Νικόλαος Αλεξανδρής
Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Πληροφορικής

Παναγιώτης Βλάμος
Ιόνιο Πανεπιστήμιο
Τμήμα Πληροφορικής,

Χρήστος Δουληγέρης
Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Πληροφορικής,

Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης
Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής ΔΕ.
Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Πληροφορικής

3rd Conference on Informatics in Education 2011
Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΕΙΣΗΓΗΣΕΩΝ

Πανεπιστήμιο Πειραιώς, 8-9 Οκτωβρίου 2011

Νικόλαος Αλεξανδρής
Πανεπιστήμιο Πειραιώς Τμήμα Πληροφορικής, Καθηγητής

Παναγιώτης Βλάμος
Ιόνιο Πανεπιστήμιο Τμήμα Πληροφορικής, Επίκουρος Καθηγητής

Χρήστος Δουληγέρης
Πανεπιστήμιο Πειραιώς Τμήμα Πληροφορικής, Καθηγητής

Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης
Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής ΔΕ. Πανεπιστήμιο Πειραιώς Τμήμα Πληροφορικής

3rd Conference on Informatics in Education
Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση

Πρακτικά Εισηγήσεων

08-09 Οκτώβριος 2011
Πειραιάς

Έκδοση

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
Στουρνάρη 37, 106 82, Αθήνα
Τηλ. 210-33.01.307 – 210-33.00.999 – Fax: 210-38.08.009
e-mail : epy@epy.gr
URL : www.epy.gr

ISBN: **978-960-6759-78-9**

Παραγωγή – Τεχνική επιμέλεια

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
Στουρνάρη 49^{A}, 106 82, Αθήνα
Τηλ. +30 210-38.45.594 - Fax: +30 210-38.08.009
e-mail: contact@newtech-publications.gr
URL: www.newtech-publications.gr

Εξώφυλλο: Rea Armeniakou

Πρόλογος

Ο τόμος αυτός περιλαμβάνει επιστημονικά άρθρα τα οποία παρουσιάστηκαν στο 3rd Conference on Informatics in Education (CIE2011) – Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση, το οποίο έλαβε χώρα στις 8 και 9 Οκτωβρίου 2011, στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Το συνέδριο εστιάζεται στην Πληροφορική, αλλά και στις ΤΠΕ στην Εκπαίδευση. Έχει ως στόχο το συνδυασμό των εκπαιδευτικών τεχνολογιών καινοτομιών με τις διαδικασίες προηγμένης εκμάθησης, τις τεχνικές, την προαγωγή των εργαλείων και των εναλλακτικών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα σε όλα τα επίπεδα ενός σύγχρονου εκπαιδευτικού συστήματος, προσαρμοσμένου στις ανάγκες και στις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής.

Απευθύνεται σε φορείς και ενώσεις του εκπαιδευτικού συστήματος που σχετίζονται με την Πληροφορική και τις Νέες Τεχνολογίες, σε εκπαιδευτικούς Πληροφορικής, σε εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης με ενδιαφέρον για τις Νέες Τεχνολογίες, σε φοιτητές και ερευνητές με ενδιαφέρον για την Πληροφορική και τις ΤΠΕ στην Εκπαίδευση καθώς και σε μέλη επιμορφωτικών δράσεων

Τελούσε υπό την αιγίδα του ΥΠΔΒΜΘ και οργανώθηκε από το Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς, το Τμήμα Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου και την Ελληνική Εταιρεία Επιστημόνων και Επαγγελματιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΕΠΥ). Αποτελεί δε συνέχεια του WIE2009 και του WIE2010 (Workshop on Informatics in Education – Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση), που οργανώθηκαν αντίστοιχα στην Κέρκυρα και την Τρίπολη υπό το αντίστοιχο PCI-Panhellenic Conference in Informatics.

Το Συνέδριο το παρακολούθησαν σύνεδροι από τον όλο χώρο της Πληροφορικής και των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, καλύπτοντας το φάσμα της τυπικής εκπαίδευσης και όλων των επιπέδων σπουδών, προερχόμενοι από διαφορετικές πόλεις. Διοργανώθηκαν Εργαστήρια (workshops) με ειδικά καινοτόμα και υψηλού επιστημονικού επιπέδου θέματα, ενώ υπήρξαν αντίστοιχες τεχνικές ομιλίες. Αυτά σε μια στόχευση για ένα συνέδριο, που σαφώς καλύπτει αλλά και ξεπερνά τη σχολική Πληροφορική και την υποστήριξη όλων των μαθημάτων με τις ΤΠΕ, ενώ προσφέρει και ειδικά θέματα και γνώσεις πέραν αυτών που συχνά κανείς συναντά.

Οι οργανωτές του Συνεδρίου ευχαριστούν τους συγγραφείς των άρθρων, όσους το παρακολούθησαν, το ΥΠΔΜΘ, το Πανεπιστήμιο Πειραιώς για την όλη παροχή και υποστήριξη, την επιτροπή των κριτών και όλους όσους βοήθησαν στην πραγματοποίησή του. Τους οργανωτές των εργαστηρίων και την ένωση HEL.L.U.G, τους προέδρους των διαφόρων ενοτήτων παρουσίασης των εισηγήσεων, καθώς και τους χορηγούς που συνέβαλαν στην διενέργεια του Συνεδρίου.

Η επιτυχία και του CIE2011 μας ενθαρρύνει να συνεχίσουμε την προσπάθεια αυτή. Έτσι, σας καλούμε στο επόμενο 4rd Conference on Informatics in Education (CIE 2012) - Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση που θα γίνει στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς τον Οκτώβριο του 2012, παράλληλα με το 16th Panhellenic Conference on Informatics (PCI 2012).

Οργανωτική – Επιστημονική Επιτροπή

Σε συνεργασία με την **ΕΠΥ:**

- **Νικόλαος Αλεξανδρής**, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
- **Παναγιώτης Βλάμος**, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Επίκουρος Καθηγητής
- **Χρήστος Δουληγέρης**, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
- **Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης**, Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής ΔΕ. Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Εκτελεστική Επιτροπή

- **Ιωάννης Βογιατζής**, Τμήμα Πληροφορικής, ΤΕΙ Αθήνας, Πρόεδρος ΔΣ ΕΠΥ
- **Χρήστος Κοίλιας**, Τμήμα Πληροφορικής, ΤΕΙ Αθήνας, Ταμίας ΔΣ ΕΠΥ

Γραμματειακή – Τεχνική υποστήριξη

- **Χριστίνα Λάμπρου**, Γραμματειακή Υποστήριξη
- **Σπύρος Βούλγαρης**, Υποστήριξη Δικτυακού Τόπου Συνεδρίου

Δικτυακός τόπος συνεδρίου**:** **http://di.ionio.gr/cie/**

Επιτροπή κρίσης εργασιών

Νίκος	**Αβραντινής**	Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Νικόλαος	**Αλεξανδρής**	Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
Βασίλειος	**Αργυρόπουλος**	Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Λέκτορας
Μάρκος	**Αυλωνίτης**	Τμήμα Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου, Λέκτορας
Μαρία	**Βίρβου**	Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγήτρια
Παναγιώτης	**Βλάμος**	Τμήμα Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου, Επίκουρος καθηγητής
Μανόλης	**Γιακουμάκης**	Τμήμα Πληροφορικής Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Αναπληρωτής Καθηγητής
Κωνσταντίνος	**Γιαλούρης**	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αναπληρωτής Καθηγητής
Κωνσταντίνος	**Γκυρτής**	Διδάκτωρ, Καθηγητής ΔΕ Πληροφορικής, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
Γιώργος	**Δημάκος**	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής εκπαίδευσης Παν. Αθηνών, Αναπληρωτής Καθηγητής
Χρήστος	**Δουληγέρης**	Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
Ευάγγελος	**Κανίδης**	Σχολικός Σύμβουλος ΔΕ Πληροφορικής, Γ' Αθήνας
Τσαμπίκα	**Καράκιζα**	Σχολική Σύμβουλος ΔΕ Πληροφορικής, Ν. Αιγαίου
Θόδωρος	**Καρτσιώτης**	Περιφερειακός Δ/ντής Εκπαίδευσης Κεντρικής Μακεδονίας, Πληροφορικός
Κάτια	**Κεραμανίδου**	Τμήμα Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου, Λέκτορας
Βασίλειος	**Κουρμπέτης**	Διδάκτωρ, Σύμβουλος Ειδικής Αγωγής Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
Μανόλης	**Κρητικός**	Λέκτορας, Τμήμα Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Καθηγητής Πληροφορικής ΔΕ
Σταύρος	**Κωτσάκης**	Σχολικός Σύμβουλος ΔΕ Πληροφορικής Περιφέρειας Πελοποννήσου
Κώστας	**Κωσταλίας**	Πληροφορικός, Καθηγητής ΔΕ
Αναστάσιος	**Λαδιάς**	Σχολικός Σύμβουλος ΔΕ Πληροφορικής, Β' Αθήνας & Αν. Αττικής
Ιωάννης	**Λιγνός**	Σχολικός Σύμβουλος ΔΕ Πληροφορικής, Πειραιά

Ηλίας	**Μαραγκός**	Καθηγητής ΔΕ, Διδάκτωρ Πληροφορικής, Υπεύθυνος Σπουδών και Έρευνας Ινστιτούτο Επιμόρφωσης, Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης
Γεώργιος	**Μαυρομάτης**	Καθηγητής ΔΕ, Διδάκτωρ Πληροφορικής, Κοινωνικό Πολύκεντρο ΑΔΕΔΥ
Βασίλειος	**Μπελεσιώτης**	Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής ΔΕ, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Θεοδώρα	**Ναλμπάντη**	Σχολική Σύμβουλος ΔΕ Πληροφορικής, Θράκης
Θεμιστοκλής	**Παναγιωτόπουλος**	Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
Σώζων	**Παπαβλασόπουλος**	Διδάκτωρ Πληροφορικής, Σχολικός Σύμβουλος Μαθηματικών
Συμεών	**Ρετάλης**	Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
Αναστάσιος	**Σαλής**	Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, Προϊστάμενος Τμήματος Πληροφορικής Εθνικού Κέντρου Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης
Αθανάσιος	**Σκούρας**	Διδάκτωρ, Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
Ανδρέας	**Τριανταφύλλου**	Διδάκτωρ Πληροφορικής, Καθηγητής ΔΕ
Μαρία	**Χιονίδου**	Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Επίκουρος Καθηγήτρια

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Εκπαιδευτική Ρομποτική – Εφαρμογές Εικονικής Πραγματικότητας-Διδακτικά παιχνίδια – Ανοιχτό Λογισμικό 001

Αξιολόγηση της Συμβολής της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση.....002

Β. Παπαχρήστου

Μέθοδος, Μέσο και Συσκευή Εικονικής Παράστασης. 014

Μ. Σαβελίδη, Ι. Σαβελίδη, Ι. Κατζαβουνίδης, Σ. Σαβελίδης, Σ. Ποσλαράκης

A Virtual eLearning Environment for Museums - Enhancing Visitor's Experince and Supporting Life-long Learning.....028

E. Chantzi, D. Tsolis, Ath. Tsakalidis

Αποκτήστε με ΕΛ/ΛΑΚ ένα Φύλακα Ασφαλείας (guard) στο Εργαστήριό σας.....038

Ι. Στέλλας

Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση των ΑΜΕΑ 047

Μελετώντας το Κλίμα Συνεργασίας μεταξύ Παιδιών με Ειδικές Ανάγκες μέσα από Δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής 048

Αλ. Τσικολάτας

Αυτοματοποιημένη Αξιολόγηση Προβλημάτων στην Αλγοριθμική Σκέψη.....058

Αντ. Πλέρου

Η Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση των Γεωτεχνικών Ειδικοτήτων των ΕΕΕΕΚ. 069

Δ. Μπουτακίδης, Σ. Βασιλειάδου, Θ. Αμυγδαλάς, Π. Σταγιόπουλος, Α. Σαραντίδου

Ανάπτυξη Προσβάσιμου Εκπαιδευτικού και Εποπτικού Υλικού για Μαθητές με Αναπηρίες. 079

Κ. Αραμπατζή, Κ. Γκυρτής, Α. Ευσταθίου, Β. Κουρμπέτης, Μ. Χατζοπούλου

Πληροφορική και Διδακτικές Προτάσεις στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση 091

Βασικές Αρχές Προγραμματισμού για Μαθητές του Δημοτικού στο Περιβάλλον της EasyLogo. 092

Μ. Σκιαδέλλη

Χρήση Περιβαλλόντων τύπου Logo στο Νηπιαγωγείο: Διερεύνηση του Κοινωνικού Πλαισίου Μάθησης. 104

Σ. Γίδαρη, Α. Χρονάκη, Ν. Τζιουβάρας, Μ. Τζιουβάρα

ΤΠΕ και Ενεργός Πολίτης. 114

Π. Τσολάκος, Μ. Δημοπούλου, Ε. Μπαμπίλα

Η Διείσδυση των Νέων Τεχνολογιών στα Δημοτικά Σχολεία του Ν. Μαγνησίας.....124

Κ. Γεωργούλη, Σ. Θεοδοσίου, Δ. Λιόβας

Κριτική Διερεύνηση των Απόψεων των Εκπαιδευτικών Τ.Π.Ε. των Δ.Σ. με Ε.Α.Ε.Π. αναφορικά με την Αποτελεσματικότητα του Εκπαιδευτικού τους Έργου σε σχέση με τους στόχους του Υπ.Π.Δ.Β.Μ.Θ. για το Νέο Σχολείο.....134

Κ. Τζιαφέτας, Τ. Καράκιζα, Δ. Αλεμπάκη

Διδακτική της Πληροφορικής χωρίς ή με Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές στο Ολοήμερο Δημοτικό σχολείο. 146

Ε. Αγγελίδης, Τ. Λαδιάς

Δημιουργία και Αξιοποίηση Εκπαιδευτικών Κόμικς στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. 156

Ι. Γιακουμής

Ηλεκτρονικά Παιχνίδια και Χωρική Αντίληψη. Σύμμαχος ή Αντίπαλος στη Διδασκαλία της Γεωγραφίας; 166

Αικ. Αποστολοπούλου, Α. Κλωνάρη

Προγραμματισμός Αυτομάτων Πεπερασμένων Καταστάσεων: η Υλοποίηση του Αλγορίθμου "Το Νησί του Θησαυρού" σε Περιβάλλον Οπτικού Προγραμματισμού Kodu 177

Ε. Αγγελίδης, Δ. Φωτιάδης, Τ. Λαδιάς

Το Διαδίκτυο ως Μέσο Ανεύρεσης Μουσικών Βίντεο για τη Διδασκαλία Τραγουδιών Δημοφιλούς Μουσικής στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Μια Διδακτική Πρόταση Διδασκαλίας Τραγουδιού Δημοφιλούς Μουσικής με Μουσικό Βίντεο, ...188

Ε. Καρούμπαλη

Enhancing Preschoolers' Cognitive and Technical Scaffolding by Implementing Information and Communication Technologies in Preschool Education.....198
S. Manesi

Πληροφορική και Διδακτικές Προτάσεις στο Γυμνάσιο.....211

Ο ρόλος της 3D Ψηφιακής Μοντελοποίησης στη Διδασκαλία του Προγραμματισμού: Κατασκευή του 3D Μοντέλου των Ιδανικών Αερίων από Μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.....212
Β. Ρεπαντής, Α. Λαδιάς

Ανάλυση της Επίδοσης Μαθητών της Γ' Γυμνασίου στις Γραπτές Δοκιμασίες του Μαθήματος της Πληροφορικής. 222
Δ. Μωράκης

Αξιοποιώντας τη Μέθοδο Project στη Διδασκαλία του Μαθήματος της Πληροφορικής της Γ΄ Γυμνασίου.....235
Δ. Γαβρίλη

Διδασκαλία Εννοιών της Πληροφορικής Χωρίς Υπολογιστή - Αναπαράσταση Εικόνας. 244
Αθ. Κοκκόρη, Ε. Κανίδης

Analysis of Educational Digital Storytelling Software of the last five years: Use of the "Dimension Star" Model. 254
P. Psomos, M. Kordaki

Διδασκαλία της Γεωγραφίας Β΄ Γυμνασίου τε Λογισμικό. Εφαρμογή στα Μαθήματα 35 και 36: «Οι Γείτονές μας στα Βαλκάνια». 264
Ολ. Τριπολιτσώτου

Σχεδίαση και Εφαρμογή Συστημάτων.....275

Προσωπικό Βιβλίο Μαθησιακής Στήριξης Μαθητών. 276
Ι. Μάμαλης, Π. Καραβά, Ι.-Χ. Παναγιωτόπουλος

Οι Νέες Τεχνολογίες στη Μουσειακή Εκπαίδευση. Παρακολουθώντας ένα Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Φ.Ε. 285
Φ. Τριπολιτσώτου

Σχεδιασμός και Υλοποίηση Έμπειρου Συστήματος για Πρόβλεψη Απόδοσης Μαθητών στις Εξετάσεις του Κρατικού Πιστοποιητικού Γλωσσομάθειας: Η Περίπτωση της Ιταλικής Γλώσσας. 297

Κ. Χατζηθεοδώρου, Η. Τριανταφυλλάκης

Σχηματισμός Ετερογενών Ομάδων με Χρήση Τ.Π.Ε. για Συνεργατική Μάθηση σε Συνθετικές Εργασίες.....306

Μ. Κυπριανίδου

Η χρήση των ΤΠΕ στην Υπηρεσία της Σχολικής Φυσικής Αγωγής: Σχεδιασμός και Περιεχόμενα ενός Προγράμματος Παρέμβασης με Στόχο τη Φυσική Δραστηριοποίηση των Μαθητών.....315

Α. Κοτσιάνη, Α. Αυγερινός

Η Αξιοποίηση των Δυνατοτήτων του Web 2.0 στην Εκπαιδευτική Διαδικασία: Συμπεράσματα από τη Διδασκαλία της Στατιστικής της Β΄ Γυμνασίου.....329

Δ. Λαμπρινίδης

Πληροφορική και Διδακτικές Προτάσεις στο Λύκειο 339

Το Πρότζεκτ «hot pepper». 340

Α. Κοντούλης, Χ. Αντωνίου

Διεπιστημονικός Εκπαιδευτής.....350

Κ. Δημητρίου, Μ. Χατζητάσκος

Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον και Μαθηματικά: Μια Αλγοριθμική Προσέγγιση του Θεωρήματος Bolzano.....360

Αθ. Πέρδος, Ι. Σαράφης, Σπ. Δουκάκης, Δ. Ντρίζος

Εκπαιδευτικό Λογισμικό Πολλαπλών Αναπαραστάσεων για την Εκμάθηση Αλγορίθμων Αναζήτησης. 371

Κ. Φλώρος

Αξιολόγηση Συνεργατικών Περιβαλλόντων Μάθησης με Χρήση Υπολογιστή στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση 381

Αικ. Γεωργαντή

Αξιολόγηση των Θεμάτων του Μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" στις Γενικές Εξετάσεις 2011. 391

Ε. Κανίδης

Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη: Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Υλικού για την Αειφόρο Διαχείριση Στοιχείων της Πολιτιστικής Κληρονομιάς της Ζακύνθου.....**401**

Α. Λιβέρη, Κ. Σκορδούλης

Διδάσκοντας Γλώσσα και Μαθηματικά με το Farmville.....**411**

Μ-Τ. Γιακουμάτου

Προβλήματα Διδασκαλίας Μαθήματος Γλώσσας Προγραμματισμού στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Μελέτη περίπτωσης.....**420**

Π. Λεκέας

Λογισμικά για Συμβολικούς Υπολογισμούς : ένα Συγκριτικό Τεστ Ελεύθερων και Εμπορικών Λογισμικών. **430**

Αλκ. Ακρίτας, Κυρ.Τσιλίκα

Εφαρμογές Υπερκειμένου για τη Διδασκαλία της Λογοτεχνίας στο Λύκειο.....**441**

Μ-Τ Γιακουμάτου

Μαθαίνοντας μέσα από τη Συλλογική Μνήμη της Πόλης της Κέρκυρας. **451**

Ε. Χριστοπούλου, Δ. Ρίγγας, Μιχ. Στεφανιδάκης

Διαδίκτυο και Κοινωνική Δικτύωση.....**461**

Εφαρμογή Τεχνολογιών Κοινωνικής Δικτύωσης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση: Σχεδιασμός και Οργάνωση. **462**

Θ. Καρβουνίδης, Κ. Χίμος, Μ. Κολοβός, Σ. Μπερσίμης, Χ. Δουληγέρης

Εμπειρία από την Αξιοποίηση του LAMS στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Γυμνάσιο. **473**

Σ. Παπαδάκης, Κ. Χατζηϊωανίδης, Α. Γαριού

Facebook's Academic Utility in Greek Higher Education: The Case of International and European Studies' Students. **488**

A. Vrocharidou1 F. Asderaki, K. Korres

Social Study of the Behavior of Greek Users who search for Educational Material Over the Internet: The case of the Website giatimpampa.gr.....**500**

G. Panagopoulos, A. Zagorianos

Ασύγχρονες ψηφιακές συζητήσεις. Ένα Παραμελημένο Εκπαιδευτικό Εργαλείο. **510**

Στ. Κεσσανίδης, Ν. Παπασταματίου

Podcasting: A New Pedagogical Web Tool to Facilitate Interactions in Higher Education 520

N. Zacharis , D. Demertzis, E. Maragos, G. Mavrommatis

Εκπαίδευση Ενηλίκων – Επιμόρφωση-Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.....535

Αξιολόγηση και Επιλογή Εκπαιδευτικών Μεθόδων με Τεχνικές της Ασαφούς Λογικής σε ένα Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. 536

Β. Χ. Γερογιάννης, Δ. Λιόβας

Ο Ρόλος του Εκπαιδευτή Ενηλίκων και οι Αβεβαιότητες που Βιώνει κατά τη Διάρκεια της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας. 549

Γ. Παπαδημητρίου, Χ. Πεταλά, Α. Μοσχόπουλος, Ε. Ελ Χόμσι

Από το Κοινό Πλαίσιο Αξιολόγησης στο Σχηματισμό Ομάδων Συγκριτικής Μάθησης.....561

Γ. Μαυρομμάτης, Η. Μαραγκός, Ν. Ζάχαρης

Η Συμβολή του Η/Υ στην Επιμόρφωση των Φιλολόγων.....578

Α. Χατζηχρήστου

Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και Δυναμική του Εκπαιδευτικού Κοινωνικού Δικτύου. 590

Π. Παναγιωτίδη

Μελέτες - Εκπαιδευτικά Συστήματα - Προγράμματα Σπουδών.....599

Ιστορική Αναδρομή και Σημερινή Πραγματικότητα των ΤΠΕ. Δράσεις και Μέτρα στην Ευρώπη 600

Μ. Καλογρίδου-Κολυβά

Μια Επισκόπηση Ξένων Πηγών για τη Διδασκαλία της Πληροφορικής..... 610

Γ. Μπουκέας

Ο Προγραμματισμός Η/Υ στο νέο Π.Σ. της Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης στο Πλαίσιο του Μαθήματος για τον Πληροφορικό Γραμματισμό 620

Τ. Λαδιάς

Από την Πληροφορία στην Παραγωγή Γνώσης και στη Δημιουργία Σοφίας. Μία Σύγχρονη Διδακτική Προσέγγιση με Οδηγό τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση 630

Εμμ. Κυριακάκης, Ε. Κωλέτσου

Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία **640**

Ε. Ζωγόπουλος

Combining Online Learning Tools for E-government: the Rural Inclusion Platform **650**

M. Ntaliani, C. Costopoulou

Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Εργαστήρια Υπολογιστών **658**

Ανάπτυξη Έμπειρου Συστήματος Διάγνωσης Βλαβών Η/Υ για Εκπαιδευτικούς Σκοπούς **659**

Φ. Ντούσκας, Ε. Κανίδης

Χρησιμοποίηση Προσαρμοστικού Ελέγχου σε Πρωτόκολλα Μεταφοράς TCP/IP για την Υποστήριξη της Εκπαιδευτικής Διαδικασία στο Σχολικό Δίκτυο **669**

Χρ. Χούμκοζλης, Κ. Κωσταλίας

e-lab on Innovative Technics in Bioinformatics **680**

Κ. Αλεξίου, Π. Βλάμος, Μ. Ψύχα

Υπηρεσίες Ηλεκτρονικής Μάθησης και Κοινωνικής Δικτύωσης στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο **689**

Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο- Ίδρυμα Διόφαντος. Στέλιος Πρέκας, ΤΕΙ Αθήνας

Motion recognition as an educational game for small age students **701**

Constantinos Patsakis

Intelligent Virtual Environment Development with the REVE Platform as an Educational Aid **707**

George Anastassakis, Themis Panayiotopoulos

Game Engines as Virtual Environment Development Tools **717**

N. Avradinis, T. Panayiotopoulos, K. Tyrovola

A Framework for Problem-Based Learning Activities in Virtual Worlds **728**

S.Vosinakis, P. Koutsabasis

Εργαστηριακές Συνεδρίες **739**

Επίδειξη Εγκαταστάσεων Διανομών Linux **740**

Στέλλας Ιάκ., Kweskin R., Μέλη Hel.l.u.g.

Επίδειξη proxy/firewall IPCop.....740
Στέλλας Ιάκ., Kweskin R.

Επίδειξη ΣΕΠΕΗΥ με Ubuntu/LTSP και σταθμούς εργασίας thin και fat clients: Το περιβάλλον διαχείρισης εργαστηρίου sch-scripts. 741
Γ.Σιάχος, Ιάσ.Παπαναγιώτου, Α.Γεωργόπουλος, Φ.Τσάμης, Στέλλας Ιάκ., Kweskin R.

Motion Recognition as an Educational Game for Small Age Students 741
C. Patsakis

Intelligent Virtual Environment Development with the REVE Platform as an Educational Aid..... 742
George Anastassakis, Themis Panayiotopoulos

Game Engines as Virtual Environment Development Tools 742
N. Avradinis, T. Panayiotopoulos, K. Tyrovola

A Framework for Problem-Based Learning Activities in Virtual Worlds.....743
S.Vosinakis, P. Koutsabasis

Πρόγραμμα Συνεδρίου 745

Εκπαιδευτική Ρομποτική - Εφαρμογές Εικονικής Πραγματικότητας - Διδακτικά Παιχνίδια - Ανοιχτό Λογισμικό

Αξιολόγηση της Συμβολής της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση

Βαρβάρα Παπαχρήστου

Τμήμα Πληροφορικής, Ιονίου Πανεπιστημίου
papachristou.varvara@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο την αξιολόγηση της συμβολής της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αναλύεται η έννοια της Επαυξημένης Πραγματικότητας, ενώ παράλληλα παρουσιάζονται κάποιες υλοποιημένες εφαρμογές, οι οποίες αξιολογούνται από εκπαιδευτικούς.

Λέξεις-κλειδιά: Επαυξημένη Πραγματικότητα, Εκπαίδευση, Αξιολόγηση, Εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας

1. Η Έννοια της Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality AR)

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality, AR) εμπλουτίζει τις ανθρώπινες αισθήσεις με πρόσθετη πληροφορία, πέρα από αυτή που παρέχεται από το φυσικό περιβάλλον. Συνδυάζει το πραγματικό περιβάλλον με ένα αντίστοιχο εικονικό περιβάλλον, δίνοντας ως αποτέλεσμα ένα νέο πλουσιότερο σε πληροφορία και ερεθίσματα περιβάλλον, που ενδυναμώνει την αντίληψη των ατόμων που βρίσκονται σε αυτό. Η επιπλέον πληροφορία αποτελεί αποτέλεσμα επεξεργασίας μιας σειράς δεδομένων, από ένα υπολογιστικό σύστημα.

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα προσφέρει στο χρήστη ένα ενδυναμωμένο περιβάλλον συνδυάζοντας τον εικονικό κόσμο με το φυσικό. Εμπλουτίζει τις ανθρώπινες αισθήσεις στο πραγματικό περιβάλλον, προσθέτοντας εικονική πληροφορία με τη βοήθεια εικονικών συσκευών [Billinghurst, (2001)].

Με την Επαυξημένη Πραγματικότητα δεν αντικαθίσταται το πραγματικό περιβάλλον, αλλά αντίθετα ενισχύεται. Όπως προκύπτει και από την ανάλυση του ίδιου του όρου «επαυξάνει», δηλαδή προσθέτει επιπλέον πληροφορίες που προκύπτουν από την επεξεργασία διάφορων δεδομένων στον υπολογιστή. Συνδυάζει δύο κόσμους, τον πραγματικό και τον ιδεατό, όπου η AR προσεγγίζει περισσότερο τον πραγματικό κόσμο. Ο χρήστης αντιλαμβάνεται τον πραγματικό κόσμο επαυξημένο με δεδομένα που προέρχονται από τον υπολογιστή. Προστίθεται πληροφορία σε πραγματικά

αντικείμενα και χώρους για την καλύτερη κατανόησή τους από τα άτομα [Cocianu C. et.al (2001)].

Ένας από τους πιο περιγραφικούς ορισμούς έχει δοθεί από τον Ronald Azuma. Σύμφωνα με αυτόν, η Επαυξημένη πραγματικότητα αποτελεί μία παραλλαγή της Εικονικής Πραγματικότητας(VR). Με τις τεχνολογίες της VR ο χρήστης βυθίζεται μέσα σε ένα συνθετικό, εικονικό περιβάλλον, χωρίς να έχει καμία επαφή με το πραγματικό περιβάλλον. Αντίθετα, η AR επιτρέπει στο χρήστη να έχει επαφή και με το πραγματικό περιβάλλον, όπου μπορεί να ανταλλάσει δεδομένα, να συνεργάζεται με τους γύρω του και να ανταλλάσσει πληροφορίες, ενώ ταυτόχρονα εργάζεται και μόνος του. Έχει τη δυνατότητα, να δει και τα εικονικά και τα πραγματικά αντικείμενα, τα οποία συνυπάρχουν στον ίδιο χώρο. Συνεπώς, η AR δεν αντικαθιστά πλήρως το πραγματικό περιβάλλον, αλλά το συμπληρώνει ώστε να είναι περισσότερο κατανοητό. Ο Azuma ορίζει ότι ένα σύστημα AR θα πρέπει να παρέχει συνδυασμό του πραγματικού με τον εικονικό κόσμο, διάδραση σε πραγματικό χρόνο και παρουσίαση των αντικειμένων σε τρεις διαστάσεις [Ronald T. Azuma (1997)].

2. Εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα βρίσκει εφαρμογή στον τομέα της εκπαίδευσης, αφού έχουν υλοποιηθεί διάφορα συστήματα, τα οποία περιγράφονται παρακάτω και έχουν ως στόχο την ενίσχυση της διδασκαλίας κάποιων μαθημάτων.

Τα φυσικά και περιβαντολλογικά φαινόμενα είναι δύσκολο να κατανοηθούν εύκολα από τους μαθητές, επειδή η κατάστασή τους μεταβάλλεται συνεχώς και είναι δύσκολο να αναπαρασταθούν σε δύο διαστάσεις. Ένα μέρος του προγράμματος σπουδών στο Πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον προσπαθεί να δώσει στους φοιτητές να καταλάβουν, πως οι χωρικές και προσωρινές σχέσεις μεταξύ **γης-ήλιου** είναι αποτέλεσμα καθημερινών και εποχιακών παραλλαγών του φωτός και της θερμότητας. Ο μέσος όρος των μαθητών βρίσκει αρκετά δύσκολο, να φτιάξει αφηρημένες οπτικές συνδέσεις μεταξύ της θέσης και της κλίσης της γης, την περιστροφή του ήλιου και τις καθημερινές, εποχιακές συνθήκες πάνω στη γη. Μερικοί κατασκευαστές έχουν επιχειρήσει να χρησιμοποιήσουν πραγματικά 3D αντικείμενα ή στηρίγματα σε ένα δωμάτιο, τα οποία να παρουσιάζουν αυτές τις σχέσεις. Οι μαθητές μπορούν να δουν τη μεταβολή της σχετικής θέσης της γης κατά την περιστροφή της, καθώς και την αλληλεπίδραση με την κλίση του άξονα, ενώ θα βλέπουν και τις ακόλουθες επιπτώσεις, όταν αυτή φωτίζεται από τον ήλιο. Κατανοούν πως αυτές οι σχέσεις λειτουργούν μέσα σε ένα ολοκληρωμένο και περίπλοκο σύστημα στο χώρο και το χρόνο με τη βοήθεια 3D μοντέλων[Shelton B, (2002)].

Επίσης, η Επαυξημένη Πραγματικότητα εφαρμόζεται στο μάθημα της **Ιστορίας** [Hannes Kaufmann et.al (2004)]**,** όπου χρησιμοποιείται για πραγματοποίηση

περιπάτων, επισκέψεων και σεμιναρίων με τεχνολογίες φορητής ηλεκτρονικής μάθησης. Το πείραμα αυτό έλαβε χώρα σε ελληνικά σχολεία και βασίζεται σε μία μονάδα παρουσίασης περιεχομένου σε φορητές συσκευές. Οι μαθητές επισκέπτονται το χώρο της Ακρόπολης εφοδιασμένοι με συσκευές PDA μέσω των οποίων έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Με τη συνοδεία του καθηγητή επισκέπτονται τα εκθέματα του αρχαιολογικού χώρου και χάρη στις συσκευές PDA έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης σε πληροφορίες, σχετικές με τα εκθέματα, αλλά και σε άλλους δικτυακούς τόπους. Μαθητές από ένα άλλο σχολείο, επισκέπτονται ένα μουσείο, εφοδιασμένοι και αυτοί με συσκευές PDA, καθώς και με κινητά τηλέφωνα. Με τη βοήθεια του καθηγητή επισκέπτονται τα εκθέματα, ενώ παράλληλα έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες που αφορούν τα εκθέματα καθώς και σε άλλους δικτυακούς τόπους. Οι μαθητές των δύο σχολείων μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους, να συνεργάζονται, να ανταλλάσσουν απόψεις, χάρη στη χρήση των συσκευών PDA που έχουν στη διάθεσή τους.

Επιπλέον, για το μάθημα της **Φυσικής** [Hannes Kaufmann et.al (2004)] έχει δημιουργηθεί το Augmented Reality Physics Lab που έχει ως στόχο το σχεδιασμό και την εφαρμογή μιας διαδραστικής εκπαιδευτικής και μαθησιακής διεπαφής, η οποία χρησιμοποιεί την Επαυξημένη Πραγματικότητα για να διδάξει στους μαθητές την έννοια της αντίστασης, καθώς και ηλεκτρικά φυσικά φαινόμενα. Προσπαθεί να βοηθήσει τους μαθητές, ώστε να κατανοήσουν τον υπολογισμό των αντιστάσεων που βρίσκονται συνδεδεμένες σε σειρά και παράλληλα σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, καθώς και τις τιμές των αντιστάσεων που δημιουργούν τα διαφορετικά ρεύματα. Για να επιτευχθεί αυτό, είναι απαραίτητο, οι μαθητές να είναι εξοπλισμένοι με συσκευές HMD. Το πρότυπο demo αποτελείται από markers και 3D ψηφιακά μοντέλα, συμπεριλαμβανομένου αντιστάσεων, γεννήτριας και ηλεκτρικού λαμπτήρα. Το πρότυπο περιλαμβάνει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα σειριακό ή παράλληλο, το οποίο επιτρέπει την είσοδο των τριών διαφορετικών τύπων των ηλεκτρικών στοιχείων σε τέσσερεις προσχεδιασμένες αυλακώσεις [Cocianu.C et.al (2009)].

Στην περιοχή των **Μαθηματικών** [Rappos E. et.al (2000)] έχει πρόσφατα αναπτυχθεί το project CyberMath [State L et.al (2008)]. Το CyberMath βασίζεται στο avatars και μοιράζεται το εικονικό περιβάλλον στοχεύοντας στην ανάπτυξη της εκπαίδευσης στα μαθηματικά. Αυτό είναι κατάλληλο, για εξερεύνηση και διδασκαλία των μαθηματικών, όπου ο δάσκαλος και ο μαθητής μπορούν να συνεργάζονται αλλά και να είναι και χωριστά. Το πρώτο πρωτότυπο έχει χτιστεί πάνω από το DIVE [State L et.al (2008)] ένα εργαλείο για χτίσιμο διαδραστικών μοιραζόμενων διανεμημένων πολλαπλών χρηστών εικονικών περιβαλλόντων. Το DIVE είχε προβλήματα χρηστικότητας και το σύστημα ξαναγράφτηκε. Στην τρέχουσα κατάσταση το CyberMath είναι μία επιτραπέζια εφαρμογή που δεν υποστηρίζεται από εμβυθιζόμενες οθόνες. Επιπλέον, για την ενίσχυση της διδασκαλίας των Μαθηματικών και της Γεωμετρίας έχει αναπτυχθεί το Construct3D το οποίο

βασίζεται στο σύστημα StudierStube. Αυτό επιτρέπει σε πολλαπλούς χρήστες χρησιμοποιώντας την Επαυξημένη Πραγματικότητα τον διαμοιρασμό ενός εικονικού χώρου. Χρησιμοποιούνται HMD οθόνες οι οποίες υπερκαλύπτουν τις εικόνες που παράγονται από τον υπολογιστή στον πραγματικό κόσμο, με αποτέλεσμα το συνδυασμό μεταξύ εικονικού και πραγματικού περιβάλλοντος και ανάπτυξη φυσικής επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών. Υπάρχει συνδυασμός διάφορων συσκευών για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος, όπως είναι HMD οθόνες, ελεγκτές (monitors) και συσκευές εντοπισμού [Cocianu.C et.al (2009)]. Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να κατασκευάσουν διάφορα σχήματα, όπως είναι κύβος, σφαίρα, σημεία, γραμμές, κύλινδρος κ.τ.λ. Έχουν δημιουργηθεί συναρτήσεις οι οποίες υποστηρίζουν τη δυναμική γεωμετρία, όπου οι μαθητές μπορούν να τροποποιούν συνεχώς γεωμετρικές οντότητες και παράλληλα να διατηρούν τις γεωμετρικές τους σχέσεις.

Στη Σουηδία προγραμματιστές και ερευνητές δημιούργησαν ένα εργαστήριο **Χημείας** βασισμένο στην Επαυξημένη Πραγματικότητα. Οι μαθητές μπορούν να συνδέουν άτομα μεταξύ τους αλλά και με ηλεκτρόνια δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο μια νέα δομή στην οποία μπορούν να προστεθούν και άλλα στοιχεία. Με αυτή την τεχνική, οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να κατασκευάζουν πολύπλοκα μόρια παρατηρώντας όλες τις μοριακές αλληλεπιδράσεις, ενώ παράλληλα ακολουθούν τους κανόνες και τους ενσωματώνουν στην εφαρμογή δημιουργώντας εφαρμογές, όπως αυτές εμφανίζονται στη φύση. Με αυτό τον τρόπο, οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν ευκολότερα τις συνδέσεις που πραγματοποιούνται μεταξύ των μορίων, αφού δεν έχουν μόνο μια απλή οπτική επαφή, αλλά μπορούν και οι ίδιοι να δημιουργούν τις συνδέσεις και να παρατηρούν τα αποτελέσματα. Συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της μάθησης και παράλληλα όταν πετυχαίνουν μια σωστή σύνδεση μεταξύ των μορίων αισθάνονται ικανοποίηση, γεγονός ενθαρρυντικό ώστε να συνεχίσουν τις προσπάθειες. Ακόμη και στην αντίθετη περίπτωση προσπαθούν, ώστε να επιτύχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.[Brett E. Shelton].

Η **μοριακή βιολογία** διαμορφώνει τη βάση για την κατανόηση της ζωής ως μοριακή διαδικασία σε μαθητές επιπέδου γυμνασίου - λυκείου. Οι χημικές δομές των βιολογικών μοντέλων της φύσης και των φυσικών τους αλληλεπιδράσεων στη διαδικασία της ζωής είναι αποτέλεσμα δισεκατομμυρίων χρόνων εξέλιξης και επομένως αποτελούν σύνθετα φαινόμενα. Τα φυσικά πρότυπα είναι δύσκολο έως αδύνατο να δείξουν όλα τα γνωστά χαρακτηριστικά όλων των βιολογικών μορίων και λειτουργικών αλληλεπιδράσεων. Με τη βοήθεια της τεχνολογίας των υπολογιστών δημιουργούνται νέοι τρόποι και παράγονται μοριακά μοντέλα. Χρησιμοποιούνται εικόνα, ήχος, 3D γραφικά, παρέχοντας απτή και ακουστική αλληλεπίδραση του χρήστη με τα μοριακά μοντέλα. Ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσει με εικονικές παρουσιάσεις, καθώς χειρίζεται ένα εικονικό μοντέλο. Το φυσικό μοντέλο συσχετίζεται πλήρως με τα γραφικά μοντέλα που παράγονται από τον υπολογιστή.

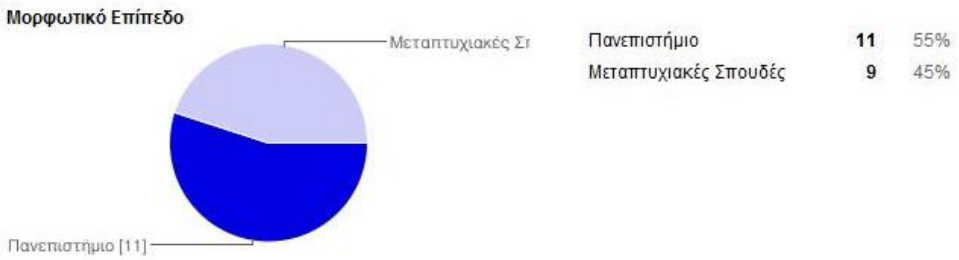
Αυτή η προσέγγιση παρέχει ένα ολοκληρωμένο εργαλείο στη μάθηση της μοριακής βιολογίας [Suzanne Weghorst].

3.Αξιολόγηση Συμβολής Εκπαιδευτικών Εφαρμογών στην Εκπαιδευτική Διαδικασία

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα δημιουργεί ένα αλληλεπιδραστικό επαυξημένο τρισδιάστατο περιβάλλον το οποίο συμβάλει στην διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας και ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να αλληλεπιδρά τόσο με εικονικά όσο και με πραγματικά αντικείμενα.

Τα Εικονικά αλλά και τα Επαυξημένα συστήματα έχουν ανθρωποκεντρική και αλληλεπιδραστική σχεδίαση, χωρίς να βρίσκεται στο επίκεντρο η τεχνολογία και για αυτό το λόγο αποτελούν ισχυρά εκπαιδευτικά εργαλεία. Ιδιαιτέρως, τα Επαυξημένα συστήματα εστιάζουν περισσότερο στο πραγματικό φυσικό περιβάλλον και έχουν ως στόχο την προσαρμογή της τεχνολογίας στις ανάγκες του ανθρώπου.

Για την αξιολόγηση της συμβολής της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο απαντήθηκε από 20 εκπαιδευτικούς διάφορων ειδικοτήτων, αφού μελέτησαν διάφορες εκπαιδευτικές εφαρμογές που έχουν υλοποιηθεί. Οι 11 από αυτούς είναι απόφοιτοι Πανεπιστημίου και οι υπόλοιποι 9 έχουν πραγματοποιήσει και Μεταπτυχιακές σπουδές, όπως φαίνεται παρακάτω (Εικόνα 1).

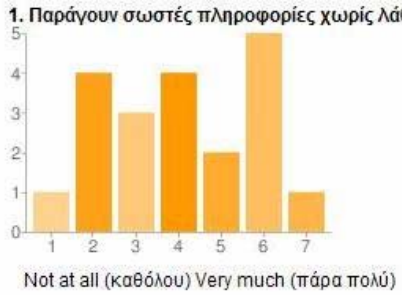


Εικόνα 1: *Παρουσίαση ειδικοτήτων*

Η αξιολόγηση έγινε με βάση το περιεχόμενο, την εκπαιδευτική και την τεχνική ποιότητα.

3. 1 Περιεχόμενο

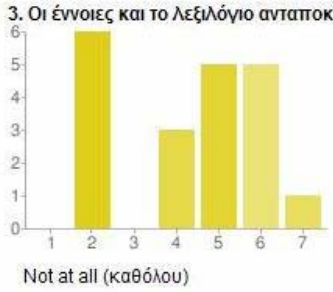
Ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό πιστεύει ότι, οι εφαρμογές παράγουν σωστές πληροφορίες χωρίς λάθη(Διάγραμμα 1).



1 -	Not at all (καθόλου)	**1**	5%
2		**4**	20%
3		**3**	15%
4		**4**	20%
5		**2**	10%
6		**5**	25%
7 -	Very much (πάρα πολύ)	**1**	5%

Διάγραμμα 1

Το μεγαλύτερο ποσοστό, το οποίο ανέρχεται σχεδόν στο 55% πιστεύει ότι οι έννοιες και το λεξιλόγιο ανταποκρίνονται στις δυνατότητες των μαθητών(Διάγραμμα 2).

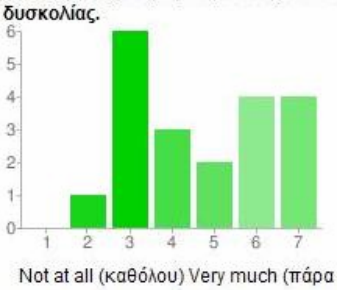


1 -	Not at all (καθόλου)	**0**	0%
2		**6**	30%
3		**0**	0%
4		**3**	15%
5		**5**	25%
6		**5**	25%
7		**1**	5%

Διάγραμμα 2

Επίσης, το 50% πιστεύει ότι, οι δραστηριότητες έχουν ποικιλία και μπορούν να αυξήσουν την πολυπλοκότητα των δραστηριοτήτων, καθώς και το επίπεδο δυσκολίας, ενώ το 30% αυτών φαίνεται να μην το υποστηρίζει(Διάγραμμα 3).

4. Οι δραστηριότητες παρουσιάζουν ποικιλία και παρέχουν επιλογές για αύξηση της πολυπλοκότητας και δυσκολίας.



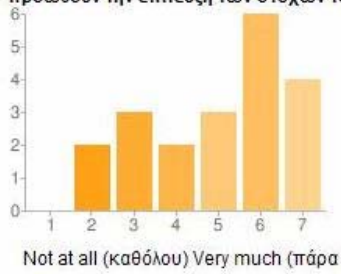
1 -	Not at all (καθόλου)	**0**	0%
2		**1**	5%
3		**6**	30%
4		**3**	15%
5		**2**	10%
6		**4**	20%
7 -	Very much (πάρα πολύ)	**4**	20%

Διάγραμμα 3

3.2 Εκπαιδευτική ποιότητα

Αρκετοί εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι, οι δυνατότητες της εφαρμογής ανταποκρίνονται στους εκπαιδευτικούς στόχους και στο πρόγραμμα(Διάγραμμα 4), καθώς επίσης και ότι συμβάλλουν στην επίτευξη καθορισμένων στόχων, όπως ορίζονται από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό(Διάγραμμα 5).

1. Οι δυνατότητες της κάθε εφαρμογής "ανταποκρίνοται" στις ανάγκες του αναλυτικού προγράμματος και προωθούν την επίτευξη των στόχων του.



1 -	Not at all (καθόλου)	**0**	0%
2		**2**	10%
3		**3**	15%
4		**2**	10%
5		**3**	15%
6		**6**	30%
7 -	Very much (πάρα πολύ)	**4**	20%

Διάγραμμα 4

1 -	Not at all (καθόλου)	**0**	0%
2		**1**	5%
3		**1**	5%
4		**2**	10%
5		**6**	30%
6		**6**	30%
7 -	Very much (πάρα πολύ)	**4**	20%

Διάγραμμα 5

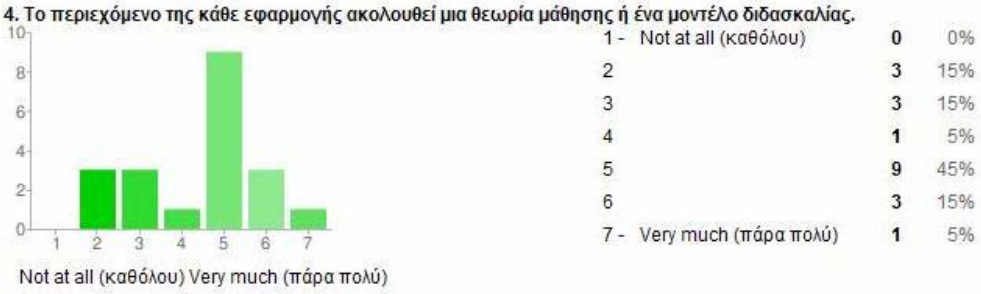
Επιπλέον ο μαθητής υποστηρίζεται ότι θα μπορεί να συμμετέχει ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία, μέσα από την συνεχή αλληλεπίδραση με το σύστημα(Διάγραμμα 6).

1 -	Not at all (καθόλου)	**0**	0%
2		**3**	15%
3		**1**	5%
4		**3**	15%
5		**6**	30%
6		**3**	15%
7 -	Very much (πάρα πολύ)	**4**	20%

Διάγραμμα 6

Από την άλλη πλευρά, ένα μεγάλο ποσοστό υποστηρίζει ότι δεν ακολουθείται κάποια θεωρία μάθησης ή κάποιο μοντέλο διδασκαλίας, με αποτέλεσμα την δημιουργία

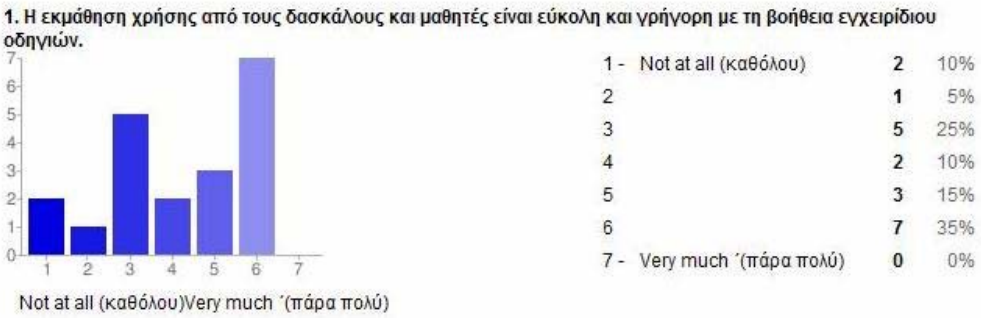
προβλημάτων κατά τη διεξαγωγή του μαθήματος(Διάγραμμα 7).



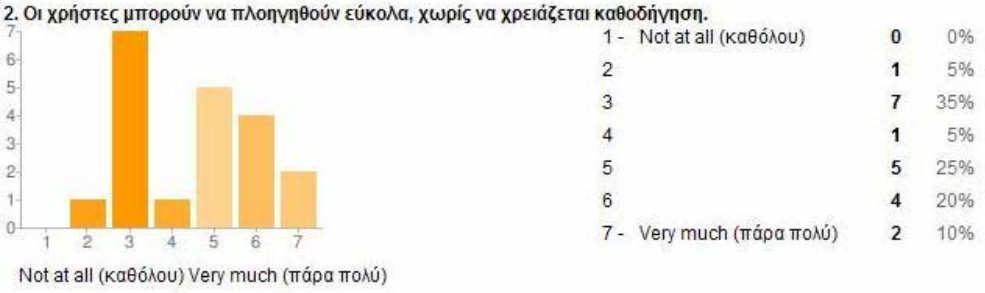
Διάγραμμα 7

3.3 Τεχνική ποιότητα

Σύμφωνα, με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών ένα σημαντικό ποσοστό φαίνεται να θεωρεί αρκετά εύκολη την εκμάθηση χρήσης των εφαρμογών, ενώ παρουσιάζεται και ένα 15% που πιστεύει ότι είναι πολύ δύσκολο έως αδύνατο(Διάγραμμα 8) και οι περισσότεροι θεωρούν αναγκαία και την ύπαρξη βοήθειας(Διάγραμμα 9).

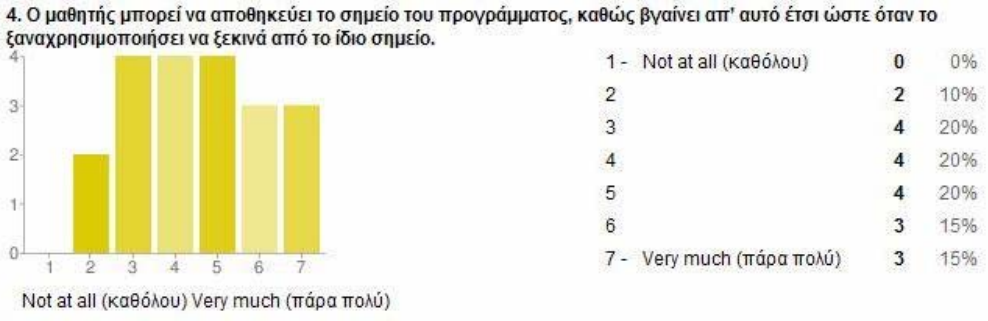


Διάγραμμα 8



Διάγραμμα 9

Τέλος, σημαντικό ποσοστό υποστηρίζει ότι, οι μαθητές θα μπορούν να αποθηκεύουν το σημείο του προγράμματος, ώστε να ξεκινήσουν από εκεί την επόμενη φορά(Διάγραμμα 10).



Διάγραμμα 10

4.Συμπεράσματα

Τα Επαυξημένα περιβάλλοντα αποτελούν μια πρωτόγνωρη εμπειρία για τους μαθητές, με αποτέλεσμα να κεντρίζεται περισσότερο το ενδιαφέρον τους και να επιθυμούν να αλληλεπιδράσουν μέσα σε αυτό. Η εξοικείωση με το περιβάλλον είναι

εύκολη και επιτυγχάνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα και από μαθητές οι οποίοι δεν έχουν ιδιαίτερες γνώσεις υπολογιστών, αφού δεν χειρίζονται τους υπολογιστές αλλά φυσικά αντικείμενα στο φυσικό περιβάλλον τους. Ο μαθητής δέχεται την ανάδραση του συστήματος σε πραγματικό χρόνο και με αυτό τον τρόπο μπορεί να κατανοήσει τα διάφορα φαινόμενα και να εξάγει τα συμπεράσματά του. Αλληλεπιδρά με την ψηφιακή πληροφορία σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, ο μαθητής γίνεται περισσότερο ανεξάρτητος αφού μπορεί να έχει πρωτοβουλία κινήσεων, ενώ παράλληλα δεν υπάρχει κίνδυνος ύπαρξης ενός αναστρέψιμου λάθους το οποίο μπορεί να προκαλέσει κάποιο κόστος. Δίνεται η ευκαιρία της επανάληψης και του πειραματισμού, όπου ο χρήστης μαθαίνει και εκπαιδεύεται μέσω αυτών. Οι χρήστες έχουν μεγάλη ελευθερία κινήσεων στο περιβάλλον και τους δίνεται η δυνατότητα μεταφοράς του μαθήματος και εκτός της σχολικής τάξης, με τη χρήση κάποιας φορητής συσκευής PDA ή ενός ζεύγους γυαλιών HMD.

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα εφαρμόζεται σε τομείς μαθημάτων που είναι δύσκολο να κατανοηθούν με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας. Επιτρέπει το σχεδιασμό μαθησιακών περιβαλλόντων, τα οποία προσαρμόζονται στις ανάγκες και απαιτήσεις των χρηστών, καθώς επίσης και την ανάπτυξη συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης. Η εκμάθηση μέσα σε ένα τέτοιο περιβάλλον γίνεται με τη χρήση ασύρματων φορετών συσκευών με τις ο οποίες ο χρήστης εντάσσεται στο επαυξημένο περιβάλλον, λαμβάνει την ψηφιακή πληροφορία και αλληλεπιδρά και με τα φυσικά αλλά και με τα εικονικά αντικείμενα.

Μέσα από την έρευνα και τα πειράματα που έχουν πραγματοποιηθεί αποδεικνύεται ότι η συμβολή της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην διαδικασία εκμάθησης είναι ιδιαίτερα ευεργετική. Η έννοια του μαθήματος ενδυναμώνεται και λειτουργεί ως βοήθημα στη διαδικασία εκμάθησης, αφού υποστηρίζεται ότι η αλληλεπίδραση των μαθητών είναι συμβατή με τη διανοητική τους ωριμότητα και οι έννοιες και το λεξιλόγιο που χρησιμοποιούνται σε κάθε εφαρμογή συμβαδίζει με αυτά που γνωρίζουν οι μαθητές. Παράλληλα, δίνεται η δυνατότητα «επέκτασης» της τάξης και έξω από το σχολικό χώρο. Οι μαθητές αποκτούν περισσότερη ελευθερία και ένα νέο τρόπο σκέψης μέσα από την πρακτική άσκηση και τον πειραματισμό, τα οποία βοηθούν στην ενεργή συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, που υποστηρίζεται ότι συμβαίνει. Ταυτόχρονα, οι μαθητές «χτίζουν» τα θεμέλια της γνώσης για το αντικείμενο μελέτης μόνοι τους. Τέλος, δημιουργούνται συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης, χωρίς υψηλό κόστος.

Παρόλα αυτά, υπάρχει δυσκολία ενσωμάτωσης τέτοιου είδους τεχνολογιών, εξαιτίας της έλλειψης χρόνου. Η διάρκεια διδασκαλίας ενός μαθήματος είναι 30-45 λεπτά περίπου και μέσα σε αυτό το σύντομο χρονικό διάστημα πρέπει να καλυφθεί το μαθησιακό υλικό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, τον περιορισμό της ελευθερίας των διδασκόντων και διδασκομένων, ώστε να κατανοήσουν και να αναλύσουν ένα πολύπλοκο φαινόμενο. Τέλος, είναι απαραίτητος ο εξοπλισμός των σχολείων με τις

ειδικές συσκευές και τα λογισμικά, τα οποία χρειάζονται και συντήρηση, με άμεση συνέπεια την δαπάνη αρκετών χρημάτων.

Όμως, στο μέλλον, όπου η τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας θα είναι περισσότερο βελτιωμένη, ώριμη και ευρέως γνωστή και συνεπώς φθηνότερη, θα ήταν καλό να ενταχθεί στα μαθήματα που προαναφέρθηκαν, σε πειραματικό στάδιο για ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Με αυτό τον τρόπο, θα παρατηρηθούν οι αντιδράσεις των μαθητών και των εκπαιδευτικών και θα καταγραφούν τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην πράξη, ώστε να εντοπιστούν οι βελτιώσεις που απαιτούνται. Ύστερα, από την χρήση των εφαρμογών από τους μαθητές, θα ήταν καλό να τους δοθεί ένα test με ερωτήσεις, ώστε να ελεγχθεί αν βοήθησαν ή όχι στην απόκτηση γνώσεων και στην καλύτερη κατανόηση του μαθήματος.

Αναφορές

1. Billinghurst, (2001) *Augmented Reality in Education*
2. Brett E. Shelton, *Augmented Reality and Education Current Projects and the Potential for Classroom Learning*
3. Cocianu C., State L.& Vlamos P. (2001) "A multirezolution based approach of data compression / decompression", *29th International Conference on Computers and Industrial Engineering*.
4. Cocianu.C, State.L, Vlamos.P, (2009) "Neural implementation of a class of PCA learning algorithms", *Economic Computation and Cybernetics Studies and Research*, 43 (3), 141-155.
5. Hannes Kaufmann, Dieter Schmalstieg, (2004) *Mathematics And Geometry Education With Collaborative Augmented Reality*
6. Rappos E., Psarrakos P. & Vlamos P. ,(2000) "Mathematical Modeling in Secondary Education", *Alhambra 2000 Symposium on Public Mathematics*.
7. Ronald T. Azuma, (1997) *A Survey of Augmented Reality*
8. State L, Cocianu C, Vlamos P, Stefanescu V, (2008) "A New unsupervised Scheme to Classify data of relative small volume", *Economic Computation and Cybernetics Studies and Research*, 42 (1-2), 109-120.
9. Suzanne Weghorst, *"Augmenting Tangible Molecular Models",* Επιστημονικό άρθρο.

Abstract

The present study aims to the evaluation of the Augmented Reality's contribution to the educational process. The concept of Augmented Reality is analyzed, while, at the same time, some materialized applications evaluated by educators are presented.

Keywords: Augmented Reality, Education, Evaluation, Augmented Reality Applications

Μέθοδος, Μέσο και Συσκευή Εικονικής Παράστασης

Μ. Σαβελίδη[1], Ι. Σαβελίδη[1], Ι. Κατσαβουνίδης[2], Σ. Σαβελίδης[1], Σ. Πουλαράκης[2]

[1] Ελληνική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
marsa-v2@hotmail.com
[2]Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
ioanniskats@gmail.com

Περίληψη

Πρόκειται για παρουσίαση εφεύρεσης του πεδίου της Επαυξημένης Πραγματικότητας με εφαρμογή στην εκπαίδευση. Είναι μία συστοιχία συσκευών, αξιοποιούμενων από αντίστοιχο λογισμικό, οι οποίες, στην τελική της μορφή, αποτελούν μία head-mounted συσκευή. Η συσκευή, στη θέση ενός πραγματικού αντικειμένου, προβάλλει μία εικονική παράσταση με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνεται η εντύπωση στον παρατηρητή ότι, η εικονική παράσταση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του πραγματικού αντικειμένου. Ειδικό λογισμικό επεξεργάζεται συνεχόμενα την παράσταση του περιβάλλοντος, ανιχνεύει σημεία πληροφορίας του πραγματικού αντικειμένου και προβάλλει την επιθυμητή εικόνα στον παρατηρητή. Η εικονική παράσταση, αλλά και συσχετιζόμενα αρχεία, είναι ηλεκτρονικά αποθηκευμένα και λαμβάνονται από ηλεκτρονική μονάδα αποθήκευσης καθόσον η συσκευή αξιοποιεί τις δυνατότητες ενός συμβατικού υπολογιστή συνδεμένου σε δίκτυο ή το διαδίκτυο.

Λέξεις κλειδιά: Εφεύρεση Επαυξημένης Πραγματικότητας, Εικονική Πραγματικότητα στην Εκπαίδευση, Επαυξημένη Πραγματικότητα, Μικτή Πραγματικότητα, Μέθοδος, Μέσο και Συσκευή Εικονικής Παράστασης.

1. Εισαγωγή

1.1. Το προς επίλυση πρόβλημα

Στη σύγχρονη εποχή, μεγάλο μέρος πληροφοριών μπορεί να αποθηκευτεί, και συνήθως αποθηκεύεται, σε ηλεκτρονική μορφή σε ηλεκτρονικές μονάδες αποθήκευσης διάσπαρτες ανά τον κόσμο. Ένα άτομο, επιθυμώντας να ανατρέξει σε οποιαδήποτε ηλεκτρονικά αποθηκευμένη πληροφορία, δύναται να χρησιμοποιήσει ηλεκτρονικά μέσα (Υπολογιστές, e-books, κλπ) τα οποία έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης και ανταλλαγής δεδομένων με τις προαναφερθείσες ηλεκτρονικές μονάδες αποθήκευσης. Αναμφίβολα, ένα μεγάλο πλεονέκτημα της εν λόγω διαδικασίας αποθήκευσης είναι η τεράστια ποσότητα πληροφοριών στις οποίες ένα άτομο μπορεί να ανατρέξει.

Το Διαδίκτυο είναι σίγουρα ένας τρόπος για να επεκταθούν τα όρια μίας βιβλιοθήκης. Δίνει δυνατότητες πρόσβασης σε προηγουμένως μη διαθέσιμες πληροφορίες και επιτρέπει στις πληροφορίες να προβληθούν από οποιονδήποτε υπολογιστή με σύνδεση στο Internet [Weber (2004)]. Επομένως, εάν ένα άτομο έχει τη δυνατότητα χρήσης των ηλεκτρονικών μονάδων αποθήκευσης με οποιονδήποτε τρόπο, αυτόματα έχει τη δυνατότητα να ανατρέξει σε μία τεράστια και πρακτικά απεριόριστα αυξανόμενη ποσότητα πληροφοριών και γνώσεων, πράγμα σημαντικό στις διαδικασίες εκπαίδευσης ή κατάρτισης. Επιπρόσθετα, υπάρχουν και άλλα πλεονεκτήματα, όπως ο συνδυασμός διαφορετικών τύπων πληροφορίας (κειμένου, ήχου, εικόνας κλπ). Ακόμη υπάρχει η δυνατότητα διασύνδεσης με άλλες πηγές πληροφορίας. Επομένως, γενικότερα, ο καθένας εύκολα μπορεί να χρησιμοποιήσει και να ανατρέξει σε οποιαδήποτε ηλεκτρονικά αποθηκευμένη πληροφορία.

Στη σύγχρονη εποχή, επίσης, υπάρχει μία τεράστια ποσότητα πληροφορίας, αποθηκευμένη σε συμβατικά μέσα όπως τα βιβλία, τα περιοδικά, οι εφημερίδες, οι αφίσες κ.ά. Παρ' όλα αυτά συγκριτικά με την προαναφερθείσα διαδικασία, η πληροφορία αυτή είναι μεν προσιτή στο άτομο, αλλά η προσπέλαση σ' αυτή είναι δύσκολη και δαπανηρή. Για παράδειγμα, είναι αρκετά δύσκολο και πιο δαπανηρό να προμηθευτείς ένα συμβατικό βιβλίο από να το «κατεβάσεις» από το Διαδίκτυο. Όμως, σε γενικές γραμμές, τα ηλεκτρονικά έντυπα έχουν το μειονέκτημα της μικρότερης φορητότητας από τα έντυπα μέσα. Επίσης, η συνεχής ανάγνωση σε μία οθόνη κουράζει [Development U.N.C.T. (2002)]. Έτσι τα συμβατικά μέσα έχουν το πλεονέκτημα της φιλικότητας προς το χρήστη, της ευχρηστίας και της αυτονομίας τους.

Θα ήταν λοιπόν «ευχής έργον» να μπορούσε να συνδυαστεί η ευχρηστία ενός συμβατικού μέσου με την απεριόριστη δυνατότητα προσπέλασης στην πληροφορία ενός ηλεκτρονικού μέσου. Κάτι τέτοιο θα ήταν εφικτό αν υπήρχε ένα ηλεκτρονικό μέσο, μία ηλεκτρονική συσκευή, η οποία με τη χρήση ψηφιακού χαρτιού θα προσομοίωνε ένα συμβατικό μέσο. Όμως το ψηφιακό χαρτί ακόμη δεν έχει τις δυνατότητες και τη φιλικότητα του συμβατικού χαρτιού και βεβαίως έχει απρόσιτη τιμή.

1.2. Η αποκάλυψη της τεχνικής

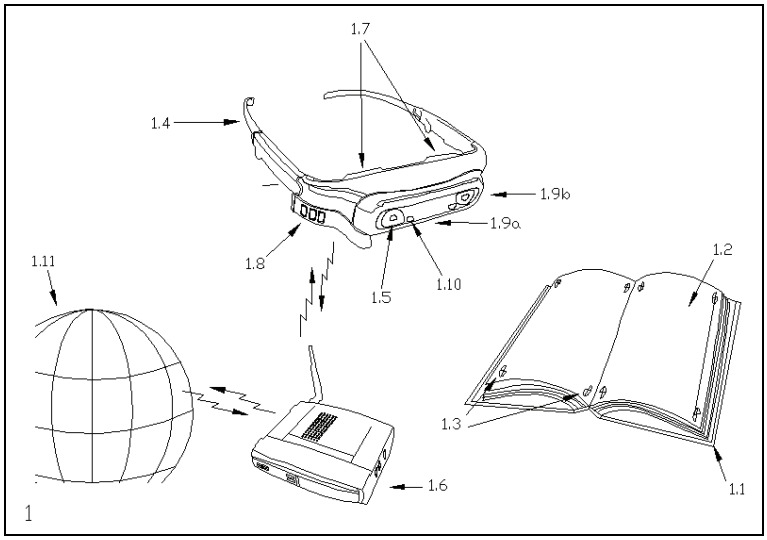
Η ψηφιακή πραγματικότητα ξεπέρασε τα συνήθη γραφικά με το να ενοποιεί εικόνες δημιουργημένες στον υπολογιστή και παραμέτρους του αληθινού κόσμου, όπως σημεία και οπτικές γωνίες, τοποθέτηση και κίνηση στο χώρο και σε υλική διάδραση. Ένα πρώτο βήμα προς την ψηφιακή πραγματικότητα απαιτεί μία κοντινή παρουσίαση, τοποθετώντας μία ψηφιακή οθόνη υπολογιστή στην πραγματικό περιβάλλον του χρήστη, αλλά διαμορφωμένη σε μία συγκεκριμένη θέση μέσα στον οπτικό χώρο του χρήστη [Hainich (2009) p. 312]. Το πρόβλημα του συνδυασμού της ευχρηστίας ενός συμβατικού μέσου με την απεριόριστη δυνατότητα προσπέλασης

στην πληροφορία ενός ηλεκτρονικού μέσου, επιλύεται από εφεύρεση η οποία συνδυάζει την εικονική πραγματικότητα και την πραγματικότητα. Ουσιαστικά πρόκειται για εφαρμογή της Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality), βάσει της οποίας τα γραφικά του υπολογιστή τοποθετούνται πάνω σε εικόνες του αληθινού κόσμου [Alonso et al (2008)]. Δηλαδή, στη θέση ενός συμβατικού μέσου, προβάλλεται μία εικονική παράσταση με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνεται η εντύπωση στον παρατηρητή ότι, η εικονική παράσταση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του συμβατικού μέσου. Βεβαίως, η εικονική παράσταση μπορεί να είναι ηλεκτρονικά αποθηκευμένη και να λαμβάνεται από κάποια ηλεκτρονική μονάδα αποθήκευσης, ακόμη και χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά. Ουσιαστικά, δημιουργείται η ψευδαίσθηση στον παρατηρητή ότι η εν λόγω παράσταση είναι συνυφασμένη με ένα συμβατικό μέσο (βιβλίο, εφημερίδα, αφίσα, έκτυπο αντικείμενο) ή/και το περιβάλλον.

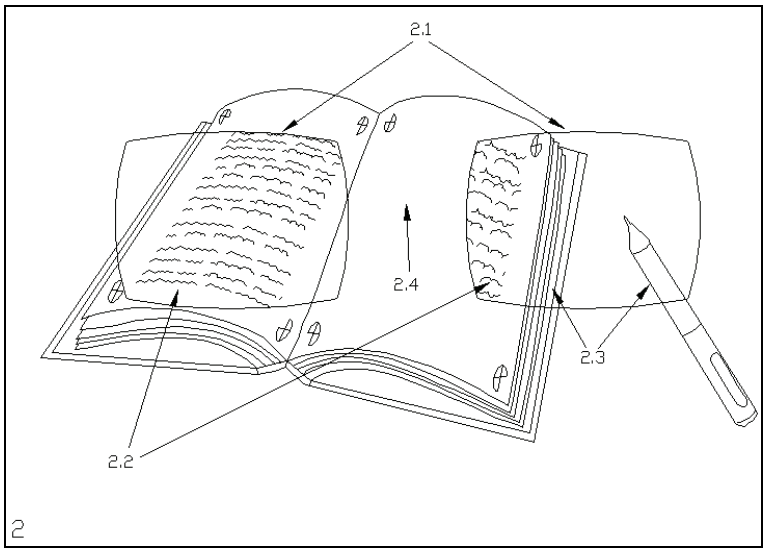
2 Περιγραφή και Λειτουργία

2.1 Συσκευές και Διατάξεις

Η λειτουργία επιτυγχάνεται με βάση συγκεκριμένη μέθοδο και χρήση συσκευών, διατάξεων και λογισμικό.



Εικόνα 1. *Συσκευές και Διατάξεις της Εφεύρεσης (Σχηματική Παράσταση)*



Εικόνα 2. *Αντίληψη των πληροφοριών από ένα παρατηρητή του Μέσου Εικονικής Παράστασης (Σχηματική Παράσταση)*

Οι συσκευές και διατάξεις είναι οι ακόλουθες:

- Μέσο Εικονικής Παράστασης [Εικόνα 1. (1.1)] & [Εικόνα 3]. Το Μέσο Εικονικής Παράστασης έχει ενσωματωμένα τα Σημεία Πληροφορίας [Εικόνα 1. (1.3)]. Τα Σημεία Πληροφορίας παριστάνουν δεδομένα τα οποία προσδιορίζουν στοιχεία της ψηφιακής παράστασης η οποία θα προβληθεί επί του Μέσου Εικονικής Παράστασης. Για παράδειγμα, τα Σημεία Πληροφορίας μπορεί να είναι Barcodes. Η τεχνολογία αυτή είναι εν χρήσει αφού ήδη τα Σημεία Πληροφορίας χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές σε συνεργασία με συσκευές ενσύρματης επικοινωνίας, όπως οι υπολογιστές, οι Web cameras και κάμερες κλειστού κυκλώματος. Επιπλέον, με την πρόσφατη εξάπλωση των κινητών τηλεφώνων με κάμερα, η εστίαση των νέων αναπτύξεων στα δισδιάστατα Σημεία Πληροφοριών έχει επεκταθεί από τις συσκευές ενσύρματης επικοινωνίας σε συσκευές ασύρματης επικοινωνίας [Kato et al (2010)]. Επιπλέον, ένα Μέσο Εικονικής Παράστασης θα μπορούσε να έχει και άλλα Σημεία Πληροφορίας, τα οποία να παριστάνουν αρχεία δεδομένων, άλλων εικόνων, ήχων, video κλπ. Αυτά είναι τα Ένθετα Αρχεία Δεδομένων [Εικόνα 3].

Εικόνα 3. *Αφίσα – Μέσο Εικονικής Παράστασης*

- Συσκευή Εικονικής Ανάγνωσης [Εικόνα 1. (1.4)][Εικόνα 1. (1.6)]. Η Συσκευή Εικονικής Ανάγνωσης, αποτελείται με τη σειρά της από:

o Τη Διάταξη Λήψης και Ανίχνευσης Σημείων Πληροφορίας [Εικόνα 1. (1.9α)] & [Εικόνα 1. (1.9β)]. Πρόκειται για κάμερα ή κάμερες.

o Τη Διάταξη Επεξεργασίας και Ανταλλαγής Δεδομένων [Εικόνα 1. (1.6)]. Είναι διάταξη επεξεργασίας δεδομένων με δυνατότητες επικοινωνίας με άλλες συσκευές. Αρχικά χρησιμεύει στον έλεγχο και την επεξεργασία δεδομένων τα οποία διακινούνται από τις διατάξεις της Συσκευής. Επιπλέον χρησιμεύει στην ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ της Συσκευής και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών ή/και του Διαδικτύου. Η λειτουργία της υποστηρίζεται από αντίστοιχο λογισμικό [πρβλ. §3.3].

o Τη Διάταξη Προβολής Εικόνας [Εικόνα 1. (1.7)] & [Εικόνα 2. (2.1)]. Είναι η προσοφθάλμια επιφάνεια ματογυαλιών τύπου Videoglasses ή Head Up Display. Πρόκειται ουσιαστικά για δύο οθόνες προβολής, μία για κάθε οφθαλμό.

- Τη Διάταξη Ελέγχου Χρήστη [Εικόνα 1. (1.8)]. Η Διάταξη αποτελεί τμήμα είτε του Μέσου Εικονικής Παράστασης είτε της Συσκευής Εικονικής Ανάγνωσης ή είναι ανεξάρτητη συνεργαζόμενη διάταξη. Χρησιμεύει στις απαραίτητες ρυθμίσεις της συσκευής αλλά και σε τυχόν απαιτήσεις διάδρασης. Η Διάταξη Ελέγχου Χρήστη μπορεί να είναι και εικονική, δηλαδή να βασίζεται σε κινήσεις του χρήστη οι οποίες θα ανιχνεύονται από τη Συσκευή. Αυτό βέβαια θα έχει περιορισμένες δυνατότητες ανάδρασης οπότε πρέπει να προβλέπεται αντίστοιχη επενέργεια από μεριάς της Συσκευής (πχ χαρακτηριστικοί ήχοι). Πράγματι, αντίθετα από τις συμβατικές συσκευές όπου το να δημιουργηθεί ανάδραση είναι τυπικά μικρότερου ενδιαφέροντος, μιας και ο χρήστης μπορεί να νιώσει πότε ένα πλήκτρο πιέζεται ή πόσο πολύ έχει πιεστεί ένα χειριστήριο χειρός, στην περίπτωσή μας, χωρίς υλική ανάδραση, είναι δύσκολο να αισθανθούμε εάν ένας άμεσος, ψηφιακός διακόπτης έχει ενεργοποιηθεί.[Sherman et al (2003)].

2.2 Μέθοδος Λειτουργίας.

Περιγραφικά, η μέθοδος σε συνάρτηση με την αντίστοιχη συστοιχία συσκευών και διατάξεων και λογισμικού έχει ως εξής:

- Ο παρατηρητής παρατηρεί, με «γυμνό οφθαλμό», ένα Μέσο Εικονικής Παράστασης. Βλέπει μόνο τα Σημεία Πληροφορίας τα οποία όμως, πρακτικά, δεν του δίνουν καμία πληροφορία [Εικόνα 1. (1.3)]. Μέσω της Συσκευής Εικονικής Ανάγνωσης παρατηρεί αρχικά τον περιβάλλοντα χώρο.

- Η Διάταξη Λήψης και Ανίχνευσης Σημείων Πληροφορίας της Συσκευής Εικονικής Ανάγνωσης «λαμβάνει» τα οπτικά στοιχεία του περιβάλλοντος, σα μία απλή διάταξη κάμερας, τα ψηφιοποιεί και αποστέλλει τα αντίστοιχα δεδομένα στη Διάταξη Επεξεργασίας και Ανταλλαγής Δεδομένων.

- Η Διάταξη Επεξεργασίας και Ανταλλαγής Δεδομένων, με τη σειρά της τα προβάλλει στη Διάταξη Προβολής Εικόνας. Έτσι ο παρατηρητής «βλέπει» την ίδια απεικόνιση του περιβάλλοντος που θα παρατηρούσε και δια «γυμνού οφθαλμού» [Εικόνα 2. (2.3)].

- Κατόπιν ο παρατηρητής κατευθύνει το βλέμμα του στο Μέσο Εικονικής Παράστασης [Εικόνα 2. (2.4)]. Η Διάταξη Λήψης και Ανίχνευσης Σημείων Πληροφορίας της Συσκευή Εικονικής Ανάγνωσης τώρα «λαμβάνει» μεν τα οπτικά στοιχεία του περιβάλλοντος αλλά λαμβάνει και τα δεδομένα τα οποία παριστούν τα Σημεία Πληροφορίας του Μέσου Εικονικής Παράστασης.

- Τα δεδομένα ψηφιοποιούνται και αποστέλλονται στη Διάταξη Επεξεργασίας και Ανταλλαγής Δεδομένων. Εκεί διακρίνονται τα δεδομένα των Σημείων Πληροφορίας, αποκωδικοποιούνται και καθοδηγούν την Διάταξη Επεξεργασίας

και Ανταλλαγής Δεδομένων στο να αναζητήσει σε μέσο ψηφιακής αποθήκευσης (πχ σε βάση δεδομένων στο Διαδίκτυο) την ψηφιακή παράσταση η οποία αντιστοιχεί σ' αυτά (τα Σημεία Πληροφορίας). Η παράσταση ανευρίσκεται και ανακαλείται από την Διάταξη Επεξεργασίας και Ανταλλαγής Δεδομένων.

- Η παράσταση διαμορφώνεται οπτικά-γεωμετρικά, στη Διάταξη Επεξεργασίας και Ανταλλαγής Δεδομένων, σύμφωνα με τις πληροφορίες θέσης των Σημείων Πληροφορίας ώστε να προσαρμοστεί στις γωνίες θέασης του Μέσου Εικονικής Παράστασης από τον παρατηρητή. Προβάλλεται στα αντίστοιχα εικονοστοιχεία της Διάταξη Προβολής Εικόνας [Εικόνα 2. (2.1)]. Τα υπόλοιπα εικονοστοιχεία συμπληρώνονται με εκείνα του περιβάλλοντος του Μέσου Εικονικής Παράστασης [Εικόνα 2. (2.2)]. Έτσι ο παρατηρητής «βλέπει» μέσα στο πραγματικό περιβάλλον ένα ένθετο τμήμα εικονικού περιβάλλοντος το οποίο μπορεί έχει ληφθεί σε ηλεκτρονική μορφή από μονάδα ηλεκτρονικής αποθήκευσης πληροφορίας η οποία θα μπορούσε να βρίσκεται και στην άλλη μεριά του κόσμου. Ουσιαστικά ο παρατηρητής νομίζει ότι έχει μπροστά του ένα πραγματικό Μέσο (π.χ. ένα πραγματικό βιβλίο).

- Ο παρατηρητής μέσω της Διάταξη Ελέγχου Χρήστη μπορεί να ρυθμίσει τα χαρακτηριστικά της προβολής, μπορεί να επιλέξει να αλλάξει ή να αντικαταστήσει την προβαλλόμενη παράσταση κατά το επιθυμητό.

3. Μοντελοποίηση της Εφεύρεσης.

3.1 Σκοποί, στόχοι και προδιαγραφές.

Με την εγκύκλιο 151694/ΙΑ/30-11-2010 το Υπουργείο Παιδείας Διά Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων προκήρυξε διαγωνισμό πρωτότυπων επιστημονικών μελετών ή ευρεσιτεχνιών με σκοπό την εκπροσώπηση της Ελλάδας στον 23ο Ευρωπαϊκό Διαγωνισμό για Νέους Επιστήμονες έτους 2011 στη Φινλανδία. Η περιγραφείσα εφεύρεση στην παρούσα απέσπασε το πρώτο βραβείο και εκπροσώπησε τελικά την Χώρα. Όμως, βασικό όρο του διαγωνισμού αποτελούσε η μοντελοποίηση της εφεύρεσης σε επίπεδο ελάχιστης σύνθεσης.

Σκοπός της μοντελοποίησης της εφεύρεσης, σε αυτή τη φάση, ήταν: Η δημιουργία μίας συσκευής η οποία θα διέθετε τα υλικά και λογισμικά στοιχεία της εφευρεθείσας σε τέτοιο βαθμό ώστε ένας απλός παρατηρητής να καταλαβαίνει τον τρόπο λειτουργίας, τις δυνατότητες και τις προοπτικές της. Η χροιά τη λειτουργίας της θα έπρεπε να είναι εκπαιδευτική.

Οι λόγοι οι οποίοι προσδιόρισαν το σκοπό ήταν:

- Ο ελάχιστος διαθέσιμος χρόνος για την υλοποίηση

- Η δυσκολία δημιουργίας του κατάλληλου λογισμικού το οποίο θα υλοποιούσε, έστω, κάποιες βασικές λειτουργίες της εφεύρεσης.
- Η δυσκολία σύνθεσης όλων των στοιχείων της εφευρεθείσας συσκευής.
- Ο εκπαιδευτικός χαρακτήρας του Ελληνικού και Ευρωπαϊκού Διαγωνισμού.

Οι Στόχοι της μοντελοποίησης ήταν:

- Ως Συσκευή Εικονικής Ανάγνωσης, θα έπρεπε να δημιουργηθεί συσκευή η οποία θα διέθετε τουλάχιστον: ένα φορητό υπολογιστή (Τη Διάταξη Επεξεργασίας και Ανταλλαγής Δεδομένων), μία κάμερα (Διάταξη Λήψης και Ανίχνευσης Σημείων Πληροφορίας) [Εικόνα 4.(5)] και γυαλιά εικονικής πραγματικότητας ως Διάταξη Προβολής Εικόνας [Εικόνα 4.(2)]. Η σύνθεση αυτή είναι η ελάχιστη σύνθεση της εφεύρεσης. Δεν κρίθηκε σκόπιμο να τοποθετηθούν δύο κάμερες (για στερεοσκοπική λειτουργία) επειδή το λογισμικό θα γίνονταν εξαιρετικά περίπλοκο και θα ξέφευγε από τον προαναφερθέντα σκοπό υλοποίησης.

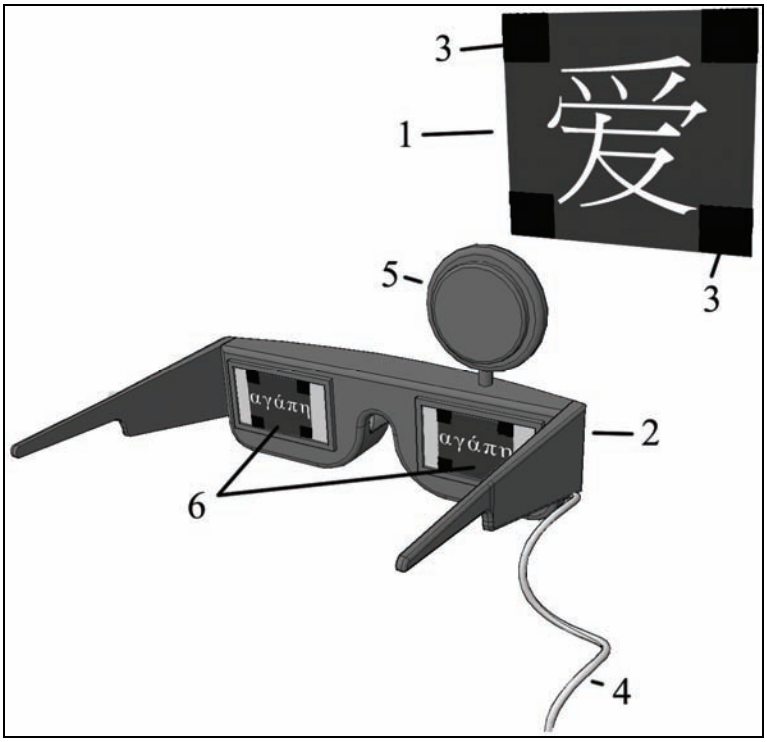
- Ως Μέσο Εικονικής Παράστασης, θα έπρεπε να δημιουργηθεί συμβατικό μέσο το οποίο θα δίνει τις απαραίτητες πληροφορίες στη συσκευή ώστε στη θέση του να προβάλει την επιλεγείσα, από το χρήστη, ψηφιακή εικόνα. Επιλέχθηκε, ως συμβατικό μέσο, να δημιουργηθεί μία αφίσα [Εικόνα 4.(1)]. Η αφίσα θα ήταν χρώματος πράσινου, δε θα απεικόνιζε καμία παράσταση και στις τέσσερις γωνίες της θα είχε τέσσερα κόκκινα τετράγωνα [Εικόνα 4.(3)]. Τα χρώματα της κυρίως αφίσας και των τετραγώνων επιλέχτηκαν έτσι ώστε να δημιουργούν αντίθεση και ασφαλές, στην αναγνώριση, σήμα για την κάμερα και το λογισμικό της συσκευής. Η αφίσα θα έπρεπε να γίνει από ματ χαρτί ώστε να μην έχει χρωματικές αντανακλάσεις οι οποίες θα μπέρδευαν το λογισμικό. Τα τέσσερα κόκκινα τετράγωνα θα έδιναν τις απαιτούμενες πληροφορίες για τη θέση, το μέγεθος και την κλίση της αφίσας ώστε το λογισμικό να προσαρμόσει την ψηφιακή εικόνα στην ακριβή θέση της, δηλαδή θα λειτουργούσαν ως Σημεία Πληροφορίας.

Επιλέχθηκε η δημιουργία αφίσας (και όχι άλλου συμβατικού μέσου π.χ. ενός προπλάσματος αρχαίου μνημείου) αρχικά, λόγω της απλότητας κατασκευής η οποία απαιτούνταν για την υλοποίηση της εφεύρεσης σε αυτή τη φάση.

Είναι γνωστά τα πλεονεκτήματα μιας συμβατικής αφίσας.

Ως εκπαιδευτικό αντικείμενο, επιλέχθηκε η αφίσα αφού, το να αναπτύσσεις μια αφίσα τοίχου μπορεί να εξυπηρετήσει ως μια καθημερινή καθοδήγηση στην κατανόηση [Buehl (2009)]. Επίσης, κάποια από τα πλεονεκτήματα της αφίσας, ως εκπαιδευτικό και διαγωνιστικό αντικείμενο, είναι ότι μπορεί να μελετηθεί στον ελεύθερο χρόνο ή να εξεταστεί γρήγορα, προσφέρει προσωπική επαφή με τους ενδιαφερόμενους θεατές, οι θεατές μπορούν να τις δουν ως μία οντότητα, μπορούν να περιέχουν περισσότερες πληροφορίες από μία ομιλία, είναι ένα οπτικό μέσο και εξαιρετικό στο να περιέχει εικόνες [Briscoe (1996)].

- Οι ψηφιακές εικόνες οι οποίες θα επιλέγονταν από το χρήστη θα έπρεπε να είναι αποθηκευμένες στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή (ενσύρματης διασύνδεσης με τη συσκευή) [Εικόνα 4.(4)] κι όχι σε βάση δεδομένων κάπου στο Διαδίκτυο λόγω της προαναφερθείσας ανάγκης για απλότητα και γρήγορη υλοποίηση του λογισμικού και της εφεύρεσης γενικότερα. Για τους ίδιους λόγους προδιαγράφηκε η εικονική πραγματικότητα να προβάλλεται σε μέρος της οθόνης των γυαλιών (παράθυρο) και όχι σε πλήρη οθόνη [Εικόνα 4.(6)].



Εικόνα 4. *Μοντελοποίηση της Εφεύρεσης*

3.2 Πορεία υλοποίησης.

- Πραγματοποιήθηκε 3D σχεδιασμός του μοντέλου με τη χρήση Σχεδιαστικού Λογισμικού. (Εικόνα 4).

- Προδιαγράφηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά ανάπτυξης και λειτουργίας του ειδικού λογισμικού [πρβλ. §3.3].

- Πραγματοποιήθηκε η αναζήτηση και η προμήθεια κατάλληλων Συσκευών και Διατάξεων (υπολογιστής τύπου Laptop, Video-glasses, WEB Camera).

- Αναζητήθηκε στο Διαδίκτυο λογισμικό το οποίο θα μπορούσε να προσαρμοστεί στην εφεύρεση. Βρέθηκε λογισμικό τύπου Flash ArToolkit αλλά έδινε περιορισμένες δυνατότητες στη συσκευή όπως περιορισμένο μέγεθος συμβατικού μέσου, και στενό οπτικό πεδίο, συγκεκριμένες παραστάσεις αναγνώρισης του συμβατικού μέσου και κατοπτρική παράσταση (τα συνήθη λογισμικά Flash ArToolkit λαμβάνουν εικόνα προς την κατεύθυνση του παρατηρητή κι όχι προς την κατεύθυνση που βλέπει ο παρατηρητής). Επίσης, το λογισμικό αυτό δεν έδινε τη δυνατότητα μελλοντικής ανάπτυξης του λογισμικού σε θέματα επικοινωνίας της συσκευής με το διαδίκτυο και προσαρμογής σε ειδικές απαιτήσεις του χρήστη. Τέτοια θέματα είναι η διάδραση (π.χ. εικονική ή ηχητική επέμβαση στην εικόνα), η ανάδραση λειτουργίας, η γεωμετρία του οπτικού μέσου ή υπόστασή του (πχ αφίσα, βιβλίο ή ακόμη και πινακίδα τροχαίας) και η εναλλαγή του (πχ οι διαφορετικές σελίδες ενός βιβλίου ή ενός menu εστιατορίου). Έτσι αποφασίστηκε και υλοποιήθηκε η δημιουργία πρότυπου ειδικού λογισμικού.

- Συντέθηκαν οι διατάξεις, εγκαταστάθηκε το ειδικό λογισμικό, τυπώθηκε το Μέσο Εικονικής Παράστασης.

- Η συσκευή δοκιμάστηκε με γνώμονα τους στόχους που τέθηκαν. Η επιτυχία των στόχων και του σκοπού υλοποίησης επιβεβαιώθηκε.

3.3 Περιγραφή του ειδικού λογισμικού επεξεργασίας εικόνας

Το ειδικό λογισμικό επεξεργάζεται συνεχόμενα κάθε Καρέ Εισόδου (input frame), στο οποίο προσπαθεί να ανιχνεύσει την Επιφάνεια Προβολής με βάση το χρώμα της (π.χ. πράσινο) και το σχήμα της (π.χ. ορθογώνιο). Στην συνέχεια, ανιχνεύει τα τέσσερα Σημεία Πληροφορίας με βάση το χρώμα τους (π.χ. κόκκινο) και προβάλλει την επιθυμητή εικόνα στο Καρέ Εξόδου (output frame).

Πιο αναλυτικά, η δομή λειτουργίας του λογισμικού είναι η ακόλουθη:

- Ανίχνευση της επιφάνειας προβολής με βάση το χρώμα και το σχήμα: Αρχικά πραγματοποιείται ανίχνευση όλων των εικονοστοιχείων (pixels) με βάση το χρώμα, χρησιμοποιώντας τον χρωματικό χώρο YUV [Pratt (2007a)]. Στην συνέχεια, πραγματοποιείται Ανάλυση Συνεκτικών Περιοχών (Connected Component Analysis) [Rosenfeld et.al. (1966)] και επιλέγεται η μεγαλύτερη Συνεκτική Περιοχή, εφόσον το μέγεθος και το σχήμα της ικανοποιούν κάποια κριτήρια. Εάν δεν βρεθεί καμία Συνεκτική Περιοχή ο αλγόριθμος εφαρμόζεται εκ νέου στο επόμενο καρέ εισόδου.

- Ανίχνευση των τεσσάρων Σημείων Πληροφορίας: Πραγματοποιείται ανίχνευση των 4 Σημείων Πληροφορίας στα άκρα της Επιφάνειας Προβολής. Η διαδικασία ανίχνευσης είναι όμοια με εκείνη του προηγούμενου βήματος, με την

διαφορά όμως ότι επιλέγονται οι τέσσερις μεγαλύτερες συνεκτικές περιοχές. Για την αποφυγή φαινομένων τρεμάμενης εικόνας (λόγω ανεπαίσθητων κινήσεων του κεφαλιού του χρήστη ή λόγω στιγμιαίων αλλαγών φωτισμού), τα όρια της επιφάνειας προβολής συγκρίνονται με τα προηγούμενα και, εφόσον δεν διαφέρουν σημαντικά, παραμένουν αμετάβλητα, διατηρώντας έτσι σταθερή την εικόνα από καρέ σε καρέ.

- Προσαρμογή της Επιθυμητής Εικόνας στα όρια της Επιφάνειας Προβολής: Η Επιθυμητή Εικόνα προσαρμόζεται στα όρια της επιφάνειας προβολής, χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο μετασχηματισμό σε κάθε pixel [Pratt (2007b)]:

$$\begin{bmatrix} x_j \\ y_k \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_0 & c_1 & c_2 \\ d_0 & d_1 & d_2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_p \\ v_q \\ 1 \end{bmatrix} \quad \textbf{(1)}$$

όπου (x_j, y_k) η νέα θέση του pixel και (u_p, v_q) η αρχική. Ο υπολογισμός των παραμέτρων $c_0, c_1, c_2, d_0, d_1, d_2$ απαιτεί την επίλυση ενός γραμμικού συστήματος εξισώσεων.

Στο πρώτο στάδιο υλοποίησης του αλγορίθμου αναπτύχθηκε ένα πρωτότυπο (prototype) σε γλώσσα C++, χρησιμοποιώντας την βιβλιοθήκη επεξεργασίας εικόνας OpenCV [Bradski (2000)]. Το πρωτότυπο επιτρέπει την χρήση πράσινης επιφάνειας προβολής και κόκκινων σημείων πληροφορίας. Επιτρέπει ακόμη την αλλαγή της επιθυμητής εικόνας σε πραγματικό χρόνο, προσομοιώνοντας την λειτουργία διαδοχικής προβολής διαφανειών (slide show). Η επεξεργαστική ισχύς που απαιτείται για την εκτέλεση της εφαρμογής μπορεί να παρέχεται ακόμη και από έναν μικρό φορητό υπολογιστή (laptop/netbook).

4 Αποτελέσματα

Η συσκευή συντέθηκε και λειτούργησε αποτελεσματικά, σε συμβατική λειτουργία. Δηλαδή, η κάμερα λάμβανε εικόνα, τα γυαλιά την πρόβαλαν. Σ' αυτή τη φάση χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό το οποίο συνόδευε τις επιμέρους συσκευές.

Το λογισμικό λειτουργίας της συσκευής εγκαταστάθηκε και ρυθμίστηκε και το συμβατικό μέσο, η αφίσα, επικολλήθηκε σε τοίχο του εργαστηρίου.

Πραγματοποιήθηκε η πρώτη δοκιμή. Το αποτέλεσμα ήταν το αναμενόμενο: Όταν ο παρατηρητής ήταν στραμμένος στο χώρο, έβλεπε το χώρο όπως ήταν. Αυτό όμως δε συνέβαινε όταν στο οπτικό του πεδίο συμπεριλαμβάνονταν η αφίσα. Ενώ ένας παρατηρητής χωρίς τη συσκευή έβλεπε την αφίσα με την παράσταση ενός κινέζικου ιδεογράμματος, ένας παρατηρητής με τη χρήση της συσκευής έβλεπε στη θέση της

την εικόνα της μετάφρασης του ιδεογράμματος στα ελληνικά. Με κατάλληλη επενέργεια στο πληκτρολόγιο του υπολογιστή, ως Διάταξη Ελέγχου Χρήστη, η εικονική παράσταση άλλαζε σύμφωνα με τη θέληση του παρατηρητή σε εικόνα μετάφρασης σε άλλη γλώσσα.

Η συσκευή δοκιμάστηκε στην παρατήρηση υπό κλίση. Η προσαρμογή ήταν ικανοποιητική και έδινε την εντύπωση ότι αυτό που έβλεπε ο παρατηρητής υπήρχε και στην πραγματικότητα.

Διαπιστώθηκε ότι το χαρακτηριστικό της εφεύρεσης ως προσωπικός εξοπλισμός δίνει τη δυνατότητα στην εξατομίκευση της εναλλαγής πληροφορίας, δηλαδή δίνει τη δυνατότητα ο ένας χρήστης να αντιλαμβάνεται και να αλληλεπιδρά διαφορετικά με ένα Μέσο Εικονικής Πραγματικότητας από ότι ένας άλλος κι ας χρησιμοποιούν («βλέπουν») και οι δύο το ίδιο Μέσο.

Επιπλέον μπορεί να θεωρηθεί ότι η εφεύρεση αποτελεί μία πολυμεσική εφαρμογή Υλικού και Λογισμικού αφού τα αντικείμενα τα οποία παρουσιάζονται μπορούν να γίνουν διαδραστικά, με βάση την αρχή ότι οι έννοιες της επαυξημένης πραγματικότητας και των ψηφιακών μέσων είναι κατ' ουσία ίδιες [Hainich (2009) p.23].

5. Συζήτηση - Συμπεράσματα

Η εφεύρεση λειτούργησε με βάση τις αρχές που προσδιορίζονταν από το Στόχο Υλοποίησής της [πρβλ. §3.1] και προσαρμόστηκε σε ένα εκπαιδευτικό αντικείμενο, έστω και περιορισμένου περιεχόμενου.

Ακόμη, επιβεβαιώνεται πως τέτοιου είδους τεχνολογία, τεχνολογία Μικτής Πραγματικότητας (Mixed Reality), η οποία περιλαμβάνει εικόνες παραγόμενες από υπολογιστή και φυσικές, θα μπορούσε σε μεγάλο βαθμό να διευκολύνει την ενσωμάτωση περιεχομένου πολλών διαφορετικών τύπων [Hainich (2009)]. Πράγματι, η εφαρμογή, έδειξε ότι μπορεί να ανταποκριθεί σε χρήσεις όπως, εκπαίδευση, εικονικά βιβλία, εικονικές εκθέσεις τέχνης, αναπαράσταση αρχαίων μνημείων, παρουσίαση μεταφρασμένων πληροφοριών (πινακίδες τροχαίας, menu εστιατορίων, καταλόγους εμπορευμάτων κλπ) και πολλές άλλες.

Μπορεί να είναι ένα σοβαρό λάθος το να υποθέτουμε πως όλοι οι τρόποι εκμάθησης είναι οι ίδιοι. Η εκμάθηση με την όραση, η εκμάθηση με την ακοή, οι οποίες ήταν οι πρώτες μας μέθοδοι για χιλιάδες χρόνια, είναι και οι δύο αρκετά διαφορετικές από την εκμάθηση μέσω εκτυπωμένων λέξεων ή εικόνων. Η εκμάθηση μέσω ηλεκτρονικών ερεθισμάτων είναι ακόμα πιο διαφορετική. [White (1983)]. Με αυτή τη λογική, η εφεύρεση μπορεί να αποτελέσει μέσο αναζήτησης πληροφορίας, δοκιμών, πειραματισμών και ανάπτυξης εκπαιδευτικών εφαρμογών με τον ισχυρότατο χαρακτήρα μιας συσκευής-παραγωγού οπτικών ηλεκτρονικών

ερεθισμάτων δηλαδή ενός τρόπου εκπαίδευσης με δεδομένη την αποτελεσματικότητα.

Σημαντικά πλεονεκτήματα της εφεύρεσης αποτελούν, η φορητότητα, η ευχρηστία, οι δυνατότητες διάδρασης και ανάδρασης, οι δυνατότητες συνδεσιμότητας και επικοινωνίας και η προσαρμογή στα ζητούμενα και ατομικές διαφορές του χρήστη.

Τέλος, με επιβεβαιωτικό παράγοντα, την προαναφερθείσα πορεία υλοποίησης, αποδεικνύεται ότι είναι δυνατή η κατασκευή της, σε βασική μορφή, ως εκπαιδευτικό μοντέλο ή εργαστηριακή άσκηση υλικού ή λογισμικού από μαθητές ή φοιτητές.

6. Προτάσεις ανάπτυξης και περεταίρω έρευνας.

Υποστηρίζεται ότι η αποτυχία των διδακτικών καινοτομιών να μετατρέψουν την πρακτική σε εκπαίδευση και εξάσκηση μπορεί μερικώς να αποδοθεί σε μία αποτυχία να ληφθούν κρίσιμες αποφάσεις για το σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη διατήρηση των διαδραστικών συστημάτων εκπαίδευσης. [Reeves et al (2003)]. Με βάση αυτό προτείνεται η λήψη της κρίσιμης απόφασης της διερεύνησης της αποτελεσματικότητας ως εκπαιδευτικό εργαλείο στην δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση είτε ως εκπαιδευτική άσκησης ανάπτυξης Υλικού ή Λογισμικού είτε ως μέσο αναζήτησης και διαχείρισης πληροφορίας.

Προτείνεται η ανάπτυξη 3D Συσκευής με υποστήριξη διαδραστικού λογισμικού και ασύρματη διασύνδεση σε δικτυακές ή διαδικτυακές βάσεις δεδομένων. Το αντίστοιχο Μέσο Εικονικής Παράστασης θα περιέχει σημεία πληροφορίας τα οποία θα παριστούν μεγαλύτερη ποσότητα πληροφορίας. Η εν λόγω συσκευή θα μπορούσε να εργάζεται παραμετρικά ώστε να είναι δυνατή η ερευνητική χρήση της.

Προτείνεται η διερεύνηση και υλοποίηση πρωτοκόλλου διεθνούς εμβέλειας με αντικείμενο τον προσδιορισμό των προδιαγραφών Μέσων Εικονικής Παράστασης, Υλικού και Λογισμικού. Ο σκοπός της υλοποίησης του πρωτοκόλλου θα είναι η ευρύτερη διάδοση της εφεύρεσης με στόχο τη χρήση της στην εκπαίδευση, τον τουρισμό (μεταφράσεις πληροφοριών στη γλώσσα του επισκέπτη), στην τέχνη και σε άλλες αντίστοιχες εφαρμογές.

7. Αναφορές

1. Alonso M.A.G., Vexo F. and Thalmann D. (2008), *Stepping into virtual reality*, Springer, p. 117.
2. Bradski G. (2000), *The OpenCV Library*, Dr. Dobb's Journal, pp. 120-125.
3. Briscoe M. H. (1996), *Preparing scientific illustrations: a guide to better posters, presentations, and publications*, Springer, p. 131.
4. Buehl D. (2009), *Classroom strategies for interactive learning*, International Reading Assoc., p. 158.

5. Development U.N.C.T. (2002), *E-Commerce and Development Report 2002*, Renouf Pub Co Ltd, p. 169.
6. Hainich R. R. (2009), *The End of Hardware, 3rd Edition: Augmented Reality and Beyond*, Booksurge.
7. Kato H., Tan K. T. and Chai D. (2010), *Barcodes for Mobile Devices*, Cambridge University Press, p. 97.
8. Pratt W. K. (2007a), *Photometry and Colorimetry, in Digital Image Processing: PIKS Scientific Inside, Fourth Edition,* John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA.
9. Pratt W. K. (2007b), *Geometrical Image Modification, in Digital Image Processing: PIKS Scientific Inside, Fourth Edition,* John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA.
10. Reeves T. C. and Hedberg J. G. (2003), *Interactive Learning Systems Evaluation*, Educational Technology, pp. 34-35.
11. Rosenfeld A. and Pfaltz J. (1966), *Sequential Operations in Digital Picture Processing*, Journal of the ACM, 13: (4) pp. 471-494.
12. Sherman W. R. and Craig A. B. (2003), *Understanding virtual reality: interface, application, and design*, Morgan Kaufmann, p. 294.
13. Weber S. (2004), *The Internet*, Chelsea House Publishers, p. 78.
14. White M. A. (1983), *The Future of Electronic Learning*, Routledge, p. 60.

Abstract

It is about a presentation of an invention of the field of augmented reality implemented on education. It is a cluster of devices, utilized along with corresponding software which, in its final form, constitutes a head-mounted device. The device, in the position of a real object, projects a visual representation in a way that the viewer gets the impression that the virtual representation constitutes an integral part of the real object. Special software is continuously processing on the representation of the environment, detecting information signs on the real object and displays the desired image to the observer. The virtual representation, along with correlated files, is electronically saved and received from an electronic storage unit since the device utilizes the potential of a conventional computer connected to a network or the Web.

Key words: Invention of Augmented Reality, Virtual Reality in the field of Education, Augmented Reality, Mixed Reality, Method, Medium and Device of Virtual Representation.

A Virtual Learning Environment for Museums - Enhancing Visitor's Experience and Supporting Life-long Learning

A.E. Chantzi[1], D. Tsolis[1], A. Tsakalidis[1]

1 Department of Computer Engineering and Informatics, University of Patras

{chantzi, dtsolis, tsak}@ceid.upatras.gr

Abstract

Ubiquitous e-learning is continuously spreading and users are currently not only capable of accessing valuable educational content everywhere and anytime, but also take part in organized virtual learning classes and attend virtual courses. The first efforts to build such applications have become reality with the help of platforms in which 3D virtual classes have been created. Nevertheless, education is not only restricted to classes. Museums are organizations which support lifelong learning. This paper focuses on implementing a virtual learning environment for museums. The state of the art is being studied; the main features and the early implementation stages of the environment are being presented. This proposed environment support's users to visit the virtual museum, access cultural content and interact with visitors or museologists towards collaborative learning and lifelong education.

Keywords: Virtual learning environments, avatars, 3D platforms, Moodle, Sloodle, UDK.

1. Introduction

In the past, by the term e-learning, any learning approach which included electronic methods was presumed. E-learning has evolved and the term is now used mostly to characterize courses that take place online. The content of these courses can be interactive something that is very appealing for the students. The current technological challenge, regarding e-learning, is the creation of an on-line educational community similar to a real world University.

Virtual learning environments (VLEs) are lately being used to conduct and manage the electronic sources of knowledge. VLEs, also known as Learning Management Systems (LMSs), are infrastructures for e-learning that support courses, promote the cooperation between the users, estimate the learning progress, register the students data and commit papers to maximize the efficiency of the educational process. Despite the fact that LMSs are able to support all of these functions, they still have to deal with certain constraints. For example, they target more to the courses and the way they are conducted rather than the students themselves. There is also a limit in

the ways of interaction between the users and to the activities that can take place. Additionally, LMSs offer the students certain activities to work on but it gives them no control over the way these activities are created. LMSs with their standard tools contribute mostly to the content and very little to the procedure of learning.

The disadvantages of LMSs can be dealt with the means that the three dimensional (3D) virtual environments offer. These environments may not have originally been designed for educational causes, but they have the ability to focus the educational process on the students and not on the educators. Teaching can be based on methods that promote an active, constructive learning using the possibilities that virtual 3D tools offer. Students are able to guide themselves around these 3D environments, collect experiences communicate and participate in the learning procedure with the help of their avatar. Even though those systems are embraced by the users, they are often proven to be single-user environments and consequently not interactive. As the idea of the education throughout life becomes a reality and the number of people who participate in online classes increases, researchers continuously look for innovative techniques to encourage and motivate online students and also to enrich the experiences that one may collect through e-learning.

The goal of this paper is to present the current state in Virtual Learning Environments, analyze how 3D technologies can act supplementary to it and propose a new e-learning virtual environment especially designed for museums, which play an important role to lifelong learning.

2. User's experience in VLEs

The users in Virtual Learning Environment for a Museum can be represented by avatars in a 3D form. Traditionally, to access information about a museum, a user could only search online for relevant information regarding its history and exhibits or visit its website. With the creation of three dimensional VLE for museums the user will be able to have a real world tour experience through his computer or mobile phone.

Once the user downloads the application will be able to select an avatar. This avatar will be customized by the user and will support the navigation through the museum, explore the exhibitions and walk to the exterior of the museum. Since the exhibits will also be in 3D representation, the user/visitor will have a better sense of their size, texture and form an ability not optional in 2D museum representations. The user/visitor is also able to communicate with other visitors that are connected to the application and can exchange opinions and experiences. There will also be non playing characters that will use the virtual intelligence technologies and function as automated online employees. They will be programmed to answer a number of questions and start digital conversations with the users in order to give information about the navigation and the interaction with the exhibits [IGN, 2011].

In the case of a natural history museum, the user will have the opportunity to attend or even take part in experiments or watch videos as if he was actually there. If the museum holds an exhibition of famous paintings these could also be in 3D form so that the user will not only be able to explore them but also walk through them and have an experience that even real life cannot offer him.

3. State of the art in Virtual Learning Environments

Virtual environments, as mentioned above, may not have originally been designed to be used in education but in the past decade efforts are being made towards this objective. In the following there will be short presentations of some 3D platforms that can support the learning process (REALXTEND, Second Life and OpenSimulator). Also there will be references to the learning environments Moodle and Sloodle.

3.1 The REALXTEND Platform

REALXTEND offers a free, open source, virtual world platform where the user can create his own applications using it as a base. The REALXTEND server is open source and provides a sample of a virtual world. Each user can use it either in this basic form or modify it so that it fits his needs. REALXTEND offers free, high quality content for the creation of virtual worlds.

The creation of an account and the use of the platform is free and every user may have more than one accounts. Users are given the possibility to pick their avatar form (human, animal, plant) and alternate their attributes. The offered ways of communication are synchronous text chat, private chat with instant text messages (synchronous and asynchronous) and synchronous voice chat. Other tools such as cameras, maps and gestures improve the user awareness of space. The camera provides flexible use since the user can change his optical view and focus using his mouse or his keyboard. The virtual representatives can walk around the world easily with the keyboard arrow keys and even fly.

3.2 The Second Life Platform

Second Life (SL) is a virtual world created by Linden Lab. It was launched on June 2003 and is accessible through the Internet. A free client program, called Second Life Viewer, shows the users, called Residents, how to communicate with each other using avatars. Residents can explore a place, socialize, take part in personal or group activities, own virtual property and sell it to other residents and travel around the virtual world which the residents call Grid. Second Life is available to users over 18 years old, while for ages 13 to 18 a daughter platform is disposed called Teen Second Life.

Incorporated to the program is a tool for 3D model creation which is based on simple geometrical shapes and gives users the ability to create virtual objects. This tool can be used in addition to the program language called Linden Scripting Language so that the objects become functional. More complicated three dimensional sculpted prims (also known as sculpties) and also fabric materials, animations and gestures can be created using external software. The use terms of SL clarify that the user obtains his rights for everything he creates [WordPress, 2011].

Second Life is a multi-user virtual environment with great potential. What makes it unique is the fact that everything is made by the users. It is a place where one can experiment with any kind of human interaction one can imagine without having to deal with the consequences. Something like that is obviously not possible in real world. The use of Second Life as an educational tool raises questions. This is why one has to take into consideration its advantages and disadvantages in order to decide whether this virtual world is an innovation in the educational field or if it is yet another fiasco.

A big advantage of SL is the fact that it is available in low cost. One can download it for free. It also gives the users full control on their avatar appearance. Second Life doesn't restrain creative thought and lets the imagination run wild. There are people who are "buttoned-up" in their personal life due to lack of confidence. This may reflect on the way they behave in a teaching class. "*With Second Life one can win the impressions in a professional meeting, an event or an activity*" [Andrews, (2006)].

A big disadvantage of SL is the learning time since novices have to devote time to understand and learn how to use the program. SL is a program with many prerequisites. One needs to have fast internet access, fast processor, a good graphic card and headphones.

3.3 The OpenSimulator Platform

The development of OpenSimulator (OpenSim) platform comes with the development of Second Life platform [Weber, (2009)]. Second Life is Linden Labs property and consists of two basic elements: one central server which hosts a virtual world and a client program that runs to the users' personal computer and communicates with the server. In January 2007, Linden Labs gave open source software rights to the client software making the code available in a huge range of users and programmers. A small group of programmers created what is known as OpenSimulator. Even though OpenSimulator is known for its compatibility with the Second Life client, it is also able to host a range of other worlds, multiple users and protocols. A user can adjust his avatar according to his preferences from a vast collection of clothes, appearance characteristics and other items. Finally, it gives the possibility to develop applications using a number of different languages, including LSL/ OSSL, C#, JScript and VB.NET and can be installed in Linux, Mac and Windows.

3.4 Moodle and Sloodle

Moodle [Moodle, 2011] is a Course Management System (CMS), also known as Learning Management System (LMS). It is a free online application that educators can use in order to create effective educational websites. The emerge of Moodle combined with Second Life, led to the development of Sloodle [Sloodle, 2011]. Sloodle was created by Daniel Livingston and Jeremy Kemp with the support of EduServ [Eduserv, 2011] and is a free open source project.

Sloodle is a free plugin for Moodle and for the three dimensional world Second Life that enriches the teaching and learning procedure. Teachers and students have the possibility to use the available tools in the way they desire in a virtual teaching class.

A basic characteristic of Sloodle is that users can communicate in a chat room that connects Moodle chat room with the chats that take place in Second Life. Students can chat in Second Life via a Moodle chat room and their chats can be saved securely Moodles data base.

4. UDK

The Unreal Engine is a game engine developed by Epic Games, first illustrated in the 1998 first-person shooter game Unreal. Since then, it has been the basis of many games in the time thereafter. Although primarily developed for first-person shooters, it has been successfully used in a variety of other genres, including stealth, MMORPGs, and RPGs'. With its core written in C++, the Unreal Engine features a high degree of portability and is a tool used by many game developers today.

The UDK is the Unreal Engine's development kit [UDK, 2011] which can be used by developers to implement 3D environments and avatars with advanced built in capabilities regarding navigation, interaction and communication within the environment. The use of UDK in culture, education apart for entertainment is continuously increasing.

The UDK is also free for educational use. Educational institutions can use the UDK for free even though they're charging tuition. No additional license is required for faculty or students. Students are encouraged to use UDK inside or outside of school to learn game development. The UDK is also free for non-commercial use. One can use the UDK to make any application (in addition e-learning) for free distribution without needing any additional license [http://www.udk.com/].

Based on the above advantages (especially the cross platform ability of UDK), this paper proposes the use of UDK for the development of the virtual learning environment for Museums.

5. Related Work

In the past there have been some attempts towards the creation of virtual museums. Their primarily goal was to make it user friendly by creating authoring tools -Graphic User Interfaces (GUI)- that aim to ease and speed up the development of a virtual museum.

The first attempt is CiVedi – Customized Virtual Environment for Database Interaction – [3] is a scalable system providing a flexible and customizable virtual environment for displaying multimedia content. The system supports the display of multimedia contents through a flexible and customizable virtual environment. The media objects are either stored into a database or dynamically collected from online digital libraries. This proposal is mainly targeted for generic multimedia content, and does not take into account requirements specific to virtual museums, including exhibit descriptions and classifications, and most importantly, customization of the museum building and placement and organization of exhibitions [Mazzoleni et.al. (n.d.)].

The ARCO project – Augmented Representation of Cultural Objects – [4] aims at developing the whole chain of technologies required to help museums create, manipulate, manage and present digitized cultural objects in virtual exhibitions. Dynamic content creation can be achieved, through predesigned visualization templates, which allow designers to create virtual exhibitions very efficiently. The ARCO project adopts X-VRML as its base technology, allowing for content distribution through the WWW, but at the same time imposing considerable requirements on the client that will host the virtual exhibition. Additionally, interaction in X-VRML is not always as easy to specify and customize as in generic programming languages [Wojciechowski, R.,(2004)].

Our practice which uses a 3D game engine resembles the system described in [Lepouras, G., (2005)]. The authors present a case study based on an already developed version of a virtual museum and a newly implemented version that uses game technologies. The authors conclude that the application of game technologies in the context of edutainment is prominent, since these technologies deliver adequate quality for the majority of the target audience of a virtual museum, with the extra advantage of the reduced need for development and system resources. In this work, however, museum creators had to have programming knowledge to specify interactions, while a number of activities had to be manually performed on system configuration files, thus museum curators could not directly use this system.

Finally, a related work entitled “A Game-Engine Based Virtual Museum Authoring and Presentation” [Victor Mateevitsi et.al. (n.d.)], proposes a system that facilitates virtual museum development and usage. The system is based on the game engine Torque, ensuring thus minimal cost and good performance, and includes provisions that enable museum curators design the virtual museum without any specialized

knowledge. Besides visual and auditory information, museum curators may also provide metadata which provide additional information to the visitor, while they can be also exploited for searching for exhibits with certain properties. A guide is also included in the museum, to present additional information to the visitors and aid them throughout their tour.

6. Proposed Virtual Learning Environment for Museums

Our goal is to use the Unreal Engine's development Kit for the visualization of virtual museums and the implementation of interactive e-learning applications.

The objective is to create 3D museums where the user will be able to walk around, interact with the exhibits and also with virtual museologists who will give the user information about his navigation and also about the exhibitions the museum hosts.

In addition, the user represented by an avatar will be able to communicate with other visitors so as to exchange experiences and opinions. Accordingly, the environment could serve as a platform so as collaborative learning to be achieved. An instructor (avatar) could guide a group of students to cooperate, discover, solve and produce collaborative learning.

The artifacts in the museum will be digitally represented using digitization and 3D technologies and the visitor will be able to interact with the exhibits and artifacts in various ways.

The Virtual Learning Environment for Museums is on its early implementation phases. The actions already implemented include:

1. Digitization of artifacts using technological standards and well established good practices. The product of this phase is the digital content (objects and metadata) in an open and linked data format, semantically enhanced so as to be further used for the application development and use in 3D environments.
2. Early development of the Museum's environment using the UDK (c.f. Figure 2). The key is the production of a methodology which easily leads to the construction of a 3D Museum. The objective is to provide Museums with a tool which easily creates the 3D representations of rooms, buildings, artifacts etc. The representations support standard navigation capabilities and interactions with the artifacts (hot points on the artifacts which lead to further multimedia information).
3. Analyzing the technical specifications and user requirements for extending the 3D model to support avatars and structured communication between the avatars. The communication methods will include orders, symbols, movements which support learning activities, opinion and sentiments expression by the avatars.

All these services and applications are designed to be accessible through windows pc's, iPhones and iPads.

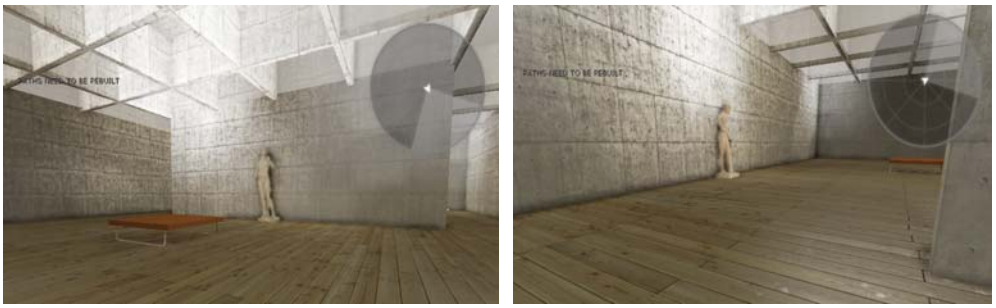


Figure 2. Early Implementation – Virtual Learning Environment

7. System's Architecture and Work in Progress

The following figure depicts the current system's architecture.

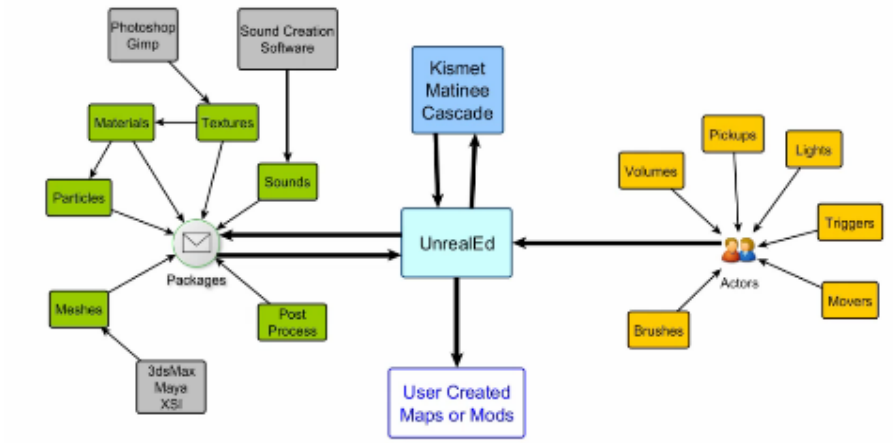


Figure 3. UDK Workflow

In the center is UnrealEd which represents the primary software for creating maps. Above it is Kismet Matinee Cascade. These are secondary tools that reside in UnrealEd. To the left are the packages which are files and contain assets such as sounds, textures, materials and particles. These are typically assets that are user created. These assets are mainly digitized material from the museums (artifacts and exhibits) which are used for creating the 3D artifacts within the virtual learning environment. To the right are actors. Actors are

provided mainly by epic and are already precreated. Things like lights, volumes, triggers and movers are used for the creation of the environment and/or the gameplay. At the bottom is the final result which is depicted in user created maps and mods.
To the left side are also Photoshop Gimp, Sound creation Software and 3dsMax, and Maya. These are external software products that are used to create content such as models, textures or sounds. Textures while they can be saved in packages, are also used to create materials. Materials are used to create particles. So, if one needs to create a particle effect, ultimately he will need to create a texture. Over to the right are actors. Actors represent brushes, movers and triggers. Without these we wouldn't be able to have a floor or roof. Without light we wouldn't be able to see anything in the level. Pickups are things that make the gamelevel fun, and volumes are things that can describe such things as where you can swim or fly.

Using this architecture, the current work in progress includes digitization of Museum artifacts / exhibits and ingestion of the produced digital content in the assets part of the above architecture. In parallel, and based on architectural designs and the 3dsMax add-in the virtual museum's external and external space, rooms, floors etc. is being created. With this step already implemented the next necessary action is the use of the preferred actors so as to add move, navigation, light and other effects to the environment.

8. Conclusion

The number of people who use the Internet for educational purposes is constantly growing. This is the reason why the idea of ubiquitous e-learning is starting to rise and users take part in organized virtual learning classes and attend the virtual courses. Education is not only about the traditional procedure of a class where an educator teaches and a student learns. A person's knowledge is not only formed by the school education but also from his cultural education. This is the idea of using the 3D technologies for the creation of a 3D museum virtual Learning environment is being proposed. A user will be able to visit these virtual museums, walk around, access to information about the exhibits and their history, interact with other visitors or the museologist and exchange opinions and experiences.

Περίληψη

Η συνεχής τηλεκπαίδευση εξαπλώνεται διαρκώς και οι χρήστες έχουν αφενός πρόσβαση σε πολύτιμο εκπαιδευτικό περιεχόμενο οπουδήποτε και οποτεδήποτε και αφετέρου συμμετέχουν σε οργανωμένες εικονικές τάξεις και παρακολουθούν εικονικά μαθήματα. Οι πρώτες προσπάθειες για τη δημιουργία παρόμοιων εφαρμογών είναι πραγματικότητα και με τη στήριξη εργαλείων οι πρώτες τρισδιάστατες εικονικές τάξεις έχουν δημιουργηθεί. Παρόλα αυτά η εκπαίδευση δεν περιορίζεται μόνο στην τάξη. Τα Μουσεία για παράδειγμα είναι φορείς που παρέχουν δια βίου μάθηση. Η παρούσα εργασία εξειδικεύεται στην υλοποίηση

ενός εικονικού περιβάλλοντος τηλεκπαίδευσης για Μουσεία. Η υφιστάμενη τεχνολογική κατάσταση αναλύεται, τα κύρια χαρακτηριστικά και οι πρωταρχικές υλοποιήσεις παρουσιάζονται. Το προτεινόμενο περιβάλλον υποστηρίζει το χρήση να επισκεφθεί το εικονικό Μουσείο, να έχει πρόσβαση στο πολιτιστικό περιεχόμενο και να αλληλεπιδράσει με άλλους επισκέπτες ή το μουσειολόγο για να επιτύχει συνεργατική μάθηση και δια βίου παιδεία.

Λέξεις Κλειδιά: εικονικά περιβάλλοντα μάθησης, avatars, τρισδιάστατες πλατφόρμες, Moodle, Sloodle, UDK.

References

1. Andrews, D. (2006), *What are the best Second Life resources for communications- driven decision support?*. DSS Resources (dssresources.com) 2006.
2. Lepouras, G., Vassilakis, C. (2005), *Virtual Museums for All:Employing Game Technology for Edutainment,* Virtual Reality Journal, Vol. 8, 2005, pp. 96-106.
3. Mateevitsi V., Sfakianos M., Lepouras G., Vassilakis C. (n.d.*), A Game-Engine Based Virtual Museum Authoring and Presentation System*. DIMEA '08 Proceedings of the 3rd international conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts.
4. Mazzoleni P., Bertino E_, Ferrari E_, Valtolina S. (2004), *CiVeDi: A Customized Virtual Environment for Database Interaction. SIGMOD Rec. 33, 3.*
5. Moodle, *http://moodle.org/.* (2011).
6. IGN, *http://uk.ps2.ign.com/objects/611/611957.html.* (n.d.). Retrieved 2011, from IGN: Grand Theft Auto: San Andreas.
7. Eduserv, *http://www.eduserv.org.uk/.* (n.d.).
8. Sloodle (2011), *http://www.sloodle.org/moodle/.*
9. UDK (2011), *http://www.udk.com/.*
10. Weber (2009), *An introduction to OpenSimulator and virtual environment agent-based M&S applications,* Winter Simulation Conference (WSC), Proceedings of the 2009, (pp. 177-183). Austin, TX.
11. WordPress (2011), *Pros and Cons of Using Second Life in Higher Education,* http://instructtech.wordpress.com/2009/04/27/pros-and-cons-of-using-second-life-in-higher-education/.
12. Wojciechowski, R., Walczak, K., White, M., and Cellary, W. (2004) *Building Virtual and Augmented Reality museum exhibitions*. In Proceedings of the Ninth international Conference on 3D Web Technology.

Αποκτήστε με ΕΛ/ΛΑΚ ένα φύλακα ασφαλείας (guard) στο Εργαστήριό σας.

Στέλλας Ιάκωβος

Ι.Ε.Κ. Νίκαιας
Μέλος Ένωσης Χρηστών και Φίλων Linux Ελλάδας (HEL.L.U.G.)
istel@tee.gr

Περίληψη

Το άρθρο αυτό έχει στόχο να παρουσιάσει ένα τρόπο προστασίας ενός σχολικού εργαστηρίου Πληροφορικής από την ανεξέλεγκτη και συνεχή χρήση του Διαδικτύου από μαθητές, την ώρα που υποτίθεται ότι βρίσκονται εκεί για την διδασκαλία συγκεκριμένων ενοτήτων της ύλης κάποιου εργαστηριακού μαθήματος. Προσπαθεί να δώσει μια απλή τεχνική πρόταση σε πληροφορικούς καθηγητές Εκπαίδευσης με υπευθυνότητα σε σχ. Εργαστήρια Πληροφορικής, για να μπορούν εύκολα να ελέγχουν την χρήση του Διαδικτύου από τους μαθητές τους «εν ώρα μαθήματος». Προτείνει την χρήση του λογισμικού proxy/firewall IPCop, ενός «προϊόντος» του Ελευθ. Λογισμικού/ Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα-open source (ΕΛ/ΛΑΚ), με ελεύθερη άδεια GPL. Έτσι με απλά παλιά υλικά και μηδενικό κόστος λογισμικού, μπορεί να γίνει φύλακας ασφαλείας (guard) στο Εργαστήριο Πληροφορικής κάθε Σχολείου, εξασφαλίζοντας στον διδάσκοντα ηρεμία και ποιοτικότερο μάθημα.

Λέξεις κλειδιά: Εργαστήριο Πληροφορικής, Ελεύθ.Λογισμικό, Τοίχος Προστασίας, firewall.

1. Εισαγωγή.

Η ελεύθερη συνεχής σύνδεση ενός σχολικού Εργαστηρίου Πληροφορικής με το Διαδίκτυο, έστω και μέσω του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ), έχει παρατηρηθεί ότι δυσκολεύει αφάνταστα τον εκάστοτε διδάσκοντα, μια και πρέπει αφενός να «παραδώσει» συγκεκριμένη γνώση ύλης στους μαθητές και αφετέρου να «πείθει» τους μαθητές του να τον παρακολουθούν και να μην χρησιμοποιούν άλλα λογισμικά, που συνηθίζουν καθημερινά οι νεαροί μαθητές, πχ. Facebook, MSN, Youtube, download προγραμμάτων και παιχνιδιών ή ακόμα και επιτόπου χρήση διαδικτυακών παιχνιδιών, κ.α.

Η λύση δεν είναι βέβαια να «κλείσει» η παροχή ρεύματος στο modem/router, ή να βγάλει κάποιος τα «φυσάκια» του switch του εργαστηρίου κατά την ώρα του μαθήματος. Μπορεί όμως πολύ αξιόπιστα να λυθεί το πρόβλημα με μια από τις

(πολλές) δυνατότητες που περιλαμβάνει ο "κόσμος" του Ελ. Λογισμικού/Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα (ΕΛ/ΛΑΚ), το πακέτο λογισμικού proxy/firewall IPCop [IPCop, (2001-2011)]. Ένας παροπλισμένος παλιός ΗΥ και μια εύκολη εγκατάσταση και παραμετροποίηση του λογισμικού IPCop, θα επιτρέψει τον υπεύθυνο του εργαστηρίου να έχει πλήρη έλεγχο όταν και όπως πρέπει. Και όλα αυτά, χωρίς κανένα κόστος.

2. Απαιτούμενο υλικό.

Οι απαιτήσεις της υλοποίησης αυτού του φύλακα ασφαλείας guard είναι πολύ απλές και μπορούν να βρεθούν σε οποιαδήποτε αποθήκη Σχολικού Εργαστηρίου. Απαιτείται ένας παλιός υπολογιστής κατηγορίας Pentium III (και άνω), ένας δίσκος μεγαλύτερος από 6-7GB και μνήμη περίπου 256-512MB. Σημαντικό μέρος του υλικού είναι ο υπολογιστής αυτός να εφοδιαστεί με τουλάχιστον 2 κάρτες δικτύου (NIC), οποιουδήποτε τύπου, με υποστηριζόμενη ταχύτητα 100Mbps. Μετά την όλη εγκατάσταση του λογισμικού, ο υπολογιστής αυτός μπορεί να μπει σε μια άκρη του εργαστηρίου, χωρίς οθόνη, πληκτρολόγιο και «ποντίκι» και να είναι διαχειρίσιμος με τοπικές web σελίδες (μέσω web interface), από κάθε τοπικό υπολογιστή.

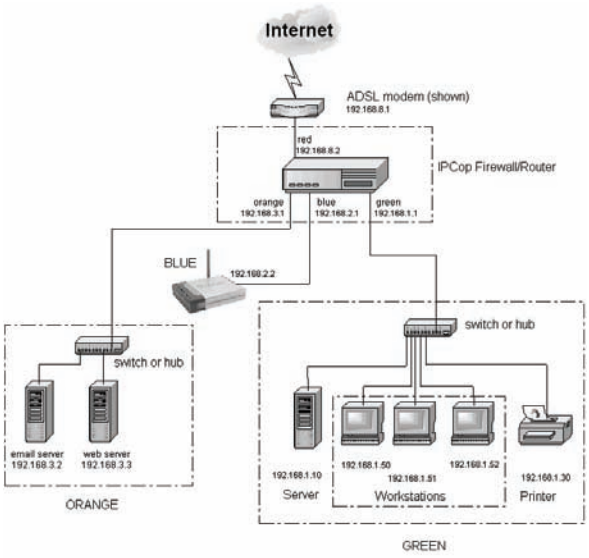
3. Το Λογισμικό proxy/firewall IPCop.

Το πακέτο λογισμικού proxy/firewall IPCop είναι ένα «προϊόν» του κόσμου του Ελευθ. Λογισμικού/ Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα- open source (ΕΛ/ΛΑΚ), με GNU Γενική Άδεια Δημόσιας Χρήσης- GNU General Public License-GNU/GPL [GNU General Public License (2007)]. Έχει δημιουργηθεί για να παρέχει αυτό ακριβώς που ευαγγελίζεται δηλ. να είναι ένας «τοίχος προστασίας»-Firewall και να παρέχει στον καθένα μια μεγάλη γκάμα ρυθμίσεων, που στο πρόσφατο παρελθόν θα χρειάζονταν πολύ ειδικές γνώσεις για να γίνει.

3.1 Βασική λειτουργική δομή.

Η βασική δομή σύνδεσης του λογισμικού με τον εξωτερικό δικτυακό χώρο του φαίνεται στην Εικόνα 1 [IPCop v1.4.0 Installation Manual (2004)]. Μπορεί να συνδεθεί με την «περιοχή» του Διαδικτύου (internet) μέσω μιας κάρτας δικτύου (NIC), που σύντομα λέγεται «κόκκινη-red». Εσωτερικά όμως μπορεί να συνδέσει μέσα από άλλη NIC, που σύντομα λέγεται «πράσινη-green», την «περιοχή» του εσωτερικού τοπικού δικτύου (LAN) με την «κόκκινη-red» (internet). Επιπλέον μπορεί να συνδέσει μέσα από άλλη NIC, που σύντομα λέγεται «μπλε-blue», την «περιοχή» του εσωτερικού ασύρματου τοπικού δικτύου (WLAN) με την «κόκκινη-red» (internet). Επιπλέον, για ειδικότερους σκοπούς, μπορεί να συνδέσει μέσα από άλλη NIC, που σύντομα λέγεται «πορτοκαλί-orange», αλλά και γενικότερα με όρο

πληροφορικής, «αποστρατικοποιημένη ζώνη»-De Militarized Zone-DMZ [DMZ computing (2011)], την «περιοχή» που πρέπει να φαίνεται από το internet, όπως web-servers, mail-servers, κ.α.



Εικόνα 1. *Δομή σύνδεσης IPCop με τον ευρύτερο δικτυακό χώρο.*

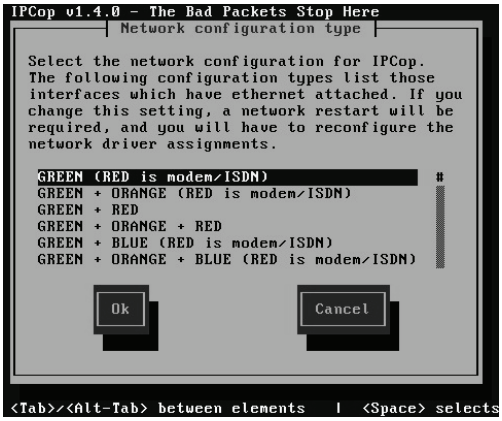
3.2 Εγκατάσταση.

Ένας από τους τρόπους για την εγκατάσταση του προγράμματος είναι να έχει προετοιμαστεί ένα CD εκκίνησης -bootable CD [IPCop v1.4.21 Installation Manual (2009)]. Ρυθμίζοντας τον HY να ξεκινά από το CD, θα ξεκινήσει η εγκατάσταση του λογισμικού. Το περιβάλλον αλληλεπίδρασης στο στάδιο αυτό, είναι απλό και στοιχειώδες, τύπου DOS.

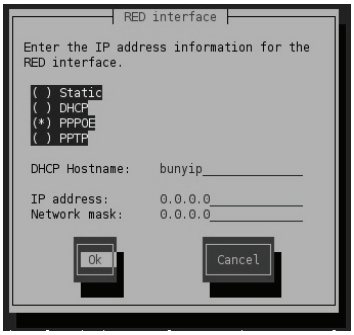
3.3 Παραμετροποίηση.

Το σημαντικότερο σημείο της εγκατάστασης αυτής είναι η παραμετροποίηση της διαδικασίας όπως α) η αυτόματη αναγνώριση των καρτών δικτύου (Εικόνα 2) β) η επιλογή του «σχήματος» λειτουργίας του IPCop (Εικόνα 3) και γ) η ρύθμιση διευθύνσεων κάθε κάρτας δικτύου αναλόγως του επιλεγμένου «σχήματος» (Εικόνα 4)

Εικόνα 2. *Αναγνώριση των καρτών δικτύου.*



Εικόνα 3. *Επιλογή του «σχήματος» λειτουργίας.*



Εικόνα 4. *Ρύθμιση διευθύνσεων της «κόκκινης-red» κάρτας δικτύου.*

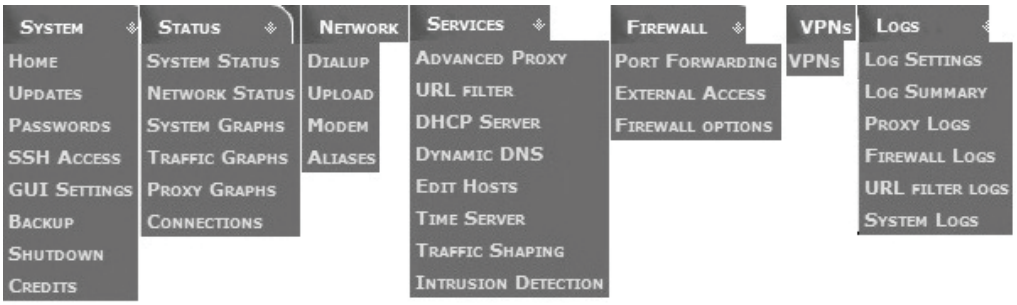
4. Κύριες επιλογές IPCop.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης και την επανεκκίνηση του όλου συστήματος, η πρόσβαση στο proxy/firewall IPCop μπορεί να γίνει από οποιοδήποτε

υπολογιστή του τοπικού δικτύου, αρκεί να ενεργοποιηθεί ένας οποιοσδήποτε εξερευνητής Διαδικτύου (browser) και να δοθεί η κατάλληλη IP της «πράσινης-green» κάρτας NIC για είσοδο στο (secure) web interface που διαθέτει το λογισμικό (πχ.https://192.168.x.x:445). Μετά και την εισαγωγή του κωδικού διαχειριστή, παρουσιάζεται σε γραφικό περιβάλλον όλη η δομή επιλογών και ρυθμίσεων του IPCop.

4.1 Πλήρης δομή επιλογών.

Η πλήρης ανάπτυξης της δομής επιλογών όλων των μενού του λογισμικού, φαίνεται στην Εικόνα 5.

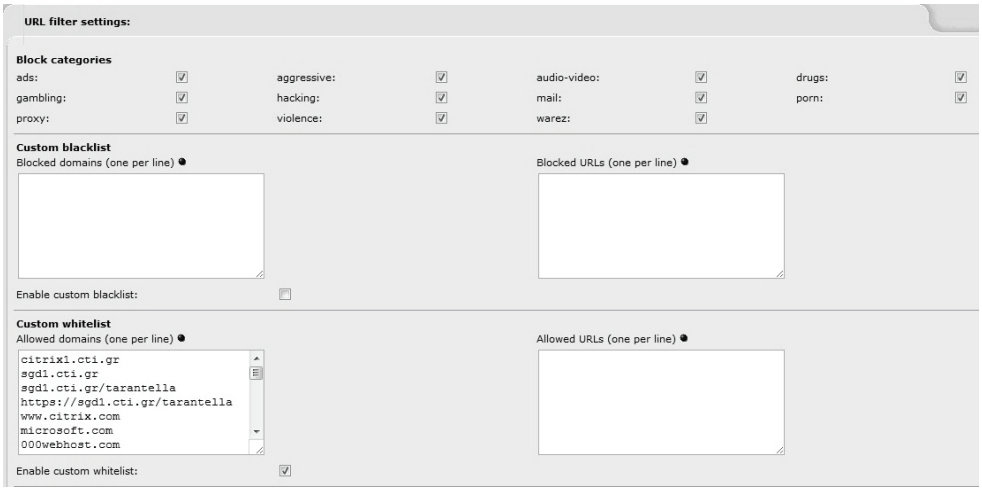


Εικόνα 5. *Πλήρης δομή επιλογών IPCop.*

Η ανάλυση κάθε μιας από τις επιλογές ξεφεύγει από τον σκοπό του παρόντος άρθρου. Εν τούτοις θα πρέπει να αναφερθούν οι σημαντικότερες επιλογές που χρειάζονται σε ένα υπεύθυνο εργαστηρίου για να ελέγχει την «παροχή» Διαδικτύου στο Εργαστήριό του, προκειμένου να κάνει άνετα το μάθημά του.

4.2 Μαύρη και άσπρη λίστα (blacklist & whitelist).

Στο μενού Services/URL Filter μπορεί να ρυθμιστεί η *"Μαύρη" και "Άσπρη" λίστα* (blacklist & whitelist) που πρακτικά σημαίνει την απαγόρευση εισόδου σε δεδομένες διευθύνσεις (blacklist) και την «άδεια» εισόδου σε άλλες δεδομένες διευθύνσεις (whitelist). Συνεπώς εδώ μπορεί να εφαρμοστεί μια «πολιτική» του διαχειριστή-υπευθύνου, που συνηθέστερα είναι να «κόβει τα πάντα» (κενή blacklist) και να επιτρέπει μόνο όσα θέλει ή χρειάζεται (εγγραφές στην whitelist). Μια τέτοια «πολιτική» φαίνεται στην Εικόνα 6.



Εικόνα 6. *Blacklist & Whitelist.*

4.3 Ρύθμιση απαγορευτικής σελίδας (Block Page).

Στο μενού Services/URL Filter υπάρχουν οι ρυθμίσεις και τα στοιχεία που θα δείχνει η απαγορευτική σελίδα του IPCop όπως φαίνονται στην Εικόνα 7. Η σελίδα αυτή θα παρουσιάζεται σε όλους τους υπολογιστές που συνδέονται στην «πράσινη-green περιοχή» και στην «μπλε-blue περιοχή», εφόσον «κλείνει» ο IPCop.

Εικόνα 7. *Ρυθμίσεις και στοιχεία απαγορευτικής σελίδας του IPCop.*

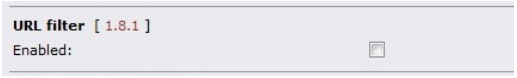
4.4 Έλεγχος πορτών (ports control).

Στο μενού Services/Advance proxy υπάρχει μια σημαντική ρύθμιση για τις πόρτες διαφόρων υπηρεσιών (services). Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 8, μπορεί/πρέπει να επιτραπεί η λειτουργία ορισμένων κλασσικών πορτών (standard ports) ή και ορισμένων SSL πορτών (SSL ports). Φυσικά είναι στην διακριτική ευχέρεια του υπευθύνου να αναδιατάξει αυτές τις λίστες.

Εικόνα 8. *Ρυθμίσεις standard ports & SSL ports*

4.5 Φιλτράρισμα διευθύνσεων.

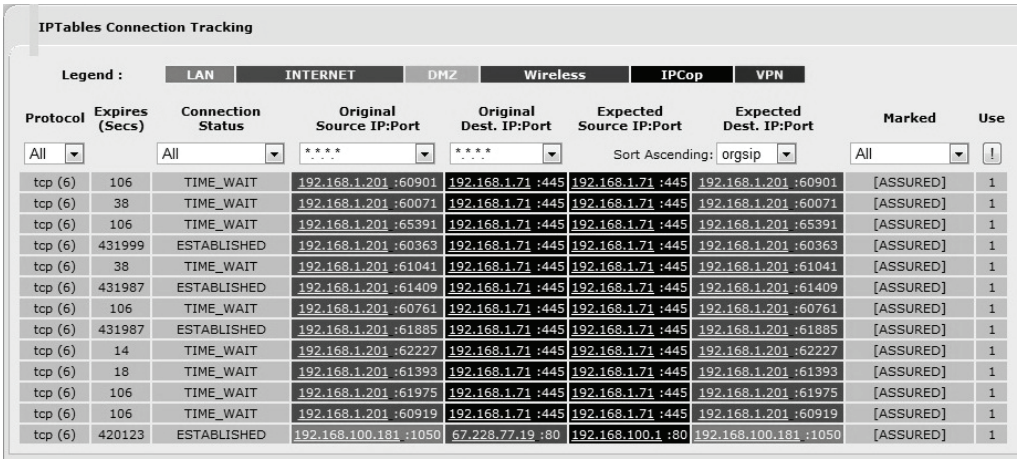
Στο μενού Services/Advance proxy υπάρχει ίσως η σημαντικότερη ρύθμιση του IPCop. Η δυνατότητα να «ανοίγει» και να «κλείνει» το φιλτράρισμα (URL filter) διευθύνσεων, πορτών και ρυθμίσεων που έχουν ήδη δηλωθεί. Στην Εικόνα 9, φαίνεται ακριβώς αυτό το σημείο. Συνεπώς ο υπεύθυνος του Εργαστηρίου μπορεί να εφαρμόσει ή όχι την όλη «πολιτική» του από το «διακόπτη» αυτό.



Εικόνα 9. *Ενεργοποίηση URL filter*

4.6 Παρακολούθηση συνδέσεων (IPtables).

Το μενού Status περιέχει μια πληθώρα επιλογών για τον διαχειριστή που θα ήθελε να εποπτεύει το σύστημά του αλλά και την «κίνηση» του δικτύου του. Ενδεικτικά και μόνο, στην Εικόνα 10, φαίνεται το αποτέλεσμα της επιλογής Status/Connections. Διακρίνεται η ετικέτα (legend) για όλα τα είδη των συνδέσεων και οι (έγχρωμες) λεπτομέρειες για κάθε ένα είδος.



IPTables Connection Tracking

Legend : LAN | INTERNET | DMZ | Wireless | IPCop | VPN

Protocol	Expires (Secs)	Connection Status	Original Source IP:Port	Original Dest. IP:Port	Expected Source IP:Port	Expected Dest. IP:Port	Marked	Use
All		All	* * * *	* * * *	Sort Ascending: orgsip		All	!
tcp (6)	106	TIME_WAIT	192.168.1.201 :60901	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :60901	[ASSURED]	1
tcp (6)	38	TIME_WAIT	192.168.1.201 :60071	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :60071	[ASSURED]	1
tcp (6)	106	TIME_WAIT	192.168.1.201 :65391	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :65391	[ASSURED]	1
tcp (6)	431999	ESTABLISHED	192.168.1.201 :60363	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :60363	[ASSURED]	1
tcp (6)	38	TIME_WAIT	192.168.1.201 :61041	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :61041	[ASSURED]	1
tcp (6)	431987	ESTABLISHED	192.168.1.201 :61409	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :61409	[ASSURED]	1
tcp (6)	106	TIME_WAIT	192.168.1.201 :60761	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :60761	[ASSURED]	1
tcp (6)	431987	ESTABLISHED	192.168.1.201 :61885	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :61885	[ASSURED]	1
tcp (6)	14	TIME_WAIT	192.168.1.201 :62227	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :62227	[ASSURED]	1
tcp (6)	18	TIME_WAIT	192.168.1.201 :61393	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :61393	[ASSURED]	1
tcp (6)	106	TIME_WAIT	192.168.1.201 :61975	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :61975	[ASSURED]	1
tcp (6)	106	TIME_WAIT	192.168.1.201 :60919	192.168.1.71 :445	192.168.1.71 :445	192.168.1.201 :60919	[ASSURED]	1
tcp (6)	420123	ESTABLISHED	192.168.100.181 :1050	67.228.77.19 :80	192.168.100.1 :80	192.168.100.181 :1050	[ASSURED]	1

Εικόνα 10. *Επιλογή Status/Connections*

5. Συμπεράσματα.

Ο ποιοτικός σκοπός του άρθρου είναι να επωφεληθεί στην καθημερινότητά του ο υπεύθυνος του Εργαστηρίου από την χρήση του IPCop. Συστήνεται επιτέλους ένας τρόπος «για να γίνεται μάθημα» στο Εργαστήριο Πληροφορικής (αλλά και όπου αλλού υπάρχει ανάγκη να εστιάζει κάποιος στο μάθημά του χρησιμοποιώντας Υπολογιστές). Η υιοθέτηση της λύσης αυτής είναι εφικτή σε πολύ σύντομο χρόνο, με απλά υλικά, Ελεύθερο Λογισμικό και η δομή των επιλογών και χαρακτηριστικών του IPCop, δεν θα δυσκολέψει καθόλου ένα Πληροφορικό. Απομένει μόνο (και πάντα) η αυτόβουλη θετική προαίρεση του υπεύθυνου Πληροφορικού να την καθιερώσει στο εργαστήριό του και να την διαχειριστεί επ΄ωφελεία του._

Αναφορές

1. DMZ (computing) (2011). Δημοσιευμένο στο http://en.wikipedia.org/wiki/DMZ_(computing)
2. GNU General Public License v3.0-GNU Project-Free Software Foundation-FSF (2007). Δημοσιευμένο στο http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html
3. IPCop.org (2001-2011). Δημοσιευμένο στο http://ipcop.org/index.php
4. IPCop v1.4.0 Installation Manual (2004). Δημοσιευμένο στο http://www.sdconsult.no/linux/ipcop-1.4/install.html
5. IPCop v1.4.21 Installation Manual (2009). Δημοσιευμένο στο http://ipcop.org/1.4.0/en/install/html/index.html

Abstract

The purpose of this presentation is to show a way for a computer lab to be controlled using an effective and easy (to install and use) proxy/firewall server to prevent students using the Internet during the time they should be following the planned lesson. The software creating this server is called IPCop. It is a well known, mature and easily available product of the free and open source software (FOSS) community, released under the General Public License (GPL). The hardware requirements are minimal thus allowing schools to use older, otherwise ready only for recycling, computers. Everyone in the computer lab can enjoy a more valuable experience and the teacher is able to conduct the session without undesirable distraction.

Keywords: Computer Lab, Open-source, firewall.

Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση των ΑΜΕΑ

Μελετώντας το Κλίμα Συνεργασίας Μεταξύ Παιδιών με Ειδικές Ανάγκες Μέσα από Δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Τσικολάτας Αλέξανδρος

Αναπληρωτής εκπαιδευτικός ΠΕ18.03 - Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. Παμμακάριστου
tsikoman@hotmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία, αποτελεί μια πιλοτική εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο χώρο της ειδικής αγωγής στην Ελλάδα. Μελετά την αλληλεπιδραστική σχέση των μαθητών και τα συναισθήματά τους από την διαδικασία. Η εκπαιδευτική δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε σε ένα Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. της Ανατολικής Αττικής με τη συμμετοχή τεσσάρων μαθητών της τελευταίας τάξης. Οι μαθητές συνεργάστηκαν για να κατανοήσουν, σχεδιάσουν, κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν μια ρομποτική κατασκευή έτσι ώστε να προβαίνει σε ορισμένη κίνηση, κατόπιν προγραμματισμένης εντολής από τους μαθητές. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στην ψυχοσυναισθηματική κατάσταση κάθε μαθητή κατά τη διάρκεια μιας διεργασίας καθώς επίσης και του τελικού αποτελέσματος και αξιολόγησης της κατασκευής και των μαθητών. Η παρατήρηση της εργασίας και η αξιολόγηση των ενεργειών των μαθητών έδειξαν ότι η συγκεκριμένη εκπαιδευτική δραστηριότητα τους βοήθησε να κατανοήσουν τη λειτουργία βασικών κατασκευαστικών δομών και προγραμματισμού, μέσα από την ανταλλαγή σκέψεων, γνώσεων και ιδεών, ανάπτυξη κοινωνικότητας και συναισθηματικής ωρίμανσης.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτική ρομποτική, Συνεργατική μάθηση, Κατασκευαστικός εποικοδομισμός, Lego Mindstorms NXT, Ειδική αγωγή

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται έντονο ενδιαφέρον για το σχεδιασμό δραστηριοτήτων διδασκαλίας προγραμματισμού στηριγμένων στη διερευνητική μάθηση [Ramadhan (2000)] και στη συνεργατική μάθηση [Γρηγοριάδου κ.α. (2004)]. Οι Willliams & Kessler (2000) αναφέρουν ότι η συνεργασία μεταξύ των μαθητών αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στη μάθηση του προγραμματισμού. Ο Papert έχει υποστηρίξει την άποψη ότι ο εποικοδομισμός στηρίζεται στην άποψη ότι τα παιδιά αποδίδουν καλύτερα όταν ανακαλύπτουν μόνοι τους την γνώση που χρειάζονται. Η εκπαιδευτική ρομποτική ως εργαλείο μάθησης αφορά την ενασχόληση με τις ρομποτικές κατασκευές και αποτελεί μια διαθεματική δραστηριότητα που υπηρετεί αποτελεσματικά διδακτικές παρεμβάσεις μέσα στο πλαίσιο του εποικοδομισμού [Papert S, (1980)]. Η εκπαιδευτική ρομποτική έχει τα απαραίτητα για την βελτίωση

της εκπαίδευσης των παιδιών με ειδικές ανάγκες και εξάλειψη των εμποδίων μάθησης εάν εστιαστεί στην ειδική εκπαιδευτική ανάγκη του μαθητή [Marjo Virnes, Erkki Sutinen (2008)].

Μια μεγάλη εταιρεία που δραστηριοποιείται στον χώρο είναι η Lego Group με το πακέτο Lego Mindstorms NXT. Προσφέρει ένα περιβάλλον πλούσιο σε υλικά (τουβλάκια, συνδέσμους, καλώδια), το οποίο διέπεται από τις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης, σύμφωνα με τις οποίες οι μαθητές δε μαθαίνουν απλώς γεγονότα, εξισώσεις και τεχνικές, αλλά μαθαίνουν να σκέπτονται με κριτικό και συστηματικό τρόπο για να λύσουν ένα πρόβλημα. Το πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής περιέχει συνολικά 431 δομικά στοιχεία lego και μια πλατφόρμα προγραμματισμού με επεξεργαστή 32 bit (τούβλο NXT) η οποία υποστηρίζει οθόνη LCD, ηχείο 8Ω, Bluetooth, τέσσερις εισόδους και 3 τρεις εξόδους, πλήκτρα ελέγχου και θύρα USB για σύνδεση με υπολογιστή.

2. Μεθοδολογία

Στην εργασία αυτή, υιοθετώντας την άποψη πως, βάση της εκπαίδευσης είναι η φυσική τάση για έρευνα, επικοινωνία, κατασκευή και έκφραση συναισθημάτων και ιδεών [(Dewey J. (1997)], επιχειρείται προσπάθεια αξιοποίησης του εκπαιδευτικού πακέτου ρομποτικών κατασκευών LEGO Mindstorms NXT, ώστε οι μαθητές να καταφέρουν να συνεργαστούν για να κατανοήσουν, σχεδιάσουν, κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν μια ρομποτική κατασκευή έτσι ώστε να προβαίνει σε ορισμένη κίνηση, κατόπιν προγραμματισμένης εντολής από τους μαθητές. Η εκπαιδευτική δραστηριότητα που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. Παμμακάριστου Νέας Μάκρης Αττικής, στο πλαίσιο του μαθήματος των υπολογιστών. Επιλέχθηκαν τέσσερις από τους «υψηλά» διανοητικούς και λειτουργικούς μαθητές του ειδικού σχολείου, όλοι αγόρια ηλικίας 20-22 ετών, διαγνωσμένοι με ΝΥ, ΜΔ, Σύνδρομο Prader-Willi, Σύνδρομο De Lange, όπου και τους ζητήθηκε να κατασκευάσουν το ρομπότ και να του δώσουν εντολές. Έχουν επαφή με την τεχνολογία, όπως χρήση προσωπικών υπολογιστών, κινητών τηλεφώνων, διαδραστικού πίνακα, όμως καμία προγενέστερη εμπειρία με ηλεκτρονικό προγραμματισμό.

Η βασισμένη σε σχέδιο εργασίας δραστηριότητα περιελάμβανε δυο βασικές επιμέρους δραστηριότητες: Εξοικείωση με το πακέτο Lego Mindstorms NXT και το προγραμματιστικό τούβλο NXT και συναρμολόγηση αισθητήρων, προγραμματισμό κατασκευής και εφαρμογή λειτουργίας.

2.1 Εργαλεία Συλλογής Ερευνητικών Δεδομένων

Κατά τη διδακτική αυτή διαδικασία, και προκειμένου να επιτευχθούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό οι τεθέντες διδακτικοί στόχοι, χρησιμοποιήθηκαν διάφορα εργαλεία και μέθοδοι συλλογής και καταγραφής πληροφοριών.

Αρχικά γνωστοποιήθηκε στους μαθητές ότι επιλέχθηκαν να συμμετάσχουν σε ένα ευχάριστο και διαφορετικό μάθημα. Για να μετριαστεί και πλαισιωθεί η φαντασία τους, οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα Αρχικό Ερωτηματολόγιο εννέα (9) ανοικτού τύπου ερωτήσεων με σκοπό τη διερεύνηση των προγενέστερων γνώσεών τους για τις ρομποτικές κατασκευές, την αντίληψή τους για αυτή και το ενδιαφέρον τους για την απόπειρα να κατασκευάσουν ένα όχημα ρομπότ οι ίδιοι. Στο ίδιο ερωτηματολόγιο, με το όνομα Τελικό Ερωτηματολόγιο, κλήθηκαν να απαντήσουν και μετά το τέλος της δραστηριότητας, προκειμένου να διερευνηθεί η επίδρασή στην επίτευξη των διδακτικών στόχων και στις αντιλήψεις και συναισθήματα των μαθητών. Σε κάθε συνάντηση επίσης, συμπλήρωναν αρχικά και σταδιακά ένα Φύλλο Εργασίας όπου περιείχε διαφορετικούς κάθε φορά διδακτικούς στόχους. Στο τέλος κάθε συνάντησης, οι μαθητές συμπλήρωναν και ένα Ημερολόγιο Συναισθημάτων προκειμένου να καταγραφούν τα θετικής και αρνητικής χροιάς συναισθήματα που ένιωσαν καθώς και η εμπιστοσύνη που έδειξαν στα εμπλεκόμενους.

Ο ερευνητής παρακολουθούσε με προσοχή τον καταιγισμό ιδεών, τις συζητήσεις, τις δραστηριότητες και τις αντιδράσεις των μαθητών σε όλη τη διάρκεια των συναντήσεων, επεμβαίνοντας διακριτικά όταν οι μαθητές χρειάζονταν βοήθεια, λειτουργώντας ως διευκολυντής και όχι καθοδηγητικά, θέτοντας προβληματισμούς και ερωτήματα. Η όλη διαδικασία τύγχανε της ηχογράφησης από τον ερευνητή εν αγνοία των μαθητών προς αποφυγή αλλοίωσης συμπεριφοράς, προκειμένου να μελετηθούν: α) οι διανοητικές και κατασκευαστικές λειτουργίες, β) τα συναισθήματα και συμπεριφορές των μαθητών.

Στο τέλος κάθε συνάντησης συγκεντρώνονταν όλα τα Φύλλα των μαθητών και το κάθε ερευνητικό υλικό για μελέτη, αξιολόγηση και καταγραφή από τον ερευνητή. Στο σημείο αυτό, ο ερευνητής συμπλήρωνε το Φύλλο Παρατήρησης Διδασκαλίας και Ομάδας, το Φύλλο Αξιολόγησης Μέλους και αποθήκευε το αρχείο ηχογράφησης στον υπολογιστή.

2.2 Διδακτικοί Στόχοι σε κάθε Φύλλο Εργασίας

Η πρώτη δραστηριότητα υλοποιήθηκε στην πρώτη ενενηντάλεπτη συνάντηση, κατά τη διάρκεια της οποίας ο ερευνητής αρχικά παρουσίασε σύντομα τον υλικό εξοπλισμό του πακέτου Lego Mindstorms και το περιβάλλον του προγραμματιστικού τούβλου NXT. Οι μαθητές εργαζόμενοι με το «Φύλλο Εργασίας 1: Εξαρτήματα», ήρθαν σε επαφή με τα πλαστικά εξαρτήματα. Διδακτικοί στόχοι ήταν η κατανόηση των μερών του εξαρτήματος, ο διαχωρισμός πλαστικών μερών και ηλεκτρονικών μερών, η συγκρότηση και αξιοποίηση κοινής τεχνολογικής γλώσσας μεταξύ της ομάδας.

Η δεύτερη δραστηριότητα περιελάμβανε το «Φύλλο Εργασίας 2: Μηχανές και Καλώδια», η οποία ήταν περισσότερο σύνθετη, διήρκησε περίπου τριάντα λεπτά κατά την οποία οι μαθητές γνώρισαν τα μηχανικά μέρη και επιχείρησαν την πρώτη

τους συναρμολόγηση και απόπειρα προγραμματισμού όπου οι μαθητές προγραμμάτισαν με μια απλή εντολή. Επεξεργάστηκαν και ονομάτισαν τα μηχανικά μέρη *«…εγκέφαλος δίνει εντολές από την πάνω μεριά… εφτά θέσεις για μπαταρίες», «έχει πρίζα τηλεφώνου… καλώδια τηλεφώνου»*. Κατάφεραν και έθεσαν σε μια περιστροφή εμπρός έναν τροχό. Διδακτικοί στόχοι ήταν η κατανόηση των ηλεκτρονικών μερών, η μελέτη των βήμα προς βήμα βιβλίου οδηγιών, της σύνδεσης με το τούβλο NXT και εισαγωγή στη φιλοσοφία του προγραμματισμού.

Η τρίτη δραστηριότητα ήταν τόσο ευχάριστη όσο και εκπαιδευτική και χρειάστηκε περίπου ενενήντα λεπτά για να πραγματοποιηθεί η συναρμολόγηση και οι μαθητές προγραμμάτισαν και είδαν την κατασκευή τους σε δράση. Διδακτικός στόχος είναι η πρακτική εφαρμογή της θεωρίας των πρώτων δύο συναντήσεων, η κατασκευαστική ικανότητά τους και συνεργασία τους στο πλαίσιο ομάδας, να γίνει αντιληπτή η διαδικασία επικοινωνίας με το ρομπότ μέσω της κατανόηση των εντολών, των ενεργειών και τη διόρθωση των σφαλμάτων.

Η τέταρτη δραστηριότητα αφορούσε το «Φύλλο Εργασίας 4: Δίνω εντολές στο ρομπότ αυτοκίνητο», υλοποιήθηκε σε εξήντα λεπτά και αφορούσε καθαρά το προγραμματιστικό μέρος της διαδικασίας όπου οι μαθητές προγραμμάτιζαν τις κινήσεις της κατασκευής τους. Για δική τους βοήθεια τους δόθηκε το Φύλλο «Εντολές που ακούει ο Μανωλάκης» (όνομα κατασκευής) όπου περιείχε όλες τις πιθανές εντολές. Τους επισημάνθηκε από τον ερευνητή *«…να προσέχετε τι εντολές δίνετε στον Μανωλάκη, ο Μανωλάκης κάνει ότι του πείτε, αν κάνει κάτι λάθος ο Μανωλάκης, σημαίνει ότι μάλλον εσείς του το είπατε λάθος»*. Διδακτικός στόχος ήταν η ανάπτυξη εξοικείωσης με το Τούβλο NXT και η κατανόηση των προγραμματιστικών εντολών.

Η πέμπτη δραστηριότητα «Φύλλο Εργασίας 5: Προγραμματίζω με τους αισθητήρες του Μανωλάκη» υλοποιήθηκε σε εξήντα λεπτά και αφορούσε την συναρμολόγηση επιπλέον εξαρτημάτων στη ρομποτική κατασκευή και τον προγραμματισμό των αισθητήρων. Οι αισθητήρες αφορούσαν την ανίχνευση ήχου και απόστασης (με υπερήχους). Διδακτικός στόχος ήταν ο προγραμματισμός επιπλέον εντολών, περισσότερο σύνθετων, μέσω του Τούβλου NXT.

Η έκτη δραστηριότητα «Φύλλο Εργασίας 6: Προγραμματίζω κι άλλο με τους αισθητήρες του Μανωλάκη» υλοποιήθηκε σε τριάντα λεπτά και αφορούσε την συναρμολόγηση του αισθητήρα ανίχνευσης φωτεινής και σκούρας επιφάνειας και τον αισθητήρα πίεσης. Διδακτικός στόχος ήταν ο προγραμματισμός επιπλέον εντολών, περισσότερο σύνθετων, μέσω του Τούβλου NXT.

3. Ανάλυση Ευρημάτων

Οι μαθητές ανέπτυξαν κοινή τεχνολογική γλώσσα και οι τρείς μαθητές ανέφεραν πως ένιωσαν *«…πολύ ωραία, ξετρελάθηκα», «ωραία εμπειρία», «…με ενδιαφέρει να χτίσω*

κάτι… μου άρεσε η συνεργασία… το είχα στο μυαλό μου ότι θα είναι έτσι», «…μου φάνηκε εύκολο αλλά κάποια κομμάτια ήταν δύσκολα».

Όλοι οι μαθητές έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον στο προγραμματιστικό Τούβλο NXT, μπορούσαν να προβλέπουν με σχετική ευκολία τη λειτουργία κάθε εντολής και να κάνουν νοητικούς συνειρμούς για το αποτέλεσμα εντολών που έθεταν.

Οι ρόλοι διανεμηθήκαν αυτόνομα και αυθόρμητα. Ήδη είχαν φανεί μεταξύ της ομάδας οι δυνάμεις και προτιμήσεις του κάθε μέλους. Ο Με. πήρε το ρόλο αυτού που διαβάζει το βιβλίο και συγκεντρώνει τα υλικά, *«…κάτσε κάτσε, θα σας λέω εγώ …πάρε δύο μαύρα μικρά σφήνες»*, έβγαζε τα εξαρτήματα από το κουτί και τα συγκέντρωνε στο θρανίο όπου ο Ν. τα έδινε με τη σωστή σειρά στον Α., ο οποίος με τη σειρά του τα συναρμολογούσε κοιτώντας την εικόνα και διορθώνοντας κάθε απόκλιση *«…εδώ κανονικά δε θέλει κάτι για να στερεωθεί;»*. Ο Μι. αποτελούσε την κρυφή βοηθητική δύναμη όπου παρατηρούσε την όλη διαδικασία, μάθαινε μέσω της παρατήρησης και όπου κρινόταν σκόπιμο έκανε τις παρεμβάσεις του, *«…εδώ το έβαλες λάθος, …είναι λίγο ανάποδα νομίζω …δεν ταιριάζει με την φωτογραφία, …να μετράτε τις τρύπες, …εμένα γιατί δε με ακούτε;»*. Ο ενθουσιασμός των μαθητών ήταν ιδιαίτερα υψηλός. Χαρακτηριστικό ήταν το γεγονός πως αρνήθηκαν να βγουν για διάλειμμα κάτι το οποίο έγινε ιδιαίτερα αισθητό στην σχολική κοινότητα.

Ο Α. είχε καθαρά ηγετικό ρόλο στην ομάδα, *«…λοιπόν, θα δίνει ο Με… εγώ θα ενώνω»*, εμψύχωνε και δημιουργούσε ισχυρούς δεσμούς μεταξύ της ομάδας και αποτέλεσε την αιτία όπου ο Ν. επέστρεψε στην ομάδα και έλαβε ρόλο ενώ μετά την πρώτη συνάντηση ήθελε να αποχωρήσει. Δεν φάνηκε να δημιουργούνται ιδιαίτερες διαμάχες αφού και αυτές κινήθηκαν σε λογικό πλαίσιο προκειμένου να δομηθεί σωστά η κατασκευή. Ο ερευνητής παρενέβη μόνο όπου χρειάστηκε προκειμένου να συνεχιστεί σωστά η διαδικασία, *«…σας μοιάζει με την εικόνα; …τώρα θα σας το χαλάσω για λίγο, να το κάνετε σωστά από την αρχή αυτό το βήμα»,* ακόμη κι αν τον χρειάστηκαν αρκετές φορές οι μαθητές. Η ομάδα έχει πλέον ισχυρούς δεσμούς και κοινό στόχο. Το βιβλίο οδηγιών αποτέλεσε το μοναδικό τους βοήθημα και δε δυσκόλεψε ιδιαίτερα τους μαθητές.

Οι μαθητές βρήκαν ιδιαίτερα χρήσιμη την διαδικασία να καταγράφουν πρώτα τις εντολές στο χαρτί αν και προτιμούσαν να προγραμματίζουν απευθείας στο Τούβλο NXT. Κάθε μαθητής κατάφερε να προγραμματίσει αρκετές φορές την κατασκευή και προέβλεπε από πριν το αποτέλεσμα. Αφού τοποθετούσε στο πάτωμα την κατασκευή και πριν εκτελέσει το πρόγραμμα εντολών, το εξομοίωνε κάθε μαθητής με τον εαυτό του, ο μαθητής κρατούσε το Φύλλο «Εντολές που ακούει ο Μανωλάκης», κι έλεγε *«...πρώτα του είπα να πάει μπροστά 5»*, ο μαθητής περπατούσε λίγο μπροστά *«...μετά να στρίψει δεξιά 2»* ο μαθητής έστριβε δεξιά και περπατούσε λίγο, *«...και μετά να κάνει επανάληψη και θα κάνει όλο το ίδιο από την αρχή»* (εντολή loop). Όλοι οι μαθητές απάντησαν ότι ήταν πολύ εύκολο να προγραμματίσουν το Μανωλάκη με αυτές τις εντολές.

Στο «Τελικό Ερωτηματολόγιο», φάνηκε ότι όλοι τους βρήκαν πάρα πολύ ενδιαφέρουσα την εργασία τους με τα Lego. Ανέφεραν πως όλοι πλέον θα λένε πως έχουν χτίσει με τουβλάκια ένα αυτοκίνητο ρομπότ και ότι τους άρεσε πάρα πολύ. Είναι σε θέση να γνωρίζουν τι είναι το ρομπότ, *«…μηχανή που δίνω εντολές», «…του βάζεις εντολές»* και στην ερώτηση αν έχουν δει ρομπότ, απαντούν όλοι θετικά πως έχουν δει στο σχολείο τους. Αναφέρουν πως η ρομποτική τους κατασκευή *«…περπατούσε, άκουγε, έβλεπε», «…ακουμπούσε στον τοίχο», «…τραγουδούσε»*. Είναι βέβαιοι και κατηγορηματικοί πλέον ότι το ρομπότ δε σκέφτεται μόνο του αλλά *«…εμείς βάζουμε μέσα εντολές», «…παίρνει εντολές»* και θα ήθελαν όλοι οι μαθητές να ασχοληθούν πάλι με ρομποτικές κατασκευές που θα ήθελαν να τις δίνουν εντολές όπου *«…να πετάει μπάλα, να του μιλώ και να απαντάει, να το συνδέω στο κομπιούτερ», «…να κάνει σούζες και να ανάβει τα φώτα του», «…να τραγουδάει, να κάνει κωλοτούμπα, να πετάει», «…να τρέχει»*.

Τα αποτελέσματα του Φύλλου Παρατήρησης Διδασκαλίας και Ομάδας, όπως καταγράφηκαν από τον ερευνητή, συνοψίζονται στα εξής: Πιστοποιείται το έντονο αρχικό ενδιαφέρον (χειροκροτήματα και γέλια) *«…καλά έ, δε το πιστεύω!»* και τη συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, *«…γουστάρω πάρα πολύ να το κάνουμε αυτό!»*, καθώς και την ομαδική εργασία με διάλογο για τα θέματα της εργασίας, *«… -πώς αρχίζουμε τώρα; -Να αρχίσουμε από το βιβλίο.»*.

Πολλές φορές ο ερευνητής χρειάστηκε να λείψει από την αίθουσα για διαστήματα των δεκαπέντε λεπτών και έπειτα από την μελέτη των ηχογραφήσεων, διαπίστωσε πως το επίπεδο της συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ της ομάδας δεν άλλαζε με την απουσία του. Δεν παρατηρήθηκε καθόλου άσκοπη μετακίνηση ή εντάσεις στην ομάδα. Το πρότζεκτ είχε απορροφήσει τους μαθητές.

Οι μαθητές ανέπτυξαν κοινή ορολογία, *«…είμαι στο βήμα 3 και θέλω να βάλω αυτό τον άξονα»* μεταξύ τους και την διατήρησαν από τα πρώτα βήματα έως στο τέλος της εργασίας. Η συνεργασία μεταξύ τους έγινε αντιληπτό ότι είναι σημαντική προϋπόθεση από την δεύτερη συνάντηση και έπειτα στην οποία ζητούσαν από λίγο έως καθόλου την βοήθεια του ερευνητή ενώ μεταξύ τους αυξήθηκε από λίγο έως πολύ χωρίς να μειώνεται στις επόμενες συναντήσεις παρότι ήταν σε θέση από μόνοι τους να λύνουν τις προκλήσεις.

Ασφαλώς από την αρχή φάνηκε να χειρίζονται πολύ καλά τα εξαρτήματα και καθώς αφιέρωναν περισσότερη ώρα σε αυτά, αποκτούσαν ιδιαίτερη εξοικείωση και αντιληπτική ικανότητα *«…ο άξονας πρέπει να μπει εδώ που έχει τον σταυρό αλλιώς θα γυρνάει συνέχεια», «…στη ρόδα, η ζάντα πρέπει κοιτάει έξω»*. Τα μηχανικά μέρη ενθουσίασαν την ομάδα από την αρχή καθώς βάλθηκαν να ανακαλύψουν τις λειτουργίες τους αμέσως και έκαναν τις πρώτες δικές τους εκτιμήσεις, *«…αυτό είναι το κεφάλι για να μας βλέπει», «…παίρνει εφτά μπαταρίες αλλιώς δε δουλεύει», «…αυτό πετάει σφαίρες;», «…εδώ βλέπει φώς»*. Αφότου τους έγινε η πρώτη επίδειξη περιήγησης στο λογισμικό του Τούβλου NXT, το μόνο που έμεινε ήταν να

καταχωρούν οι ίδιοι τις εντολές. Από την αρχή φάνηκε να τους βοηθάνε οι εικόνες για την περιήγηση και την κάθε εντολή αφού όλες οι ενδείξεις είναι στην αγγλική γλώσσα κάτι που δεν αποτέλεσε μεγάλο εμπόδιο.

Η σύνθεση της ομάδας από την πρώτη συνάντηση παρουσιάστηκε ως καλή διότι τα μέλη της προέρχονταν από την ίδια σχολική τάξη και όσες εντάσεις κι αν δημιουργήθηκαν ήταν μικρής έντασης και πλήρως ελέγξιμες, είτε μεταξύ τους είτε από τον ερευνητή. Ακόμη και η μεγάλη άρνηση του Νι. όπου αρχικά ήθελε να αποχωρήσει από την ομάδα, μειώθηκε και κατάφερε με τη βοήθεια των μελών της ομάδας (και σκόπιμα χωρίς καμία παρέμβαση από τον ερευνητή) να επιστρέψει ενεργητικά σε αυτήν. Κατά την παρατήρηση της ομάδας φάνηκε να αναπτύσσεται διάλογος μεταξύ των μαθητών για να διορθώσουν σφάλματα και αποκλίσεις *«…δε μοιάζει με την εικόνα»*, όπως και εντάσεις *«…εμένα δε με ακούτε και δείτε τι έγινε τώρα»*. Δε φάνηκε να δημιουργούνται υποομάδες ωστόσο η ηγετική φυσιογνωμία φάνηκε να είναι ο Α. τον οποίο και εμπιστεύονταν οι υπόλοιποι της ομάδας για την συναρμολόγηση και τις ιδέες του. Εργάζονταν όλοι οι μαθητές με τον ίδιο ζήλο και η ικανοποίησή τους είχε την ίδια ένταση και έκφραση.

4. Συμπεράσματα - Ευρήματα

Έπειτα από την παρατήρηση της ομαδικής εργασίας και επικοινωνίας των μαθητών και την προσεκτική μελέτη και ανάλυση των ηχογραφήσεων, επιβεβαιώθηκε το διαρκές αυξανόμενο ενδιαφέρον των μαθητών. Υπήρχε πολυπλοκότητα και διάδραση στις σχέσεις της ομάδας, συζήτησαν, συνεργάστηκαν και πήραν αποφάσεις.

Η πιλοτική αυτή εφαρμογή έδειξε ότι οι ρομποτικές κατασκευές LEGO Mindstorms με το ενσωματωμένο στο Τούβλο NXT λογισμικό και με την προϋπόθεση της κατάλληλης παιδαγωγικής πλαισίωσης, μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στη διδασκαλία της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην ειδική αγωγή. Συμφωνούμε με τις μελέτες που καταδεικνύουν ότι τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην γενική εκπαίδευση μπορούν να έχουν εφαρμογή στην ειδική αγωγή [Marjo Virnes και Erkki Sutinen (2008)].

Όλοι οι μαθητές συμφώνησαν ότι τελικά ήταν εύκολο και διασκεδαστικό να κατασκευάσουν ένα ρομπότ και να του δώσουν εντολές. Παρατηρήθηκε πως οι μαθητές διαβάζουν πιστά τις εικόνες σε ένα τέτοιο εγχείρημα, επομένως η χρήση των εικόνων makaton θα μπορούσε να αποτελέσει και ένα δυνατό εφαλτήριο για εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής και σε μαθητές που ανήκουν στο φάσμα του αυτισμού. Από τεχνολογική πλευρά, οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με την τεχνολογία. Από παιδαγωγική πλευρά, υποστηρίχτηκε η ανακαλυπτική μάθηση, η επίλυση προβλημάτων, η κοινωνικοποίηση και συνεργασία. Ενισχύθηκε η υποκίνηση και ο ενθουσιασμός.

Επιπλέον οι συνθήκες εργασίας που διαμορφώθηκαν στην αίθουσα κατά τη διάρκεια της πειραματικής διδακτικής παρέμβασης, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τον κυρίαρχο ρόλο στη διαδικασία είχαν οι μαθητές, οι οποίοι δρώντας αυτόνομα και διερευνητικά, κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του Φύλλου Εργασίας, ενεπλάκησαν ενεργά στην οικοδόμηση της γνώσης τους.

Η παρατήρηση των ομάδων κατά τη διδασκαλία έδειξε ότι υπήρξε αρμονική συνεργασία ανάμεσα στους μαθητές και διαρκής αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Αντάλλαξαν απόψεις και εμπειρίες στην ομάδα τους, συνέταξαν τις εργασίες τους, έδειξαν αυξημένο ενδιαφέρον και, στην πλειονότητά τους, συμμετείχαν ενεργά στη διδασκαλία.

Για το σχεδιασμό των βασιζόμενων στις ΤΠΕ εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, απαιτείται ο εκπαιδευτικός να γνωρίζει πολύ καλά το θεωρητικό πλαίσιο που υιοθετούν οι σύγχρονες απόψεις περί χρήσης της τεχνολογίας στην ειδική αγωγή, αλλά και το τεχνικό κομμάτι, δηλαδή το λογισμικό που πρόκειται να χρησιμοποιήσει. Η μελέτη των Eija Karna-Lin και λοιπών [Eija Karna-Lin et al. (2006)] αναφέρει επίσης ότι η πηγή της ελλιπής αξιοποίησης της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι τόσο αποτέλεσμα της έλλειψης οικονομικών όσο και ανθρωπίνων πόρων.

Αποτελέσματα διαφόρων πιλοτικών ερευνών [Νικολός Δ. κ.α. (2008); Karatrantou & Panagiotakopoulos (2008)] δείχνουν ότι η αξιοποίηση του εκπαιδευτικού πακέτου LM στις διάφορες εκδόσεις του αλλά και παρόμοια πακέτα και εργαλεία, μπορούν να αποτελέσουν πολύ καλά εκπαιδευτικά εργαλεία, τα οποία κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις μπορεί να αποδειχτούν πολύτιμοι βοηθοί του εκπαιδευτικού και να δώσουν τη δυνατότητα να γίνουν πράξη οι θεωρίες για την κατασκευή της γνώσης μέσα από έρευνα, δοκιμή και απόρριψη.

Επιπλέον η εκπαιδευτική ρομποτική θα μπορούσε να εμπλουτίσει τα ήδη υπάρχοντα εργαλεία διάγνωσης μαθησιακών δυσκολιών. Όπως αναφέρεται και σε άλλη μελέτη [Eija Karna-Lin et all, (2006)], η εκπαιδευτική ρομποτική θα μπορούσε να αποκαλύψει κρυμμένες δυνατότητες και ικανότητες των μαθητών με ειδικές ανάγκες ή να αποκαλύψει το στυλ μάθησης του κάθε μαθητή.

Επίσης, ίσως αποτελεί επιτακτική ανάγκη, οι κατασκευαστές και σχεδιαστές των ρομποτικών εφαρμογών και κομματιών Lego, να θέσουν νέα γραμμή παραγωγής ή προσαρμογή της ήδη υπάρχουσας για τους μαθητές με ειδικές ανάγκες. Προτείνεται η δημιουργία βιβλίου οδηγιών με εικόνες makaton και εξαρτήματα λιγότερο ή περισσότερο εξειδικευμένα ώστε να μπορούν να ενασχοληθούν και άτομα που ανήκουν στο ευρύ φάσμα των διάχυτων αναπτυξιακών διαταραχών και άλλων παθήσεων (Asperger, κωφά).

Ελπίζουμε ότι η εργασία αυτή μπορεί να λειτουργήσει ως μία καλή αφετηρία για την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην ειδική αγωγή.

5. Διδακτικές Προτάσεις

Οι ρομποτικές εφαρμογές αφορούν άμεσα επίσης και τους καθηγητές πληροφορικής της ειδικής αγωγής που ενδιαφέρονται να γνωρίσουν έναν εύκολο και διασκεδαστικό τρόπο προγραμματισμού ψηφιακών εφαρμογών για τους μαθητές τους καθώς επίσης ενδιαφέρονται για τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια σύγχρονη μέθοδο, χωρίς να παραβλέπουν την νοητική ή πραγματική ηλικία των μαθητών και την πάθησή τους. Η εκπαιδευτική ρομποτική εξασφαλίζει ένα νέο τρόπο προσέγγισης των ΤΠΕ που μπορεί να εξάψει το ενδιαφέρον των μαθητών ενώ έρχονται σε επαφή με σημαντικές της έννοιες. Η έλλειψη εμπειρίας στη χρήση αυτού του μέσου δε θα πρέπει να αποθαρρύνει τους εκπαιδευτικούς.

Επιπλέον, η ρομποτική αφορά οποιονδήποτε εκπαιδευτικό (ή γονέα) ενδιαφέρεται να παρέχει στους μαθητές του ένα ενδιαφέρον και πλούσιο σε ερεθίσματα περιβάλλον μέσα από το οποίο, τα διάφορα εμπόδια και έννοιες γίνονται αντικείμενο διερεύνησης με δημιουργικό και ευχάριστο τρόπο.

Τα προσδοκώμενα οφέλη για τους εκπαιδευτικούς είναι ο εμπλουτισμός των διδακτικών επιλογών τους με τα εργαλεία τόσο των ΤΠΕ όσο και της εκπαιδευτικής ρομποτικής και όχι μόνο στο αντικείμενο της πληροφορικής [Νικολός κ.ά. (2011)]. Μπορούν επίσης να σχεδιάσουν τα δικά τους σχέδια μαθήματος και φύλλα εργασίας που ανταποκρίνονται και προσαρμόζονται στις ιδιαιτερότητες τους κάθε μαθητή τους αλλά και της κάθε ομάδας μαθητών.

Οι δεξιότητες επικοινωνίας, συνεργασίας, κοινωνικοποίησης, δημιουργικότητας, διαχείρισης συναισθήματος και επίλυσης προβλημάτων, είναι απαραίτητες στη σημερινή πραγματικότητα και η καλλιέργειά τους πρέπει να αποτελεί το στόχο ενασχόλησης των μαθητών που φοιτούν σε ειδικό σχολείο τόσο μέσω των ρομποτικών κατασκευών όσο και των προγραμματισμό τους.

Αναφορές

1. Dewey, J., (1997), *Experience and Education*, Simon & a Touchstone Book Schuster
2. Eija Karna-Lin et al (2006) *Can Robots Teach? Preliminary Results on Educational Robotics in Special Education*, Proceedings of the Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'06)
3. Karatrantou Anthi., Panagiotakopoulos Ch. (2008) *Algorithm, Pseudo-Code and Lego Mindstorms Programming*, Workshop Proceedings of SIMPAR, Venice, Italy
4. Marjo Virnes and Erkki Sutinen (2008) *How Children's Individual Needs Challenge the Design of Educational Robotics*, July 11-13, 2008 - Chicago, IL, USA

5. Marjo Virnes (2008) *Robotics in Special Needs Education, University of Joensuu*, Department of Computer Science and Statistics, Joensuu, Finland
6. Papert, S. (1980) *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas,* New York: Basic Books
7. Ramadhan, H. A. (2000). *Programming by discovery.* Journal of Computer Assisted Learning, 16, 83-93.
8. Williams, L., & Kessler, R. (2000) *All I really need to know about pair programming I learned in kindergarten.* Communications of ACM, 43(5), 108-144.
9. Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε., & Σαμαράκου, Μ. (2004). *Σχεδιάζοντας «Διερευνητικές και Συνεργατικές» δραστηριότητες σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού.* Πρακτικά 2ης Διημερίδας με Διεθνή Συμμετοχή «Διδακτική της Πληροφορικής» (σ. 86-96), Βόλος
10. Νικολός Δ., Καρατράντου Α., Παναγιωτακόπουλος Χ. (2008) *Αξιοποίηση του MicroWorlds EX Robotics για την κατανόηση βασικών δομών προγραμματισμού*, 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, Πάτρα
11. Νικολός Δ., Μισιρλή Α., Δαβράζος Γ., Μπακόπουλος Ν., Κόμης Β. (2011), *Εξοικείωση με τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch και το ρομποτικό πακέτο Lego WeDo,* 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΤΠΕ, Πάτρα

Abstract

This project is an experimental application of educational robotics in the field of special education in Greece. It studies the interactive relationships of the students and the emotions drawn from the procedure. The educational activity took place in a Special School of Eastern Attica in which participated four senior students. The students cooperated in order to understand, design, built and program a robotic structure so that it would make certain movements under programmed commands by the students. A great care was given to each student's psycho emotional state during every process, final outcome and during the evaluation of the students' structures. The observation of the project and the evaluation of the students' actions indicate that this educational activity helped them to understand the function of basic components and programming structures through the exchange of thoughts, knowledge, ideas and the development of sociability and emotional maturity.

Key Words: Educational robotics, Collaborative learning, Constructivism, Constructionism, Lego Mindstorms NXT, Special Education.

Αυτοματοποιημενη Αξιολογηση Προβληματων στην Αλγοριθμικη Σκεψη

Αντωνία Πλέρου

Τμήμα Πληροφορικής-Ιόνιο Πανεπιστήμιο
tplerou@gmail.com

Περίληψη

Παρόλο που η μελέτη των μαθησιακών δυσκολιών έχει προχωρήσει, οι έρευνες που αφορούν στις διαταραχές στην εκτέλεση αλγοριθμικών διαδικασιών είναι περιορισμένες, αφού το ενδιαφέρον στο πεδίο αυτό είναι σχετικά πρόσφατο. Με εφόρμηση το γεγονός ότι τις τελευταίες δεκαετίες οι νέοι αφιερώνουν πολύ χρόνο στην ενασχόληση τους με τους υπολογιστές, προτείνεται η δημιουργία ενός λογισμικού που θα απευθύνεται σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες και ειδικότερα με δυσαριθμησία. Σκοπός του άρθρου είναι ο καθορισμός των προδιαγραφών και του μεθοδολογικού πλαισίου ανάπτυξης λογισμικού ανίχνευσης για τον εντοπισμό των προβλημάτων στην αλγοριθμική σκέψη. Σημείο αναφοράς αποτελεί η αναζήτηση των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων τα οποία παρουσιάζουν άτομα με δυσαριθμησία και εμφανίζουν προβλήματα στην αλγοριθμική σκέψη καθώς επίσης και η απόδοση ορισμών για τις παραπάνω μαθησιακές δυσκολίες.

Λέξεις κλειδιά: Μαθησιακές δυσκολίες, δυσαριθμησία, αλγοριθμική σκέψη, διαγνωστική αξιολόγηση.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το προτεινόμενο λογισμικό βασίζεται στην υπόθεση ότι η δυσαριθμησία οφείλεται σε μια ελλειμματική αντίληψη των μαθηματικών εννοιών και έχει ως σκοπό την κατανόηση των εγκεφαλικών αναπαραστάσεων των αλγοριθμικών διαδικασιών. Ένα από τα ζητούμενα είναι η ανάλυση και η αξιολόγηση των δυσκολιών που αφορούν στην αλγοριθμική μαθηματική σκέψη. Σε αυτό το άρθρο περιγράφονται οι γνωσιακές και αλγοριθμικές αρχές που διέπουν την ανάπτυξη και το σχεδιασμό ενός τέτοιου λογισμικού το οποίο αφορά στη διαγνωστική αξιολόγηση της.

2.1.ΔΥΣΛΕΞΙΑ - ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑ

Υπάρχει η άποψη ότι η δυσλεξία και η δυσαριθμησία είναι δύο τελείως ξεχωριστά προβλήματα που οφείλονται σε εγκεφαλική δυσλειτουργία διαφορετικών περιοχών [Haskell (2000)]. Έρευνες στη Μεγάλη Βρετανία έδειξαν ότι τα παιδιά των οποίων οι επιδόσεις μαρτυρούσαν δυσκολία στα μαθηματικά δεν εμφάνιζαν αντίστοιχα γλωσσικές αδυναμίες [Butterworth (2003)]. Ωστόσο υπάρχουν περιπτώσεις μαθητών οι οποίοι παρουσιάζουν και τις δύο αδυναμίες. Η δυσαριθμησία δεν συνεπάγεται πρόβλημα στις γλωσσικές δεξιότητες, όμως τα άτομα με δυσλεξία μπορεί να έχουν προβλήματα σε διάφορες δραστηριότητες σχετικές με τα μαθηματικά. Ειδικότερα εμφανίζονται δυσκολίες στην εκτέλεση των πράξεων, σύγχυση των αριθμών και των συμβόλων και εξαιτίας της αναποτελεσματικής αποκωδικοποίησης των πληροφοριών παρατηρούνται δυσκολίες στην επίλυση προβλημάτων. Συγκεκριμένα οι παράγοντες που καθορίζουν την ανάπτυξη των αριθμητικών δεξιοτήτων στα μικρά παιδιά είναι μεταξύ άλλων νευροβιολογικοί, ιατρικοί, ψυχολογικοί, πολιτισμικοί, εκπαιδευτικοί [Geary (1993)].

2.2.ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ

Εκτιμάται ότι το 4% των πληθυσμού έχει σοβαρή δυσλεξία και ένα άλλο 6% έχουν ήπια έως μέτρια προβλήματα. Σύμφωνα με μελέτες περίπου το 60% των δυσλεξικών έχουν κάποια δυσκολία με τα μαθηματικά του σχολείου [Joffe (1981)]. Από το 40% των δυσλεξικών που δεν φαίνεται να έχουν δυσκολίες με τα μαθηματικά, περίπου 11% των δυσλεξικών διαπρέπουν στα μαθηματικά. Συγκεκριμένα η συχνότητα εμφάνισης της δυσαριθμησίας υπολογίζεται να είναι

περίπου 5%. Είναι το ίδιο συχνή τόσο στα αγόρια όσο και στα κορίτσια σε αντίθεση με την δυσλεξία όπου το ποσοστό των δυσλεκτικών αγοριών είναι τετραπλάσιο σε σχέση με το ποσοστό των δυσλεκτικών κοριτσιών. Η δυσαριθμησία μπορεί επίσης να συνυπάρχει με άλλες αναπηρίες, όπως η δυσπραξία ή συνθήκες, όπως η επιληψία και σύνδρομο Turner. [Butterworth et.al (2004)].

2.3.ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ

Όσον αφορά αποκλειστικά στα άτομα που εμφανίζουν μειωμένες μαθηματικές δεξιότητες παρατηρούνται μεταξύ άλλων τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Δυσκολία στην μάθηση και στην ανάκτηση αριθμητικών δεδομένων.
- Δυσκολία στην εκτέλεση υπολογιστικών διαδικασιών.
- Ελαττωματική οπτικό-χωρική αντίληψη και οργάνωση.
- Μεγάλο χρόνο επίλυσης προβλημάτων και υψηλά ποσοστά λάθους.
- Προβλήματα σχετικά με τις στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων.
- Δυσκολία στη συγκράτηση και χρήση των αλγορίθμων [Geary (1993)].

3.ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΗ ΣΚΕΨΗ

Μεταξύ άλλων οι δυσκολίες στα μαθηματικά επεκτείνονται και σε αδυναμίες που αφορούν στην αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων. Η ικανότητα περιγραφής της επίλυσης ενός μαθηματικού προβλήματος με μια μορφή αναπαράστασης αλγορίθμου εφοδιάζει τον μελετητή με έναν γενικό οδηγό για την αντιμετώπιση μαθηματικών προβλημάτων. Η αλγοριθμική σχεδίαση επίλυσης προβλημάτων αναπτύσσει γνωστικές δεξιότητες υψηλού επιπέδου και αποτελεί ένα ισχυρό μέσο για τη αντίληψη βασικών εννοιών που βρίσκουν εφαρμογή σε όλους τους τομείς δραστηριοτήτων. Η αλγοριθμική προσέγγιση ενός προβλήματος δίνει έμφαση στον τρόπο επίλυσης του προβλήματος, ανεξάρτητα από το χώρο από τον οποίο προέρχεται το πρόβλημα.

Αλγοριθμική σκέψη είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται πολύ συχνά ως μία από τις πιο σημαντικές ικανότητες που μπορεί να επιτευχθεί με την εκπαίδευση. Συγκεκριμένα αλγοριθμική σκέψη είναι κατά κάποιο τρόπο μια ομάδα των ικανοτήτων που είναι συνδέονται με την κατασκευή και την κατανόηση αλγορίθμων. Με την λέξη αλγόριθμος περιγράφεται η πεπερασμένη ακολουθία ενεργειών που περιγράφει τον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος. Γενικεύοντας, αλγοριθμική σκέψη

ονομάζεται η ικανότητα κατανόησης, εκτέλεσης, αξιολόγησης και δημιουργίας αλγορίθμων [Gerald (2006)].

3.1.ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ

Οι βασικές αρχές αλγοριθμικής σκέψης έχουν σκοπό την ανάπτυξη της λογικής σκέψης και την μάθησης των απαραίτητων μεθοδολογιών με σκοπό την επίλυση προβλημάτων.

- Κατανόηση ενός προβλήματος.
- Χρήση τεχνικών για την περιληπτική περιγραφή του.
- Εφαρμογή τεχνικών για την αποσύνθεση ενός προβλήματος σε μικρότερα κομμάτια.
- Σχεδίαση, περιγραφή και εφαρμογή στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων [Dehaene S. (1997)].

3.2.ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΗ ΣΚΕΨΗ

Οι έρευνες που σχετίζονται με τις διαταραχές στην εκτέλεση αλγοριθμικών διαδικασιών είναι σχετικά περιορισμένες. Σημαντικό ερευνητικό ζήτημα είναι η ανάλυση και αξιολόγηση των δυσκολιών που αφορούν στην αλγοριθμική μαθηματική σκέψη. Συγκεκριμένα γίνεται αναζήτηση και μελέτη των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων και των συμπτωμάτων τα οποία παρουσιάζουν άτομα με προβλήματα στην αλγοριθμική σκέψη καθώς επίσης και των παραγόντων στους οποίους οφείλεται αυτή την ιδιαιτερότητα.

3.3.ΔΥΣΚΟΛΙΑ ΣΤΗΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΗ ΣΚΕΨΗ

Τα προβλήματα τα οποία εμφανίζονται σε άτομα με δυσαριθμησία και αφορούν στην αλγοριθμική σκέψη είναι τα παρακάτω:

- Προβλήματα στη σειριακή μνήμη και απομνημόνευση διαδικασιών και επομένως δυσκολία στην εκτέλεση αλγορίθμων που απαιτούν σειριακή και αναλυτική προσέγγιση.
- Δυσκολία στην επεξεργασία, απομνημόνευση και οργάνωση πληροφοριών με αποτέλεσμα να παρατηρείται αδυναμία στο σχηματισμό νοητικής αναπαράστασης του προβλήματος.

- Προβλήματα μακροπρόθεσμης μνήμης, η οποία αφορά στις μαθηματικές διαδικασίες, με αποτέλεσμα να παρατηρούνται δυσκολίες στην κατανόηση και λύση σύνθετων προβλημάτων.
- Δυσκολία στην ανάκληση και εφαρμογή διαδοχικών βημάτων για την επίλυση αλγοριθμικών προβλημάτων.
- Δυσκολία στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων.
- Δυσκολία οργάνωσης χώρου όπως επίσης προβλήματα προσανατολισμού και κατεύθυνσης.
- Αδυναμία στη σωστή αντίληψη του χρόνου η οποία οδηγεί σε προβλήματα σχετικά με τον κατάλληλο προγραμματισμό του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας εργασίας.
- Αποφυγή παιχνιδιών που απαιτούν χρήση στρατηγικής [Πόρποδας (2003)], [Περικλειδάκης (2003)].

3.4.ΔΥΣΚΟΛΙΑ ΣΤΗ ΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Συγκεκριμένα όσον αφορά την δυσκολία στην αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων, το πρόβλημα εστιάζεται σε τρεις άξονες.

- ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ:
  Προβλήματα στην κατανόηση του προβλήματος, δηλαδή αδυναμία στη σωστή αντίληψη, αξιολόγηση και αποκωδικοποίηση του προβλήματος .
- ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:
  Αδυναμία να υλοποιηθεί η διαδικασία λύσης που οφείλεται σε κακή βραχυπρόθεσμη ή/ και προβλήματα στη λειτουργική μνήμη.
- ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΛΥΣΗ:
  Δυσκολία στον εντοπισμό της βέλτιστης λύσης που οφείλεται στην αδυναμία αντίληψης ότι κάποια από τις λύσεις είναι βέλτιστη και ακόμα περισσότερο στην επιτυχή εύρεση της λύσης αυτής.

Οι παραπάνω δυσκολίες εκφράζονται μέσω της περιορισμένης ικανότητας κάποιων ατόμων στην αλγοριθμική επεξεργασία ερεθισμάτων [Πόρποδας (2003)]. Οι ιδιαιτερότητες αυτές είναι πιθανόν να οφείλονται σε προβλήματα της μακροπρόθεσμης μνήμης με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται δυσκολίες στην κατανόηση και λύση σύνθετων προβλημάτων. Συγκεκριμένα παρατηρούνται προβλήματα στη σειριακή μνήμη και στην απομνημόνευση διαδικασιών και

επομένως δυσκολία στην εκτέλεση αλγορίθμων που απαιτούν σειριακή και αναλυτική προσέγγιση [Περικλειδάκης (2003)]. Αυτό συμβαίνει επειδή οι δυσκολίες στην απομνημόνευση, επεξεργασία και οργάνωση πληροφοριών έχουν σαν αποτέλεσμα την αδυναμία στο σχηματισμό νοητικής αναπαράστασης του προβλήματος. Όσον αφορά στις δυσκολίες στην αλγοριθμική σκέψη δεν υπάρχει προς το παρόν κάποιο διαθέσιμο για χρήση διαγνωστικό τεστ.

4.ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ ΤΕΣΤ

Ο σκοπός του προτεινόμενου λογισμικού είναι η δημιουργία ενός εργαλείου ανίχνευσης για τις δυσκολίες στην αλγοριθμική σκέψη. Η χρήση υπολογιστών για την διαδικασία διάγνωσης των δυσκολιών στην αλγοριθμική σκέψη θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμη. Ένα από τα σημαντικότερα επιχειρήματα είναι ότι η τεχνολογία μπορεί να απελευθερώσει τον μαθητή, να τον κάνει περισσότερο ανεξάρτητο και αυτόνομο [Davis et.al (1997)]. Σημαντική είναι επίσης η συμβολή του υπολογιστή:

- στην αύξηση της προσοχής και στην προσήλωση του μαθητή στην εργασία που κάνει [Underwood (2000)].
- στην αύξηση της αυτοεκτίμησης των μαθητών.
- στην διευκόλυνση της επικοινωνίας και της αλληλεπίδρασης μεταξύ συμμαθητών [Crompton et.al (1996)].

4.1.ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Ο όρος ανίχνευση (screening) αναφέρεται σε μια διαδικασία γρήγορου εντοπισμού ατόμων που πληρούν κάποια συγκεκριμένα κριτήρια ή έχουν κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα η αυτόματη ανίχνευση προτείνεται για τον εντοπισμό προβλημάτων στην αλγοριθμική σκέψη αφού θεωρείται αξιόπιστη, γρήγορη και οικονομική μέθοδος διάγνωσης. Ειδικότερα σημαντικά πλεονεκτήματα της αυτοματοποιημένης αξιολόγησης με την βοήθεια λογισμικού είναι μεταξύ άλλων τα εξής:

- Πραγματοποιείται εύκολα χωρίς να χρειάζεται παρέμβαση ειδικού τόσο για την εγκατάσταση όσο και για τη λειτουργία του προγράμματος.
- Δεν απαιτεί μεγάλους πόρους αφού διότι δεν χρειάζεται εξειδικευμένο προσωπικό και ιδιαίτερο τεχνικό εξοπλισμό.

- Χορηγείται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο σε όλους τους μαθητές εξασφαλίζοντας έτσι την αξιοπιστία στη χορήγηση και την συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων.
- Χορηγείται γρήγορα σε μεγάλες ομάδες ανάλογα με τον αριθμό των διαθέσιμων υπολογιστών.
- Εκτελείται με αμείωτο ενδιαφέρον από τα παιδιά, χωρίς το άγχος της εξέτασης, γεγονός που συμβάλλει στην ενίσχυση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων.
- Παρέχει άμεσα χρήσιμα αποτελέσματα χωρίς να απαιτεί περίπλοκες διαδικασίες βαθμολόγησης, δεδομένου ότι η αξιολόγηση των απαντήσεων των μαθητών και ο υπολογισμών των επιδόσεών τους γίνεται από τον υπολογιστή [Deheane St. (2003)].

4.2.ΣΚΟΠΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Το λογισμικό εργαλείο ανάπτυξης για τη δημιουργία δοκιμών αξιολόγησης της αλγοριθμικής σκέψης με τη χρήση νέων τεχνολογιών το οποίο προτείνεται έχει τους παρακάτω στόχους:

- Να βελτιωθεί ο έλεγχος των ατόμων που έχουν δυσκολία στην αλγοριθμική σκέψη σε σχέση με εκείνους που εμφανίζουν δυσαριθμησία.
- Η βελτίωση της στήριξης των ατόμων με δυσκολία στην αλγοριθμική σκέψη.
- Να τεθεί σε χρήση ένα διαδικτυακό εργαλείο για τον εντοπισμό των ατόμων με δυσκολία στην αλγοριθμική σκέψη .
- Να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση για την ανάγκη για εργαλεία για τον έλεγχο των δυσκολιών στην αλγοριθμική σκέψη.

4.3.ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Η διαδικασία δημιουργίας διαγνωστικού τεστ για τον εντοπισμό μαθησιακών δυσκολιών με τη χρήση πολυμέσων βασίζεται σε αρχές και μοντέλα εκπαιδευτικού σχεδιασμού [Wilson et.al (2006)].

Οι βασικοί κανόνες για την δημιουργία του screener είναι :

- Ο σχεδιασμός του Λογισμικού.
- Η Ανάπτυξη του Προγράμματος.
- Η Αξιολόγηση των Αποτελεσμάτων.

4.3.1.ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Το πρώτο βήμα στη διαδικασία σχεδιασμού είναι η ανάλυση των αναγκών, η οποία περιλαμβάνει τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των στόχων του προγράμματος. Συγκεκριμένα η απαίτηση για αυτοματοποιημένη χορήγηση του τεστ προαπαιτεί ένα ιδιαίτερο περιβάλλον αλληλεπίδρασης ώστε να διατηρείται το ενδιαφέρον των παιδιών ως την ολοκλήρωση της διαδικασίας. Η διατήρηση του κινήτρου και της συγκέντρωσης των μαθητών θέτει ευρύτερες σχεδιαστικές απαιτήσεις. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι ότι οι δοκιμασίες θα πρέπει να είναι ευχάριστες, ξεκούραστες και να μην περιέχουν την δέσμευση του χρόνου κατά διεξαγωγή τους. Έτσι προτείνεται η αυτοματοποιημένη αξιολόγηση να μην περιέχει χρονοδιάγραμμα. Η απομάκρυνση του χρονικού ορίου θεωρείται σημαντικό για να μειωθούν τα υψηλά επίπεδα άγχους των συμμετεχόντων και να εξασφαλιστεί η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Τέλος σημαντική είναι η αποφυγή του αποπροσανατολισμού των μαθητών κατά την διάρκεια του τεστ επομένως οι οδηγίες που αφορούν τις δοκιμασίες πρέπει να είναι απολύτως σαφείς. Έτσι ολοκληρώνεται η αξιολόγηση των εξεταζόμενων χωρίς προβλήματα και διακοπές κατά την διάρκεια της εξέτασης για να ανατρέξουν στην βοήθεια του προγράμματος, επιτυγχάνοντας με αυτό τον τρόπο μεγαλύτερες πιθανότητες αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων. [Mendrinos R. (1997)]

4.3.2.ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Πολύ βασικό κομμάτι στην διαδικασία της ανάπτυξης είναι οι πιλοτικές δοκιμές του περιεχομένου του τεστ. Κατά τη διαδικασία επιλογής των ασκήσεων δοκιμάζονται πιλοτικά δοκιμασίες διαφορετικού βαθμού δυσκολίας. Τα αποτελέσματα των δοκιμών αυτών οδηγούν στην οριστική συγκρότηση των ασκήσεων με την τελική επιλογή των διαδικασιών και του περιεχομένου για κάθε ηλικία. Η γενική ιδέα είναι ότι όσο ευκολότερη είναι η ερώτηση, τόσο λιγότεροι είναι οι μαθητές που δεν μπορούν να την απαντήσουν και εκείνοι που δεν τα καταφέρνουν είναι κατά πάσα πιθανότητα οι μαθητές που υστερούν [Miller L. et.al (1994)]. Η διαδικασία που ακολουθείται περιλαμβάνει την υπόθεση, το μοντέλο, το δείγμα και τη μεθοδολογία με βάση την οποία θα γίνει η επεξεργασία των στατιστικών στοιχείων. Μεταξύ άλλων, σημεία στα οποία δίνεται έμφαση είναι ο σχεδιασμός της οθόνης, η χρήση της γλώσσας, το ύφος και πολυπλοκότητα της εφαρμογής. Όσον αφορά στη βελτίωση της διάταξης οθόνης και της πλοήγησης του προγράμματος προτείνεται η χρήση ενός συνδυασμού ήχου, εικόνας και κειμένου πληροφοριών τα

οποία οδηγούν σε βελτιωμένο αποτέλεσμα του λογισμικού πακέτου **[**Nicolson et.al 2000)].

4.3.3.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η εγκυρότητα περιεχομένου των ασκήσεων του τεστ διασφαλίζεται από τη διαδικασία κατασκευής των ασκήσεων για την οποία λήφθηκαν υπόψη μεταξύ άλλων η διεθνής βιβλιογραφία, η κλινική και εκπαιδευτική εμπειρία, προηγούμενες μελέτες και πιλοτικές δοκιμές. Για την μελέτη των αποτελεσμάτων της αυτοματοποιημένης ανίχνευσης του τεστ προτείνεται το διάγραμμα ακρίβειας δηλαδή μια γραφική απεικόνιση της επίδοσης του μαθητή στις δοκιμασίες. Στο διάγραμμα αυτό παρουσιάζονται οι επιδόσεις αναφορικά με τον αριθμό των σωστών απαντήσεων που έδωσε ο μαθητής. Δηλαδή ο μεγάλος αριθμός λαθών αντιστοιχεί σε χαμηλή επίδοση ανεξάρτητα από το χρόνο ή τον κόπο που απαιτήθηκε από το μαθητή για την εκτέλεση της δοκιμασίας. Η αξιοπιστία του κριτηρίου αξιολογείται από την εκ των υστέρων συνάφεια των επιδόσεων στις δοκιμασίες του τεστ με άλλες δοκιμασίες που αξιολογούν συναφή πεδία δεξιοτήτων. Για το σκοπό του ελέγχου εγκυρότητας, η διαδικασία στάθμισης μπορεί να γίνει σε συντονισμό και σε κοινό μαθητικό δείγμα με τη στάθμιση άλλων εργαλείων αξιολόγησης αναγνωστικών δεξιοτήτων [Scrimshaw P. (1997)] .

5.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αυτόματη ανίχνευση των δυσκολιών στην αλγοριθμική σκέψη προτείνετε ως λύση αξιόπιστη, γρήγορη και οικονομική για την εξέταση μεγάλων πληθυσμών με δεδομένο ότι η χρήση εξειδικευμένου προσωπικού απαιτεί πολύτιμο χρόνο και συνεπάγεται μεγάλη οικονομική επιβάρυνση. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της αυτοματοποιημένης αξιολόγησης με λογισμικό είναι ο ελκυστικός και μεθοδικός τρόπος διεξαγωγής του τεστ. Συγκεκριμένα η απουσία του εξεταστή μειώνει το άγχος της εξέτασης. Επίσης σημαντικό είναι ότι παρέχονται αυτοματοποιημένες ερωτήσεις και ότι τηρείτε μητρώο για το σκορ των μαθητών που ελέχθησαν. Γενικεύοντας, η αυτοματοποιημένη αξιολόγηση με λογισμικό θεωρείται αξιόπιστος τρόπος αξιολόγησης του μαθησιακού δυναμικού, τόσο στα πλαίσια του γενικού εκπαιδευτικού συστήματος όσο και σε υπηρεσίες ειδικής αγωγής.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Butterworth Brian (2003). Dyscalculia Screener. London: Nelson Publishing Company Ltd
2. Butterworth, B. and Yeo, D. (2005) Dyscalculia guidance (London, nfer/Nelson)
3. Crompton, R. and Mann. P. (1996) The Educational Context. In Crompton, R. and Mann. P. (eds) IT Across the Primary Curriculum. London: Cassell Education
4. Davis, N., Desforges, C., Jessel, J., Somekh, B., Taylor, C. and Vaughan, G. (1997) Can quality in learning be enhanced through the use of IT? In Somekh, B. and Davis, N. (eds) Using Information Technology in Teaching and Learning. London: Routledge
5. Dehaene, S. (1997) The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics New York, Oxford University Press.
6. Deheane Stanislas (2003). A Report of the Brain Research and Learning Sciences Mini-symposium on the design of rehabilitation software for dyscalculia (INSERM).
7. Haskell S. H., (2000) The determinants of arithmetic skills in young children: some observations. European Child and Adolescent Psychiatry 9:II/77-II/86.
8. Joffe, L. (1981) School mathematics and Dyslexia, Unpublished PhD thesis, university of Aston, Birmingham
9. Geary D. C. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. Psychological Bulletin, 114, 345-362.
10. Gerald Futschek: Algorithmic Thinking: The Key for Understanding Computer Science. ISSEP 2006: 159-168
11. Mendrinos, R. (1997) Using Educational Technology with At-Risk Students. London: Greenwood Press
12. Miller, L., Blackstock, J. and Miller, R. (1994) An exploratory study on the use of CD-ROM storybooks. Computers and Education, Vol. 22, no 1-2, 187-204
13. Nicolson, R.I., Fawcett, A.J and Nicolson, M.K. (2000) Evaluation of a computer-based reading intervention in infant and junior schools. Journal of Research in reading, Vol. 23, no 2, pp 194-209

14. Περικλειδάκης Γεώργιος Α., Τρούλης Γεώργιος, Μαθησιακές δυσκολίες στα Μαθηματικά σε παιδιά Δημοτικού Σχολείου με κανονική νοημοσύνη - Δυσαριθμησία (Διάγνωση - Αντιμετώπιση) Ρέθυμνο 2003
15. Πόρποδας Δ. Κωνσταντίνος: Διαγνωστική Αξιολόγηση και Αντιμετώπιση των Μαθησιακών Δυσκολιών στο Δημοτικό Σχολείο (Ανάγνωση, Ορθογραφία, Δυσλεξία). Πάτρα,2003 (ΕΠΕΑΕΚ 2000-2006).
16. Scrimshaw, P. (1997) Computers and the teacher's role. In Somekh, B. and Davis, N. (eds) Using Information Technology in Teaching and Learning. London: Routledge
17. Underwood, J.D.M. (2000) A comparison of two types of computer support for reading development. Journal of Research in Reading, Vol. 23, no 2, p. 136-148
18. Wilson AJ, Revkin SK, Cohen D, Cohen L, Dehaene S. (2006). An open trial assessment of "The Number Race", an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. Behavioral and Brain Functions, 2(20):.

Abstract

Although the study of learning disabilities is in advanced stage, the research related to anomalies in the execution of algorithmic procedures is limited, since interest in this field is recently displayed. This discourse describes some cognitive and algorithmic principles, which rule the development of a software related to dyscalculia. More specifically, the design of this software is based on principles related to the diagnostic evaluation of dyscalculia. The proposed software is based on the assumption that dyscalculia appears due to a lack of understanding of mathematical concepts and aims at understanding the cerebral reproductions of algorithmic procedures. One of the challenges is to analysis and evaluate the difficulties related to algorithmic mathematical thinking. A key point is to search for features that people with problems in algorithmic thinking presents.

Key words: Learning disabilities, dyscalculia, algorithmic thinking, diagnostic screener.

Η Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση των Γεωτεχνικών Ειδικοτήτων των ΕΕΕΕΚ

Δ. Μπουτακίδης[1], Σ. Βασιλειάδου[1], Θ. Αμυγδαλάς[1], Π. Σταγιόπουλος[2], Α. Σαραντίδου[3]

[1] *Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης & Διοίκησης Αγροτικών Επιχειρήσεων, ΑΤΕΙΘ*
{dboutak, vasiliadou_sofia, theodore}@farm.teithe.gr
[2] *Σύμβουλος Ειδικής Αγωγής*
pstagios@hol.gr
[3] *Καθηγήτρια ΕΕΕΕΚ, ΠΕ18*
saraanna@yahoo.gr

Περίληψη

Από πολύ νωρίς στο χώρο της ειδικής αγωγής, αρκετοί παιδαγωγοί εκτίμησαν τις δυνατότητες των νέων Τεχνολογιών και διέβλεψαν το ρόλο τους μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στο πλαίσιο εκπαίδευσης των ΑμεΑ, περιλαμβάνεται και η λειτουργία των Εργαστηρίων Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΕΕΚ). Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να δημιουργήσουμε μια εκπαιδευτική εφαρμογή στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών ΕΕΕΕΚ στην γεωτεχνική ειδικότητα, στην οποία με εύκολο και κατανοητό τρόπο να δίνουμε πληροφορίες για το αντικείμενο της εκπαίδευσης και των δραστηριοτήτων που καλείται να αναλάβει ο μαθητής, με ταυτόχρονη ύπαρξη εκπαιδευτικού υλικού για τον καθηγητή της ειδικότητας.

Λέξεις κλειδιά: Ειδική αγωγή, ΤΠΕ, Εκπαιδευτική εφαρμογή.

1. Εισαγωγή

Στην Κοινωνία της Πληροφορίας (ΚτΠ), όλοι οι πολίτες έχουν ίδια δικαιώματα και ίσες ευκαιρίες για εκπαίδευση. Σημαντικό μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας στην Ελλάδα αποτελεί η Ειδική Αγωγή, δηλαδή η εκπαίδευση ατόμων με Αναπηρία (ΑμεΑ), η οποία αναδιοργανώνεται και εξελίσσεται.

Από πολύ νωρίς στο χώρο της ειδικής αγωγής, αρκετοί παιδαγωγοί εκτίμησαν τις δυνατότητες της νέας τεχνολογίας και διέβλεψαν κάποιο ρόλο της μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία [Anderson-Inman (1999), Anderson-Inman et.al (1997), Γεροδιάκομος (2005), Lewis et.al (2001), MacArthur (1996), Ντολιοπούλου (1999), Odlin et.al (1996), Ράπτης κ.α (2001), Σιμάτος (1995), Thomas et.al (1992), Wilkinson et.al (1995)]. Ταυτόχρονα, όλο και περισσότερο η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), εισβάλλει στην εκπαιδευτική διαδικασία,

προσθέτοντας γνώση και δεξιότητες για την κάλυψη εφαρμογών εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Στο πλαίσιο εκπαίδευσης των ΑμεΑ, περιλαμβάνεται και η λειτουργία των Εργαστηρίων Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΕΕΚ), στα οποία μία από τις κύριες ειδικότητες είναι και αυτή των γεωτεχνικών ειδικοτήτων.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να δημιουργήσουμε μια εκπαιδευτική εφαρμογή στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών ΕΕΕΕΚ στην γεωτεχνική ειδικότητα, στην οποία με εύκολο και κατανοητό τρόπο να δίνουμε πληροφορίες για το αντικείμενο της εκπαίδευσης και των δραστηριοτήτων που καλείται να αναλάβει ο μαθητής, με ταυτόχρονη ύπαρξη εκπαιδευτικού υλικού για τον καθηγητή της ειδικότητας.

1.1 Ευρωπαϊκή Πολιτική – Εθνική Πολιτική

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η στρατηγική της Λισσαβόνας και τα σχέδια δράσης eEurope 2002, eEurope 2005 και i2010 αποτελούν βασικούς άξονες της κοινωνικής συνοχής (e-inclusion) και της προσβασιμότητας (e-accessibility). Οι έννοιες της ηλεκτρονικής πρόσβασης (η-πρόσβαση) και της ηλεκτρονικής συμμετοχής (η-συμμετοχή) των πολιτών, αποτελούν τον κορμό των πιο πάνω σχεδίων.

Στο πλαίσιο της διαμόρφωσης της πολιτικής της ΕΕ, καταγράφεται η Διακήρυξη της Ρίγα η οποία υπεγράφη από τους ηγέτες των 25 κρατών μελών στις 12.06.06 και θέτει τη συμμετοχή όλων των Ευρωπαίων στην Κοινωνία της Πληροφορίας, όχι μόνο ως κοινωνική αναγκαιότητα, αλλά και ως μια οικονομική ευκαιρία. Παράλληλα με τη διακήρυξη στη Ρίγα, υιοθετήθηκε τον Απρίλιο του 2006 από το Συμβούλιο Υπουργών της Ευρωπαϊκής Ένωσης το Σχέδιο Δράσης για τα ΑμεΑ (Disability Action Plan) 2006-2015, που έχει σα βασική προτεραιότητα την ανάδειξη του καθήκοντος κάθε κοινωνίας να ελαχιστοποιήσει τα προβλήματα αναπηρίας μέσω των προσφερόμενων συνθηκών διαβίωσης, επαρκούς υγειονομικής περίθαλψης και δημιουργίας υποστηρικτικών δομών.

Περαιτέρω, η Ευρωπαϊκή Στρατηγική i2010 προωθεί μια Ευρωπαϊκή Κοινωνία της Πληροφορίας χωρίς κοινωνικό αποκλεισμό και υιοθετεί 3 άξονες που αφορούν το σύνολο του πληθυσμού, αλλά παράλληλα αποκτούν ιδιαίτερο νόημα για τις κοινωνικά ευπαθείς ομάδες και αφορούν:

- Την ηλεκτρονική προσβασιμότητα,
- Την πρόσβαση στην αγορά εργασίας
- Την πρόσβαση σε ηλεκτρονικές υπηρεσίες

Οι βασικές κατευθύνσεις της πρωτοβουλίας i2010 και το Σχέδιο Δράσης για τα ΑμεΑ 2006-2015 καθορίζουν επίσης τις πολιτικές και τις δράσεις των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η «Ψηφιακή Στρατηγική 2006-2013» η οποία περιγράφει την πορεία της Ελλάδας τα ερχόμενα χρόνια στο πεδίο των ΤΠΕ και έχει στόχο την πραγματοποίηση ενός «ψηφιακού άλματος» στην παραγωγικότητα και την ποιότητα ζωής (αναδεικνύοντας τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, καθώς και τις νέες δεξιότητες ως βασική στρατηγική κατεύθυνση της χώρας), προβλέπει τη διασφάλιση της «μη διάκρισης», τονίζοντας ότι «όλοι οι πολίτες και οι επιχειρήσεις της χώρας έχουν δικαίωμα στην ψηφιακή εποχή, με τον τρόπο και τα τεχνολογικά μέσα που επιλέγουν» και επομένως πρέπει να εξασφαλιστεί το κριτήριο της προσβασιμότητας. Επιπλέον, στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος για την ΚτΠ 2000-2006 και της Ψηφιακής Στρατηγικής 2006-2013 υλοποιούνται συγκεκριμένες δράσεις με στόχο την ηλεκτρονική συμμετοχή των ευπαθών ομάδων του πληθυσμού.

2. Μέθοδος -Υλικά

2.1 Εργαστήρια Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (Ε.Ε.Ε.Ε.Κ)

Σύμφωνα με το Ν 3699/2008 «Η Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση, όπως και η γενική εκπαίδευση, είναι υποχρεωτική και λειτουργεί ως αναπόσπαστο τμήμα της ενιαίας δημόσιας και δωρεάν εκπαίδευσης. Μαθητές με αναπηρία και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες θεωρούνται όσοι για ολόκληρη ή ορισμένη περίοδο της σχολικής τους ζωής εμφανίζουν σημαντικές δυσκολίες μάθησης εξαιτίας αισθητηριακών, νοητικών, γνωστικών, αναπτυξιακών προβλημάτων, ψυχικών και νευροψυχικών διαταραχών οι οποίες, σύμφωνα με τη διεπιστημονική αξιολόγηση, επηρεάζουν τη διαδικασία της σχολικής προσαρμογής και μάθησης.

Η γενική – επαγγελματική εκπαίδευση των ατόμων με Αναπηρία, παρέχεται στα σχολεία της Α/θμιας και Β/θμιας Εκπαίδευσης, τα οποία κατά περίπτωση, οργανώνονται, στελεχώνονται, εξοπλίζονται και υποστηρίζονται κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η αναγκαία διδακτική και ψυχοπαιδαγωγική υποστήριξη των ατόμων αυτών.

Οι μαθητές με αναπηρία μπορεί να φοιτούν:

i) Σε σχολική τάξη του γενικού σχολείου υποστηριζόμενοι από τον εκπαιδευτικό της τάξης, ο οποίος συνεργάζεται κατά περίπτωση με τα ΚΕΔΔΥ, με τους σχολικούς συμβούλους γενικής και ειδικής εκπαίδευσης και τους συμβούλους ΕΕΠ.

ii) Σε σχολική τάξη του γενικού σχολείου, με παράλληλη στήριξη-συνεκπαίδευση, από εκπαιδευτικούς ΕΑΕ, όταν αυτό επιβάλλεται από το είδος και το βαθμό των ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών.

iii) Σε ειδικά οργανωμένα και κατάλληλα στελεχωμένα Τμήματα Ένταξης (ΤΕ) που λειτουργούν μέσα στα σχολεία γενικής και επαγγελματικής εκπαίδευσης με δύο (2) διαφορετικούς τύπους προγραμμάτων

Μαθητές που δεν αυτοεξυπηρετούνται φοιτούν ή σε αυτοτελείς ΣΜΕΑΕ ή σε σχολεία της γενικής εκπαίδευσης ή σε ΤΕ με την ανάλογη στήριξη και την παρουσία Ειδικού Βοηθητικού Προσωπικού (ΕΒΠ).

Όταν η φοίτηση στο κοινό εκπαιδευτικό σύστημα και στα τμήματα ένταξης καθίσταται ιδιαιτέρως δύσκολη λόγω του είδους και του βαθμού του προβλήματός τους, τότε η εκπαίδευση παρέχεται και σε αυτοτελή σχολεία ειδικής αγωγής [Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2004)].

Στην κατηγορία των αυτοτελών σχολείων ειδικής αγωγής υπάγονται και τα *Εργαστήρια Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης* (Ε.Ε.Ε.Ε.Κ). Η οργάνωση και η λειτουργία τους, στο ξεκίνημά τους, στηρίχτηκε στα αποτελέσματα των πιλοτικών προγραμμάτων της πρώτης Σχολής Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης (Σ.ΕΙ.Ε.Ε) του ΥΠΕΠΘ, που ιδρύθηκε με το υπ` αριθμ. 137/83 Π.Δ., στην Καλλιθέα Αττικής. Με την ψήφιση όμως του Ν. 2817/00 αυτή μετατράπηκε στο πρώτο Ε.Ε.Ε.Ε.Κ., για να επακολουθήσουν με την απόφαση Αριθμ. 121208/Γ6 (1), ΦΕΚ Β' αρ. 2053/6 Οκτωβρίου 2008, αυτά που λειτουργούν πανελλαδικά, κυρίως στις πρωτεύουσες των νομών.

Τα Εργαστήρια Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΕΕΚ), στα οποία η φοίτηση διαρκεί από πέντε μέχρι οκτώ χρόνια. Σε αυτά εγγράφονται απόφοιτοι δημοτικών σχολείων γενικής ή ειδικής εκπαίδευσης, ύστερα από πρόταση των διαγνωστικών υπηρεσιών, καλύπτοντας την υποχρεωτικότητα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Πρώτη εγγραφή στα ΕΕΕΕΚ γίνεται μέχρι και το δέκατο έκτο (16ο) έτος της ηλικίας. Σε περιοχές που δεν έχουν ιδρυθεί ή δεν λειτουργούν ΕΕΕΕΚ, η πρώτη εγγραφή μπορεί να γίνει και έως το εικοστό (20ό) έτος. Τα ΕΕΕΕΚ υπάγονται στη δευτεροβάθμια επαγγελματική εκπαίδευση.

Το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. εντάσσεται στα πλαίσια μιας εκπαιδευτικής πραγματικότητας, που βρίσκεται σε μια σχέση δυναμικής αλληλεπίδρασης και αλληλεξάρτησης με τις διαμορφούμενες κοινωνικοοικονομικές και πολιτιστικές εξελίξεις. Οι εξειδικεύσεις διαφέρουν από το ένα Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. στο άλλο και είναι συνήθως οι παρακάτω: Κηπουρικής, Φυτικών και Ζωικών Προϊόντων, Ανθοκομίας, Βιολογικών Καλλιεργειών, Χειροτεχνίας, Ξυλουργικής, Υδραυλικής, Ραπτικής, Κεραμικής, Κηροπλαστικής, Γουναρικής, Ξυλογλυπτικής, Ζαχαροπλαστικής - Αρτοποιία, Τουριστικών Επαγγελμάτων, Αυτόνομης Διαβίωσης, Προεπαγγελματικών Δεξιοτήτων, κ.α.

2.2 ΑμεΑ και Υπολογιστές

Όπως διαπιστώθηκε, η διείσδυση των ηλεκτρονικών υπολογιστών σε ΑμεΑ είναι σημαντικά χαμηλότερη σε σχέση με το γενικό πληθυσμό (24% στα ΑμεΑ, έναντι 37%), [Παρατηρητήριο για την κοινωνία της Πληροφορίας (2007)] ενώ σε χαμηλό επίπεδο κυμαίνεται και η διείσδυση των οικιακών συνδέσεων στο Internet (13% στα ΑμεΑ έναντι 27,4% στο γενικό πληθυσμό).

Ωστόσο, τα ΑμεΑ που χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο, πιστεύουν ότι συντελεί στην ποιότητα της ζωής τους, πολύ περισσότερο από ότι αναφέρθηκε από τους υπόλοιπους χρήστες. Ενδεικτικά, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το 22% των χρηστών ΑμεΑ -έναντι 16% του γενικού πληθυσμού χρηστών- ήδη χρησιμοποιούν το διαδίκτυο προκειμένου να αντικαταστήσουν κάποιες από τις προσωπικές επαφές ή επισκέψεις στις Δημόσιες Υπηρεσίες. [Παρατηρητήριο για την κοινωνία της Πληροφορίας (2008)].

Έτσι η εφαρμογή της χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση για ΑμεΑ μπορεί να ικανοποιήσει τις παρακάτω επιμέρους ανάγκες εφαρμογών-προγραμμάτων:

- προγράμματα που βοηθούν το άτομο με την απόκτηση βασικών λειτουργικών δεξιοτήτων, με κυρίαρχες τις επικοινωνιακές δεξιότητες
- εφαρμογές για την ανάπτυξη βασικών ή προχωρημένων ακαδημαϊκών δεξιοτήτων
- εφαρμογές για την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, στην εργασία και στην ψυχαγωγία

Η τεχνολογία της πληροφορίας προσφέρει πρόσθετη υποστήριξη σε άτομα με σωματικές αναπηρίες, αφού έχει τα μέσα και τα εργαλεία, στη φυσική, γνωστική και υποστηρικτική πρόσβαση. Στη φυσική πρόσβαση οδηγούνται τα παιδιά που δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα χέρια τους, αλλά μπορούν να λειτουργήσουν έναν υπολογιστή με το κεφάλι τους ή άλλο μέρος του σώματός τους. Το ίδιο και τα κωφά παιδιά ή τα παιδιά που δεν μπορούν να μιλήσουν. Τους δίνεται η δυνατότητα να εκπαιδευτούν και να επικοινωνήσουν. Με τη χρήση εικόνων μέσα σε γραπτά κείμενα που παρέχονται μέσω του υπολογιστή, οι μαθητές που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες οδηγούνται στη γνωστική μάθηση. Επίσης οι μαθητές με δυσκολίες, έχουν υποστηρικτική βοήθεια αφού ο υπολογιστής καλύπτει κάποιες αδυναμίες τους στο γράψιμο και στο διάβασμα, όπως π.χ. επεξεργασία κειμένου και αυτόματη διόρθωση ορθογραφίας. Έτσι, μαθητές με σωματικές δυσκολίες, από θεατές γίνονται συμμετέχοντες και έπειτα δημιουργοί [Ρισβάς (2005)].

Στην εκπαίδευση με τη βοήθεια χρήσης ΤΠΕ, η επιλογή του υλικού εκπαίδευσης και των ασκήσεων ή των δραστηριοτήτων, πρέπει να σχεδιάζεται και να προσαρμόζεται σύμφωνα με την αξιολόγηση των δυνατοτήτων του ατόμου με Αναπηρία.

Για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, η χρήση του υπολογιστή συμβάλλει σημαντικά στη διαδικασία της μάθησης παρέχοντας πλούσιες εκπαιδευτικές εμπειρίες και δίνοντας τη δυνατότητα πρόσβασης σε «ένα ευρύ curriculum» [HMI (1990)].

Οι άνθρωποι που παρουσιάζουν διανοητικές, αισθητηριακές, αντιληπτικές και κινητικές αδυναμίες, αποτελούν ένα πρόβλημα κοινωνικών θεραπευτικών, ανθρωπιστικών και παιδαγωγικών διαστάσεων. Έτσι, το διδακτικό πρόγραμμα πρέπει να εμπλουτιστεί και να εκσυγχρονιστεί με προηγμένα εκπαιδευτικά και τεχνολογικά

περιβάλλοντα καθώς και με μαθησιακά και ψυχαγωγικά χαρακτηριστικά καθημερινής πρακτικής [Δανασάκης κ.α (1997)].

Ο υπολογιστής δίνει πολλές ευκαιρίες στα άτομα με ειδικές ικανότητες με αποτέλεσμα τα οφέλη να είναι πολλά, γιατί οι μαθητές παίρνουν στα χέρια τους την ίδια τους τη μάθηση και εργάζονται με τους δικούς τους ρυθμούς [Ράπτης κ.α (2001)].

Τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα και το εκπαιδευτικό λογισμικό αποκαθιστούν τις φυσικές αδυναμίες των παιδιών και βοηθούν στην πρόσβαση της πληροφορίας και επομένως στην εκπαίδευσή τους. Η τεχνολογία της πληροφορίας προσφέρει πρόσθετη υποστήριξη σε άτομα με σωματικές αναπηρίες, αφού έχει τα μέσα και τα εργαλεία, στη φυσική, γνωστική και υποστηρικτική πρόσβαση. [Λυμπούδης, (2010)].

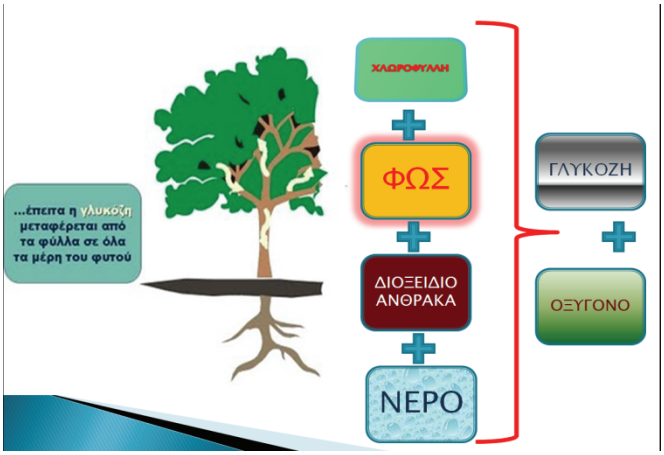
3. Αποτελέσματα

Το υλικό εκπαίδευσης που δημιουργήθηκε, περιλαμβάνει παρουσιάσεις σε .pptx μορφή και κουίζ-τεστ τα οποία καλούνται να συμπληρώσουν οι εκπαιδευόμενοι.

Οι παρουσιάσεις περιλαμβάνουν το εκπαιδευτικό υλικό των γεωτεχνικών εξειδικεύσεων που διδάσκεται στα Ε.Ε.Ε.Ε.Κ. Το υλικό αυτό περιλαμβάνει πληροφορίες, τόσο οπτικές όσο και ακουστικές, σχετικά με τη φυσιολογία των φυτών (εικόνα 1.), τα βασικά μέρη των φυτών

Εικόνα 1. *Τα βασικά μέρη του φυτού*

καθώς και τις λειτουργίες του φυτού, φωτοσύνθεση-αναπνοή-διαπνοή, (εικόνα 2.) και



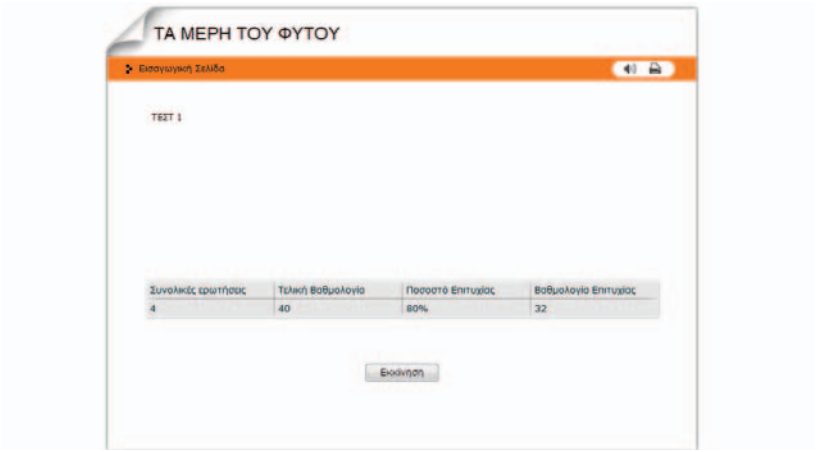
Εικόνα 2. *Η λειτουργία της φωτοσύνθεσης*

την αναγνώριση των διαφόρων φυτικών ειδών (λαχανικά- φρούτα-αγρωστώδη) και προϊόντων αυτών (εικόνα 3).

Εικόνα 3. *Αναγνώριση Λαχανικών*

Οι παρουσιάσεις λειτουργούν ως το βασικό θεωρητικό υλικό των σχετικών μαθημάτων, ενώ τα κουίζ λειτουργούν σαν συμπληρωματικό υλικό εξάσκησης αλλά και ελέγχου των αποκτηθέντων γνώσεων.

Τα κουίζ δημιουργήθηκαν με το πρόγραμμα Wondershare QuizCreator™ [Wondershare Software Co, (2011)]. Το Wondershare QuizCreator™ είναι ένα λογισμικό κατασκευής Test Flash που επιτρέπει στους εκπαιδευτές και τους εκπαιδευτικούς να κάνουν κουίζ για online δοκιμές (εικόνα 4.).



Εικόνα 4. *Τεστ τα μέρη του φυτού*

Το λογισμικό αυτό παρέχει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης αντικειμένων πολυμέσων στα κουίζ. Περιλαμβάνει κουίζ με 9 τύπους ερωτήσεων όπως πολλαπλής επιλογής (εικόνα 5.), συμπληρώστε το κενό, ταιριάσματος, ακολουθίας, κ.α.

Εικόνα 5.*Τεστ τα μέρη του φύλλου*

Τα κουίζ μπορούν να εξαχθούν προς χρήση με τις παρακάτω επιλογές:

- Δημοσίευση Flash κουίζ για QMS (Quiz Management System).
- Ανέβασμα δημοσιευμένου κουίζ Flash στο Web.
- Δημιουργία SCORM πακέτου κουίζ για LMS
- Δημιουργία αυτόνομου EXE για παράδοση CD

- Εξαγωγή σε Microsoft Word™ ή Microsoft Excel™ αρχεία για έντυπες δοκιμές

Όλα τα αρχεία των παρουσιάσεων και κουίζ των Γεωτεχνικών εξειδικεύσεων των Ε.Ε.Ε.Ε.Κ υπάρχουν σε ένα αυτόνομο εκτελέσιμο εκπαιδευτικό Cd-Rom.

4. Συμπεράσματα

Η δημιουργία εξειδικευμένου λογισμικού, το οποίο απευθύνεται σε ΑμεΑ, είναι μια διαδικασία που απαιτεί μεγάλη προσοχή και τη συνεργασία διαφόρων επιστημόνων, όπως εκπαιδευτικών με εμπειρία στο διδακτικό αντικείμενο, εξειδικευμένους στη δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού και ειδικότερα εκπαιδευτικούς της ειδικής αγωγής.

Οι εκπαιδευτικοί της ειδικής αγωγής καλούνται να χρησιμοποιήσουν τις νέες τεχνολογίες ως εργαλείο μάθησης και εποπτικό μέσο στα πλαίσια της μαθησιακής διαδικασίας. Η τεχνολογία δεν πρέπει να αποτελεί κάτι άγνωστο στα ΑμεΑ, και θα πρέπει να αξιοποιείται στο μέγιστο βαθμό για την ενίσχυση της μάθησης.

Αναφορές

1. Anderson- Inman, L. (1999). *Computer-Based Solutions for Secondary Students with Learning Disabilities: Emerging Issues. Reading & Writing Quarterly,* Vol. 15, No 3, pp 239-249, http://www.ldonline.org
2. Anderson-Inman, L. & Knox-Quinn, C. (1997). *National Center for Learning Empowering Students With PowerBooks Computer-Based Study Strategies for Students with Learning Disabilities. Their World 1997-98 Disabilities,* http://www.ldonline.org/ld_indepth/technology/anderson
3. Γεροδιάκομος Κ. (2005), ΠΡΟΣΒΑΣΗ – *Η Υποστηρικτική Τεχνολογία στην Εκπαίδευση των Ατόμων με Σοβαρά Κινητικά Προβλήματα*. ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ
4. Δανασάκης Α, Αφεντάκης, Κ. (1997). *Εισαγωγή στην παιδαγωγική τ. Γ. Σύγχρονες τάσεις της αγωγή.* Αθήνα Εκδόσεις Γκελμέσης.
5. HMI. (1990) HMI. Aspects of Primary Education series. HMSO, London.
6. Λυμπούδης Β. (2010). *Υπολογιστές και δυσλεξία*. http://users.sch.gr/billstatus/
7. Lewis, A. & Neill, S. (2001). *Portable computers for teachers and support services working with Special Educational Needs: An evaluation of the 1999 United Kingdom Department for Education and Employment scheme.* British .Journal of Educational Technology Vol. 32, No 3, pp 301-15
8. MacArthur, C. (1996). *Using Technology to Enhance the Writing Processes of Students with Learning Disabilities.* Journal of Learning Disabilities, Vol. 29, No 4, pp344-354 3
9. Ντολιοπούλου, Ε. (1999). Σύγχρονες τάσεις της προσχολικής Αγωγής. Αθήνα, Τυπωθήτω

10. Odlin, J & Hutchins, J. (1996). Early Literacy and Numeracy JaCee Print, Cottingham, East Yorkshire
11. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2004). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών και αναλυτικά προγράμματα σπουδών υποχρεωτικής εκπαίδευσης για μαθητές με μέτρια και ελαφριά νοητική καθυστέρηση*, Αθήνα.
12. Παρατηρητήριο για την κοινωνία της Πληροφορίας, (2007). *Εκτίμηση του Ψηφιακού Χάσματος για ΑμεΑ, μετανάστες και άτομα 3ης ηλικίας στην Ελλάδα. Αποτελέσματα, συμπεράσματα & προτάσεις,* Αθήνα.
13. Παρατηρητήριο για την κοινωνία της Πληροφορίας, (2008). *Περιορισμένη πρόσβαση και εμπόδια στην ηλεκτρονική ενσωμάτωση των ατόμων με αναπηρία.* Τεύχος 12
14. Ράπτης, Α & Ράπτη, Α. (2001). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορικής: Ολική προσέγγιση Αμ τόμος, Αθήνα
15. Ρισβάς, Θ. (2005). *Ο ρόλος των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών στην Ειδική Αγωγή και η χρήση τους ως μέσο βελτίωσης στον αυτισμό*. ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, 3ο Συνέδριο Σύρος, σελ 560-563
16. Σιμάτος, Α. (1995). Τεχνολογία και Εκπαίδευση: Επιλογή και χρήση των εποπτικών μέσων διδασκαλίας. Αθήνα: Πατάκης
17. Thomas, Mick. Multimedia in the classroom. Computers and Dyslexia. Chris Singleton Ed. University of Hull
18. Wilkinson-Tilbrook, A.(1995). Information Technology and Pupils with Moderate Learning Difficulties. Stafford: NCET & NASEN
19. Wondershare Software Co. (2011). QuizCreator, Manual, www.sameshow.com

Abstract

From very early on in the field of special education, many educators had appreciated the potential of new technologies and saw their role in the educational process. Within the framework of special education, the operation of the Special Vocational Education and Training centers (EEEEK) is included. The aim of this paper is to create an educational application in the curriculum of EEEEK in geotechnical specialty. The purpose is to give in an easy and understandable way information's concerning the subject of education and at the same time provide activities required to be taken up by the student, along with offering educational material for the teacher's specialty.

Keywords: Special education, ICTs, educational applications.

Ανάπτυξη Προσβάσιμου Εκπαιδευτικού και Εποπτικού Υλικού για Μαθητές με Αναπηρίες

Κ. Αραμπατζή[1], Κ. Γκυρτής[2], Α. Ευσταθίου[3] Β. Κουρμπέτης[4], Μ. Χατζοπούλου[5]

[1]Δρ Ιστορίας και Φιλοσοφίας των Επιστημών και της Τεχνολογίας, Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπαίδευσης,
[2]Δρ Πληροφορικής, Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπαίδευσης
[3] Καθηγήτρια Αγγλικών, Μάστερ Ειδικής Αγωγής, Μάστερ Πληροφορικής στην Εκπαίδευση,
[4]Σύμβουλος Ειδικής Αγωγής,
[5]Δρ Ειδικής Αγωγής, Εκπαιδευτικός Α/θμιας Εκπαίδευσης,
Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Τμήμα Ειδικής Αγωγής & Εκπαίδευσης,
Μεσογείων 392, 15341, Αγία Παρασκευή
kourbeti@pi-schools.gr

Περίληψη

Οι ανισότητες στην εκπαίδευση μαθητών με αναπηρία είναι διάχυτες σε όλο το εκπαιδευτικό σύστημα. Η εξασφάλιση όμως ίσων ευκαιριών και δυνατοτήτων ισότιμης πρόσβασης στη γνώση για όλους τους μαθητές αποτελεί βασική και αδιαπραγμάτευτη αρχή κάθε δημοκρατικής κοινωνίας, ώστε το εκπαιδευτικό σύστημα να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην άμβλυνση των κοινωνικών ανισοτήτων. Η σχολική εκπαίδευση οφείλει να δημιουργεί συνθήκες, οι οποίες θα επιτρέπουν σε κάθε μαθητή να κατανοεί το ρόλο των νέων τεχνολογιών, να τις χρησιμοποιεί και να τις αξιοποιεί επαρκώς, αλλά και να βελτιώνει συνεχώς την ικανότητά του για πρόσβαση σε αυτές. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει τη μεθοδολογία και τις προδιαγραφές που προτείνονται από το Τμήμα Ειδικής Αγωγής του Π.Ι. για την προσαρμογή των σχολικών εγχειριδίων Α' και Β' Δημοτικού, ώστε να είναι πλήρως προσβάσιμα από μαθητές με αναπηρίες.

Λέξεις κλειδιά: Ειδική αγωγή, προσβασιμότητα, καθολικός σχεδιασμός

1. Εισαγωγή

Η ραγδαία αύξηση μαθητών με διαφορετικές και πολύμορφες εκπαιδευτικές ανάγκες στο γενικό σχολείο είναι μια πραγματικότητα που έχει πολλαπλό κόστος και απαιτεί νέες εκπαιδευτικές πρακτικές. Ως εκπαιδευτικές πρακτικές εννοούμε διαφο-

ροποιημένα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, εργαλεία, εκπαιδευτικό υλικό και υποστηρικτικές υπηρεσίες, τα οποία απαιτούν Καθολικό Σχεδιασμό (Universal Design ή Design for All).

Ο Καθολικός Σχεδιασμός στην εκπαίδευση μπορεί να θεωρηθεί ως επέκταση του Καθολικού Σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική, όπως εκφράστηκε από το Ron Mace, όπου η δημιουργία δομών είναι αποτέλεσμα ιδεών, σχεδιασμού και κατασκευής, που εξυπηρετούν το μεγαλύτερο δυνατό αριθμό χρηστών, συμπεριλαμβανομένων των αναπήρων, χωρίς καμία άλλη τροποποίηση ή εξειδικευμένο σχεδιασμό [Mace et.al, (1996), Erlandson (2008)].

Βασική προϋπόθεση του Καθολικού Σχεδιασμού στην εκπαίδευση είναι η αναγνώριση και απαλοιφή εμποδίων στην τάξη (γενική και ειδική), στο αναλυτικό πρόγραμμα, το εκπαιδευτικό υλικό, τις διδακτικές μεθόδους και στα εκπαιδευτικά λογισμικά. Ο σχεδιασμός αυτός αφορά την παρουσίαση της πληροφορίας με πολλαπλές μορφές, με εναλλακτικές διαδρομές προς τη συμμετοχή και την απόκτηση γνώσης, αλλά και την αλλαγή στόχων και σκοπών, την εξατομίκευση της διδασκαλίας και τη μετρήσιμη αποτελεσματικότητα του όλου σχεδιασμού. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό, ο σχεδιασμός προϊόντων και υπηρεσιών να είναι τέτοιος, ώστε, όταν υπάρχει ανάγκη, να προσφέρεται για πιθανές και αναγκαίες προσαρμογές, για να καλύψει τις εξατομικευμένες ανάγκες χρηστών [Abascal & Civit (2001), Emiliani (2001)].

Ο διαρκώς αυξανόμενος όγκος της γνώσης και της πληροφορίας, παρά τις ευκαιρίες που μας παρέχει και την πρόοδο που αναμφισβήτητα σηματοδοτεί, εμπεριέχει και τον κίνδυνο διεύρυνσης των κοινωνικών ανισοτήτων και τη δημιουργία ενός πολύμορφου «χάσματος». Γι' αυτό το λόγο, η διασφάλιση δυνατότητας πρόσβασης όλων στην πληροφορία και τη γνώση επιβάλλει την αναγκαιότητα παροχής ίσων ευκαιριών μάθησης και αξιολόγησης. Επιπλέον, οι συνεχείς ανακαλύψεις και καινοτομίες στα διάφορα πεδία της επιστήμης και της τεχνολογίας επιφέρουν συνεχή αναθεώρηση της γνώσης, γεγονός που εξαναγκάζει τόσο τα άτομα όσο και τις κοινωνίες να υιοθετούν πρακτικές δια βίου μάθησης.

2. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση της μεθοδολογίας και των προδιαγραφών που θα ακολουθήσουμε για την προσαρμογή των σχολικών εγχειριδίων για όλα τα μαθήματα των δύο πρώτων τάξεων του Δημοτικού, ώστε να καταστούν προσβάσιμα από μαθητές με διαφορετικές αναπηρίες (Πράξη: «Σχεδιασμός και ανάπτυξη προσβάσιμου εκπαιδευτικού και εποπτικού υλικού για μαθητές με αναπηρίες – Οριζόντια Πράξη», Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ 2007-2013»).

Καταρχάς, θα περιγραφεί η αναγκαιότητα ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού σε έντυπη και ψηφιακή μορφή, ανάλογα με το είδος της αναπηρίας και της ειδικής

εκπαιδευτικής ανάγκης στην οποία απευθύνεται, η χρήση κατάλληλης ψηφιακής τεχνολογίας, που θα το καθιστά πλήρως προσβάσιμο, καθώς και οι προδιαγραφές για την προμήθεια ειδικού λογισμικού (πλατφόρμα/ες), που θα χρησιμοποιείται για την προσαρμογή και ενσωμάτωση του σχετικού εκπαιδευτικού περιεχομένου σε ψηφιακά περιβάλλοντα, προσβάσιμα από μαθητές που έχουν συγκεκριμένες αναπηρίες.

Επιπροσθέτως, θα παρουσιαστεί η ανάπτυξη ειδικού εκπαιδευτικού υλικού για εκπαιδευτικές υποστηρικτικές υπηρεσίες, που αποσκοπούν στην επαρκέστερη προετοιμασία των μαθητών με αναπηρίες για τη φοίτησή τους στο σχολείο.

Οι ειδικές μαθησιακές ανάγκες θα καλυφθούν με την ανάπτυξη του ειδικού εκπαιδευτικού υλικού είναι αυτές των μαθητών που παρουσιάζουν: Προβλήματα όρασης, Προβλήματα ακοής, Κινητικά προβλήματα των άνω άκρων, Μέτρια και ελαφριά νοητική καθυστέρηση, Αυτισμό και Προβλήματα προσοχής και συγκέντρωσης.

Θα παρουσιαστούν επιχειρήματα υπέρ της αναγκαιότητας ενημέρωσης των στελεχών εκπαίδευσης, των εκπαιδευτικών και των εν γένει ενδιαφερομένων (γονέων, μαθητών, κ.ά.) για τη σκοπιμότητα και τα οφέλη από την ανάπτυξη τέτοιων εκπαιδευτικών υλικών, ώστε να ευαισθητοποιηθούν και να κινητοποιηθούν, για να συμμετάσχουν στη διαμόρφωση των μηχανισμών και στις διαδικασίες υλοποίησης και χρήσης του υλικού αυτού, αλλά και στην επιμόρφωση που θα ακολουθήσει.

Τέλος, θα συζητηθεί η ανάγκη διασφάλισης της βιωσιμότητας του προγράμματος και αποτελεσματικότερης διάχυσης της εμπειρίας που θα αποκτηθεί, θα περιγραφεί το μοντέλο της επιμόρφωσης που θα γίνει για το εκπαιδευτικό προσωπικό των ΚΕΔΔΥ, τους σχολικούς συμβούλους ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης, τους διευθυντές σχολείων ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης, και τους εκπαιδευτικούς που υπηρετούν σε σχολικές μονάδες ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης, και η αξιολόγηση που πρόκειται να ακολουθήσει με στόχο την ποιοτική και ποσοτική αποτίμηση των αποτελεσμάτων της παραγωγής του υλικού αυτού ώστε η τεχνογνωσία και η εμπειρία που θα αποκτηθεί από το πρόγραμμα να αξιοποιηθεί στο μέλλον με την προσαρμογή των διδακτικών εγχειριδίων και των υπολοίπων τάξεων.

3. Προσβάσιμο Εκπαιδευτικό Υλικό

Αναλυτικότερα, στο ισχύον Δ.Ε.Π.Π.Σ. έχει δοθεί έμφαση στην ενεργητική μεθοδολογία και έχουν οριστεί γενικώς οι προδιαγραφές για τη δημιουργία του απαραίτητου υποστηρικτικού διδακτικού υλικού, στο οποίο πρέπει να διασφαλίζεται η πρόσβαση των μαθητών με αναπηρίες και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Το εκπαιδευτικό υλικό που θα παραχθεί στο πλαίσιο του προγράμματος, θα χαρακτηρίζεται για την προσβασιμότητά του, ώστε να είναι κατάλληλο και για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες [Κουρμπέτης (2006), Watts-Taffe & Gwinn (2007)].

Συγκεκριμένα, οι μαθητές με προβλήματα όρασης χρειάζονται βιβλία μεταγραμμένα στο σύστημα Braille ή ηχογραφημένα ή σε μεγέθυνση, ανάγλυφο ή τρισ-

διάστατο εποπτικό υλικό κ.ο.κ. Η ανάπτυξη του υλικού για μαθητές με προβλήματα όρασης προϋποθέτει την εξασφάλιση υπολογιστικών μονάδων και εξειδικευμένου λογισμικού, όπως και δομών ανάπτυξης και επεξεργασίας για τη μετατροπή, κατασκευή και τον έλεγχο του υλικού. Επισημαίνεται ότι, στο πλαίσιο της ανάπτυξης κατάλληλης διεπαφής επικοινωνίας των ατόμων με προβλήματα όρασης με το εκπαιδευτικό υλικό, θα συμπεριληφθεί η αμφίδρομη επικοινωνία text-to-speech/speech-to-text (T2S/S2T).

Το εκπαιδευτικό υλικό για αμβλύωπες μαθητές θα παραδοθεί σε έντυπη μορφή η οποία θα προκύψει από την επεξεργάσιμη ηλεκτρονική μορφή. Μερικές από τις προδιαγραφές που θα πρέπει να πληροί το υλικό είναι οι ακόλουθες:

Το κείμενο θα πρέπει να είναι επεξεργάσιμο με τις τρέχουσες εφαρμογές επεξεργασίας κειμένου, συμπεριλαμβανομένων αυτών του ανοιχτού κώδικα. Για να μπορεί να βοηθηθεί ο μαθητής και από άλλα άτομα (δάσκαλο, γονείς, συμμαθητές) κατά τη χρήση του προσαρμοσμένου βιβλίου, πρέπει στην αρίθμηση των σελίδων να υπάρχουν 2 αριθμοί: ο ένας να δηλώνει τον αριθμό της σελίδας του βιβλίου που χρησιμοποιεί και ο άλλος τον αριθμό της σελίδας του βιβλίου των βλεπόντων μαθητών. Κάθε τεύχος θα περιέχει τα προκαταρτικά που περιέχει και το βιβλίο των βλεπόντων σε μεγεθυσμένη γραμματοσειρά, καθώς και περιεχόμενα χρησιμοποιώντας τους αριθμούς σελίδων του προσαρμοσμένου βιβλίου και όχι του βιβλίου των βλεπόντων. Σε περίπτωση που το τεύχος έχει χωριστεί σε τόμους θα πρέπει να αναγράφεται και ο αριθμός του τόμου (Τόμος $1^{ος}$, Τόμος $2^{ος}$, κ.λπ.).

Η γραμματοσειρά θα είναι Arial έντονα με μεγέθη ως ακολούθως: Α' Τάξη: Τα πρώτα τεύχη σε μέγεθος 22 και τα υπόλοιπα σε μέγεθος 20. Β' Τάξη: Όλα τα τεύχη σε μέγεθος 18. Το διάστιχο μεταξύ των γραμμών θα είναι μονό. Δεν θα χρησιμοποιούνται χαρακτήρες σε πλάγια μορφή (italics). Ανάμεσα στο κείμενο ή τα γραφικά και στο φόντο (το χρώμα της σελίδας ή το γέμισμα που θα χρησιμοποιείται στις παραγράφους) πρέπει να υπάρχει έντονη αντίθεση (κοντράστ). Το χρώμα στο γέμισμα να είναι πολύ ανοιχτό, ενώ το χρώμα των χαρακτήρων πολύ έντονο (σκούρο).

Στα σταυρόλεξα, τις ακροστιχίδες και τις μεσοστιχίδες οι ορισμοί πρέπει να αναγράφονται, αν υπάρχει επαρκής χώρος, στην ίδια σελίδα, αλλιώς στην επόμενη με τις δυο σελίδες να είναι αντικριστές. Οι πίνακες πρέπει να αναγράφονται, αν υπάρχει επαρκής χώρος, στην ίδια σελίδα, αλλιώς στην επόμενη με τις δυο σελίδες να είναι αντικριστές. Οι εκθέτες των υποσημειώσεων πρέπει να είναι κατά 3-4 στιγμές μεγαλύτεροι από την γραμματοσειρά αναφοράς του κυρίως κειμένου, ώστε να είναι ευδιάκριτοι και οι υποσημειώσεις να βρίσκονται στην ίδια σελίδα με το σημείο παραπομπής στη συγκεκριμένη υποσημείωση.

Οι εικόνες να έχουν, κατά το δυνατό, υψηλή ευκρίνεια, ώστε να ξεχωρίζουν οι λεπτομέρειες, ακόμη και στην περίπτωση που χρειαστεί να μεγεθυνθούν. Να μην χρησιμοποιούνται εικόνες ως φόντο σε κείμενα.

Οι γραμμές στα γραφικά να έχουν πάχος ανάλογο με το μέγεθος της χρησιμοποιούμενης γραμματοσειράς, π.χ. στο 18 Bold το πάχος των γραμμών να είναι περίπου 1½, ενώ στο 28 Bold 2¼ και χρώμα πολύ έντονο.

Όλα τα διαγράμματα, οι γραφικές παραστάσεις, τα σχήματα και γενικά οι εικόνες που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να αποθηκεύονται σε διακριτούς υποφακέλους ανά εκπαιδευτική ενότητα, ώστε να είναι πλήρως προσβάσιμοι. Όσα εξ αυτών δεν είναι ευκρινή πρέπει να σχεδιαστούν εκ νέου. Επίσης, σχήματα και γραφικοί χαρακτήρες που έχουν τοποθετηθεί εκ των υστέρων σε εικόνες εφόσον χρειάζεται επανασχεδιάζονται με γραμμές μεγαλύτερου πάχους και με χαρακτήρες μεγαλύτερου μεγέθους.

Για τους μαθητές που είναι τυφλοί ή έχουν σοβαρά προβλήματα όρασης θα γίνει προμήθεια εποπτικού υλικού που θα απευθύνεται σε αυτούς (όπως ανάγλυφες εικόνες, μαγνητοπίνακες, φανελλοπίνακες, απτικό υλικό, χάρτες, σχήματα, ρολόγια, φακοί κ.λπ.). Ακόμα, θα αναπτυχθεί ειδικό εκπαιδευτικό υλικό για τη διδασκαλία της ελληνικής γραφής στον κώδικα Braille και στο σύστημα Nemeth καθώς και για την ενδυνάμωση και βελτίωση δεξιοτήτων κινητικότητας και προσανατολισμού (ανάπτυξη δραστηριοτήτων μαθησιακής ετοιμότητας, ασκήσεων προανάγνωσης- προγραφής, μεθόδου εκμάθησης Braille και Αγωγής Κινητικότητας Προσανατολισμού και Δεξιοτήτων Καθημερινής Διαβίωσης για τυφλούς μαθητές και μερικώς βλέποντες με φθίνουσα πορεία στην όρασή τους).

Ιδιαίτερα στο μάθημα των Αγγλικών, με την εισαγωγή του στις Α' και Β' τάξεις του δημοτικού σχολείου (πρόγραμμα εκμάθησης της Αγγλικής σε πρώιμη ηλικία (ΠΕΑΠ) [http://rcel.enl.uoa.gr/englishinschool/] από το 2010 παρουσιάζονται ανάγκες προσβασιμότητας των τυφλών μαθητών στο συνοδευτικό μαθησιακό υλικό που έχει δοθεί στους εκπαιδευτικούς (δραστηριότητες και προτάσεις δομημένες σε κύκλους σπουδών). Αυτές αφορούν διαφοροποιήσεις κυρίως στα μέσα, τα υλικά και τις διαδικασίες. Δεν προτείνουμε αποκλίσεις στο περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού που έχει δοθεί στους εκπαιδευτικούς, αλλά διασκευές, προσαρμογές, κατάλληλη εικονογράφηση και μεταγραφή στο σύστημα Braille, ώστε να μην παρακωλύεται η συνεκπαίδευση του τυφλού μαθητή με τους βλέποντες συμμαθητές του.

Η ακουστική κατανόηση και προφορική παραγωγή απλών λέξεων- φράσεων στα Αγγλικά από τους τυφλούς μαθητές προωθείται μέσω της πρόσθεσης ακουστικού υλικού και δραστηριοτήτων. Επίσης, το ακουστικό φάσμα των ικανοτήτων των τυφλών μαθητών αξιοποιείται αποτελεσματικότερα με την εφαρμογή της μεθόδου της Ολικής Σωματικής Απόκρισης (Total Physical Response). Τα τραγούδια, οι ρίμες, τα παιχνίδια ρόλων και οι δραματοποιήσεις μικρών διαλόγων στα Αγγλικά μεταξύ των παιδιών παράλληλα με τη μέθοδο της Ολικής Σωματικής Απόκρισης επιτρέπουν στα παιδιά να μετακινούνται μέσα στην τάξη και να αποκτήσουν μια αίσθηση και εξοικείωση με το περιβάλλον της τάξης τους και τα αντικείμενά του. Τα τυφλά παιδιά αναπτύσσουν την αυτονομία και τη χαρά για την προσωπική τους επίτευξη, γεγονός

που ισχυροποιεί την αυτοπεποίθησή τους και τους εμπλέκει ενεργητικά στη μαθησιακή διαδικασία [Conroy (1999)].

Εξάλλου, ένας άλλος στόχος της εκπαίδευσης των παιδιών με πρόβλημα όρασης, είναι η ανάπτυξη των υπολοίπων αισθήσεων [http://www.pi-schools.gr]. Γι' αυτό το λόγο, εκτός από τα παραπάνω, δίνεται έμφαση στην συμμετοχή των μαθητών σε σχολικές κατασκευές και στη ζωγραφική με τη χρήση της γραφομηχανής Braille σε χαρτί μεγέθους Α4 [http://www.rnib.org.uk].

Ένα λειτουργικά σημαντικό ποσοστό του εκπαιδευτικού υλικού του ΠΕΑΠ αποτελείται από οπτικό υλικό (αποκόμματα με λογότυπους, φωτογραφίες, χρωματιστά χαρτόνια, εικόνες, flashcards, αφίσες, έγχρωμες κιμωλίες) [http://rcel.enl.uoa.gr/englishinschool] μη προσβάσιμο από μαθητές με προβλήματα όρασης. Κατά συνέπεια, οι απορρέουσες από το υλικό δραστηριότητες είναι επίσης μη προσβάσιμες ή ακολουθούν μη προσβάσιμες διαδικασίες για αυτούς τους μαθητές.

Οι λύσεις που βιβλιογραφικά προτείνονται είναι τρεις. Πρώτον, η αξιοποίηση αληθινών αντικειμένων, όπου αυτό είναι εφικτό, με την οποία ικανοποιείται πέραν του συγκεκριμένου κάθε φορά εκπαιδευτικού στόχου και το γενικό αίτημα της βιωματικότητας και της πολυαισθητηριακής προσέγγισης στη γνώση. Δεύτερον, όπου τα αληθινά αντικείμενα είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθούν κρίνεται απαραίτητη η χρήση των αντικειμένων σε τρισδιάστατη μορφή. Για παράδειγμα, είναι καλό να δημιουργηθούν «θεματικά κουτιά» με τρισδιάστατο εποπτικό υλικό σχετικό με ζώα, φαγητά, μέσα μεταφοράς, σχολικά αντικείμενα, αριθμοί (Κύκλοι Α'- Β' προγράμματος). Όπου οι αναγκαίες συνθήκες δεν είναι ικανές για τις δύο προηγούμενες λύσεις, προτείνεται η κατασκευή απτικών εικόνων από τον εκπαιδευτικό (π.χ. με τη συσκευή PIAF, με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και του εκτυπωτή Braille κτλ.). Τέλος, όταν οι έννοιες είναι αφηρημένες και η απτική τους απεικόνιση δεν είναι κατανοητή για τους τυφλούς μαθητές, καλό θα ήταν να αποφεύγεται η κατασκευή απτικών εικόνων και οι έννοιες να περιγράφονται λεκτικά με κάποιο παράδειγμα, Βουγιουκλίδης (2006)].

Τα απλά υλικά, είναι αναντικατάστατα στην παραγωγή εποπτικών μέσων, όπως περιγράφεται πιο πάνω, αλλά η χρήση των νέων τεχνολογιών δίνει τη δυνατότητα παραγωγής εναλλακτικού εκπαιδευτικού υλικού διευκολύνοντας έτσι την ένταξή των τυφλών μαθητών στο εκπαιδευτικό σύστημα [Κουρουπέτρογλου (2004),· Batustic (2004)].

Παράλληλα, θα αναζητηθεί και θα αγοραστεί ειδικό λογισμικό (πλατφόρμα/πλατφόρμες) το οποίο θα επιτρέπει την πρόσβαση σε ειδικά προσαρμοσμένο ψηφιακό περιεχόμενο από μαθητές με προβλήματα όρασης, ακοής και κινητικές αναπηρίες. Επιπλέον, θα γίνει προσαρμογή και ενσωμάτωση ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, που θα επιλέξει το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο και το νεοσύστατο Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής .

Αντίστοιχα οι μαθητές με προβλήματα ακοής χρειάζονται κατάλληλο εποπτικό υλικό με τη χρήση της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας, υλικό για δίγλωσση εκπαίδευση και υπηρεσίες εκπαιδευτικής διερμηνείας [Lane et.al (1996)]. Η ανάπτυξη του υλικού για κωφούς μαθητές προϋποθέτει την εξασφάλιση υπολογιστικών μονάδων βιντεοσκόπησης, εξειδικευμένου λογισμικού όπως και δομών ανάπτυξης και επεξεργασίας για μετατροπή στην Ελληνική Νοηματική Γλώσσα, εκπαιδευτική διερμηνεία, κατασκευή και έλεγχο του υλικού [Barman & Stockton (2002), Easterbrooks & Stephenson (2006)].

Για τους κωφούς και βαρήκοους μαθητές θα αναπτυχθεί ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό προσβάσιμο για τα μαθήματα των δύο πρώτων τάξεων του Δημοτικού. Συγκεκριμένα, προβλέπεται η ανάπτυξη του σχετικού υλικού για τα Μαθηματικά, τη Γλώσσα, τη Μελέτη Περιβάλλοντος και το Ανθολόγιο. Επίσης, προβλέπεται η ανάπτυξη ειδικού εκπαιδευτικού υλικού για την εκμάθηση της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας (Α-Β Δημοτικού) και εκπαιδευτικού υλικού γλωσσικής ετοιμότητας.

Η απόδοση των βιβλίων της Α΄ και Β΄ Δημοτικού στην Ελληνική Νοηματική Γλώσσα και με την αρωγή των Τ.Π.Ε., θα συμβάλλουν πρωτίστως στην καλλιέργεια αισθήματος επάρκειας και αυτοεκτίμησης των κωφών μαθητών, αλλά και στην ικανοποίηση των στόχων του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών.

Η μετατροπή των σχολικών βιβλίων σε προσβάσιμα εγχειρίδια για κωφά παιδιά προϋποθέτει την απόδοση όλων των κειμένων που περιέχονται σε αυτά στην ΕΝΓ. Στην ΕΝΓ πρόκειται επίσης να αποδοθούν και όλες οι εκφωνήσεις των ασκήσεων που υπάρχουν στα σχολικά βιβλία καθώς και τα κείμενα που εμπεριέχονται στις ασκήσεις και είναι απαραίτητα για την κατανόηση τους. Αυτό αφορά τόσο τα βιβλία εργασιών που περιλαμβάνουν μεγάλο όγκο ασκήσεων αλλά και τις ασκήσεις που υπάρχουν στα βιβλία του μαθητή.

Όλο το προσβάσιμο υλικό για κωφούς μαθητές θα είναι σε πολυμεσική ηλεκτρονική μορφή με δυνατότητες εκτύπωσης. Η πολυμεσική ηλεκτρονική μορφή θα συνδυάζει την παρουσίαση του βιβλίου με τη μορφή του τυπωμένου εγχειριδίου, απόδοση όλων των κειμένων που περιέχονται στο σχολικό εγχειρίδιο στην ΕΝΓ, κείμενο με τη μορφή υποτίτλων κάτω από τη βιντεοσκοπημένη παρουσίαση της ΕΝΓ και ανάγνωση του κειμένου του σχολικού εγχειριδίου από φυσικό ομιλητή. Τα δεδομένα των πολυμέσων (αρχεία PDF, βίντεο και ηχητικά αρχεία} θα υπάρχουν σε ανεξάρτητους φακέλους. Το υλικό θα χαρακτηρίζεται από αισθητική εργονομία και καταλληλότητα γραφικών.

Στο πλαίσιο του προγράμματος «Σχεδιασμός και Ανάπτυξη προσβάσιμου εκπαιδευτικού & εποπτικού υλικού για μαθητές με αναπηρίες» πέρα από τη μετατροπή των σχολικών βιβλίων της Α΄ και Β΄ δημοτικού σε προσβάσιμα εγχειρίδια για κωφά παιδιά προτείνεται επίσης η δημιουργία δύο νέων εφαρμογών για το νηπιαγωγείο και τις δύο πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου: (α) ειδικό εκπαιδευτικό υλικό για την

Ελληνική Νοηματική Γλώσσα (Α-Β Δημοτικού) και (β) ειδικό εκπαιδευτικό υλικό γλωσσικής ετοιμότητας για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα (ΕΝΓ).

Το περιεχόμενο των εφαρμογών αυτών θα αναπτυχθεί σύμφωνα με τους στόχους των ΑΠΣ Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας και τους στόχους των ΑΠΣ του νηπιαγωγείου και των πρώτων τάξεων του δημοτικού σχολείου. Επίσης, η ανάπτυξη του πρώτου λεξιλογίου που αποτελεί μέρος του ειδικού εκπαιδευτικού υλικού γλωσσικής ετοιμότητας για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα (ΕΝΓ) πρόκειται να σχεδιαστεί, ακολουθώντας τις αρχές που έχουν τεθεί στη διεθνή βιβλιογραφία.

Η παρουσίαση του περιεχομένου των εφαρμογών θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνεται η μάθηση και να στοχεύει στην αποτελεσματικότερη επικοινωνία μεταξύ μαθητή, εκπαιδευτικού και υπολογιστή και στηνπληρέστερη κατανόηση του περιεχομένου από το μαθητή. Το ελληνικό κείμενο, το κείμενο της ΕΝΓ, οι εικόνες καθώς και όλες οι οπτικές και ακουστικές παράμετροι της διεπαφής στοχεύουν στην καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου από τον μαθητή και στην αποτελεσματικότερη συνεργασία μεταξύ μαθητή, εκπαιδευτικού και υπολογιστή.

Για τους μαθητές με νοητική αναπηρία προτείνονται βιβλία στα οποία όλο το κείμενο και οι εργασίες θα έχουν μεταγραφεί βάσει της Μεθόδου «Κείμενο για Όλους» [Arvidsson (1998), Tronbacke (1996)]. Επιπλέον, θα υπάρχει ανάγνωση του κειμένου από φυσικό ομιλητή [Baker & Anderson (2005)]. Το υλικό που θα αναπτυχθεί θα αφορά συγκεκριμένα μαθήματα των δύο πρώτων τάξεων του Δημοτικού. Συγκεκριμένα, προβλέπεται η προσαρμογή του περιεχομένου και η ανάπτυξη του σχετικού υλικού για μαθητές με ελαφριά και μέτρια νοητική υστέρηση στα Μαθηματικά, τη Γλώσσα, τη Μελέτη Περιβάλλοντος και το Ανθολόγιο.

Για την εκπαίδευση των μαθητών με νοητική αναπηρία απαιτούνται ποικίλα εκπαιδευτικά υλικά και εποπτικά μέσα, κατάλληλα διαφοροποιημένα ώστε να είναι προσβάσιμα. Γενικά, σε ό,τι αφορά το προσβάσιμο υλικό, είτε πρόκειται για τη διεπαφή, είτε για το κείμενο, είτε για την εικονογράφηση, θα πρέπει να κυριαρχεί η αρχή της απλότητας, να ακολουθείται λογική σειρά στην αφήγηση, να δίνονται συγκεκριμένα παραδείγματα, να αποφεύγεται η χρήση του μεταφορικού λόγου.

Για όλους τους παραπάνω λόγους προτείνουμε η μεταγραφή των βιβλίων της Α΄ και Β΄ Δημοτικού να γίνει σε «Κείμενο για Όλους» ώστε και με την αρωγή των Τ.Π.Ε., να συμβάλλουν πρωτίστως στην καλλιέργεια αισθήματος επάρκειας και αυτοεκτίμησης των μαθητών με νοητική αναπηρία, αλλά και στην ικανοποίηση των στόχων του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών.

Η μεταγραφή του κειμένου που περιλαμβάνεται στα σχολικά εγχειρίδια θα γίνει βάσει των αρχών που υποδεικνύονται από τη διεθνή βιβλιογραφία και θα αποσκοπούν στην κατά το δυνατό απλούστερη και σαφέστερη μορφή κειμένου. Επειδή στο πλαίσιο της μεθόδου «Κείμενο για Όλους», οι εικόνες παίζουν το σημαντικότερο ρόλο από οποιοδήποτε άλλο πληροφοριακό υλικό, οι εικόνες που επιλέγονται θα πρέπει

να συμβαδίζουν με την πνευματική εξέλιξη των χρηστών. Μια εικόνα που παρουσιάζει με σαφήνεια αυτό που αναφέρεται στο κείμενο, ευνοεί την κατανόηση και επεξηγεί το νόημα του κειμένου. Μια εικόνα που δεν αποδίδει συγκεκριμένα το νόημα του κειμένου ή ακόμα έρχεται σε αντίθεση με αυτό, μπορεί πολύ εύκολα να δημιουργήσει σύγχυση και να κάνει την κατανόηση ακόμα πιο δύσκολη [Tronbacke, (1996)].

Δεν επιδιώκουμε να παράσχουμε στο μαθητή ένα εγχειρίδιο, που θα είναι επί της ουσίας κάτι άλλο από αυτό που χρησιμοποιούν οι συμμαθητές του. Αυτό που θα βλέπει ο μαθητής με νοητική αναπηρία στον υπολογιστή του θα είναι ένα εικονικό βιβλίο, όμοιο με το αντίστοιχο βιβλίο του γενικού σχολείου. Επειδή, όπως προαναφέραμε, τα άτομα με νοητική αναπηρία αντιμετωπίζουν συγκεκριμένες μαθησιακές δυσκολίες, θα πρέπει να διασφαλίσουμε ότι το εικονικό βιβλίο με το οποίο θα εφοδιάσουμε το μαθητή θα είναι απλό, εύχρηστο, θα επιτρέπει τα σφάλματα, θα παρέχει τις απαραίτητες επιλογές, η ροή των πληροφοριών θα ελέγχεται από το χρήστη και η πληροφορία θα είναι διαθέσιμη, μέχρι ο χρήστης να αποφασίσει ότι δεν τη χρειάζεται πλέον [Wehmeyer et.al, (2004)]. Η διεπαφή θα πρέπει να λογική στην οργάνωσή της. Οι απαιτούμενες από την πλευρά του χρήστη να περιορίζονται στις εντελώς απαραίτητες ενέργειες. Η χρήση των χρωμάτων στη διεπαφή του χρήστη πρέπει να γίνεται με μέτρο και να διευκολύνει στο διαχωρισμό των στοιχείων της διεπαφής.

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι, το κείμενο, οι εικόνες καθώς και όλες οι οπτικές και ακουστικές παράμετροι της διεπαφής θα πρέπει να αποσκοπούν στην πληρέστερη κατανόηση του κειμένου και στην καλύτερη και ευκολότερη συνεργασία ανάμεσα στο μαθητή, τον εκπαιδευτικό και τον υπολογιστή.

Για τους μαθητές με κινητικές αναπηρίες των άνω άκρων είναι απαραίτητο τα βιβλία να είναι προσβάσιμα από τον μαθητή με τη χρήση ενός μόνο πλήκτρου (π.χ. το πλήκτρο του διαστήματος (space bar) του πληκτρολογίου, ή ένα πλήκτρο που έχει επιλεγεί από τον εκπαιδευτικό ή ένας διακόπτης ο οποίος προσομοιώνει το πλήκτρο που έχει επιλεγεί). Προβλέπεται η ανάπτυξη ενιαίου εκπαιδευτικού υλικού για τις τάξεις Α-Β Δημοτικού που θα απευθύνεται σε μαθητές με προβλήματα κινητικότητας.

Τέλος, για τους μαθητές με αυτισμό, εκτός του γενικού αλλά και του προσαρμοσμένου προσβάσιμου εκπαιδευτικού υλικού, χρειάζεται εναλλακτικό εκπαιδευτικό υλικό και καλύτερη οπτική δόμηση των βιβλίων έτσι ώστε να μην υπάρχουν πολλές πληροφορίες σε κάθε σελίδα και να υπάρχουν ξεκάθαρες οπτικές οδηγίες για τους μαθητές.

Επιπλέον, οι εναλλακτικοί τρόποι επικοινωνίας υποβοηθούν την ανάπτυξη γλωσσικών δεξιοτήτων σε παιδιά και ενήλικες με επικοινωνιακές διαταραχές. Επίσης χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή στη διαδικασία εκμάθησης της γραφής και της ανάγνωσης, αλλά και όπου αυτό κριθεί απαραίτητο για τη διευκόλυνση της επικοινωνίας. Επισημαίνεται ωστόσο ότι στο πλαίσιο ανάπτυξης κατάλληλου λογισμικού για τα παιδιά στο φάσμα του αυτισμού, θα ληφθούν υπόψη διευρυμένες τεχνικές και εκ-

παιδευτικές προσεγγίσεις όπως π.χ. η MAKATON, η Applied Behavior Analysis, κ.λπ., που θα προσαρμόζονται στο διευρυμένο φάσμα του αυτισμού. Επίσης, για τους μαθητές με αυτισμό θα γίνει προσαρμογή επιλεγμένων κειμένων του Ανθολογίου των τάξεων Α' και Β' Δημοτικού.

4. Συμπεράσματα

Με δεδομένη τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και τη συνεχώς αυξανόμενη αξιοποίησή της στον προσωπικό αλλά και στον εργασιακό χώρο, η σχολική εκπαίδευση οφείλει να δημιουργήσει συνθήκες, οι οποίες θα επιτρέπουν σε κάθε μαθητή να κατανοεί το ρόλο των νέων τεχνολογιών, να τις χρησιμοποιεί, να τις αξιοποιεί επαρκώς, αλλά και να βελτιώνει συνεχώς την ικανότητά του για πρόσβαση σε αυτές.

Τα αποτελέσματα και τα παραδοτέα του έργου «Σχεδιασμός και ανάπτυξη προσβάσιμου εκπαιδευτικού και εποπτικού υλικού για μαθητές με αναπηρίες» θα μας βοηθήσει να αναπτύξουμε τη μεθοδολογία και τις προδιαγραφές που θα ακολουθήσουμε για την προσαρμογή των σχολικών εγχειριδίων για όλα τα μαθήματα όλων των τάξεων της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, ώστε να καταστούν προσβάσιμα από μαθητές με διάφορες αναπηρίες.

Αναφορές

1. Αραμπατζή Κ., Κουρμπέτης Β., (2010). Κείμενο για Όλους: είναι εφικτό, *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης*, 28-31 Μαΐου, Αθήνα: Σμυρνιωτάκης, τόμος Γ, 192-201. ISBN978-960-299-963-3.
2. Βουγιουκλίδης, Γ. (2006). *Εκπαιδεύοντας μαζί μαθητές με και χωρίς προβλήματα όρασης: Η περίπτωση του 4ου Δημοτικού Σχολείου Αγρινίου,* Παρουσίαση στο: 1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο της Περιφερειακής Διεύθυνσης Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ηπείρου, Ιωάννινα.
3. Κουρμπέτης, Β. (2006). Καθολικός σχεδιασμός και νέα βιβλία, στο *Επιμορφωτικό Υλικό Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης*, Επιμόρφωση σχολικών συμβούλων και εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας και Προσχολικής Εκπαίδευσης στο ΔΕΠΠΣ και τα ΑΠΣ. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
4. Κουρουπέτρογλου, Γ. (2004), Οι Τεχνολογίες Πληροφορικής στην ενταξιακή εκπαίδευση των τυφλών μαθητών, στο: Ζώνιου-Σιδέρη Α. – Σπαγδάνου Η. (επιμ.), *Εκπαίδευση και Τύφλωση, Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
5. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, (2004). *Διαφοροποιημένο Δ.Ε.Π.Π.Σ & Α.Π.Σ για τυφλούς μαθητές*. Έγινε πρόσβαση 3.07.2011 http://www.pi-schools.gr
6. Abascal, J. & Civit, A. (2001). Bridging the Gap between Design for All and Assistive Devices, in Stephanidis, C. (Ed), *Universal Access in HCI, Towards an Information Society for All*. London: LEA.

7. Arvidsson, K. (1998). *The Standard Rules of the United Nations, An Easy-to-read Version of The Standard rules on the Equalization of Opportunities for Persons with Disabilities*. Stockholm: The Centre for Easy-to-read.
8. Baker, B. & Anderson, A. (2005). The Role of Motor Planning in AAC and Language Acquisition. Conference Proceedings *Technology And Persons With Disabilities Conference 2005.* Έγινε πρόσβαση 10.07.2011 http://www.csun.edu/cod/conf/2005/proceedings/2288.htm
9. Barman, C. R. & Stockton, J. D. (2002). An evaluation of the SOAR-High Project: A Webbased science program for deaf students. *American Annals of the Deaf,* 147(3), 5-10.
10. Batustic, M. (2004). Η υποστηρικτική τεχνολογία στην παραγωγή επιστημονικών εγγράφων για τυφλούς χρήστες, στο: Ζώνιου-Σιδέρη Α. – Σπαγδάνου Η. (επιμ.), *Εκπαίδευση και Τύφλωση, Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
11. Conroy, P. (1999). Total Physical Response: An Instructional Strategy for Second-Language Learners Who Are Visually Impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, v93 n5 p315-18.
12. Easterbrooks, S. & Stephenson, B. (2006). An examination of twenty Literacy, Science, and Mathematics practices used to educate students who are Deaf or Hard of Hearing, *American Annals of the Deaf,* 151 (4), 385-397.
13. Emiliani, P. (2001). Special Needs and Enabling Technologies: An Evolving Approach to Accessibility in Stephanides, C., (ed.), *User Interfaces for All, Concepts, Methods and Tools*. New Jersey: LEA.
14. Erlandson, R. (2008). *Universal and accessible design for products, services, and processes*. Boca Raton, FL: CRC Press.
15. Lane, H., Hoffmeister, R. & Behan B. (1996). *A Journey in the Deaf- World*. San Diego, CA: Dawn Sign Press.
16. Mace, R. L., Hardie, G. J., & Place, J. P. (1996). *Accessible environments: Toward universal design*. Raleigh: North Carolina State University. Έγινε πρόσβαση 3.07.2011 http://www.design.ncsu.edu/cud/pubs_p/pud.htm
17. Πρόγραμμα εκμάθησης της Αγγλικής σε πρώιμη ηλικία (ΠΕΑΠ), (2010). http://rcel.enl.uoa.gr/englishinschool Έγινε πρόσβαση 05.08.2011
18. RNIB, Supporting blind and partially sighted people, http://www.rnib.org.uk Έγινε πρόσβαση 10.08.2011
19. Tronbacke, B. (1996). *Easy-to-read, An important part of reading promotion and in the fight against illiteracy*, 62nd IFLA General Conference-Conference Proceedings- August 25-31, 1996, Έγινε πρόσβαση 14-10-2008 http://wwww.ifla.org/IV/ifla62/

20. Watts-Taffe, S., & Gwinn, C. (2007). *Integrating Literacy and Technology: Effective Practice for Grades K–6*. New York: The Guilford Press.

21. Wehmeyer, M., Smith, S., Palmer, S., Davies, D., & Stock, S. (2004). Technology use and people with mental retardation. Στο L. Masters Glidden (Επιμ.), *International Review of Research in Mental Retardation* (Τόμ. 29, σσ. 291-330). San Diego: Elsevier Academic Press.

Abstract

Ensuring equal opportunities and encouraging equal access to knowledge for all students is considered the basic and non-negotiable principle of any democratic society and any educational system. Thus, school education should enable each and every student to gain access to Information Communication Technology (ICT) and use it. The aim of this paper is to present the methodology and the adaptation standards followed in order for the teaching material of the 1st and 2nd primary school grades to be fully accessible by students with disabilities, as recommended by the Special Education Department of the Hellenic Pedagogical Institute (newly established as "Institute of Educational Policy").

Key Words: special education, accessibility, universal design

Πληροφορική και Διδακτικές Προτάσεις στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Βασικές αρχές προγραμματισμού για μαθητές του Δημοτικού στο περιβάλλον της EasyLogo

Μ. Σκιαδέλλη

Ελληνικό Δημόσιο Σχολείο
skiadelli@gmail.com

Περίληψη

Το άρθρο αυτό περιλαμβάνει μία σειρά από εκπαιδευτικές δραστηριότητες που απευθύνονται σε παιδιά ηλικίας μεταξύ 9 και 12 ετών. Οι δραστηριότητες πραγματοποιήθηκαν σε ελληνικό δημόσιο δημοτικό σχολείο με ΕΑΕΠ κατά τη σχολική χρονιά 2010-2011 στα πλαίσια του μαθήματος Τεχνολογίες της Πληροφορικής και της Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.) με στόχο την καλλιέργεια βασικών αρχών προγραμματισμού και την ενδυνάμωση της αλγοριθμικής σκέψης των παιδιών. Το άρθρο αποσκοπεί στο να περιγράψει λεπτομερώς τις δραστηριότητες αυτές εστιάζοντας σε βασικά σημεία του εκπαιδευτικού τους σχεδιασμού όπως τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, τη σύνδεσή τους με σύγχρονες θεωρίες μάθησης, την οργάνωση της τάξης και του εκπαιδευτικού χρόνου, αλλά και να παραθέσει συμπεράσματα και παρατηρήσεις της διδάσκουσας ως βάση διαλόγου για την κοινότητα των εκπαιδευτικών αλλά και την ερευνητική κοινότητα.

Λέξεις κλειδιά: διδακτική της πληροφορικής, πρωτοβάθμια εκπαίδευση, LOGO.

1. Εισαγωγή

Κατά το σχολικό έτος 2010-2011, δημιουργήθηκαν 800 δημοτικά σχολεία με Ενιαίο Αναμορφωμένο Πρόγραμμα Σπουδών που περιελάμβανε μεταξύ άλλων και το γνωστικό αντικείμενο των Τ.Π.Ε. Στους εκπαιδευτικούς που κλήθηκαν να διδάξουν στα σχολεία αυτά, δόθηκε ένα αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών με προτάσεις διδασκαλίας που προέβλεπε τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε περιβάλλον Logo για τους μαθητές της Ε και Στ Δημοτικού, χωρίς όμως να γίνεται αναφορά στη χρήση συγκεκριμένου εργαλείου.

Για τη διδασκαλία βασικών αρχών προγραμματισμού επιλέχθηκε από τη διδάσκουσα το περιβάλλον της EasyLogo [Salanci (2010)], το οποίο απευθύνεται σε παιδιά μικρής ηλικίας και αρχάριους στον προγραμματισμό. Το περιβάλλον εξελληνίστηκε και εμπλουτίστηκε με κατάλληλες δραστηριότητες προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες του μαθήματος. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που θα περιγραφούν στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν σε διάστημα ενός τριμήνου (Ιανουάριος – Μάρτιος) για δύο ώρες την εβδομάδα.

2. Δραστηριότητες

2.1 Διαμόρφωση των συνθηκών διδασκαλίας

Η έναρξη των δραστηριοτήτων ξεκίνησε κατά το δεύτερο σχολικό τρίμηνο δηλαδή στις αρχές Ιανουαρίου. Δεδομένου ότι τα παιδιά δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία από σχετικό μάθημα με θέμα την πληροφορική και δεν είχαν ακόμα διαμορφώσει κουλτούρα μαθήματος εργαστηρίου, το πρώτο τρίμηνο δεν θεωρήθηκε κατάλληλο για την πραγματοποίηση του εγχειρήματος, αφιερώθηκε σε βασικές δεξιότητες, πληκτρολόγησης, εξοικείωσης με τον υπολογιστή, το περιβάλλον εργασίας, κλπ.

Όλη η σειρά των μαθημάτων πραγματοποιήθηκε εξ ολοκλήρου στο εργαστήριο το οποίο αποτελούνταν από 12 σταθμούς εργασίας συνδεδεμένους σε δίκτυο και έναν διαδραστικό πίνακα. Τα παιδιά 20-25 σε κάθε τάξη, δούλευαν σε ομάδες των 2 ή 3 μελών τις οποίες είχαν σχηματίσει με δική τους επιλογή και χωρίς την παρέμβαση της εκπαιδευτικού. Οι ομάδες παρέμεναν οι ίδιες για όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των δραστηριοτήτων εκτός αν προέκυπτε σοβαρό πρόβλημα συνεργασίας.

2.2 Διδακτική Μεθοδολογία

Όλες οι δραστηριότητες που θα περιγραφούν παρακάτω αποτελούνται από επιμέρους βήματα (ή υποδραστηριότητες] και αποτελούν διακριτές ενότητες μίας μαθησιακής ενότητας [Agostinho et al. (2008)] καλά δομημένης με συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους και με κοινή μεθοδολογία διδασκαλίας, σύμφωνα με καθιερωμένες μεθοδολογίες εκπαιδευτικού σχεδιασμού [Beetham (2007)]. Οι δραστηριότητες βασίζονται κατά κύριο λόγο στη θεωρία του κονστρουκτιβισμού [Piaget (1970)] και του κονστρουκτιονισμού [Papert (1980)][Papert (1993)][Kafai et al. (1996)]ενώ μερικές από αυτές εφαρμόζουν τεχνικές μάθησης όπως η μάθηση σε πραγματικές συνθήκες [Brown et al. (1989)], η μάθηση μέσα από το παίξιμο ρόλων [Van Ments (1999)] και η διερευνητική μάθηση [Kalas et al. (2007)].

Οι δραστηριότητες (και οι υποδραστηριότητες τους) δεν αντιστοιχίζονται κατ' ανάγκη με τις 45λεπτες διδακτικές ώρες, αν και σε ορισμένες ο καλός χρονισμός δραστηριοτήτων και διδακτικών ωρών έχει σημασία, προκειμένου να μπορούν να εκτελεστούν με διαφορετικούς ρυθμούς από διαφορετικούς διδάσκοντες και ανάλογα με τις συνθήκες της κάθε τάξης.

Όλες οι δραστηριότητες προβλέπουν για τους μαθητές αρκετούς βαθμούς ελευθερίας, που σημαίνει ότι οι μαθητές δεν εκτελούν απλά κάποιες εντολές (για το λόγο αυτό δεν δόθηκαν φύλλα εργασίας) αλλά μπορούν να κάνουν τις δικές τους επιλογές και να παίρνουν τις αποφάσεις τους με βάση ένα καλώς καθορισμένο πλαίσιο δράσης το οποίο έχει περιγραφεί στην αρχή της κάθε δραστηριότητας από τον διδάσκοντα. Αποτέλεσμα της ελευθερίας αυτής είναι η δουλειά των ομάδων των μαθητών να

ποικίλει τόσο ως προς το αποτέλεσμα όσο και ως προς τους τρόπους που χρησιμοποιούν για να το επιτύχουν. Επιτρέποντας στα παιδιά μικρής ηλικίας να παίρνουν αποφάσεις σχετικά με τη δουλειά που αναλαμβάνουν να εκτελέσουν, ενισχύσει σημαντικά την αυτονομία και την αυτοεκτίμησή τους [Lawrence (1996)].

Στο τέλος της κάθε δραστηριότητας οι μαθητές αποθηκεύουν στιγμιότυπα από το αποτέλεσμα της εργασίας τους και γράφουν μια μικρή αναφορά περιγράφοντας το τι είχαν να κάνουν και πώς κατέληξαν σε αυτό το αποτέλεσμα. Αυτή η διαδικασία ενισχύει σε σημαντικό βαθμό της μεταγνωστικές τους δεξιότητες ενώ μειώνει σε σημαντικό βαθμό τη μηχανιστικό χαρακτήρα της μάθησης [Piaget (1952)].

2.3 Προκαταρκτικές δραστηριότητες

Η πρώτη σειρά δραστηριοτήτων πραγματοποιείται χωρίς υπολογιστές. Σύμφωνα με καθιερωμένες τεχνικές εκμάθησης της γλώσσας logo σε μικρά παιδιά [Rachelle et al. (1986)], προκειμένου αυτά να αρχίσουν να αντιλαμβάνονται τις έννοιες της μετατόπισης και της κατεύθυνσης χρησιμοποιούν το ίδιο τους το σώμα προτού έρθουν αντιμέτωπα με ένα ιδεατό εργαλείο όπως η χελώνα. Έτσι η τάξη χωρίζεται σε ζευγάρια εθελοντών, από τα οποία ο ένας καλείται να παίξει το ρόλο του ρομπότ και ο άλλος το ρόλο του ιδιοκτήτη του. Το σύνολο των εντολών που χρησιμοποιούνται είναι περιορισμένο (μπροστά, αριστερά και δεξιά) ενώ μεγαλύτερη σημασία δίνεται στην ακρίβεια εκφώνησης των εντολών (από τον ιδιοκτήτη) και στην ακριβή τους διεκπεραίωση (από το ρομπότ). Το κινητικό κομμάτι είναι εξαιρετικά σημαντικό για τα παιδιά των μικρών ηλικιών και γι αυτό οι δραστηριότητες αυτές ενθουσιάζουν τα παιδιά, οπότε η διάρκειά τους καλό είναι να εξαρτηθεί από το πότε οι ομάδες θα αρχίσουν να δείχνουν σημεία κόπωσης.

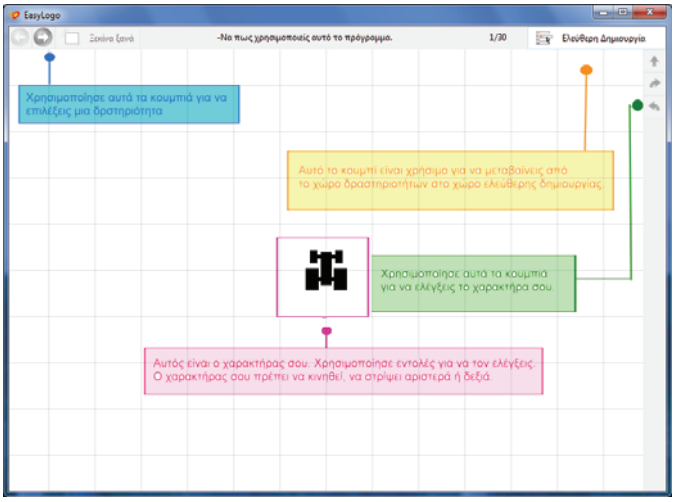
Στο σημείο αυτό έχουν ήδη αρχίσει να γίνονται κατανοητές στα παιδιά έννοιες όπως εντολή, δίνω μια εντολή, εκτελώ μία εντολή, κλπ. Επίσης έχει αρχίσει να γίνεται αντιληπτό, τουλάχιστον βιωματικά, ότι η κίνηση του συμμαθητή-ρομπότ είναι αποτέλεσμα της εκτέλεσης ενός συνόλου εντολών που δίνονται σε συγκεκριμένη σειρά και ότι αν αλλάξει έστω και μία εντολή από αυτό το σύνολο ή/ και η σειρά τους η κίνηση που θα εκτελεστεί θα είναι διαφορετική. Αυτά αποτελούν σημαντικά εφόδια για την εκτέλεση των επόμενων δραστηριοτήτων.

2.4 Ο ιδεατός κόσμος της EasyLogo

Στο βήμα αυτό θα γίνει η πρώτη γνωριμία με το περιβάλλον της EasyLogo και ταυτόχρονα η μετάβαση από τον πραγματικό στον ιδεατό κόσμο. Τα παιδιά δεν δίνουν πλέον εντολές στο συμμαθητή τους, αλλά σε μια ιδεατή οντότητα του υπολογιστή τους. Στο περιβάλλον της EasyLogo η χελώνα μπορεί να πάρει οποιαδήποτε γραφική μορφή, καλό είναι όμως να επιλεγούν κάποιες μορφές που να έχουν κατεύθυνση και να δικαιολογούν την κίνησή τους. Το αυτοκίνητο, η μέλισσα,

ο άνθρωπος το ρομπότ, είναι παραδείγματα τέτοιων μορφών που περιλαμβάνονται στις προκατασκευασμένες δραστηριότητες του. Οποιαδήποτε γραφική μορφή μπορεί να έχει και ο χώρος πάνω στον οποίο κινείται η χελώνα, πράγμα που ενισχύει την «ρεαλιστικότητα» του ιδεατού κόσμου.

Το περιβάλλον διαθέτει κάποιες έτοιμες δραστηριότητες-μικροκόσμους [Adamson et al. (2002)], οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα αλλά ο εκπαιδευτικός μπορεί εύκολα να κατασκευάσει και τις δικές του δραστηριότητες και να τις ενσωματώσει στο περιβάλλον. Επίσης επιτρέπει οι εντολές να σύρονται και όχι να πληκτρολογούνται πράγμα πολύ βοηθητικό για παιδιά μικρής ηλικίας. Επίσης το περιβάλλον υποστηρίζει την ύπαρξη μίας μόνο χελώνας η οποία κινούμενη παράγει κάποιο γραφικό αποτέλεσμα.



Εικόνα 1. Το περιβάλλον της EasyLogo

Στόχος αυτής της σειράς των δραστηριοτήτων είναι να ελεγχθεί από τα παιδιά η κίνηση της χελώνας μέσα από συγκεκριμένη σειρά εντολών, προκειμένου αυτή να διατρέξει συγκεκριμένα μονοπάτια του ιδεατού κόσμου ή να επισκεφθεί συγκεκριμένα σημεία του, κάτι ανάλογο δηλαδή με αυτό που γίνονταν και στις προκαταρκτικές δραστηριότητες που προηγήθηκαν.

Στη φάση αυτή ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στον εκ των προτέρων σχεδιασμό του μονοπατιού της κίνησης της χελώνας από τα παιδιά. Η κίνηση της χελώνας δεν πρέπει να είναι τυχαία, θα πρέπει οι μαθητές της κάθε ομάδας να σχεδιάζουν (πριν ξεκινήσουν την εισαγωγή των εντολών) το μονοπάτι κίνησης και στη συνέχεια να προσπαθούν να το υλοποιήσουν. Η πρόχειρη σχεδίαση του μονοπατιού σε ένα φύλλο χαρτί από την κάθε ομάδα, θα ήταν επιθυμητή στο

στάδιο αυτό. Ο σχεδιασμός πριν την υλοποίηση είναι μια καλή προγραμματιστική τεχνική που πρέπει να γίνει βίωμα των παιδιών, γιατί αποτελεί μια χρήσιμη δεξιότητα όχι μόνο για προγραμματιστές.

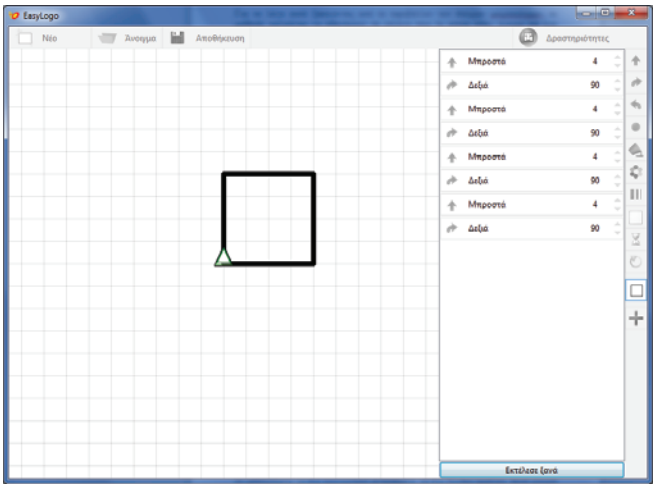
Άλλα θέματα που μπορεί να θίξει ο εκπαιδευτικός είναι το θέμα της ισοδυναμίας των λύσεων ενός πρόβληματος. Στο παράδειγμα του μικροκόσμου όπου η μέλισσα πρέπει να επισκεφθεί όλα τα λουλούδια, υπάρχουν πολλές λύσεις στο ίδιο πρόβλημα εξίσου σωστές, κάτι πολύ οικείο στη λογική όσων προγραμματίζουν, αλλά πολύ άγνωστο στην ασκησιολογική λογική του σχολείου όπου συνήθως προκρίνεται μία και μόνο σωστή λύση σε κάθε πρόβλημα ενώ όλες οι άλλες απορρίπτονται ως λανθασμένες. Τα παιδιά μπορούν να «παίξουν» με την έννοια της ισοδυναμίας κάνοντας αλλαγές στο δικό τους ακόμα πρόγραμμα ή συγκρίνοντας τη δική τους λύση με τις λύσεις των άλλων ομάδων.

2.5 Το κλασσικό τετράγωνο της Logo

Η επόμενη σειρά δραστηριοτήτων βασίζεται στον αλγόριθμο δημιουργίας του κλασσικού τετραγώνου της Logo. Χαρακτηρίζεται επίσης από το γεγονός της μετάβασης από το περιβάλλον των προκατασκευασμένων δραστηριοτήτων-μικροκόσμων [Adamson et al. (2002)] (activity mode) σε ένα πιο αφηρημένο περιβάλλον όπου η χελώνα παίρνει τη μορφή ενός μικρού τριγώνου (σαν μύτη μολυβιού) ενώ στο υπόβαθρο δεν υπάρχουν πια ζωγραφιές ή σχέδια (creative mode) αλλά μία λευκή επιφάνεια χωρισμένη σε τετράγωνα όπου κάθε τετράγωνο αντιστοιχεί με ένα βήμα της χελώνας. Εδώ τα παιδιά θα πρέπει να δημιουργήσουν μόνα τους και εξ αρχής τα προγράμματά τους, επιστρατεύοντας την εμπειρία που απέκτησαν από τα προηγούμενα βήματα. Η μετάβαση πρέπει να είναι ομαλή προκειμένου να μην προκαλέσει απογοήτευση και παρεμπόδιση των γνωστικών τους λειτουργιών.

Για το λόγο αυτό ξεκινώντας από το περιβάλλον των έτοιμων μικροκόσμων, οι μαθητές καλούνται να οδηγήσουν τη χελώνα τους (η οποία όπως έχουμε πει έχει άλλη μορφή) σε ένα μονοπάτι με σχήμα τετράγωνο. Γίνεται συζήτηση μέσα στην τάξη σχετικά με το πρόγραμμα που προκύπτει στο δεξί μέρος της οθόνης: από ποιες εντολές αποτελείται, αν χρειάζεται να προστεθούν εντολές για να επιστρέψει η χελώνα στην ίδια θέση και τέλος αν υπάρχει κάποια μορφής επαναληπτικότητα στις εντολές του προγράμματος. Για να εντοπίσουν καλύτερα αυτή την επαναληπτικότητα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να ζητήσει από τα παιδιά να κλείσουν τα μάτια και να τους διαβάσει των κώδικα σαν ένα μικρό ποίημα, με έμφαση στα σημεία που επαναλαμβάνονται. Αυτό βοηθάει πολύ και στην απομνημόνευση των εντολών του προγράμματος κατασκευής του τετραγώνου.

Στη συνέχεια τα παιδιά θα μεταβούν στο περιβάλλον ελεύθερης δημιουργίας για να ζωγραφίσουν μόνα τους το τετράγωνο, χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα που έχουν ήδη κατά κάποιο τρόπο απομνημονεύσει στο προηγούμενο βήμα.



Εικόνα 2. Κατασκευή τετραγώνου στην EasyLogo

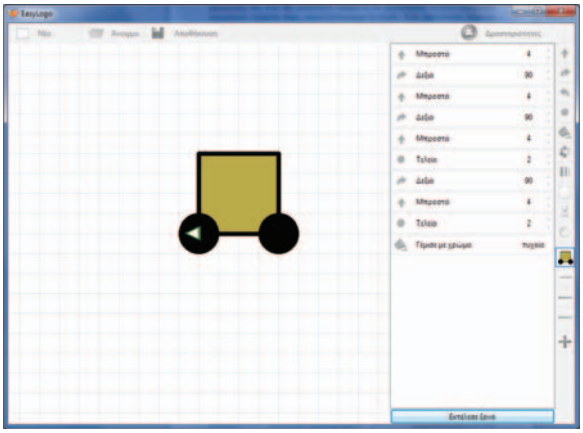
Αφού ζωγραφίσουν το τετράγωνο (η χελώνα πρέπει να επιστρέφει στην αρχική της θέση και το μήκος της πλευράς είναι συγκεκριμένο) αφήνονται να παίξουν με αυτό προκαλώντας του διάφορους μετασχηματισμούς π.χ. μεγαλώνοντας η μικραίνοντας τις πλευρές του, αλλάζοντας το χρώμα ή το πάχος των πλευρών, κατασκευάζοντας τις διαγωνίους του, κλπ. Θα μπορούσαν ακόμα να το μετατρέψουν σε άλλα παρεμφερή γεωμετρικά σχήματα όπως παραλληλόγραμμο ή ρόμβο. Έτσι προκύπτουν διάφορα ενδιαφέροντα γεωμετρικά σχήματα τα οποία τα παιδιά μπορούν να αποθηκεύσουν ως εικόνες και στη συνέχεια να γράψουν μια μικρή αναφορά για τους τρόπους με τους οποίους τα δημιούργησαν.

Αυτή η σειρά δραστηριοτήτων μπορεί να είναι η τελευταία για τα μικρότερα παιδιά ηλικίας 9-10 ετών.

2.6 Σχεδιάζοντας το τρενάκι

Αφού ζωγραφίσουν και παίξουν με το τετράγωνό τους, τα παιδιά καλούνται τώρα να το μετατρέψουν σε ένα πραγματικό αντικείμενο, σε ένα βαγόνι τρένου. Αυτό μπορεί να γίνει πολύ εύκολα προσθέτοντας δύο τελείες στην κάτω πλευρά του τετραγώνου.

Το πρόβλημα της δημιουργίας ενός τρένου ανάγεται στην πραγματικότητα στο σχεδιασμό διαδοχικών βαγονιών, το ένα δίπλα στο άλλο (το αν συνδέονται ή δεν συνδέονται μεταξύ τους είναι δευτερεύον σ' αυτή τη φάση και εξαρτάται από το αν ο διδάσκων έχει παρουσιάσει τον τρόπο με τον οποίο η χελώνα αφήνει ή δεν αφήνει ίχνη καθώς κινείται.)

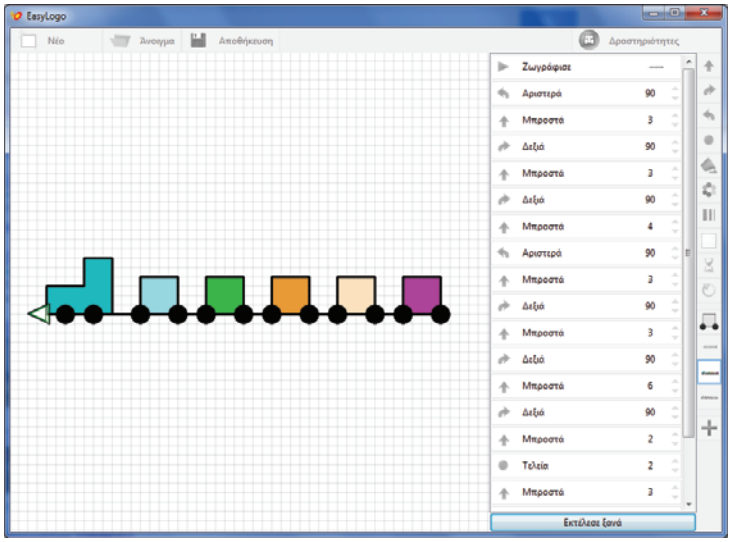


Εικόνα 3. Το βαγόνι του τρένου

Τα παιδιά πρέπει να δοκιμάσουν να φτιάξουν το τρένο, ξεκινώντας με το σχεδιασμό δύο διαδοχικών βαγονιών με όποιο τρόπο μπορούν ή κρίνουν καλύτερο και στη συνέχεια πρέπει να συζητηθούν στην τάξη όλες οι λύσεις που δόθηκαν καθώς και τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν. Μέσα από τη συζήτηση γίνεται προφανές ότι ο κώδικας του ενός βαγονιού πρέπει να επαναληφθεί αυτούσιος τόσες φορές όσα και τα βαγόνια που θέλουμε να σχεδιάσουμε. Αυτό είναι μία σημαντική ανακάλυψη η οποία οδηγεί με τρόπο άμεσο στην εισαγωγή της έννοιας της διαδικασίας. Μία νέα διαδικασία στο περιβάλλον της EasyLogo παρουσιάζεται ως μία νέα εντολή στην παλέτα των εντολών που βρίσκεται στο δεξιό μέρος του παραθύρου.

Κάνοντας λοιπόν τον κώδικά κατασκευής του βαγονιού μία νέα διαδικασία δηλ. μία νέα εντολή, το τρένο πλέον μπορεί να ζωγραφιστεί πολύ ευκολότερα και μάλιστα να αποκτήσει πολύ περισσότερα βαγόνια. Με τον τρόπο αυτό νοηματοδοτείται η έννοια της διαδικασίας ως μηχανισμός επαναχρησιμοποίησης κώδικα.

Στο τελευταίο τμήμα της δραστηριότητας, αφήνουμε τα παιδιά να παίξουν μετασχηματίζοντας το τρένο με διάφορους τρόπους που αυτά επιλέγουν: αυξάνοντας τις αποστάσεις μεταξύ των βαγονιών, μεγαλώνοντας ή μικραίνοντας τα βαγόνια, προσθέτοντας μία μηχανή στην αρχή του τρένου, κλπ. Τέλος αποθηκεύουν την εργασία τους και γράφουν μια μικρή αναφορά για το τι τραίνα δημιούργησαν και με ποιους τρόπους.



Εικόνα 4. Το τρενάκι φτιαγμένο με τη βοήθεια διαδικασιών

2.7 Η εντολή επανάληψης

Ο καλύτερος τρόπος να εισάγουμε τα παιδιά στην εντολή επανάληψης είναι μέσα από την αναλογία της με την έννοια του πολλαπλασιασμού η οποία τους είναι ήδη αρκετά οικεία από τα μαθηματικά. Πολλές φορές και τα ίδια τα παιδιά είναι σε θέση να παρατηρήσουν την αναλογία αυτή καθώς τους παρουσιάζουμε για πρώτη φορά τη λειτουργία της εντολής επανάληψης.

Στη σειρά αυτή των δραστηριοτήτων τα παιδιά πρέπει να κατανοήσουν τι είναι η εντολή επανάληψης και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Ξεκινάμε με απλά παραδείγματα: σχεδιασμός διαδοχικών γραμμών, διαδοχικών τελειών, κλπ. Τα παιδιά πρέπει να κατανοήσουν το μηχανισμό της επανάληψης ως έναν τρόπο ελαχιστοποίησης του αριθμού των γραμμών του κώδικά τους ο οποίος μπορεί να τους γλυτώσει από κόπο και λάθη, αλλά και να τους επιτρέψει να αυξήσουν τον αριθμό των επαναλήψεων κατά το δοκούν.

Στη συνέχεια τα παιδιά καλούνται να «ξαναγράψουν» τον κώδικα που έχουν αποθηκεύσει σε προηγούμενες δραστηριότητες π.χ. της δημιουργίας του τετραγώνου, χρησιμοποιώντας την εντολή επανάληψης. Η δυσκολία τους στο βήμα αυτό δεν είναι η σωστή χρήση της εντολής επανάληψης, την οποία έχουν ήδη μάθει να χρησιμοποιούν σωστά από το προηγούμενο βήμα, αλλά ο εντοπισμός του τμήματος του κώδικα που επαναλαμβάνεται και επομένως που πρέπει να μπει μέσα στο σώμα της εντολής επανάληψης. Η αναγνώριση ενός pattern αποτελεί σημαντική μαθηματική δεξιότητα που δεν είναι καθόλου προφανής για παιδιά μικρής ηλικίας

[Piaget (1952)]. Για να τα βοηθήσει ο διδάσκων σ' αυτή τη διαδικασία μπορεί να δώσει κάποια παραδείγματα γεωμετρικών ή χρωματικών μοτίβων που επαναλαμβάνονται και να τους ζητήσει να αναγνωρίσουν τα τμήματα που επαναλαμβάνονται.

Στη συνέχεια τα παιδιά ανοίγουν τον κώδικα του τρένου που έχουν αποθηκεύσει στο προηγούμενο βήμα και προσπαθούν να κάνουν τις απαραίτητες αλλαγές ώστε να αξιοποιήσουν την εντολή της επανάληψης. Στο βήμα αυτό γίνεται ένας συνδυασμός χρήσης της εντολής επανάληψης και της διαδικασίας ο οποίος αλλάζει δραματικά το μέγεθος του κώδικα. Τα παιδιά πρέπει να παρατηρήσουν αυτή την αλλαγή για να εκτιμήσουν τις δυνατότητες αυτών των δύο μηχανισμών του προγραμματισμού.

Τέλος αφήνονται να δοκιμάσουν (αν δεν το έχουν ήδη κάνει από μόνα τους) να αλλάξουν το οπτικό αποτέλεσμα αυξάνοντας πολύ των αριθμό των επαναλήψεων (100, 1000) πράγμα που φαίνεται να το βρίσκουν εξαιρετικά διασκεδαστικό.

2.8 Διακοσμητικά μοτίβα

Η δραστηριότητα αυτή είναι η τελευταία και έχει ως στόχο να βοηθήσει τα παιδιά να συνοψίσουν όλη την γνώση και εμπειρία που απέκτησαν κατά τη διάρκεια των προηγούμενων δραστηριοτήτων, απελευθερώνοντας ταυτόχρονα τις δημιουργικές τους δυνάμεις. Δεν γίνεται εισαγωγή καμιάς νέας έννοιας ή δυνατότητας του περιβάλλοντος προκειμένου τα παιδιά να νιώσουν κατά κάποιο τρόπο ως «ειδικοί» στο πεδίο του προγραμματισμού. Ταυτόχρονα τους δίνονται περισσότεροι βαθμοί ελευθερίας όσον αφορά τα προβλήματα που έχουν να επιλύσουν και τις τεχνικές που θα χρησιμοποιήσουν.

Η δραστηριότητα αυτή βασίζεται στην μάθηση σε πραγματικές συνθήκες (situative learning) [Brown et al. (1989)] καθώς το ζητούμενο από τα παιδιά είναι να μπούνε στο ρόλο σύγχρονων σχεδιαστών και να διακοσμήσουν, δημιουργώντας διακοσμητικά μοτίβα με τη βοήθεια της EasyLogo, τα αγαπημένα τους αντικείμενα και επιφάνειες. Η δραστηριότητα αυτή προσφέρει μεγάλη ικανοποίηση στα παιδιά γιατί τους επιτρέπει να αυτοσχεδιάσουν χρησιμοποιώντας τα εργαλεία και τις τεχνικές που ήδη γνωρίζουν, ενώ ταυτόχρονα τα βοηθάει να εκφραστούν δημιουργώντας το δικό τους αισθητικό αποτέλεσμα.

Προκειμένου να ξεκινήσουν και να εμπνευστούν, ο διδάσκων μπορεί να ξεκινήσει τη δραστηριότητα παρουσιάζοντας τους κάποια γνωστά και διαδεδομένα μοτίβα όπως διάφορους τύπους μαιάνδρων και στη συνέχεια δείχνοντας την προγραμματιστική τους υλοποίηση στο περιβάλλον της EasyLogo. Τα παιδιά στη συνέχεια αφήνονται να δημιουργήσουν τα δικά τους μοτίβα με τη διαδικασία του προγραμματισμού και πιθανόν και την περεταίρω επεξεργασία του με ένα απλό πρόγραμμα ζωγραφικής.

Αφού αποθηκεύσουν τη δουλειά τους, μπορούν να παρουσιάσουν τα μοτίβα που δημιούργησαν στην τάξη με τη βοήθεια του διαδραστικού πίνακα. Αν είναι εξοικειωμένα με τη δημοσίευση άρθρων σε ιστολόγια, μπορούν να δημοσιεύουν τη δουλειά τους στο ιστολόγιο της τάξης αναφέροντας ταυτόχρονα και το είδος των αντικειμένων που θα ήθελαν να διακοσμήσουν. Επίσης με τη βοήθεια του ιστολογίου μπορούν εύκολα να μοιραστούν την εμπειρία τους, να σχολιάσουν τη δουλειά των άλλων ομάδων και να πάρουν νέες ιδέες για τις δικές τους επόμενες δημιουργίες.

3. Συμπεράσματα και ιδέες για περεταίρω αξιοποίηση

Η δουλειά που παρουσιάστηκε στο άρθρο αυτό, δεν αποτελεί αποτέλεσμα συστηματικής έρευνας, αφού δεν χρησιμοποιήθηκε κανένα ερευνητικό εργαλείο ή μεθοδολογία κατά την πραγματοποίησή της. Παρουσιάζεται ως αντικείμενο συζήτησης, προβληματισμού αλλά και έμπνευσης για την εκπαιδευτική και ερευνητική κοινότητα στον τομέα της διδακτικής της πληροφορικής και του προγραμματισμού ειδικότερα.

Αν και συνολικά η αντίδραση των παιδιών κρίνεται από τη διδάσκουσα ως θετική, είναι αλήθεια ότι πολλά παιδιά στάθηκαν επιφυλακτικά απέναντι στο εγχείρημα. Το γεγονός αυτό πιθανότατα εδράζεται σε δύο αιτίες: η πρώτη σχετίζεται πιθανόν με την ασάφεια που υπάρχει στο εκπαιδευτικό σύστημα της πρωτοβάθμιας (αλλά και της δευτεροβάθμιας σε μικρότερο βαθμό) εκπαίδευσης σχετικά με το τι είναι η πληροφορική και ακόμη περισσότερο σε τι συνίσταται η διδασκαλία της πληροφορικής στο σχολείο. Πολλά παιδιά (αλλά και ενήλικες) θεωρούν ότι η πληροφορική ταυτίζεται με τη χρήση των εφαρμογών του υπολογιστή. Ειδικά δε στις μικρές ηλικίες του δημοτικού ο προγραμματισμός είναι ένα τελείως άγνωστο και πρωτόγνωρο πεδίο που δεν σχετίζεται με τίποτα από την πρότερη εμπειρία των παιδιών, ούτε καν με την εμπειρία τους σε ότι αυτά θεωρούν ότι είναι η πληροφορική. Για το λόγο αυτό τα παιδιά πολλές φορές έθεταν την ερώτηση: «Μα τι σχέση έχουν όλα αυτά που κάνουμε με την πληροφορική;»

Η δεύτερη αιτία αφορά περισσότερο στις διδακτικές μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν: η δουλειά σε ομάδες και μάλιστα σε εργαστήριο, η δυνατότητα λήψης αποφάσεων από τους μαθητές, η έλλειψη βαθμολόγησης, η άρνηση απόλυτης αξιολογικής κατάταξης της δουλειάς των ομάδων, ο διαφορετικός ρόλος του δασκάλου ως εμψυχωτή, βοηθού και εγγυητή της ομαλής έκβασης των δραστηριοτήτων όλα αυτά ήταν στοιχεία τα οποία διαφοροποίησαν σημαντικά την εκπαιδευτική διαδικασία και έφεραν πολλά παιδιά σε αμηχανία.

Θα ήταν χρήσιμο η όλη διαδικασία να επαναληφθεί με χρήση κατάλληλων μεθοδολογικών εργαλείων για τη μέτρηση των αντιδράσεων των παιδιών, του γνωστικού αποτελέσματος που επιτεύχθηκε, κλπ. Επίσης θα ήταν χρήσιμο αν και άλλοι εκπαιδευτικοί δοκίμαζαν να χρησιμοποιήσουν το περιβάλλον της EasyLogo

χρησιμοποιώντας αυτές ή και άλλες δραστηριότητες δικής τους έμπνευσης και να υπήρχε ένας τρόπος συγκριτικής αξιολόγησης των αποτελεσμάτων και της εμπειρίας τους από την εφαρμογή στην τάξη.

Αναφορές

1. Adamson, R., Hoyles, C., Noss, R. (2002): *Rethinking the Microworld Idea. Journal of Educational Computing Research*, 27.
2. Agostinho, S., Bennet S., Harper B., Lockyer, K. (2008): *Handbook of Research on Learning Design and Learning Objects: Issues, Applications and Technologies*, Hersey, PA, IGI Global (eds).
3. Beetham, H. (2007): *An approach to learning activity design*. In Beetham, H. and Sharpe, R. (eds.) Rethinking Pedagogy for a Digital Age pp. 26-40, Oxford, RoutledgeFalmer.
4. Brown, J.S., Collins, A., Duguid, P. (1989): *'Situated cognition and the culture of learning'* in Educational researcher, 1989, 18 (1): 32–42.
5. Kafai, Y. & Resnick, M. (1996): *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates (eds.) .
6. Kalas, I., Lehotska, D. (2007): *Exploratory Learning*, Vol P-112 - Lecture Notes in Informatics.
7. Lawrence, D. (1996): *Enhancing self-esteem in the classroom*, 2nd Ed., PCP Ltd., London
8. Papert, S. (1980): *Mindstorms Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, New York.
9. Papert, S. (1993): *The Children's machine, Rethinking School in the Age of the Computer*. Basic Books, New York.
10. Piaget, J. (1952): *The origins of intelligence in children*, International University Press, New York.
11. Piaget, J. (1970): *Science of educations and the Psychology of the child*. New York: Orion Press
12. Rachelle S. Heller. (1986): *Different logo teaching styles: do they really matter*. In Papers presented at the first workshop on empirical studies of programmers, Elliot Soloway and Sitharama Iyengar (Eds.). Ablex Publishing Corp., Norwood, NJ, USA, 117-127.
13. Salanci, L. (2010): *EasyLogo – discovering basic programming concepts in a constructive manner*. In: Constructionism 2010, European Logo Conference, Paris.
14. Van Ments, M. (1999): *The Effective Use of Role-Play: Practical Techniques for Improving Learning*, 2nd Ed., Kogan Page, London.

Abstract

This paper presents a series of educational activities implemented in classroom with children between 9 and 12 years old in a Greek primary school, during a trimester period. It tries to describe in detail the educational scenario that was followed in order to make children acquire basic programming skills using the EasyLogo environment. It mainly focuses on aspects like the teaching path that was followed, the classroom set up, the problems faced by the teacher and the cognitive difficulties of the children. Finally, some samples of the children's work are also presented. The paper is not meant to present however, the results of a research experiment, since none of the educational research methodologies was followed, but to report the classroom experience from the teacher's point of view and to share it with other teachers and practitioners.

Keywords: Logo, computer literacy, didactics of informatics, young children

Χρήση Περιβαλλόντων Τύπου Logo στο Νηπιαγωγείο: Διερεύνηση του Κοινωνικού Πλαισίου Μάθησης

Σ. Γίδαρη[1], Α. Χρονάκη[2], Ν. Τζιουβάρας[3], Μ.Ρ. Τζιουβάρα[3]

[1] Μεταπτυχιακή φοιτήτρια,
Τμήμα Παιδαγωγικό Προσχολικής Εκπαίδευσης , Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
sgidari@uth.gr
[2]Αναπληρώτρια καθηγήτρια,
Τμήμα Παιδαγωγικό Προσχολικής Εκπαίδευσης , Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
chronaki@uth.gr
[3] Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
(Nick.1987@windowslive.com , forma_puella@yahoo.gr)

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στη διερεύνηση του κοινωνικού πλαισίου μάθησης και των στρατηγικών επίλυσης προβλήματος που κατακτούν τα παιδιά σε μια τάξη νηπιαγωγείου όπου γίνεται χρήση ενός υπολογιστικού περιβάλλοντος τύπου logo. Ένα τέτοιο περιβάλλον παρέχει στους χρήστες δυναμικό ανατροφοδότησης και μάθηση μέσα από συστηματική εκσφαλμάτωση. Στην έρευνα πήραν μέρος 6 νήπια, 3 αγόρια και 3 κορίτσια τα οποία εργάσθηκαν σε τέσσερις διαφορετικές κοινωνικές συνθήκες: παιδί μόνο του, παιδί με συνομήλικο, παιδί με ενήλικα και παιδί με συνομήλικο και ενήλικα. Τα παιδιά εμφάνισαν στρατηγικές επίλυσης προβλήματος οι οποίες κυμαίνονται από την αφελή (naive) απόδοση έως αυτή του γνώστη (knowledgeable) μέσω μίας μεταβατικής (transitional) και υπεροπτικής (cavalier) φάσης για κάποια παιδιά. Διαπιστώθηκε, επίσης ότι η συνεργασία μεταξύ συνομηλίκων με την υποστήριξη ενήλικα λειτούργησε προσθετικά στην ανατροφοδότηση που παρέχει το ίδιο το πρόγραμμα ενισχύοντας την ικανότητα επίλυσης προβλήματος.

Λέξεις κλειδιά: Logo, κοινωνικό πλαίσιο μάθησης, επίλυση προβλήματος, Νηπιαγωγείο.

1. Εισαγωγή

Η γλώσσα προγραμματισμού logo αναπτύχθηκε από τον Seymour Papert το 1968 και αποτελεί ένα περιβάλλον στο οποίο τα παιδιά μπορούν να έχουν τα ίδια μεγάλο μέρος ελέγχου της μάθησής [Emihovich et.al (1986); Papert (1991)]. Υποστηρίζεται ότι καλλιεργεί τη λογική σκέψη, την αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων, την ανάπτυξη ανώτερων λειτουργιών σκέψης, οδηγεί στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος που μπορεί να μεταφερθούν σε άλλες γνωστικές περιοχές και

αποτελεί ιδανικό περιβάλλον για τη μάθηση βασικών γεωμετρικών εννοιών όπως οι γωνίες, τα πολύγωνα κλπ [Emihovich et.al (1986); Κόμης (2004); Φεσάκης et.al (2010)]. Μία πτυχή της logo, τα γραφικά της χελώνας αποτελούν ένα απλό σημείο εισόδου των μικρών παιδιών στον προγραμματισμό, αφού μπορούν εισάγοντας απλές εντολές να κινήσουν ένα μεταβατικό αντικείμενο, τη χελώνα, να σκέπτονται με αυτό και να συμμετέχουν σε δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων ενισχύοντας έτσι τη γνωστική τους ανάπτυξη [Papert (1991); Yellant (1995)].

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στα αποτελέσματα της κοινωνικής αλληλεπίδρασης στη μάθηση στο περιβάλλον της logo, είτε πρόκειται για αλληλεπίδραση μεταξύ συνομηλίκων είτε με κάποιον ενήλικα. Η έρευνα για τη συνεργατική μάθηση έχει ακολουθήσει κυρίως δύο προσεγγίσεις: την κοινωνικο-εποικοδομητική που επηρεάστηκε από τον Piaget και τονίζει τη σπουδαιότητα της ενεργητικής και άμεσης επαφής και τη σημασία της κοινωνικής αλληλεπίδρασης μεταξύ των συνομηλίκων για τη γνωστική ανάπτυξη και την κοινωνικο-πολιτισμική που επηρεάστηκε από τον Vygotsky, και θεωρεί την ανάπτυξη ως το αποτέλεσμα μιας κοινωνικά διαμεσολαβούμενης δραστηριότητας που βασίζεται στην κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ παιδιού και ενήλικα ή ικανότερου συνομηλίκου [Chronaki (2000), Hughes et.al (1995); Σολομωνίδου (2002); Χρονάκη (2000)]. Οι έρευνες για τη συνεργατική μάθηση προτείνουν ότι η αλληλεπίδραση μεταξύ συνομηλίκων μπορεί να διευκολύνει τη γνωστική ανάπτυξη [Gauvain et.al (1989); Nastasi et.al (1993); Wild et.al (1997)]. Ειδικότερα σε υπολογιστικό περιβάλλον φαίνεται ότι η επίλυση προβλημάτων προάγεται σημαντικά όταν τα παιδιά μπορούν να εργαστούν από κοινού, να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν στρατηγικές προχωρώντας συναινετικά στην εργασία τους [Yellant et.al (2007)].

Ένα από τα βασικότερα σημεία της θεωρίας του Vygotsky είναι η έννοια της «Ζώνης της Επικείμενης Ανάπτυξης», της απόστασης δηλαδή μεταξύ αυτού που μπορεί το παιδί να πετύχει μόνο του και αυτού που μπορεί να πετύχει με την καθοδήγηση ενός ενήλικα ή σε συνεργασία με έναν πιο ικανό συνομήλικο [Yelland et.al (2007)]. Ο όρος σκαλωσιά (scaffolding), περιγράφει τη διαδικασία της υποστήριξης που προσφέρεται στο παιδί ανάλογα με τις ανάγκες του, μειώνεται σταδιακά και αφαιρείται τη στιγμή που μπορεί να τα καταφέρει μόνο του [Ντολιοπούλου (2002); Wood et.al (1978)]. Στα υπολογιστικά περιβάλλοντα η υποστήριξη του εκπαιδευτικού είναι σαφώς ένας σημαντικός παράγοντας στη διαμόρφωση της αποτελεσματικής μάθησης και την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών επίλυσης προβλήματος και μεταγνωστικών δεξιοτήτων ανεξάρτητα από το λογισμικό που χρησιμοποιείται ενώ το είδος και η ποσότητα της υποστήριξης πρέπει να προσαρμόζεται στις ανάγκες των μαθητών και τους στόχους της δραστηριότητας [Macchiusi (1997); Rasku-Puttonen et.al (2002); Schetz et.al (1994)]. Τα πορίσματα των ερευνών σχετικά με την επίδραση της υποστήριξης του εκπαιδευτικού σε περιβάλλον τύπου logo είναι αντιφατικά. Έτσι ενώ έρευνα έδειξε ότι η ανατροφοδότηση του προγράμματος, η συνεργασία με τους συνομήλικους και η

παρέμβαση των ενηλίκων μάλλον δε λειτουργούν προσθετικά ως προς τα αποτελέσματά τους στη μάθηση [Hughes et.al (1995)], σε σειρά ερευνών μεταξύ 1994 και 1995, διαπιστώθηκε ότι η υποστήριξη των εκπαιδευτικών ενισχύει τη μάθηση, οδηγεί σε βαθύτερη κατανόηση των σχετικών εννοιών και των στρατηγικών διαδικασιών και επηρεάζει θετικά την αυτό-αποτελεσματικότητα και το ενδιαφέρον των παιδιών [Yelland et.al (2007)].

Ο Olson [Emmovich et.al (1988)] επεκτείνει την ιδέα του Vygotsky ότι η νοητική ανάπτυξη προωθείται από τις αλληλεπιδράσεις παιδιού - ενήλικα ή ικανότερου συνομηλίκου ώστε να συμπεριλάβει διαψυχολογικές συνεργατικές λειτουργίες με ένα «νοήμον», διαδραστικό σύστημα διδασκαλίας όπως ο υπολογιστής, αφού, όταν χρησιμοποιείται ένα διαδραστικό ανοικτού τύπου λογισμικό όπως η γλώσσα logo, ο υπολογιστής μεταβάλλεται από ένα απλό εργαλείο σε έναν αλληλεπιδραστικό συνεργάτη. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των μικρόκοσμων της logo είναι η δημιουργία ενός περιβάλλοντος μάθησης όπου τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να μάθουν από τα ίδια τους τα λάθη, να σκεφτούν γύρω από αυτά και να επωφεληθούν διορθώνοντάς τα [Papert (1991)]. Ένα απλό μοντέλο ανατροφοδότησης του προγράμματος που έχει προταθεί από το Norman [Hughes et.al (1995)] προβλέπει μία κυκλική διαδικασία που ξεκινά με την ανάλυση του έργου. Το αποκύημα αυτής της ανάλυσης είναι το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα, το οποίο στη συνέχεια μεταφράζεται σε μία εντολή που εισάγεται στον υπολογιστή, μεταφέρεται στη χελώνα και στην οθόνη παράγεται σαν πραγματικό αποτέλεσμα μία συγκεκριμένη κίνηση της. Στην περίπτωση που τα επιδιωκόμενα και τα πραγματικά αποτελέσματα συμπίπτουν πραγματοποιείται κάποια ενίσχυση για την αρχική ανάλυση και για τις διεργασίες μετάφρασης. Αν δε συμπίπτουν τότε μπορεί να ενεργοποιηθούν δύο διαδικασίες: η εκσφαλμάτωση, ο εντοπισμός δηλαδή της αιτίας του σφάλματος και κατόπιν είτε τροποποίηση της αρχικής ανάλυσης έργου είτε των διεργασιών μετάφρασης που το δημιούργησαν και /ή η επιδιόρθωση, μία προσπάθεια να διορθωθεί άμεσα το λάθος σχετικά με τα υποέργα. Το ερώτημα που τίθεται είναι αν η ανατροφοδότηση είναι επαρκής ώστε το παιδί να αναπτύξει στρατηγικές εκσφαλμάτωσης και επίλυσης προβλήματος ή χρειάζεται η διαμεσολάβηση του εκπαιδευτικού ή/και η συνεργασία με κάποιον συνομήλικο.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των διαφορών στις στρατηγικές και στην επίδοση των παιδιών όταν εργάζονται σε περιβάλλον logo μόνα, με ένα συμμαθητή ή με έναν ενήλικα. Τα ερευνητικά μας ερωτήματα είναι τα εξής:
α) Αναπτύσσουν και τι είδους στρατηγικές τα παιδιά για την επίλυση προβλήματος σε ένα τέτοιο περιβάλλον;
β) Σε υπολογιστικά προγράμματα τύπου logo όπου παρέχονται σημαντικές ευκαιρίες να λάβουν τα παιδιά ανατροφοδότηση από το ίδιο το περιβάλλον και να μάθουν μόνα τους μέσα από τη συστηματική εκσφαλμάτωση η υποστήριξη που παρέχει ο εκπαιδευτικός ή/και η συνεργασία με τους συνομηλίκους αυξάνει τα μαθησιακά αποτελέσματα;

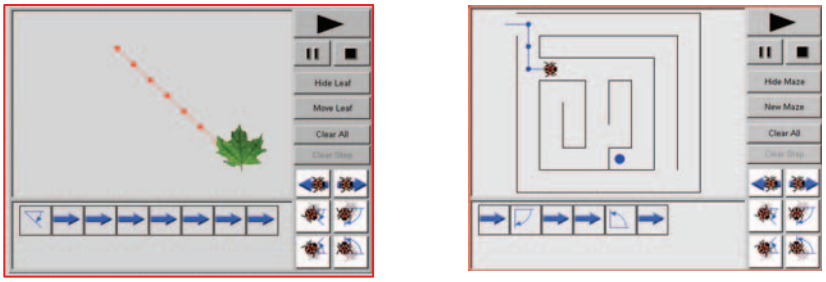
2. Μέθοδος

2.1.Συμμετέχοντες

Το δείγμα της έρευνάς μας αποτέλεσαν 6 νήπια, 3 αγόρια και 3 κορίτσια με μέσο όρο ηλικίας τα 5 χρόνια. Τα παιδιά τοποθετήθηκαν τυχαία σε τέσσερεις διαφορετικές συνθήκες: Συνθήκη Α: Ένα παιδί μόνο του, Συνθήκη Β: Ένα παιδί με την υποστήριξη του εκπαιδευτικού, Συνθήκη Γ: Ένα ζεύγος παιδιών, Συνθήκη Δ: Ένα ζεύγος παιδιών με την υποστήριξη του εκπαιδευτικού.

2.2.Εργαλεία – μετρήσεις

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιηθήκαν τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα Ladybug leaf και Ladybug maze που διατίθενται ελεύθερα στο διαδίκτυο στη διεύθυνση http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html. Τα περιβάλλοντα βασίζονται στη γλώσσα logo και διαθέτουν διεπαφή χρήστη προσαρμοσμένη σε μικρά παιδιά. Οι εντολές εμφανίζονται με απλά γραφικά σε κουμπιά: μπροστά, πίσω, στροφή δεξιά 45º, στροφή δεξιά 90º, στροφή αριστερά 45º, στροφή αριστερά 90º. Στο Ladybug leaf η μαθησιακή δραστηριότητα αφορά τη μετακίνηση μιας πασχαλίτσας ώστε να κρυφτεί πίσω από ένα φύλλο. Στο Ladybug maze η πασχαλίτσα πραγματοποιεί μία διαδρομή σε λαβύρινθο ώστε να φτάσει σε ένα καθορισμένο σημείο. Η πασχαλίτσα αφήνει πίσω της ένα ίχνος με κυκλάκια σε κάθε βήμα της.



Εικόνα 1. *Το περιβάλλον των δραστηριοτήτων (Ladybug leaf και Ladybug maze)*

Στην εργασία μας χρησιμοποιήθηκαν πέντε δραστηριότητες: Δραστηριότητα 1η - ολοκλήρωση διαδρομής στο Ladybug leaf. Δραστηριότητα 2η – διαδρομή στο Ladybug leaf. Δραστηριότητα 3η – εκσφαλμάτωση στο Ladybug leaf. Δραστηριότητα 4η – ολοκλήρωση διαδρομής λαβύρινθου στο Ladybug maze. Δραστηριότητα 5η- εκσφαλμάτωση στο Ladybug maze.

Η μέτρηση της επίδοσης έγινε στην 3η συνεδρία με βάση τον αριθμό των κινήσεων της πασχαλίτσας έως την ολοκλήρωση όλων των δραστηριοτήτων, τον αριθμό των λαθών και το χρόνο που χρειάστηκε για να ολοκληρωθούν οι εργασίες. Ως λάθη υπολογίστηκαν όλες οι κινήσεις που δε βοηθούσαν στην επίτευξη του στόχου και

ακολουθήθηκαν είτε άμεσα είτε στη συνέχεια από μία διορθωτική κίνηση. Ο χρόνος μετρήθηκε σε λεπτά. Για την ανάλυση των στρατηγικών επίλυσης προβλήματος που εμφάνισαν τα νήπια αντλήθηκαν δεδομένα από τα βίντεο των συνεδριών και χρησιμοποιήθηκε το σύστημα ταξινόμησης της Yellant (1994) που κυμαίνεται από την αφελή (naive) απόδοση έως αυτή του γνώστη (knowledgeable) μέσω μίας μεταβατικής (transitional) και υπεροπτικής (cavalier) φάσης για κάποια παιδιά.

Κατά τη συνεδρία της εκμάθησης παρατηρήθηκαν οι δυσκολίες που αντιμετώπιζαν τα παιδιά για να οργανωθεί ανάλογα με τις ανάγκες τους η υποστήριξη της εκπαιδευτικού, η οποία εστίασε στην επιλογή του κατάλληλου αναπτυξιακά περιβάλλοντος logo ώστε να ανταποκρίνεται στις δυνατότητες και το επίπεδο των παιδιών και στην παροχή κατάλληλων υλικών, τη διαρρύθμιση του χώρου και την οργάνωση των ομάδων εργασίας. Αυτή η διάσταση υποστήριξης της εκπαιδευτικού μπορεί να παραλληλιστεί με την παιδαγωγική πλαισίωση και την περιφερική (distal) καθοδήγηση [Plowman et.al (2007)] και την υποστήριξη πρώτου επιπέδου [Anghileri (2006)]. Κατά τη διάρκεια της εργασίας των παιδιών, και στις τέσσερεις συνθήκες παρασχέθηκε από την εκπαιδευτικό συναισθηματική και τεχνική υποστήριξη, που περιελάμβανε την ενθάρρυνση τους να συνεχίσουν την εργασία τους, με εμπιστοσύνη στις δυνάμεις τους, να εφαρμόζουν τις ιδέες τους, να εξερευνούν και να παίρνουν ρίσκα γνωρίζοντας πως οτιδήποτε πήγαινε λάθος μπορούσε να διορθωθεί. Στις συνθήκες Β και Δ η εκπαιδευτικός παρείχε και γνωστική υποστήριξη δηλαδή μοντελοποίηση κατάλληλων κινήσεων, προτροπή στο σχεδιασμό της λύσης πριν ξεκινήσουν την εργασία και ερωτήσεις προς τα παιδιά για την αποτελεσματικότητα των κινήσεων τους. Επιπλέον, τα παιδιά υποστηρίζονταν στη διαδικασία της εκσφαλμάτωσης, στον εντοπισμό του λάθους και τη συζήτηση επιλογών και τρόπων για τη διόρθωσή του. Ακόμη στη συνθήκη Δ τα νήπια ενθαρρύνονταν να συνεργάζονται μεταξύ τους, να σχεδιάζουν από κοινού, να εξηγούν, να ρωτούν τους συνεργάτες τους και να αξιολογούν τις αποφάσεις που πάρθηκαν. Τέλος, η εκπαιδευτικός προχωρούσε συχνά σε αναδιατύπωση του λόγου των παιδιών ώστε να επισημανθούν οι διαδικασίες που εφαρμόστηκαν, να αποσαφηνιστούν οι μαθηματικές πτυχές της εργασίας που είναι σημαντικές και να υιοθετηθεί η σωστή ορολογία.

2.3.Διαδικασία

Πραγματοποιήθηκαν τρεις συνεδρίες. Μεταξύ των συνεδριών μεσολάβησαν από 2 έως 3 ημέρες. Όλες οι συνεδρίες βιντεοσκοπήθηκαν.

Συνεδρία 1η: Τα παιδιά ασκήθηκαν ατομικά στις εντολές, τα σύμβολα, τον τρόπο λειτουργίας των προγραμμάτων και τη δυνατότητα εκσφαλμάτωσης που υπάρχει στο πρόγραμμα. Παράλληλα χρησιμοποιήθηκε και ένα χάρτινο χειραπτικό ομοίωμα πασχαλίτσας για καλύτερη κατανόηση των θέσεων της πασχαλίτσας και της έννοιας της στροφής. Στη συνέχεια τα νήπια εξερεύνησαν ελεύθερα το περιβάλλον.

Συνεδρία 2η: Τα παιδιά δούλεψαν τοποθετημένα στις τέσσερεις συνθήκες της έρευνας και εκτέλεσαν τις πέντε προκαθορισμένες δραστηριότητες.

Συνεδρία 3η: Τα παιδιά δούλεψαν ατομικά με δραστηριότητες ίδιες με αυτές της 2ης συνεδρίας.

3. Αποτελέσματα

Από τα αποτελέσματα της έρευνάς μας φαίνεται ότι το περιβάλλον της logo είναι ιδιαίτερα ελκυστικό για τα παιδιά και τα εμπλέκει ενεργά σε προβλήματα που έχουν νόημα γι αυτά. Τα παιδιά σε όλες τις συνθήκες εργάστηκαν με αμείωτο ενδιαφέρον και δεν εγκατέλειψαν τις εργασίες τους ακόμη και όταν συνάντησαν σοβαρές δυσκολίες. Η επίδοση των παιδιών στην 3η συνεδρία, όπου εργάστηκαν ατομικά φαίνεται στον Πίνακα 1. Τα αποτελέσματα δείχνουν μία τάση τα παιδιά που εργάστηκαν στη 2η συνεδρία με κάποιον συνομήλικο και με την υποστήριξη ενήλικα να ολοκληρώνουν τις εργασίες σε λιγότερο χρόνο, κάνοντας λιγότερες κινήσεις και λιγότερα λάθη.

Πίνακας 1. *Αριθμός κινήσεων και λαθών και χρόνος ολοκλήρωσης της εργασίας κατά την 3η συνεδρία*

Συνθήκη	Χρόνος (σε λεπτά)	Κινήσεις	Λάθη
Α. Μόνο	6.05	41	5
Β. Με ενήλικα	9.68	45	4
Γ. Με συνομήλικο	5.68	34	3
Γ. Με συνομήλικο	7.4	46	6
Δ. Με συνομήλικο και ενήλικα	3.95	44	3
Δ. Με συνομήλικο και ενήλικα	2.67	26	1

Το παιδί που εργάστηκε μόνο του δε φαίνεται να υστερεί σε σχέση με τα παιδιά που εργάστηκαν μαζί και χωρίς την υποστήριξη ενήλικα. Το παιδί που εργάστηκε με ενήλικα χρειάστηκε περισσότερο χρόνο και κινήσεις αλλά έκανε λιγότερα λάθη από το παιδί που εργάστηκε μόνο του. Φαίνεται λοιπόν ότι η υποστήριξη της εκπαιδευτικού δε λειτούργησε προσθετικά στην ανατροφοδότηση από το σύστημα στην περίπτωση του παιδιού που εργαζόταν μόνο. Αν μελετήσουμε τα βίντεο θα παρατηρήσουμε ότι πολλές φορές η εκπαιδευτικός έδινε χρήσιμες συμβουλές αλλά το παιδί ή δεν τις κατανοούσε ή επέλεγε να τις αγνοεί.

Όσον αφορά την απόδοση του ζεύγους των παιδιών που εργαζόταν χωρίς υποστήριξη από την εκπαιδευτικό παρατηρούμε ότι το ένα παιδί έχει επίδοση που πλησιάζει αυτή των παιδιών που δούλευαν συνεργατικά και με την υποστήριξη του εκπαιδευτικού ενώ το άλλο υστερεί σημαντικά. Η αποδελτίωση των βίντεο δείχνει ότι τα παιδιά δε συνεργαζόταν αποτελεσματικά μεταξύ τους, δεν άκουγαν το ένα την άποψη του άλλου αλλά καθένα λειτουργούσε ανεξάρτητα με συνέπεια να μη μπορούν να

εφαρμόσουν μία αποτελεσματική στρατηγική για να ολοκληρώσουν την εργασία τους. Η ομάδα που υποστηριζόταν από την εκπαιδευτικό δούλεψε συνεργατικά και παρουσίασε αλληλεπιδράσεις που οδήγησαν στην ανάπτυξη υψηλότερου επιπέδου σκέψης και μεταστρατηγικών δεξιοτήτων. Παρόμοια ευρήματα έχουμε σε έρευνες της Yelland όπου η ομάδα παιδιών που δεν υποστηριζόταν παρουσίασε απογοήτευση, έλλειψη εμπιστοσύνης και μη ολοκλήρωση της εργασίας ενώ η υποστηριζόμενη ομάδα εργάστηκε αποτελεσματικά [Clements (2002)].

Η μελέτη μέσα από την παρατήρηση του τύπου των κινήσεων που έγιναν ανέδειξε ποιοτικά διαφορετικά επίπεδα επιδόσεων αναφορικά με το είδος των διεργασιών που αναπτύχθηκαν από τα παιδιά στο συγκεκριμένο πλαίσιο επίλυσης προβλήματος. Έτσι, τα δύο παιδιά που ολοκλήρωσαν την εργασία τους με τον χαμηλότερο χρόνο, τα λιγότερα λάθη και τις λιγότερες κινήσεις και φάνηκε πως κατανόησαν καλύτερα τη λειτουργία του περιβάλλοντος ταξινομήθηκαν ως γνώστες. Τα παιδιά αυτά σχεδίαζαν αρχικά ένα πλάνο για την προσέγγιση της λύσης και στη συνέχεια εργάζονταν προσηλωμένα στο στόχο δοκιμάζοντας με επιτυχία ακόμη και περισσότερες από τρεις εντολές ταυτόχρονα. Ήταν σε θέση να αντιστοιχίσουν τον αριθμό των κύκλων που εμφανιζόταν στην οθόνη με τον αριθμό των βημάτων της χελώνας και έτσι να εισάγουν τον αριθμό των βημάτων που χρειαζόταν. Αναστοχάζονταν για τις κινήσεις τους και ήταν σε θέση να εντοπίζουν και να διορθώνουν τα λάθη τους, παρακολουθούσαν την πρόοδο της εργασίας τους και λάμβαναν υπόψη την ανατροφοδότηση από το σύστημα ώστε να αποφασίζουν για τις επόμενες κινήσεις τους. Τα παιδιά αυτά κατά τη $2^{η}$ συνεδρία εργαζόταν μαζί και με την υποστήριξη της εκπαιδευτικού.

Ένα κορίτσι παρουσίασε χαρακτηριστικά της αφελούς απόδοσης και εργαζόταν κατά τη $2^{η}$ συνεδρία με την υποστήριξη της εκπαιδευτικού. Ολοκλήρωσε την εργασία της στον υψηλότερο χρόνο και με πολλές κινήσεις. Δούλεψε με επιφυλακτικότητα, δίνοντας μία-μία εντολή, δεν έπαιρνε ρίσκο και δεν ήθελε να κάνει λάθη. Ο αριθμός των λαθών της κυμαίνονταν στο μέσο όρο σαν αποτέλεσμα της προσεκτικής εργασίας που ακολουθούσε. Χρησιμοποιούσε κυρίως οπτικές στρατηγικές προσέγγισης. Δεν φάνηκε να εφαρμόζει συστηματικά διαδικασίες σχεδιασμού ή αναστοχασμού αλλά ήταν σε θέση να ανταποκριθεί στην ανατροφοδότηση του συστήματος καθώς συνέχιζε με βήματα μπροστά ή στρίβοντας λίγο-λίγο όταν η προηγούμενη κίνηση ήταν προς τη σωστή κατεύθυνση.

Δύο κορίτσια που κατά τη $2^{η}$ συνεδρία το ένα εργαζόταν μόνο του και το άλλο σε ομάδα χωρίς την υποστήριξη της εκπαιδευτικού παρουσίασαν επιδόσεις μεταβατικές από την αφελή σε αυτή του γνώστη. Ολοκλήρωσαν την εργασία τους σε χρόνο κοντά στο μέσο όρο των παιδιών, με αρκετές κινήσεις και αρκετά λάθη. Φαίνεται ότι είχαν κατανοήσει το περιβάλλον, σχεδίαζαν την εργασία τους και παρακολουθούσαν και έλεγχαν την πρόοδό τους, αναστοχάζονταν σε κάποιο βαθμό πάνω στις προηγούμενες κινήσεις τους και ανταποκρίνονταν στην ανατροφοδότηση αλλάζοντας στρατηγική

αν χρειαζόταν. Αναλάμβαναν επίσης ρίσκο εισάγοντας μεγαλύτερο αριθμού εντολών κυρίως όταν επρόκειτο να προχωρήσουν μπροστά.

Το ένα παιδί που αντιμετώπισε τις περισσότερες δυσκολίες και σημείωσε χρόνο και κινήσεις περίπου στο επίπεδο της αφελούς επίδοσης και υψηλό αριθμό λαθών φάνηκε ότι δεν κατανόησε ικανοποιητικά τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες του περιβάλλοντος. Δεν χρησιμοποίησε σχεδιασμό, έδινε τυχαία εντολές ακόμη και σε μεγάλο αριθμό, έκανε γρήγορες κινήσεις, χωρίς πολύ σκέψη και δεν αναστοχαζόταν πάνω στις κινήσεις του, ώστε να εντοπίσει και να διορθώσει αποτελεσματικά τα λάθη του. Δε λάμβανε υπόψη του την ανατροφοδότηση από το σύστημα και η ολοκλήρωση των εργασιών ήταν αποτέλεσμα τυχαίων κινήσεων και όχι προσεκτικού σχεδιασμού. Θα μπορούσαμε να το χαρακτηρίσουμε ως υπερόπτη, και στη 2η συνεδρία εργαζόταν σε ζεύγος χωρίς την υποστήριξη της εκπαιδευτικού.

4. Συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη βρέθηκε η τάση τα παιδιά που δουλεύουν συνεργατικά και με την υποστήριξη ενήλικα να έχουν καλύτερες επιδόσεις από τα παιδιά που δουλεύουν μόνα τους ή και από αυτά που συνεργάζονται με κάποιον συνομήλικό τους. Ο υπολογιστής και το περιβάλλον της logo διαμορφώνουν ένα πλαίσιο το οποίο είναι ένας τύπος υποστήριξης, που μπορεί να συμπληρωθεί με κατάλληλες γνωστικές και συναισθηματικές στρατηγικές υποστήριξης από τον εκπαιδευτικό. Το επίπεδο, το είδος και η διάρκεια της υποστήριξης εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων όπως τη φύση της εργασίας και των εννοιών που εμπλέκονται, τις προηγούμενες γνώσεις των παιδιών, τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα τους. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να είναι ευαισθητοποιημένος ώστε να αντιληφθεί τις δυσκολίες των παιδιών και να ανταποκριθεί στις ανάγκες τους χρησιμοποιώντας την παιδαγωγική κρίση του για να προσδιορίσει την κατάλληλη υποστηρικτική παρέμβαση και να διατηρήσει μία ισορροπία ανάμεσα στην υποστήριξή του και στην αυτοκατευθυνόμενη έρευνα των παιδιών.

Ακόμη η συνεργασία στο ζεύγος των παιδιών δε φάνηκε να διευκολύνει τη μάθηση των παιδιών. Όπως επισημαίνεται από τον King [(Rasku-Puttonen, et.al (2002)] η προώθηση υψηλού επιπέδου μάθησης πραγματοποιείται όταν η αλληλεπίδραση στην ομάδα είναι σε σχετικά υψηλό γνωστικό επίπεδο και σε αυτό το σημείο είναι καθοριστική η υποστήριξη του εκπαιδευτικού. Η μελέτη μας έδειξε ότι στο ζεύγος των παιδιών που εργαζόταν χωρίς την υποστήριξη της εκπαιδευτικού δεν αναπτύχθηκε τέτοιου είδους αλληλεπίδραση. Μία άλλη πιθανή εξήγηση μπορεί να είναι η φύση της εργασίας. Σύμφωνα με τους Tudge & Winterhoff όταν παρέχεται ανατροφοδότηση από το ίδιο το λογισμικό ωφελούνται περισσότερο τα παιδιά που δουλεύουν ατομικά και όχι συνεργατικά [Hughes et.al (1995)].

Προγενέστερες έρευνες έδειξαν ότι η επίδοση των παιδιών και ο τρόπος επίλυσης του προβλήματος σε εργασίες τύπου logo διαμορφώθηκαν από παράγοντες όπως η δομή

της εργασίας, το είδος της αλληλεπίδρασης στις ομάδες καθώς και από χαρακτηριστικά της προσωπικότητας των παιδιών [Yellant (1995)]. Ανάλογοι παράγοντες προφανώς επηρέασαν και τα αποτελέσματα της παρούσας διερεύνησης και δεν ήταν δυνατόν να ελεγχθούν με τόσο μικρό δείγμα και με μία έρευνα τόσο μικρής διάρκειας. Είναι απαραίτητη η διενέργεια μακροχρόνιας έρευνας, με ποικιλία εργασιών και προγραμματιστικών περιβαλλόντων και με μεγάλο αριθμό μαθητών, ώστε να μπορούμε να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με τις επιπτώσεις της συνεργατικής μάθησης και της υποστήριξης του εκπαιδευτικού και τις παιδαγωγικές πρακτικές και διδακτικές προσεγγίσεις που μεγιστοποιούν τα οφέλη από την εμπλοκή των παιδιών σε περιβάλλοντα τύπου logo που μέσα από την ανατροφοδότηση που παρέχουν μπορούν να υποστηρίξουν την ενεργό και αυτόνομη μάθηση των παιδιών

5. Αναφορές

1. Anghileri J. (2006), *Scaffolding Practices that Enhance Mathematics learning*. Journal of Mathematics Teacher Education, 9, 33–52.
2. Chronaki, A. (2000), Computers in Classrooms: Learners and Teachers in new Roles. In B. Moon, M. Ben-Peretz, and S. Brown (eds.) Routledge International Companion to Education. Routledge. London, pp. 558-572.
3. Clements H., D. (2002), *Computers in Early Childhood Mathematics*. Contemporary Issues in Early Childhood, 3(2), 160-181.
4. Emihovich C., and Miller, G., E. (1986), *Talking to the Turtle: A Discourse Analysis of Logo Instruction*. Retreived from ERIC ED276532.
5. Gauvain, M., and Rogoff, B., (1989), *Collaborative Problem Solving and Children's Planning Skills*. Developmental Psychology, 25(1), 139-151.
6. Hughes M., and Greenhough, P. (1995), *Feedback, adult intervention, and peer collaboration in initial logo learning.* Cognition and Instruction, 13(4), 525-539.
7. Macchiusi, L. (1997), *Children, robotics and problem solving: Technology in the early childhood classroom*. Ανακτήθηκε στις 27 Φεβρουαρίου 2011 από: http://www.valiant-technology.com/uk/pdfs/robotics&problemsolving.pdf.
8. Κόμης, Ι., Β. (2004), *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών.* Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
9. Nastasi, B. K., and Clements, D.H. (1993), *Motivational and social outcomes of cooperative computer education environments.* Journal of Computing in Childhood Education, 4(1), 15-43.
10. Ντολιοπούλου, Ε. (2002), *Σύγχρονες τάσεις της προσχολικής αγωγής*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
11. Papert, S. (1991), *Νοητικές θύελλες: παιδιά, ηλεκτρονικοί υπολογιστές και δυναμικές ιδέες.* Αθήνα: Οδυσσέας.
12. Plowman, L., and Stephen, C. (2007), *Guided interaction in pre-school settings.* Journal of Computer Assisted Learning, 23, 14–26.

13. Rasku-Puttonen, H., Etelapelto, A., Hakkinen P., and Arvaja, M. (2002), *Teachers' instructional scaffolding in an innovative information and communication technology-based history learning environment.* Teacher Development, 6(2), 269-287.
14. Schetz, K., and Stremmel, A. (1994), *Teacher-assisted computer implementation: a Vygotskian perspective.* Early Education and Development, 5(1), 18–26.
15. Σολομωνίδου, Χ. (2002), *Συνεργατική Μάθηση με τη Χρήση των ΤΠΕ: Εμπειρίες από Δημοτικά Σχολεία της Θεσσαλίας.* Στο: Δημητρακοπούλου, Α. (Επιμ.): «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», τ. Α΄, Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, 26-29/9/2002, Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ρόδος. Εκδόσεις: Καστανιώτη.
16. Yelland, N.J. (1994), *The strategies and interactions of young chrldren in LOGO tasks.* Journal of Computer Assisted Learning, 10, 33-49.
17. Yelland, N.J. (1995), *Logo experiences with young children: Describing performance, problem-solving and social contexts of learning*. Early Child Development and Care, 110, 33-46.
18. Yelland, N.J., and Masters, J. (2007), *Rethinking scaffolding in the information age.* Computers & Education, 48, 362–3.
19. Φεσάκης, Γ., Γουλή, Ε., Μαυρουδή, Ε. (2010), *Επίλυση προβλήματος σε προγραμματιστικό περιβάλλον από παιδιά προσχολικής ηλικίας***.** 5ο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, Αθήνα, Απρίλιος 2010. Ανακτήθηκε στις 27/12/ 2010 από: http://www.etpe.gr/files/proceedings/25/1273086378_fesakis-gouli-mavroudi.pdf
20. Χρονάκη, Α.(2000), *Συνεργασία Μαθητών σε Ομάδες:Μια προσέγγιση από την σκοπιά των εκπαιδευτικών.* Σύγχρονη Εκπαίδευση, 112, 38-49.
21. Wild, M., and Braid P. (1997), *A Model for Measuring Children's Interactions in Small Groups Using Computers*. Journal of Computing in Childhood Education, 8(2), 215-225.
22. Wood, D., Bruner J., and Ross, G. (1976), *The role of tutoring in problem solving.* Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17, 89-100.

Abstract

This study focuses on the examination of the social context of learning and the problem solving strategies that children acquire while working on logo tasks in a kindergarten classroom. That kind of environment provides to the users dynamic feedback and learning through systematic debugging. Six children participated in the study, three boys and three girls. They worked in four different social contexts: child alone, child with peer, child with adult, and child with peer and adult. The children showed problem solving strategies ranging from naïve performance to knowledgeable performance, through a transitional and cavalier phase for some children. It was also noted that the collaboration between peers, supported by the adult, acted additively to the feedback provided by the program itself, enhancing the ability to resolve problems.

Keywords: Logo, social context of learning, problem-solving, kindergarten.

ΤΠΕ και Ενεργός Πολίτης

Τσολάκος Παντελής[1], Δημοπούλου Μαρία[2], Μπαμπίλα Ελένη[3]

[1] Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, μετεκπαιδευόμενος δάσκαλος Μ.Δ.Δ.Ε
anastmeli@yahoo.gr
[2,3] Υπεύθυνες Περιβαλλοντικής Εκπ/σης Α΄ Δ/νσης Π.Ε. Αθηνών
mariadim@sch.gr

Περίληψη

Το παρόν άρθρο εισηγείται ένα σχέδιο εργασίας αξιοποίησης των ΤΠΕ που στοχεύει στην ανάπτυξη των απαραίτητων δεξιοτήτων για τη διαμόρφωση του αυριανού ενεργού πολίτη και αφορά στο περιβαλλοντικό ζήτημα διαχείρισης του νερού. Το συγκεκριμένο σχέδιο εργασίας «Νερό … κριτική προσέγγιση σε 4 βήματα» δημιουργήθηκε με το σύστημα διαχείρισης μάθησης Moodle και βρίσκεται αναρτημένο στην πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ) για την τηλεκπαίδευση των εκπαιδευτικών από το Γραφείο Περ/κής Εκπ/σης της Α΄Δ/νσης Π.Ε. Αθηνών σε θέματα νερού, ενεργού πολίτη και παιδαγωγικής αξιοποίησης των ΤΠΕ.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, Moodle, ενεργός πολίτης, τηλεκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση μπορεί να συμβάλλει στη διαμόρφωση του αυριανού ενεργού πολίτη; Με σκοπό να διερευνήσουμε το ζήτημα αυτό, σχεδιάσαμε ένα πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης που υλοποιείται εξ ολοκλήρου με εφαρμογές των ΤΠΕ. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα («Νερό … κριτική προσέγγιση σε 4 βήματα») έχει αναρτηθεί στην πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου για την τηλεκπαίδευση των εκπαιδευτικών της Α΄Δ/νσης Π.Ε. Αθηνών. Ορισμένοι εξ αυτών την χρησιμοποίησαν στην τάξη με τους μαθητές τους. Στο τέλος της σχολικής χρονιάς πραγματοποιήσαμε έρευνα στις τάξεις αυτές σχετική με το αρχικό ερώτημα.

1.1 Προβληματισμός

Οι νέες συνθήκες που έχουν διαμορφωθεί στην εποχή της Παγκοσμιοποίησης και τα σύγχρονα πολιτικά, οικονομικά, κοινωνικά και οικολογικά προβλήματα θέτουν το ζήτημα του νέου ρόλου του Σχολείου. Πολλοί στοχαστές αναφέρονται πλέον στο μετασχηματιστικό ρόλο του Σχολείου για την μετατροπή των μαθητών σε αυριανούς ενεργούς πολίτες [Κωστούλα-Μακράκη (2010)]. Αποστολή του σχολείου πρέπει, λοιπόν, να είναι η καλλιέργεια των χαρακτηριστικών του ενεργού πολίτη,

ενημέρωση-πληροφόρηση, κριτική σκέψη-ευαισθητοποίηση-υπευθυνότητα, ενεργός συμμετοχή-πρόληψη-δράση [Glover (2004) όπως αναφέρεται από τους Ράπτη & Χατζηλεοντιάδου (2008)].

Για την καλλιέργεια των παραπάνω χαρακτηριστικών το Σχολείο είναι απαραίτητο να προσφέρει ευκαιρίες για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των παιδιών να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν, να ενεργοποιούν την κριτική και δημιουργική σκέψη τους, να αξιολογούν και να αξιοποιούν τις πληροφορίες που θα συλλέγουν στο πλαίσιο του λειτουργικού, κριτικού και επιστημονικού εγγραμματισμού [Kress (1994), (2000); Kress & Van Leeuwen (2001); Beynham (2002); Ματσαγγούρας (2007)]. Σε αυτό το πλαίσιο οι ΤΠΕ είτε ως Πληροφορικός/Ψηφιακός Εγγραμματισμός είτε ως διευκολυντής των υπολοίπων εγγραμματισμών είναι σημαντικός παράγοντας στο νέο ρόλο του σχολείου.

Επιπροσθέτως οι ΤΠΕ με τις διάφορες εφαρμογές μέσω διαδικτύου βοηθούν σημαντικά στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Τέτοιου είδους εφαρμογή είναι η Τηλεκπαίδευση ή Ηλεκτρονική Μάθηση (e-learning) ως μια μορφή εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης με τη χρήση Η/Υ. Είναι γενικά αποδεκτό πως, λόγω των κοινωνικών και οικονομικών εξελίξεων, που δρουν ανασταλτικά στην ευρεία και σύγχρονη εκπαίδευση, είναι απαραίτητη η προσφορά εκπαιδευτικών ευκαιριών από απόσταση με την ασύγχρονη τηλεκπαίδευση [Race (1999)]. Σε αυτό το πλαίσιο ο e-εκπαιδευόμενος με αυτορρύθμιση συμμετέχει ενεργά σύμφωνα με τα ιδιαίτερα ατομικά του χαρακτηριστικά και το μαθησιακό του στυλ [Papastergiou (2006)].

1.2 ΤΠΕ και Ενεργός Πολίτης

Το Υπ.ΠΔΒΜΘ, στην απόφασή του για το Πρόγραμμα Σπουδών των ΤΠΕ στα Ολοήμερα Δημοτικά Σχολεία του ΕΑΕΠ, διατυπώνει τους στόχους της εκπαιδευτικής αξιοποίησης των ΤΠΕ «ως εποπτικό μέσο, ως γνωστικό – διερευνητικό εργαλείο και ως εργαλείο επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών»:

- η ενεργοποίηση και η εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία απόκτησης γνώσεων και ικανοτήτων μεθοδολογικής χρήσης και αξιοποίησης των ΤΠΕ
- η συνεργασία, η επικοινωνία και η κοινωνική αλληλεπίδραση
- η ανάπτυξη πληροφοριακών δεξιοτήτων, η καλλιέργεια δημιουργικής και κριτικής σκέψης και η δυνατότητα ελεύθερης σκέψης και έκφρασης
- η παρώθηση για συζήτηση και προβληματισμό
- η δημιουργική δράση
- το να μαθαίνουν τα παιδιά πώς να μαθαίνουν.

Στα παραπάνω μπορούμε να προσθέσουμε και τις δεξιότητες που θεωρεί η βιβλιογραφία απαραίτητες «στο πλαίσιο των εποικοδομιστικών και κοινωνιογνωστικών προσεγγίσεων για τη διδασκαλία και τη μάθηση» [Jonassen (2000); Κόμης (2004); Μικρόπουλος (2006); Ράπτης & Ράπτη (2001) όπως αναφέρονται από τον Τζιμογιάννη (2007)] :

- της αναζήτησης στο Διαδίκτυο, της κριτικής ερμηνείας και αξιολόγησης των πληροφοριών [Επιτρόπου κ.α. (2010)] τηρώντας αναστοχαστική στάση για την ασφάλειά τους
- της επιτυχούς χρήσης του Διαδικτύου 1ης (Web 1.0: μηχανές αναζήτησης και ιστοσελίδες) και 2ης γενιάς (Web 2.0: ιστολόγια, wikis, κοινωνική δικτύωση, συνεργατικά φύλλα, Google maps, κ.α.)
- της χρήσης «εργαλείων και λογισμικών επεξεργασίας βίντεο, εικόνας, παρουσιάσεων» (Επιτρόπου κ.α., 2010), κειμένων, υπολογιστικών φύλλων, ζωγραφικής, εννοιολογικής χαρτογράφησης
- της δημιουργίας πολυτροπικών κειμένων, που περιέχουν ποικίλα σημειωτικά συστήματα, όπως γλώσσας, εικόνων, ήχων, βίντεο κ.α. [Κουτσογιάννης (2008)]
- του διαλόγου, στην τάξη ή μέσω του Διαδικτύου, για την επίλυση προβλημάτων, τη λήψη αποφάσεων και δράσεων
- της επικοινωνίας όχι μόνο στην ασύγχρονη μορφή με τα ηλεκτρονικά μηνύματα (e-mail) αλλά και σε πραγματικό χρόνο με τα δωμάτια συζήτησης (chat) κ.α.
- της ανάπτυξης ομαδικών συνθετικών εργασιών (projects) αξιοποιώντας όλα τα παραπάνω στοιχεία.

Είναι λοιπόν φανερό πως η παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ έχει στόχους και καλλιεργεί δεξιότητες που σχετίζονται άμεσα με το στόχο του Σχολείου να διαμορφώσει το μελλοντικό ενεργό πολίτη με τα χαρακτηριστικά και τις δεξιότητες που αναφέρθηκαν στην αρχή της εργασίας.

1.3 Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση Εκπαιδευτικών

Η Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση χρησιμοποιείται σήμερα ευρέως ως εργαλείο επιμόρφωσης. Παρουσιάζει δε τα παρακάτω πλεονεκτήματα [Robertson κ.α. (1998)]:

- Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να μελετήσει και να χρησιμοποιήσει το περιεχόμενο σύμφωνα με το πρόγραμμά του, στο χρόνο, τον τόπο, με τη σειρά που επιθυμεί σε ένα ασφαλές περιβάλλον.
- Παρέχει στον εκπαιδευόμενο ευελιξία και άνεση στη διαχείριση του περιεχομένου.
- Ενθαρρύνει τον εκπαιδευόμενο στη συμμετοχή στη διαδικασία μάθησης.
- Διευκολύνει την επικοινωνία είτε μεταξύ των εκπαιδευομένων είτε του εκπαιδευτή με τον εκπαιδευόμενο.
- Η ίδια η τεχνολογία είναι ένα ελκυστικό εργαλείο που καθιστά τη μάθηση πιο ευχάριστη με τα μέσα που χρησιμοποιεί.
- Με τη δυνατότητα να παρέχει γραπτές ή και εικονικές οδηγίες, οι οποίες μπορούν να επαναληφθούν, το περιεχόμενο μάθησης στην ασύγχρονη τηλεκπαίδευση γίνεται σαφές περιορίζοντας τις παρερμηνείες και τις

αστοχίες.

Αξιοσημείωτο είναι επίσης ότι:

- το υλικό της είναι διαθέσιμο και σε μελλοντικούς αποδέκτες της ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης.
- υπάρχει πάντα η δυνατότητα ανανέωσης και συμπλήρωσης του υλικού της.
- προσφέρεται δωρεάν η δυνατότητα δημιουργίας και ανάρτησης μαθημάτων.

2. Η εφαρμογή

Δημιουργήσαμε την πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης με τίτλο «Νερό … κριτική προσέγγιση σε 4 βήματα» με το σύστημα διαχείρισης μάθησης Moodle, η οποία βρίσκεται αναρτημένη στην πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης του ΠΣΔ (http://e-learning.sch.gr/course/view.php?id=302). Απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές της Α΄Δ/νσης Π.Ε. Αθηνών, που εκπονούν πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στην τάξη με θέμα το νερό. Πρόκειται για μια συνθετική εργασία (project) βασισμένη στη Συστημική του Παρατηρητή, μια μεθοδολογική προσέγγιση των προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, που αναπτύσσεται σε 4 φάσεις, με κεντρικό παιδαγωγικό στόχο τον ενεργό πολίτη [Σχίζα (2008)], η οποία εφαρμόστηκε επιτυχώς στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση [Δημοπούλου κ.α (2008)].

Πίνακας 1. *Περιεχόμενα πλατφόρμας και χρήσης εφαρμογών*

ΦΑΣΕΙΣ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΧΡΗΣΗ ΤΠΕ
Σε όλες τις φάσεις	Ανάρτηση όλων των εργασιών σε ιστολόγιο	δημιουργία ιστολογίου και ανάρτηση εργασιών
	Δημιουργία πολυτροπικών κειμένων (κείμενο, εικόνα, βίντεο, ήχοι κ.λ.π.)	δημιουργία Wiki
	Ανταλλαγή απόψεων	Ομάδα Συζήτησης (φόρουμ)
		ηλεκτρονικά μηνύματα
	Συζήτηση για την ανάληψη δράσεων, τη λήψη Κοινής Δράσης Ενημέρωσης, τον απολογισμό του προγράμματος και την αξιολόγηση της πλατφόρμας.	Δωμάτιο Συζήτησης (chat)
		ηλεκτρονική υπογραφή
Εμείς και το νερό	Εννοιολογικός χάρτης	εφαρμογή δημιουργίας εννοιολογικού χάρτη (DIA)
	Εισαγωγή εικόνων με λεζάντες για τη δημιουργία παρουσίασης	λογισμικό δημιουργίας παρουσίασης

	Απεικόνιση οικιακής χρήσης νερού σε κάτοψη σπιτιού	λογισμικό δημιουργίας παρουσίασης
Το νερό στην πόλη	Δημιουργία βίντεο με εικόνες αστικής χρήσης νερού, φωτογραφίες και συνεντεύξεις	εφαρμογή επεξεργασίας βίντεο (windows movie maker)
	Δημιουργία σκαριφήματος με τα δομικά στοιχεία της πόλης και τη χρήση νερού	εφαρμογή ζωγραφικής TuxPaint
	Εντοπισμός περιοχής	εφαρμογή χαρτογράφησης (Google Earth κ.α.)
	Δημιουργία παρουσίασης της χρήσης νερού στην πόλη	λογισμικό δημιουργίας παρουσίασης
	Πλοήγηση στον ιστότοπο της ΕΥΔΑΠ. Μέσω του εκπαιδευτικού υλικού «παρέα με τον Σταγονούλη» ενημερώνονται για το ταξίδι του νερού ως την Αθήνα.	πλοήγηση σε ιστοσελίδες και ιστολόγια
	Ανάγνωση διαφορετικών απόψεων σε αναρτήσεις διαφόρων ιστολογίων και ιστοσελίδων	
Ποιοι αποφασίζουν για το νερό;	Πλοήγηση σε ιστοσελίδες θεσμικών φορέων (ΕΥΔΑΠ, Υπ. Περ/ντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής κ.α.). Έλεγχος και κριτική των ιστοσελίδων τους και της πολιτικής τους για το νερό.	πλοήγηση σε ιστοσελίδες
	Δημιουργία ερωτηματολογίου προς θεσμικούς φορείς	συνεργατικά έγγραφα του Google
	Αποστολή ερωτηματολογίου προς θεσμικούς φορείς	ηλεκτρονικό μήνυμα
	Κουίζ, αντιστοιχίσεις, παιχνίδι μνήμης	λογισμικό δημιουργίας διαδραστικών ασκήσεων (HotPotatoes)
	Εντοπισμός έδρας κάθε υπερεθνικού Οργανισμού	διαδραστικός παγκόσμιος χάρτης
	Διερεύνηση στάσης θεσμικών φορέων στο ζήτημα "Νερό ... δικαίωμα ή ανάγκη"	πλοήγηση σε ιστοσελίδες
	Δημιουργία αφίσας με θέμα "Νερό ... δικαίωμα ή ανάγκη"	λογισμικό δημιουργίας παρουσίασης

Κριτική – Αυτοκριτική – Έχουν όλοι αρκετό και καθαρό νερό;	Κριτική της τιμολογιακής πολιτικής της ΕΥΔΑΠ	πλοήγηση σε ιστοσελίδα
	Σχολιασμός βίντεο για τη σπατάλη και την εξοικονόμηση νερού	υπηρεσία online ψηφιακών ταινιών Youtube
	Καταγραφή προσωπικών και οικογενειακών συνηθειών στη διαχείριση του νερού	λογισμικό επεξεργασίας κειμένου
	Καταγραφή οικογενειακού λογαριασμού της ΕΥΔΑΠ	λογισμικό επεξεργασίας υπολογιστικών φύλλων
	Διερεύνηση για το πρόβλημα έλλειψης αρκετού και καθαρού νερού παγκοσμίως	πλοήγηση σε ιστοσελίδες
		διαδραστικός παγκόσμιος χάρτης

3. Μια μικρή έρευνα

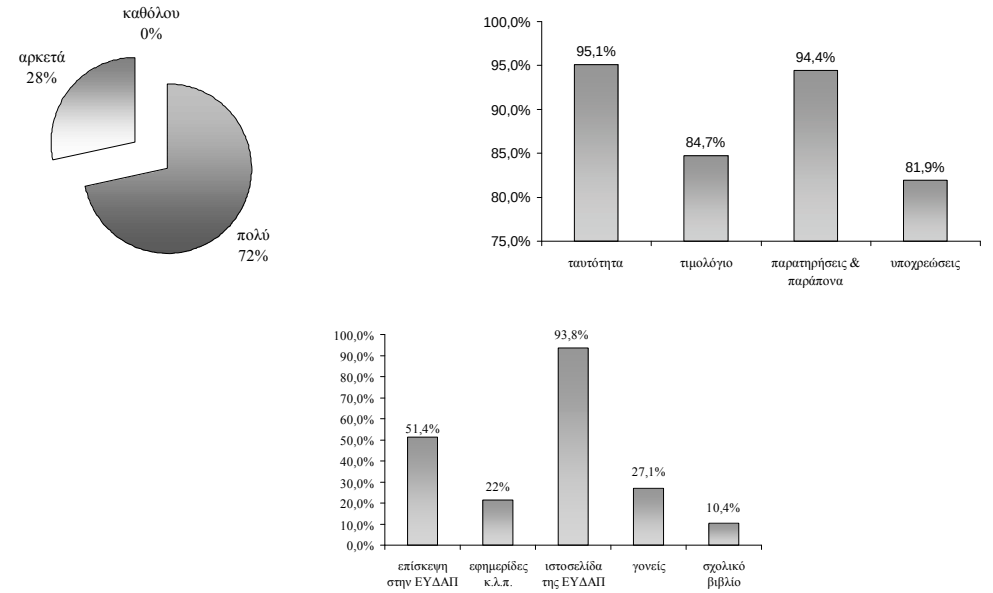
Διενεργήσαμε μια μικρή έρευνα με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου για να διερευνήσουμε αν και πόσο μπορούν οι ΤΠΕ να συμβάλλουν στην προσπάθεια διαμόρφωσης των χαρακτηριστικών του αυριανού ενεργού πολίτη και κυρίως το τρίπτυχο ενημέρωση – κριτική στάση – δράση. Στην έρευνα συμμετείχαν 144 παιδιά της Δ΄, Ε΄και ΣΤ΄ τάξης από 9 τμήματα 7 σχολείων της Αθήνας. Από τα σχολεία αυτά 4 διαθέτουν εργαστήρια Πληροφορικής, ενώ 3 σχολεία δουλεύουν με έναν φορητό υπολογιστή (laptop) στην αίθουσα. Στα εργαστήρια η αναλογία είναι 2 μαθητές σε κάθε υπολογιστή. Για τη διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκε ένας πειραματιστής, για να εξασφαλίσουμε πανομοιότυπο λεκτικό πλαίσιο και σχολιασμό.

Κατά τη διάρκεια της έρευνας οι μαθητές έκαναν συγκεκριμένες δραστηριότητες της 3ης και 4ης φάσης του προγράμματος. Επισκέφτηκαν την ιστοσελίδα της ΕΥΔΑΠ. Με αφορμή συγκεκριμένες προβληματικές καταστάσεις που απασχολούν έναν πολίτη πλοηγήθηκαν στην ιστοσελίδα, γνώρισαν το ρόλο, τη λειτουργία και την πολιτική της ΕΥΔΑΠ. Παρατήρησαν τα χαρακτηριστικά μερικών μελών του Διοικητικού Συμβουλίου, το τιμολόγιο και τη δομή και λειτουργικότητα της ιστοσελίδας. Στο τέλος τους δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο (Πίνακας 2).

Από τη μικρή έρευνα προέκυψε ότι η πλειοψηφία των μαθητών, και μάλιστα σε μεγάλο ποσοστό, σχημάτισε πολύ θετική εντύπωση ως προς τη δυνατότητα χρήσης του Διαδικτύου από τον πολίτη για την ενημέρωσή του σχετικά με έναν θεσμικό φορέα (π.χ. ΕΥΔΑΠ) και την άσκηση ελέγχου και παρέμβασης σε αυτόν. Συγκεκριμένα οι μαθητές θεωρούν την πλοήγηση στην ιστοσελίδα της ΕΥΔΑΠ ως κατάλληλο τρόπο (72+28=90%) για την ενημέρωσή τους σχετικά με το ρόλο της εταιρείας στο ζήτημα του νερού. Ένα εξαιρετικά μεγάλο ποσοστό παιδιών (93,8%) θεωρούν την πλοήγηση στην ιστοσελίδα της ΕΥΔΑΠ ως τον πιο κατάλληλο τρόπο

Πίνακας 2. *Κατανομή απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο*

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	ΕΠΙΛΟΓΕΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ
Η επίσκεψη στην ιστοσελίδα της ΕΥΔΑΠ είναι ένας κατάλληλος τρόπος για να αναζητήσεις πληροφορίες για την Εταιρεία και τι κάνει για το νερό;	πολύ	103
	αρκετά	41
	καθόλου	0
Σημείωσε δύο από τους τρόπους που θα αναζητούσες πληροφορίες για την ΕΥΔΑΠ και το ρόλο	επίσκεψη στα γραφεία της ΕΥΔΑΠ	74
	εφημερίδες, περιοδικά κ.λ.π.	31
	επίσκεψη στην ιστοσελίδα της ΕΥΔΑΠ	135
	να ρωτήσεις τους γονείς σου	39
	το σχολικό βιβλίο	15
Τελείωσες την επίσκεψή σου στην ιστοσελίδα της ΕΥΔΑΠ. Πιστεύεις ότι μπορείς να βρίσκεις …	τα στοιχεία της ΕΥΔΑΠ	137
	το τιμολόγιο της ΕΥΔΑΠ;	122
	πώς να στέλνεις τις παρατηρήσεις σου και τα παράπονά σου στην ΕΥΔΑΠ;	136
	τις υποχρεώσεις της ΕΥΔΑΠ προς τους καταναλωτές;	118



Γραφήματα 1,2 και 3. *Ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο*

για την αναζήτηση πληροφοριών για τον ρόλο της στο ζήτημα του νερού. Το σχολικό βιβλίο (10,4%) είναι απαξιωμένο στη συνείδηση πολλών μαθητών. Η επίσκεψη στον ίδιο το φορέα (51,4%) θεωρείται πολύ σημαντική αλλά λιγότερο εφικτή από την πλοήγηση στην ιστοσελίδα. Τέλος, αναφορικά με την τρίτη ερώτηση, διαπιστώνουμε πως είναι δυνατή η καλλιέργεια της δεξιότητας πλοήγησης στην ιστοσελίδα της ΕΥΔΑΠ για τη διερεύνηση θεμάτων που αφορούν άμεσα τον πολίτη, όπως την ταυτότητα της Εταιρείας (95,1%), το τιμολόγιο (84,7%), τον τρόπο αποστολής μηνυμάτων με παρατηρήσεις και παράπονα (94,4%) και τις υποχρεώσεις της ΕΥΔΑΠ προς τους πελάτες της (81,9%). Πρέπει να σημειώσουμε ότι κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των δραστηριοτήτων τα παιδιά είχαν να κάνουν και μία άσκηση ηλεκτρονικής αξιολόγησης, για να διαπιστώσουν αν μπορούν να πλοηγηθούν στο σύνολο των σελίδων που είχαν επισκεφθεί.

Πιστεύουμε λοιπόν πως ό,τι συνέβη με την ιστοσελίδα της ΕΥΔΑΠ, μπορεί επίσης να συμβεί και με άλλους θεσμικούς φορείς. Συνεπώς μπορούν πράγματι οι ΤΠΕ να βοηθήσουν τους μαθητές να γνωρίσουν καλύτερα τους θεσμικούς φορείς, να κρίνουν την πολιτική τους και τις ιστοσελίδες τους και να παρέμβουν με προτάσεις.

Βέβαια υπάρχουν πολλά άλλα ζητήματα που χρειάζονται να διερευνηθούν για μια ολοκληρωμένη και πολύπλευρη έρευνα του αρχικού ερωτήματος σχετικά με τη συμβολή των ΤΠΕ στη διαμόρφωση των απαραίτητων δεξιοτήτων του ενεργού πολίτη. Θέματα όπως η δυνατότητα πρόσβασης των παιδιών στο διαδίκτυο, η εγκατάσταση νέας συμπεριφοράς των παιδιών για ενημέρωση – κριτική στάση – δράση και με τη χρήση των ΤΠΕ θα είναι το αντικείμενο μιας μελλοντικής έρευνας για πιο ακριβή και ασφαλή συμπεράσματα.

4.Συμπεράσματα

Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη με την κατάλληλη παιδαγωγική αξιοποίησή τους έχει σημαντική συμβολή στη διαμόρφωση του ενεργού πολίτη. Διευκολύνουν και συμβάλλουν σημαντικά στην ανάπτυξη των απαραίτητων δεξιοτήτων λειτουργικού και κριτικού (πολύ)γραμματισμού που χαρακτηρίζουν τον ενεργό πολίτη. Αυτοί είναι οι κοινοί στόχοι της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και των ΤΠΕ στο Σχολείο. Πολλές φορές δε συναντώνται στην ανάπτυξη προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με διαχείριση πληροφοριών, επικοινωνία, δημιουργία, δημοσιοποίηση, ανάδραση και δράση.

Οι ΤΠΕ, το Web 2.0 και η ασύγχρονη τηλεκπαίδευση αποτελούν σήμερα σημαντικά εργαλεία στην υπηρεσία των εκπαιδευτικών. Με τη συγκεκριμένη πλατφόρμα επιχειρούμε να τους βοηθήσουμε να εμπλουτίσουν τη διδασκαλία τους με αυτά τα εργαλεία, να διευκολύνουμε την επικοινωνία των εκπ/κών και των τάξεών τους συμβάλλοντας στο σπάσιμο της απομόνωσής τους .

Τα εμπόδια βέβαια είναι γνωστά. Πρόβλημα δημιουργείται από την έλλειψη

εργαστηρίων Πληροφορικής σε πολλά Δημοτικά Σχολεία, την κατάσταση στην οποία βρίσκονται μερικά από αυτά, την απουσία ADSL γραμμής, τη στάση μερικών εκπαιδευτικών που είτε δε θέλουν ακόμα να χρησιμοποιήσουν υπολογιστή στην τάξη είτε αποθαρρύνονται να χρησιμοποιήσουν το εργαστήριο.

5. Αναφορές

1. Beynham, M. (2002), *Πρακτικές γραμματισμού*, Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
2. Δημοπούλου, Μ., Μπαμπίλα, Ε.και Σχίζα, Κ. (2008), *Η Συστημική του Παρατηρητή στην Πρωτοβάθμια Εκπ/ση στα προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπ/σης*, Άρθρο που παρουσιάστηκε στο 4ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ για την περιβαλλοντική εκπ/ση, 12-14/12/2008, ανακτήθηκε 11/7/2011 από τη διεύθυνση http://www.peekpe.gr/Syn4.htm
3. Επιτρόπου, Μ., Παγκουρέλια, Ε., Παπαδοπούλου, Μ. (2010), *Ο ελληνικός εμφύλιος: ένα διαθεματικό σενάριο,* Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», σ. 1-7, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26/9/2010, ανακτήθηκε 25/11/2010 από τη διεύθυνση http://korinthos.uop.gr/~hcicte10/proceedings/109.pdf
4. Glover, T. (2004), *The "Community" Center and the social construction of Citizenship*, Leisure Sciences 26, p. 63-83,Taylor and Francis.
5. Jonassen, D.H. (2000), *Computers as mind tools for schools: engaging critical thinking,* NJ: Prentice-Hall.
6. Κόμης, Β. (2004), *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών,* Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
7. Κουτσογιάνης, Δ. (2008), *Θεωρητικό πλαίσιο της γλωσσικής διδασκαλίας και αξιοποίηση των ΤΠΕ,* σελ. 53-80 από την ενότητα ΙΙ «Διδακτική των φιλολογικών μαθημάτων και ΤΠΕ» του Επιμορφωτικού υλικού για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, τχ.3: κλάδος ΠΕ02, Πάτρα: Εκδόσεις ΕΑΙΤΥ-Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης (ΤΕΚ).
8. Kress, G. (1994), *Learning to write. London*, New York: Routledge.
9. Kress, G. (2000), *Σχεδιασμός του γλωσσικού προγράμματος σπουδών με βάση το μέλλον,* Γλωσσικός Υπολογιστής, Θεσσαλονίκη, τ.2, (σελ. 111-124).
10. Kress, G. & Van Leeuwen, T. (2001), *Multimodal discource. The modes and meaning of contemporary communication,* New York: Oxford University Press.
11. Κωστούλα-Μακράκη, Ν. (2010), *Ένα πλαίσιο θεώρησης διδακτικών πρακτικών και αντιλήψεων για το αειφόρο/βιώσιμο σχολείο,* Άρθρο που παρουσιάστηκε στο 4ο Πανελλήνιο Συμπόσιο για το αειφόρο σχολείο της ΕΕΠΠ, 22-24/1/2010, ανακτήθηκε 10/9/2010, από τη διεύθυνση http://www.aeiforosxoleio.gr/sources.
12. Ματσαγγούρας, Η. (2007), *Σχολικός Εγγραμματισμός,* Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρης
13. Μικρόπουλος, Τ.Α. (2006), *Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο,* Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.

14. Papastergiou, M. (2006), *Course Management Systems as Tools for the Creation of Online Learning Environments: Evaluation from a Social Constructivist Perspective and Implications for their Design,* International Journal on E-Learning. 5(4), pp 593-622. Chesapeake, VA: AACE.
15. Race, P. (1999), *Το εγχειρίδιο της Ανοιχτής Εκπαίδευσης,* Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
16. Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2001*), Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας. Ολική προσέγγιση,* τ.1. Αθήνα: Έκδοση συγγραφέων.
17. Ράπτης, Β. & Χατζηλεοντιάδου, Σ. (2008), *Ενεργός πολίτης και εκπαιδευτικά προγράμματα περιβαλλοντικών* ΜΚΟ*,* Άρθρο που παρουσιάστηκε στο 4ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ για την περιβαλλοντική εκπ/ση, 12-14/12/2008, Ανακτήθηκε 10/9/2010, από τη διεύθυνση http://www.peekpe.gr/Syn4.htm
18. Robertson, J., Good, J., & Pain, H. (1998), *Better Blether: The Design and Evaluation of a Discussion Tool for Education,* International Journal of Artificial Intelligence in Education, 9, 219-236.
19. Σχίζα, Κ. (2008), *Συστημική Σκέψη και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ένα Διδακτικό Μοντέλο που οικοδομεί την κριτική σκέψη και τη σχέση με τον «άλλον»,* Αθήνα: Εκδόσεις Χρ. Δαρδανός.
20. Τζιμογιάννης, Α. (2007), *Το παιδαγωγικό πλαίσιο αξιοποίησης των ΤΠΕ ως εργαλείο κριτικής και δημιουργικής σκέψης,* στο Β. Κουλαΐδης (επιμ.), Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής – Δημιουργικής Σκέψης (σελ. 309-330). Αθήνα: ΟΕΠΕΚ.
21. Υπ.ΠΔΒΜΘ, Απόφαση Φ.12/879/88413/Γ1/20-7-2010 με θέμα *«Διδασκαλία – πρόγραμμα σπουδών των νέων διδακτικών αντικειμένων που θα εισαχθούν στα ολοήμερα δημοτικά σχολεία που θα λειτουργήσουν με Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα (ΕΑΕΠ) – επανεξέταση & επικαιροποίηση των Αναλυτικών Προγραμμάτων και οδηγιών για τα διδακτικά αντικείμενα του ολοήμερου προγράμματος».*

Abstract

This text presents a project of ICT exploitation aiming at the development of the skills which are necessary for the shaping of future active citizens concerning the environmental issue of water management. The project in question "Water … a critical approach in 4 stages" was created via the Moodle e-learning system. It is posted on the Asynchronous e-Learning Service o the Panhellenic School Network for the teachers e-learning from the Environmental Education Office of A΄ Athens Primary Education Directorate concerning issues of water, active citizen and ICT educational exploitation.

Keywords: ICT, Moodle, active citizen, e-learning.

Η διείσδυση των Νέων Τεχνολογιών στα Δημοτικά Σχολεία του Ν. Μαγνησίας

Κ. Γεωργούλη[1], Σ. Θεοδοσίου[1], Δ. Λιόβας[2],

[1] Πληροφορικός (M.Sc.), Απόφοιτος ΑΣΠΑΙΤΕ (ΕΠΠΑΙΚ) Βόλου
kwnstantia@gmail.com, theodosiou@uth.gr
[2] Ηλ/γος Μηχ/κός & Μηχ. Η/Υ (M.Sc.), Καθηγητής Πληροφορικής Β/θμιας Εκπ/σης
liovasjim@sch.gr

Περίληψη

Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε σχολεία της χώρας τα τελευταία χρόνια, καταγράφουν υψηλά ποσοστά διείσδυσης Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (Η/Υ) και δικτυακής υποδομής στις σχολικές μονάδες και σταθερά αυξητικούς ρυθμούς διείσδυσης των Νέων Τεχνολογιών (ΝΤ), στα Δημοτικά –κυρίως– Σχολεία (ΔΣ). Παρόλα αυτά, η χρήση τους για εκπαιδευτικούς σκοπούς φαίνεται να είναι περιορισμένη. Στόχος της έρευνας είναι η διερεύνηση του βαθμού διείσδυσης των ΝΤ στα δημόσια ΔΣ και η καταγραφή των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σε σχέση με την ένταξη των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το δείγμα αποτέλεσαν 43 εκπαιδευτικοί Α/βάθμιας εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι παρά την πληρότητα σε υλικοτεχνικό εξοπλισμό, τα υψηλά ποσοστά καταρτισμένων εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ και τη θετική στάση τους απέναντι στην ένταξή τους, τέτοιου είδους πρακτικές δεν υιοθετούνται.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, Νέες Τεχνολογίες, Δημοτικό Σχολείο.

1. Εισαγωγή

Η «εισβολή» των ΝΤ στις περισσότερες πτυχές της καθημερινότητας, κατέστησε αναγκαίο τον εμπλουτισμό των σχολικών εμπειριών των μαθητών με την ένταξη και την αξιοποίηση εποπτικών και άλλων διδακτικών μέσων [Σολομωνίδου, (1999)]. Επιπρόσθετα, οδήγησε στην αλλαγή του περιεχομένου της εκπαίδευσης και των στόχων που θέτει το σχολείο, ώστε να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες ανάγκες του ανθρώπου και τις προκλήσεις της σύγχρονης κοινωνίας [Γιαβρίμης, κ.α, (2009)].

Καθοριστικός παράγοντας στην τροποποίηση αυτή είναι ο ίδιος ο εκπαιδευτικός, ο οποίος καθορίζει τους στόχους του μαθήματός του, τη μέθοδο διδασκαλίας που θα ακολουθήσει και επιλέγει τα κατάλληλα εποπτικά μέσα για την υλοποίηση μιας αποτελεσματικής διδασκαλίας [Τριλιανός, (2000)]. Οι απόψεις των εκπαιδευτικών φαίνεται να επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τη μαθησιακή διαδικασία, καθώς η στάση τους προκαλεί στους μαθητές την εσωτερίκευση και την εμπέδωση παρόμοιων αντιλήψεων και καθορίζει την ένταξη καινοτομιών στην εκπαίδευση [Blackledge & Hunt, 2000; Bullock, 2004; Francis, et al (2000)]. Οι απόψεις που διαμορφώνονται

δεν είναι ουδέτερες και δεν βασίζονται πάντα σε αντικειμενικά κριτήρια, αλλά επηρεάζονται από την εμπειρία και την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, καθώς και από παράγοντες, όπως η κοινωνική τάξη, το φύλο και η επιμόρφωσή τους [Λάμνιας, 2001; Πολίτης κ.α., (2000)].

2. ΤΠΕ και Εκπαίδευση

Η ένταξη των Νέων Τεχνολογιών στην ελληνική εκπαίδευση έχει ξεκινήσει πριν από 10 ή και περισσότερα χρόνια. Το 2003, στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής (ΔΕΠΠΣΠ) εισάγεται η διαθεματικότητα στο γνωστικό αντικείμενο της Πληροφορικής, με τον Η/Υ να χρησιμοποιείται ως γνωστικό διερευνητικό εργαλείο, ως μέσο επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών, ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας σε βασικά γνωστικά αντικείμενα και ως μέσο τεχνολογικού αναναλφαβητισμού. Συγκεκριμένα, στη βαθμίδα του Δημοτικού Σχολείου, ως στόχος της Πληροφορικής σύμφωνα με το ΔΕΠΠΣ αναφέρεται ο εξής: "…οι μαθητές χρησιμοποιούν -με (ή χωρίς) τη βοήθεια του εκπαιδευτικού- τον υπολογιστή ως "γνωστικό – διερευνητικό εργαλείο", αναζητούν πληροφορίες, επικοινωνούν και προσεγγίζουν βασικές αρχές που διέπουν τη χρήση της υπολογιστικής τεχνολογίας."

Η θετική στάση των εκπαιδευτικών, τόσο απέναντι στην ένταξη των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη, όσο και στα σχετικά προγράμματα επιμόρφωσης, διαφαίνεται στη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία [Gulbahar & Guven, (2008); Κυρίδης, κ.α. (2003); Τζιμογιάννης & Κόμης, (2004)]. Οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν την άποψη ότι οι ΤΠΕ ενισχύουν τα κίνητρα συμμετοχής του μαθητή στην εκπαιδευτική διαδικασία [Kafai et al (2002)], αναπτύσσουν την κριτική του ικανότητα [Jonassen, et al (1998); Rumpagaporn & Darmawan, (2007)] και υποστηρίζουν την εισαγωγή μαθητοκεντρικών μοντέλων [Διαμαντάκη, κ.α (2001)]. Παράγοντες που φαίνεται να επηρεάζουν τις απόψεις των εκπαιδευτικών για την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, αποτελούν οι αντιλήψεις τους για την αποτελεσματικότητα της ένταξης αυτής στο διδακτικό έργο, η δυνατότητα αποφυγής προβλημάτων, αλλά και η δυνατότητα ελέγχου που μπορούν αυτοί να έχουν πάνω σε αυτές [Demetriadis et al (2003); Preston, et al (2000); Βοσνιάδου, (2006)]. Σε αντίθεση κατεύθυνση, ως παράγοντες που παρεμποδίζουν την ένταξη των ΤΠΕ, καταγράφονται ο μεγάλος φόρτος εργασίας και η διαχείριση του εκπαιδευτικού χρόνου [Guha, (2000)], η κακή διοικητική και τεχνολογική υποστήριξη [Butler & Sellbom, (2002); Slaouti & Barton, (2007)] και η χαμηλή αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών για τη χρήση των ΤΠΕ [Pelgrum, (2001)].

Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε σχολεία της χώρας τα τελευταία χρόνια από το Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας (http://www.observatory.gr), καταγράφουν υψηλά ποσοστά διείσδυσης Ηλεκτρονικών Υπολογιστών στα σχολεία,

αρκετά υψηλά ποσοστά δικτυακής υποδομής και σταθερούς βελτιωτικούς ρυθμούς διείσδυσης κυρίως στα ΔΣ.

Ταυτόχρονα, οι έρευνες αυτές μαρτυρούν χαμηλά ποσοστά της κοινής χρήσης των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών από μαθητές και δασκάλους, χρήση των υπολογιστών από τους μαθητές κυρίως για την προετοιμασία εργασιών και για παιχνίδι, χρήση του διαδικτύου και των Η/Υ από τους καθηγητές κυρίως για έρευνα - αναζήτηση υλικού, λήψη και αποστολή e-mail, διοικητικές εργασίες, προετοιμασία μαθήματος και οργάνωση προσωπικής δουλειάς και χαμηλά ποσοστά χρήσης των Η/Υ για εκπαιδευτικούς σκοπούς στα Δημοτικά σχολεία και στις αγροτικές περιοχές.

3. Διεξαγωγή της έρευνας

3.1 Το δείγμα

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 43 (N=43) εκπαιδευτικοί Α/βάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι εργάζονταν σε κλασσικά και ολοήμερα τμήματα επτά (7) δημόσιων ΔΣ του Νομού Μαγνησίας κατά το σχολικό έτος 2010-2011.

3.2 Εργαλεία και μετρήσεις

Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για την συλλογή των δεδομένων ήταν ένα ερωτηματολόγιο 40 συνολικά ερωτήσεων. Το ερωτηματολόγιο κάλυπτε τέσσερις άξονες: οι ερωτήσεις του πρώτου άξονα διερευνούσαν τα χαρακτηριστικά του δείγματος της έρευνας, του δεύτερου, τα χαρακτηριστικά του Σχολείου σε σχέση με τους Η/Υ, του τρίτου, τα χαρακτηριστικά του εργαστηρίου του Σχολείου και τέλος του τέταρτου, τις απόψεις και προσεγγίσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τις ΤΠΕ στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν, επεξεργάστηκαν με τη βοήθεια λογισμικού υπολογιστικών φύλλων ανοικτού κώδικα, και παρουσιάζονται παρακάτω.

4. Αποτελέσματα

Σύμφωνα με τα στοιχεία της έρευνας, η πλειοψηφία των ερωτώμενων άνηκε στο ηλικιακό φάσμα 41-50 ετών (67,44%), ενώ κατά το ίδιο ποσοστό υπερτερούσε και το γυναικείο φύλο έναντι του ανδρικού.

Αν και η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα δήλωσε ότι έχει παρακολουθήσει κάποιο πρόγραμμα επιμόρφωσης στις ΤΠΕ (κυρίως προγράμματα έως 60 ωρών (26,47%)) και μεγάλος αριθμός αυτών ότι έχουν πιστοποιημένες γνώσεις στην Πληροφορική (Πίνακας 1), διαπιστώνεται ότι οι ίδιοι αξιολογούν τις γνώσεις τους σχετικά με την αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο και τη χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε όχι και τόσο ικανοποιητικό επίπεδο. Παρόμοια εκτίμηση σχετικά με τις μη ικανοποιητικές δεξιότητές τους εξάγεται από

τις απαντήσεις τους αναφορικά με την ικανότητα προσθαφαίρεσης εφαρμογών λογισμικού, αλλά και την ενημέρωση ή αναβάθμισή τους. Σε σχετικά λίγο καλύτερο επίπεδο φάνηκε να κατατάσσουν τις γνώσεις τους στη χρήση του κειμενογράφου και των λογισμικών προβολής και δημιουργίας παρουσιάσεων, καθώς και στην εγκατάσταση περιφερειακών συσκευών. Σε γενικές γραμμές οι εκπαιδευτικοί που δήλωσαν ότι έχουν άριστες ικανότητες στις προαναφερθείσες δεξιότητες αποτέλεσαν ένα πολύ μικρό ποσοστό του δείγματος (περίπου 10%).

Πίνακας 1. *Κατανομή απαντήσεων ως προς την παρακολούθηση επιμόρφωσης στις ΤΠΕ και την κατοχή πιστοποιημένων γνώσεων στην Πληροφορική*

	Επιμόρφωση στις ΤΠΕ		Πιστοποίηση στην Πληροφορική	
	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %
Ναι	36	83,72%	26	60,47%
Όχι	7	16,28%	17	39,53%
Σύνολο	**43**	**100%**	**43**	**100%**

Σχετικά με την παρακολούθηση κάποιου επικείμενου προγράμματος επιμόρφωσης στις ΤΠΕ, εντονότερη φάνηκε να είναι η επιθυμία αυτών που δεν είχαν παρακολουθήσει κάποιο αντίστοιχο πρόγραμμα επιμόρφωσης στο παρελθόν. Στο σημείο αυτό, αξίζει να παρατηρηθεί ότι οι εκπαιδευτικοί που είχαν ήδη παρακολουθήσει κάποιο πρόγραμμα επιμόρφωσης ΤΠΕ, εξέφρασαν έντονο ενδιαφέρον (70,59%) για προγράμματα επιμόρφωσης στις μεθόδους ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. *Επιθυμία παρακολούθησης επιμόρφωσης στις ΤΠΕ*

Επιθυμία	Με προηγούμενη επιμόρφωση		Χωρίς προηγούμενη επιμόρφωση	
	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %
Καθόλου	3	8,57%	0	0,00%
Λίγο	13	37,14%	1	14,29%
Πολύ	13	37,14%	3	42,86%
Πάρα πολύ	6	17,14%	3	42,86%
Σύνολο	**35**	**100%**	**7**	**100%**

Πίνακας 3. *Επιθυμία παρακολούθησης επιπλέον επιμόρφωσης στην ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.*

Επιθυμία	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
Καθόλου	2	5,88%
Λίγο	8	23,53%
Πολύ	16	47,06%
Παρά πολύ	8	23,53%
Σύνολο	**34**	**100,00%**

Ένα μεγάλο ποσοστό των εκπαιδευτικών (84,00%) του δείγματος δήλωσε ότι χρησιμοποιεί τον προσωπικό του Η/Υ και για την προετοιμασία του μαθήματος. Ειδικότερα, αρκετά συχνά γίνεται χρήση του Η/Υ για την αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο (38,89%) και την αναζήτηση κατάλληλων εκπαιδευτικών λογισμικών (33,33%), ενώ σπάνια είναι η χρήση του για τη δημιουργία ψηφιακής παρουσίασης του μαθήματος (52,94%).

Σε ότι αφορά τον υλικοτεχνικό εξοπλισμό, το σύνολο των σχολείων διέθετε Η/Υ στο γραφείο του διευθυντή, μεγάλο ποσοστό σχολείων (85,71%) στο γραφείο των δασκάλων, ενώ μόνο ένα από τα σχολεία διέθεταν Η/Υ στην αίθουσα του ολοημέρου. Σημαντικό είναι επίσης, ότι πάνω από τους μισούς εκπαιδευτικούς (60,47%) δήλωσαν ότι διέθεταν Η/Υ για την τάξη τους.

Η πλειοψηφία των σχολείων (85,71%) προέκυψε ότι διέθετε τοπικό δίκτυο, ενώ το σύνολο αυτών διέθεταν σύνδεση όλων των Η/Υ στο διαδίκτυο και τους παρέχονταν τεχνική υποστήριξη. Σχετικά με τον υλικοτεχνικό εξοπλισμό των σχολικών μονάδων, το 24,39% των εκπαιδευτικών που ερωτήθηκαν, εξέφρασαν τη μη ικανοποίησή τους. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι καταγράφηκε μόνο μια σχολική αίθουσα που να ήταν εξοπλισμένη με διαδραστικό πίνακα.

Το σύνολο των σχολικών μονάδων του δείγματος διέθεταν εργαστήριο Η/Υ με -κατά μέσο όρο- 9 Η/Υ. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (90,24%) δήλωσαν ότι έχουν στη διάθεση τους το εργαστήριο Η/Υ της σχολικής μονάδας στην οποία ανήκουν, για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και ένα μικρό ποσοστό (9,76%) δήλωσε ότι αντιμετωπίζει προβλήματα στη χρήση του εργαστηρίου. Αυτοί επικεντρώθηκαν κυρίως στην μη ικανοποιητική λειτουργία του εξοπλισμού, στις ακατάλληλες συνθήκες του χώρου του εργαστηρίου Η/Υ και στις δυσκολίες σχετικά με την οργάνωση του μαθήματος και τη διδασκαλία με χρήση ΤΠΕ σε μεγάλο αριθμό μαθητών.

Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν τον Η/Υ της τάξης για την υλοποίηση του μαθήματος, ενώ σημαντικό ποσοστό δήλωσε ότι δε χρησιμοποιεί κανένα είδος τεχνολογικού εξοπλισμού (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. *Είδος τεχνολογικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται*

Τεχνολογικός εξοπλισμός	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
Η/Υ τάξης	26	63,41%
Διαδραστικός πίνακας τάξης	1	2,44%
Προβολικό σύστημα	9	21,95%
Άλλος εξοπλισμός	1	2,44%
Κανένας εξοπλισμός	12	29,27%

Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών ανέφεραν ότι χρησιμοποιούν το διαδίκτυο για την αναζήτηση πληροφοριών, την υποστήριξη της διδασκαλίας και τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού. Παρόλα αυτά, ένα μικρό ποσοστό φάνηκε να χρησιμοποιεί τις ΤΠΕ, εκτός των άλλων και για τις παρουσιάσεις των μαθητικών εργασιών (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. *Τρόποι αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία*

Τρόποι αξιοποίησης των ΤΠΕ	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
Υποστήριξη διδασκαλίας	23	76,67%
Παρουσιάσεις εργασιών των μαθητών	8	26,67%
Χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού	20	66,67%
Αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο από τους μαθητές	26	86,67%
Άλλος τρόπος	1	3,33%

Μεγαλύτερα ποσοστά ένταξης των ΤΠΕ εμφανίστηκαν στις μεγαλύτερες –κυρίως- τάξεις του δημοτικού σχολείου (Ε’ και ΣΤ’) καθώς επίσης και στις τάξεις του ολοημέρου, όπως ενδεικτικά φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 6.

Πίνακας 6. *Κατανομή χρήσης των ΤΠΕ ανά τάξη*

Τάξη	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
Α’ Τάξη	2	6,67%
Β’ Τάξη	3	10,00%
Γ’ Τάξη	3	10,00%
Δ’ Τάξη	4	13,33%
Ε’ Τάξη	4	13,33%
ΣΤ’ Τάξη	9	30,00%
Ολοήμερο / Παράλληλη Στήριξη	5	16,67%
Σύνολο	**30**	**100,00%**

Σε ένα πολύ υψηλό ποσοστό, της τάξης του 83,33%, οι εκπαιδευτικοί απάντησαν οτι η Γλώσσα, αλλά και τα Μαθηματικά (56,67%) είναι κατά κύριο λόγο τα μαθήματα στα οποία εφαρμόζονται συχνότερα οι ΤΠΕ, ενώ ακολούθησαν στη συνέχεια (με εμφανώς μικρότερα ποσοστά) και άλλα δευτερεύοντα μαθήματα. Αναφορικά με τη συχνότητα χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπαιδευτικών απάντησε ότι χρησιμοποιεί τις Νέες Τεχνολογίες έως 2 φορές την εβδομάδα. Δεν έλλειψε όμως, και ένα πολύ μικρό ποσοστό εκπαιδευτικών που δήλωσε ότι χρησιμοποιεί τις Νέες Τεχνολογίες σε καθημερινή -σχεδόν- βάση, όπως χαρακτηριστικά φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 7.

Πίνακας 7. *Συχνότητα χρήσης ΤΠΕ στο πλαίσιο των μαθημάτων ανά εβδομάδα*

Συχνότητα χρήσης	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
Έως 2 φορές	23	85,19%
Από 3 έως 5 φορές	3	11,11%
Από 6 φορές και άνω	1	3,70%
Σύνολο	**27**	**100,00%**

Σημειώνεται ότι οι τιμές βασίζονται σε απαντήσεις 27 εκ των 30 εκπαιδευτικών που απάντησαν ότι χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά / διαδικτυακοί τόποι των οποίων η χρήση αναφέρθηκε συχνότερα από τους εκπαιδευτικούς ήταν τα: HotPotatoes, TuxPaint, Μ.Α.Θ.Η.Μ.Α και GoogleEarth. Πιο σπάνια φάνηκε να χρησιμοποιούνται λογισμικά του ΥΠΕΠΘ, του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου και διαφόρων εκδοτικών οίκων / εταιρειών ανάπτυξης λογισμικού. Παράλληλα, προέκυψε ότι μια μερίδα εκπαιδευτικών εντάσσει στην εκπαιδευτική διαδικασία προγράμματα του πακέτου Microsoft Office όπως Word, Excel και PowerPoint.

Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δήλωσε ότι θα την εξυπηρετούσε η πρόταση συγκεκριμένων εκπαιδευτικών λογισμικών για κάθε εκπαιδευτική ενότητα στο ΑΠΣ και ότι η ένταξη των ΤΠΕ στο πλαίσιο των μαθημάτων του Δημοτικού Σχολείου μπορεί να διευκολύνει την εκπαιδευτική διαδικασία (Πίνακας 8).

Πίνακας 8. *Η χρησιμότητα εκπαιδευτικών λογισμικών και η διευκόλυνση της εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσω της αξιοποίησης των ΤΠΕ*

	Χρησιμότητα πρότασης εκπαιδευτικών λογισμικών		**Διευκόλυνση εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσω αξιοποίησης των ΤΠΕ**	
	Συχνότητα	**Ποσοστό %**	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
Ναι	37	94,87%	39	97,50%
Όχι	2	5,13%	1	2,50%
Σύνολο	**39**	**100%**	**40**	**100%**

Οι απαντήσεις όσον αφορά τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το πώς μπορεί να βοηθήσει η ένταξη των ΤΠΕ στο δημοτικό, επικεντρώθηκαν σε άξονες όπως: η εξοικείωση των μαθητών με τις Νέες Τεχνολογίες, η ενεργός συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, η ενίσχυση και διατήρηση του ενδιαφέροντος τους, η ανάπτυξη δεξιοτήτων μέσω της χρήσης συγκεκριμένων λογισμικών και η συνεργατική μάθηση, η εύκολη πρόσβαση σε πηγές πληροφοριών και η καλύτερη κατανόηση, μέσω προσομοιώσεων και μικρόκοσμων, δυσνόητων εννοιών και φαινομένων που είναι δύσκολο να παρασταθούν με συμβατική διδασκαλία.

Τέλος, βασικοί λόγοι που φαίνεται να αποτρέπουν τους εκπαιδευτικούς από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι ο μεγάλος φόρτος προετοιμασίας, η έλλειψη σχολικού και προσωπικού εξοπλισμού και η έλλειψη γνώσης μεθόδων ένταξης των ΤΠΕ (Πίνακας 9).

Πίνακας 9. *Λόγοι που αποτρέπουν τη χρήση των ΤΠΕ στο πλαίσιο της διδασκαλίας*

Λόγοι που αποτρέπουν τη χρήση των ΤΠΕ	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
Έλλειψη σχολικού εξοπλισμού	8	40,00%
Έλλειψη προσωπικού εξοπλισμού για προετοιμασία	8	40,00%
Δεν γνωρίζω πώς να εντάξω τις ΤΠΕ στο πλαίσιο της διδασκαλίας	5	25,00%
Μεγάλος φόρτος προετοιμασίας	10	50,00%
Άλλος λόγος	2	10,00%

5. Συμπεράσματα

Από τις παραπάνω διαπιστώσεις, εύκολα γίνεται κατανοητό ότι τελικά, οι εκπαιδευτικοί των Δημοτικών Σχολείων δε χρησιμοποιούν συχνά τις ΤΠΕ και ειδικότερα τους Η/Υ, κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Παρά το γεγονός ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δηλώνουν όχι μόνο γνώστες της χρήσης Η/Υ, αλλά και πιστοποιημένοι χρήστες, εντούτοις, δεν αξιοποιούν επαρκώς τις δυνατότητες των Η/Υ και φαίνεται να μην είναι επαρκώς εξοικειωμένοι με τις σύγχρονες τάσεις της τεχνολογίας στον εκπαιδευτικό τομέα, όπως είναι οι διαδραστικοί πίνακες.

Αναζητώντας τις αιτίες που οδηγούν στην περιορισμένη χρήση, προκύπτει ότι οφείλεται κυρίως στην έλλειψη ελεύθερου χρόνου, καθώς επίσης και στην έλλειψη υλικοτεχνικών υποδομών, τόσο σε σχολικό, όσο και σε προσωπικό επίπεδο.

Κλείνοντας, οι συγγραφείς διαπιστώνουν ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν τη διάθεση να εφαρμόσουν και να αξιοποιήσουν τις ΤΠΕ. Χρειάζονται, όμως κάποιου είδους κίνητρο, που θα τους οδηγήσει στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν, και στη διάνοιξη νέων οριζόντων στο χώρο της Ελληνικής εκπαιδευτικής πραγματικότητας.

Αναφορές

1. Blackledge, D., & Hunt, B. (2000), *Κοινωνιολογία της Εκπαίδευσης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
2. Bullock, D. (2004), Moving from theory to practice: an examination of the factors that preservice teachers encounter as they attempt to gain experience teaching with

technology during field placement experiences. *Journal of Technology and Teacher Education*, 12(2), 211-237.
3. Butler, D., & Sellbom, M. (2002), Barriers to adopting technology for teaching and learning. *Educase Quarterly*, 25(2), 22-28.
4. Demetriadis, S., Barbas, A., Molohides, A., Palaigeorgiou, G., Psillos, D., Vlahavas, I., Tsoukalas, I., & Pombortsis, A. (2003), Cultures in negotiation: teachers' acceptance/resistance attitudes considering the infusion of technology into schools. *Computers & Education*, 41, 19-37.
5. Francis, L., Katz, Y., & Jones, S. (2000), The reliability and validity of the Hebrew version of the Computer Attitude Scale. *Computers and Education*, 35(2), 149-59.
6. Guha, S. (2000), *Are we all technically prepared? Teachers' perspectives on the causes of comfort or discomfort in using computers at elementary grade teaching*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for the Education of Young Children, Atlanta, GA, November 8-11.
7. Gulbahar, Y., & Guven, I. (2008), A survey on ICT usage and the perceptions of social studies teachers in Turkey. *Educational Technology and Society*, 11(3), 37-51.
8. Jonassen, D. H., Carr, C., & Yueh, H-P. (1998). Computers as mindtools for engaging learners in critical thinking. *TechTrends*, 43(2), 24-32.
9. Kafai, Y. B., Fishman, B. J, Bruckman, A. S., & Rockman, S. (2002). Models of educational computing home: New frontiers for research on technology in learning. *Educational Technology Review*, 10(2), 52-68.
10. Pelgrum, W. (2001), Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, 37, 163–178.
11. Preston, C., Cox, M., & Cox, K. (2000), *Teachers as innovators in learning: What motivates teachers to use ICT*. London: Teacher Training Agency.
12. Rumpagaporn, M., & Darmawan, G. (2007), Students' critical thinking skills in a Thai ICT schools pilot project. *International Education Journal*, 8(2), 125-132.
13. Slaouti, D., & Barton, A. (2007), Opportunities for practice and development: newly qualified teachers and the use of information and communication technologies in teaching foreign languages in English secondary school contexts. *Journal of In-service Education,* 33(4), 19.
14. Βοσνιάδου, Σ. (2006), *Παιδιά, σχολεία και υπολογιστές*. Αθήνα: Gutenberg
15. Γιαβρίμης, Π., Παπάνης, Ε., & Ρουμελιώτου, Μ. (2009), *Θέματα κοινωνιολογίας της εκπαίδευσης.* Αθήνα: Σιδέρης.
16. Διαμαντάκη, Κ., Ντάβου, Μ., & Πανούσης, Γ. (2001), *Νέες τεχνολογίες και παλαιοί φόβοι στο σχολικό σύστημα*. Αθήνα: Παπαζήση.
17. Κυρίδης, Α., Δρόσος, Β., & Τσακιρίδου, Ε. (2003), *Ποιος φοβάται τις νέες τεχνολογίες; Οι απόψεις και οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών της Α/θμιας εκπαίδευσης για την εισαγωγή της πληροφοριακής επικοινωνιακής τεχνολογίας στο ελληνικό Δημοτικό σχολείο*. Αθήνα: Τυπωθήτω.

18. Λάμνιας, Κ. (2001), *Κοινωνιολογική θεωρία και εκπαίδευση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
19. Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας http://www.observatory.gr/page/default.asp?la=1&id=183, προσπελάστηκε στις 18/04/2011.
20. Πολίτης, Π., Ρούσσος, Π., Τσαούσης, Γ., & Καραμάνης, Μ. (2000), Αξιολόγηση της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στα πλαίσια του έργου ΟΔΥΣΣΕΑΣ. Στο Β. Κόμης (επιμ.). *Στα πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή ''Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση'',* Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, σσ. 583-592.
21. Σολομωνίδου, Χ. (1999), Εκπαιδευτική τεχνολογία. Μέσα, υλικά, διδακτική χρήση και αξιοποίηση. Αθήνα: Καστανιώτης.
22. Τζιμογιάννης, Α., & Κόμης, Β. (2004), Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. Στο Μ. Γρηγοριάδου, Α. Ράπτης, Σ. Βοσνιάδου & Χ. Κυνηγός (επιμ.), στα *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου ''Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση''* Αθήνα, (σ. 165-176).
23. Τριλιανός, Θ. (2000), *Μεθοδολογία της Διδασκαλίας*. Αθήνα: Τολίδη.

Abstract

Researches that were realised in Greek schools the last years, record high rates of infiltration of Computers (PC) and network infrastructure in the school units and regularly augmentative rhythms of infiltration of Information & Computer Technologies (ICT), in the Public –mainly – Schools. Nevertheless, their use for educational aims appears to be limited. Objective of research is the investigation of degree of infiltration of ICT in the public school and the recording of perceptions of teachers concerning the integration of Information & Computer Technologies (ICT) in the educational process. The sample constituted 43 teachers of primary education. The results show that despite the plenitude in material and technical equipment, the high percentages of teachers in ICT and their positive attitude in their integration, such type practices are not adopted.

Key words: ICT, Primary Education,

Διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών Πληροφορικής των Δημοτικών Σχολείων με Ε.Α.Ε.Π. για την εισαγωγή των Τ.Π.Ε. στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Τζιαφέτας Κωνσταντίνος[1], **Καράκιζα Τσαμπίκα**[2], **Αλεμπάκη Δέσποινα**[3]

[1]Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ, Α.Π.Θ.
tziafkon@gmail.com
[2]Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ, Ε.Μ.Π.
tsakarak@gmail.com
[3]Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
dalebakh@gmail.com

Περίληψη

Οι δυσκολίες που συναντά η αποτελεσματική ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στη σχολική πραγματικότητα την καθιστούν μία συνεχή πρόκληση για τα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα. Το «Νέο Σχολείο» του ΥΠΔΒΜΘ έχει ως κεντρικό πυλώνα του την πλήρη και ουσιαστική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. σε όλες τις διαστάσεις της σχολικής πραγματικότητας. Σημαίνοντα ρόλο σε αυτήν την προσπάθεια κατέχουν οι εκπαιδευτικοί πληροφορικής. Λαμβάνοντας υπόψη το ασαφές πλαίσιο που χαρακτηρίζει την ένταξη των Τ.Π.Ε. στα Δημοτικά Σχολεία με Ε.Α.Ε.Π, κρίνεται σημαντική η διερεύνηση των απόψεων των εν λόγω εκπαιδευτικών, αναφορικά με τους στόχους του υπουργείου και τα εμπόδια που συναντούν κατά τη διδασκαλία τους. Καταγράφονται αντιφάσεις σε ό,τι αφορά στην αντίληψη των διαστάσεων του ρόλου τους και σημαντικά εξωτερικά και εσωτερικά εμπόδια στην επίτευξη μίας αποτελεσματικής διδασκαλίας

Λέξεις-κλειδιά: Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.), εμπόδια κατά την ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε., αποτελεσματική διδασκαλία με Τ.Π.Ε., εκπαιδευτική μεταρρύθμιση, πρωτοβάθμια εκπαίδευση

1. Εισαγωγή

Η τεχνολογική πρόοδος σε συνδυασμό με την παράλληλη εξέλιξη της παιδαγωγικής επιστήμης οδηγεί στην πεποίθηση πως η ενσωμάτωση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών –Τ.Π.Ε.- στην μαθησιακή αλληλεπίδραση μπορεί να επιφέρει μία νέα εποχή στην εκπαιδευτική πρακτική [European Commission (2002)· Τσικαλάκη κ.σ. (2010)]. Ωστόσο, η εισαγωγή των Τ.Π.Ε. στην παιδαγωγική πράξη συνοδεύεται από σημαντικά κενά συναντώντας πολυσύνθετες δυσκολίες [Σολομωνίδου (2002)].Το γεγονός αυτό καθιστά τις Τ.Π.Ε. σημαίνουσα πρόκληση για τις ανάγκες

και τον προσανατολισμό κάθε εκπαιδευτικού συστήματος [Κυριάκου κ.σ. (2006)], επιβάλλοντας συνολική αναθεώρηση του σχεδιασμού και της οργάνωσής του, προκειμένου να καταστεί εφικτό το πέρασμα σε ένα επόμενο στάδιο συστηματικής αξιοποίησης της τεχνολογίας [Τσικαλάκη κ.σ. ό.π.]. Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό να διερευνήσει το βαθμό στον οποίο είναι δυνατή η πρακτική εφαρμογή των εξαγγελιών του ΥΠΔΒΜΘ στο εν λόγω πεδίο. Για το λόγο αυτό εξετάζονται οι απόψεις των εκπαιδευτικών Τ.Π.Ε. που εργάζονται στα Δημοτικά Σχολεία με Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα –Δ.Σ. με Ε.Α.Ε.Π.- αναφορικά με τους στόχους του Υπουργείου και τα εμπόδια που συναντούν κατά την άσκηση του εκπαιδευτικού τους έργου.

2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Η δομική δυσκαμψία του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος, τα παραδοσιακά συστήματα αποτίμησης του εκπαιδευτικού έργου και η περιοριστική διδακτέα ύλη δρουν ανασταλτικά απέναντι στην εισαγωγή καινοτομιών και την εφαρμογή των αποτελεσμάτων της έρευνας στη σχολική τάξη [Μαΐστρος (2010)]. Σημαντικός αριθμός μεταρρυθμίσεων των τελευταίων ετών δεν φαίνεται να άλλαξε τις υπάρχουσες παιδαγωγικές πρακτικές σκιαγραφώντας, έτσι, ένα σχολείο αφομοιωτικό, αντιπαραγωγικό και παρωχημένο [ΥΠΔΒΜΘ (2010)]. Ειδικότερα, σε ό,τι αφορά στις Τ.Π.Ε., τονίζεται πως παρά τις επαναλαμβανόμενες προσπάθειες για εισαγωγή τους στην εκπαίδευση, η καινοτομία και η ποιοτική αναβάθμιση της διδασκαλίας φαίνεται να παραμένουν στα χαρτιά, καθώς οι εκπαιδευτικοί τείνουν να χρησιμοποιούν την τεχνολογία προσαρμόζοντας την στις δικές τους μεθόδους και πρακτικές [Λιακοπούλου (2010)· Τοκμακίδου κ.σ. (2010)].

Παράλληλα, η επαναλαμβανόμενη προβολή παιδαγωγικών ζητημάτων υπό τεχνική και πρακτική προοπτική φαίνεται να οδηγεί σε ανεκπλήρωτες προσδοκίες, συντηρώντας μία σειρά προβλημάτων που αποτρέπουν, με την έκταση και πολυπλοκότητα τους, την αποσαφήνιση της κατάστασης [Μαυρογιώργος, 2001· Τζιμογιάννης κ.σ. (2006)· Σιάνου-Κύργιου· (2010)]. Η ποσοτική και ποιοτική υποχρησιμοποίηση των υπολογιστών στο σχολείο, ο παρωχημένος και προβληματικός, πλέον, εξοπλισμός των εργαστηρίων και η ελλιπής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών εντείνουν ακόμη περισσότερο τον προβληματισμό γύρω από το ζήτημα [Βοσνιάδου, 2002· Κουστουράκης κ.σ. (2008)· Σχορετσανίτου, & Βεκύρη, (2010)· ΥΠΔΒΜΘ (2010)].

Στο πλαίσιο αυτό, κεντρικό πυλώνα της προσπάθειας του ΥΠΔΒΜΘ αποτελεί ο εκπαιδευτικός, η δυνατότητα του οποίου να αξιοποιεί αποτελεσματικά τις Τ.Π.Ε. στη μαθησιακή διεργασία συναρτάται άμεσα με την επιδίωξη αναμόρφωσης της σχολικής πραγματικότητας [Μπίκος κ.σ. (2011)]. Εν τούτοις, μόνο ένας στους δύο καθηγητές Πληροφορικής της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης δηλώνει πως αισθάνεται επαρκώς καταρτισμένος για τις ανάγκες του ρόλου του (Παπαγεωργάκης κ.σ. (2011)], ενώ το γενικόλογο αναλυτικό πρόγραμμα και η απουσία διδακτικού εγχειριδίου ενδέχεται να

έχουν αρνητική επίδραση στο αίσθημα αυτό-αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών και την ποιότητα του έργου τους εντός της τάξης [Sang et al. (2010)· Βαγγελάτος κ.σ. (2011)]. Επιπρόσθετα, η αύξηση υπολογιστών και εκπαιδευτικών λογισμικών στα σχολεία δεν επαρκεί για την άρση των εμποδίων της ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική διεργασία, αφού η σημασία των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών κατέχει κυρίαρχο ρόλο στη διαμόρφωση της παιδαγωγικής τους προσέγγισης [Τζιμογιάννης κ.σ. (2004)· Καράκιζα κ.σ. (2010)]. Καθίστανται, συνεπώς, προφανείς οι λόγοι για τους οποίους είναι ιδιαίτερα σημαντική η διερεύνηση της άποψης των εκπαιδευτικών της Πληροφορικής ειδικότητας, για την έκβαση των μεταρρυθμίσεων που σχετίζονται με την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση.

3.Μεθοδολογίκη προσέγγιση

3.1. Ταυτότητα και σκοπός έρευνας

Πρόκειται για μία επισκόπηση ποσοτικού χαρακτήρα που πραγματοποιείται μέσω On Line ερωτηματολογίου. Κάνοντας χρήση κατάλληλου προγράμματος στατιστικής επεξεργασίας επιζητείται η εξαγωγή συμπερασμάτων για το βαθμό αποτελεσματικότητας της εισαγωγής των Τ.Π.Ε. στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση κατά την πρώτη σχολική περίοδο εφαρμογής του θεσμού των Δ.Σ. με Ε.Α.Ε.Π. Στην παρούσα εργασία γίνεται παράθεση μέρους των αποτελεσμάτων ευρύτερης έρευνας, με σκοπό την παρουσίαση των απόψεων των εκπαιδευτικών Τ.Π.Ε. αναφορικά με:

- τις προτάσεις του ΥΠΔΒΜΘ για την ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
- τα εμπόδια που συναντούν κατά την άσκηση του εκπαιδευτικού τους έργου και την επίδραση τους στην αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας.

3.2. Ερευνητικός σχεδιασμός και ερευνητικό δείγμα

Η δειγματοληπτική προσέγγιση που ακολουθείται στην παρούσα έρευνα μπορεί να χαρακτηριστεί ως απλή και τυχαία [Cohen et al. (1997)]. Στην έρευνα λαμβάνουν μέρος 87 εκπαιδευτικοί οι οποίοι σε ποσοστό 56% είναι άνδρες και 44% γυναίκες. Το μέγεθος του δείγματος κρίνεται ικανοποιητικό για τον αριθμό των 800 σχολείων, αν ληφθεί υπόψη ο αυξημένος βαθμός ομοιογένειας του εξεταζόμενου πληθυσμού. Παράλληλα, η ελεύθερη, ισοπίθανη συμμετοχή όλων των εκπαιδευτικών που εργάζονται στα σχολεία αυτά εγγυάται την αντιπροσωπευτικότητα και τυχαιότητα του δείγματος ενώ, η ακολουθούμενη μεθοδολογική προσέγγιση διασφαλίζει επιπρόσθετα, την ανεξαρτησία του [Βάμβουκας (2007)].

Αναλυτικότερα, το 67% των συμμετεχόντων είναι ηλικίας κάτω των 34 ετών, 61% είναι μόνιμοι εκπαιδευτικοί 30% αναπληρωτές πλήρους και 9% αναπληρωτές μειωμένου ωραρίου. Ποσοστό 30% των ερωτηθέντων έχει προϋπηρεσία μέχρι 3 έτη, 34%

4-6 έτη, 21% 7-10 έτη και 15% μεγαλύτερη των 10 ετών. Ποσοστό 28% όσων απάντησαν δεν έχει προηγούμενη εμπειρία στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Σε ποσοστά 43% και 30% αντίστοιχα, οι συμμετέχοντες διαθέτουν μεταπτυχιακούς τίτλους και δίπλωμα παιδαγωγικής επάρκειας. Τέλος, ποσοστό 83% όσων απάντησαν παρακολούθησαν τα προγράμματα επιμόρφωσης για τα συγκεκριμένα σχολεία, ενώ 43% παρακολούθησαν επιπλέον, και την εισαγωγική επιμόρφωση των Π.Ε.Κ.

3.3. Εργαλείο και διαδικασία συλλογής δεδομένων

Το ερωτηματολόγιο της συγκεκριμένης έρευνας είναι αυτοσχέδιο και συντάχθηκε βάσει των ιδιαιτεροτήτων της, ακολουθώντας γενικούς κανόνες πρακτικής διαμόρφωσης ερωτηματολογίων [Cohen et al. (1997)· Bird et al. (1999)· Κατερέλος (2008)· Κυριαζή (2009)]. Για τον περιορισμό αυθαιρεσιών στην επιλογή και διαμόρφωση των εξεταζόμενων ζητημάτων και την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας μη έγκυρων μετρήσεων, κατά τη σύνθεση του ερωτηματολογίου αξιοποιήθηκαν σχετικά κείμενα του Υπ.Π.Δ.Β.Μ.Θ., καθώς και κατευθύνσεις αντίστοιχων ερευνών παρεμφερούς θεματολογίας [Pelgrum (2001)· Τζιμογιάννης κ.σ. (2006)· Bimiglas (2009)· Καράκιζα κ.σ. (2010)· Πήλιουρας κ.σ. (2010)·ΥΠΔΒΜΘ (2010)].

Όπου κρίθηκε απαραίτητο βάσει της φύσης της ερώτησης παρέχεται στους συμμετέχοντες δυνατότητα συμπλήρωσης των απαντήσεων, μέσω ερωτήσεων ανοικτού τύπου. Το ερωτηματολόγιο χωρίζεται σε τέσσερις ενότητες. Η πρώτη εξ αυτών συλλέγει δημογραφικά στοιχεία του δείγματος ενώ οι υπόλοιπες εξετάζουν κατά σειρά:

- το βαθμό συμφωνίας των εκπαιδευτικών με τις προτάσεις του ΥΠΔΒΜΘ για την ένταξη των Τ.Π.Ε. στην δημοτική εκπαίδευση
- τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν καθημερινά κατά την άσκηση του εκπαιδευτικού τους έργου και
- τις απόψεις τους για τα προγράμματα επιμόρφωσης στα οποία συμμετείχαν στο πλαίσιο της εργασίας τους στα συγκεκριμένα σχολεία.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε την περίοδο Απριλίου-Μαΐου 2011, ώστε να έχουν υλοποιηθεί τα προγράμματα επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών των Δ.Σ. με Ε.Α.Ε.Π., και να έχουν σχηματίσει οι τελευταίοι μία σαφή εικόνα των διαστάσεων του ρόλου τους και των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν. Μέρος της έρευνας σχετίζεται με το Π.Μ.Σ. «Εκπαίδευση Ενηλίκων» του Ε.Α.Π. Το ερωτηματολόγιο που κλήθηκαν να απαντήσουν οι συμμετέχοντες υλοποιήθηκε αξιοποιώντας τις δυνατότητες των Google Docs και βρίσκεται αναρτημένο στον ιστότοπο: https://spreadsheets.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dE9KYWQ0cDVVelhLQnhyczg5aHVXNHc6MQ

Αμέσως μετά τη σύνθεση του ερωτηματολογίου και πριν την κοινοποίηση του στους ενδιαφερόμενους αποφασίστηκε η υλοποίηση προκαταρκτικής έρευνας προκειμένου

να αποφευχθούν τυχόν προβλήματα και ελλείψεις [Κυριαζή ό.π.]. Έτσι στάλθηκε πιλοτικά σε μικρό τμήμα του δείγματος και τα εξαγόμενα της δοκιμαστικής διερεύνησης ενσωματώθηκαν στην τελική μορφή [Bird et al. ό.π.· Κατερέλος ό.π.].

4. Ερευνητικά αποτελέσματα

Για την περιγραφική ανάλυση των δεδομένων αξιοποιήθηκαν οι δυνατότητες των Google Docs ενώ για την επαγωγική τους επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα PASW Statistics v.18.0.

4.1. Περιγραφική στατιστική ανάλυση

Σχετικά με τις συνθήκες που αντιμετωπίζουν στην επαγγελματική καθημερινότητα, το 60% των συμμετεχόντων έχει τουλάχιστον 16 μαθητές στο σύνολο των τμημάτων του με κάποια εξ αυτών να υπερβαίνουν τους 24. Σε ποσοστό 64% οι ερωτηθέντες δηλώνουν πως το σχολικό εργαστήριο στο οποίο εργάζονται έχει 10 ή λιγότερους λειτουργικούς υπολογιστές, με το 76% να υποστηρίζει πως αξιοποιεί τον υπάρχοντα εξοπλισμό δίχως προβλήματα. Γίνεται, έτσι, επιτρεπτή η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. σε ομαδικές και διομαδικές δραστηριότητες, προς τις οποίες προσανατολίζεται το 68% των συμμετεχόντων, με παράλληλη αξιοποίηση των εκπαιδευτικών λογισμικών του ΥΠΔΒΜΘ –ποσοστό 84%. Ωστόσο, σε επόμενη ερώτηση, 9 στους 10 ερωτηθέντες δηλώνουν πως συναντούν προβλήματα στην διεκπεραίωση μιας αποτελεσματικής διδασκαλίας λόγω του χώρου και των υποδομών του εργαστηρίου σε σχέση με τον αριθμό των μαθητών και μόνο το 3% δηλώνει πως εφαρμόζει ανεμπόδιστα καινοτόμες διδακτικές προσεγγίσεις. Οι αντιφατικές αυτές απαντήσεις, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά την αξιοποίηση των υποδομών, δεδομένου πως 62% των συμμετεχόντων δεν ενέταξαν τους φορητούς υπολογιστές στη διδασκαλία τους, είναι ενδεικτικές μιας αμφίθυμης και ίσως συγκεχυμένης στάσης των εκπαιδευτικών αναφορικά με τον προσανατολισμό και τις απαιτήσεις του νέου πλαισίου αλλά και των εμποδίων που συναντούν κατά την άσκηση των καθηκόντων τους.

Σε ποσοστά 60% και 57% αντίστοιχα, οι ερωτηθέντες προσανατολίζονται προς διαδραστικές διεργασίες μαθητή-υπολογιστή και συνδέουν το εκπαιδευτικό έργο με την πιστοποίηση δεξιοτήτων χρήσης των υπολογιστών. Παράλληλα, το 71% θεωρεί τη διαθεματικότητα σημαντικό στόχο της διδασκαλίας των Τ.Π.Ε., συσχετίζοντας σε ποσοστό 63% το μάθημα του με άλλα γνωστικά αντικείμενα. Παρόλα αυτά, μόλις 3 στους 10 υποστηρίζουν πως διατηρούν συχνή συνεργασία με εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων, δηλώνοντας σε ποσοστό 83% πως αισθάνονται επαρκώς καταρτισμένοι για να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις του ρόλου τους. Ωστόσο, μόνο το 63% αισθάνεται πως επιτυγχάνει γενικά μία αποτελεσματική διδασκαλία. Αναφορικά με την τελευταία, 67% αισθάνεται πως η μη αξιολόγηση των μαθητών δρα ανασταλτικά στους σκοπούς της διδασκαλίας και 75% θεωρεί πως η παρουσία ενός διδακτικού εγχειριδίου θα υποβοηθούσε τη μαθησιακή διεργασία. Ποσοστό 82% των ερωτηθέ-

ντων διάκειται θετικά απέναντι στην υλοποίηση κριτικών διδακτικών προσεγγίσεων εκφράζοντας, παράλληλα, σημαντικές επιφυλάξεις -71%- προς τη συσχέτιση του μαθήματος με διεργασίες υπολογιστικής σκέψης. Ωστόσο, 6 στους 10 φαίνεται να διαφωνούν με την αναγκαιότητα προαγωγής των αναγκών των μαθητών, θεωρώντας τον εκπαιδευτικό ως κύριο οργανωτή της τάξης και την βαθμιαία εκμάθηση των αρχών του προγραμματισμού στόχο της διδακτικής τους προσέγγισης. Τέλος, σε ποσοστό 85% οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν πως οι φορητοί υπολογιστές δε χρησιμοποιήθηκαν από εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων για τη διδασκαλία των μαθημάτων τους.

4.2. Επαγωγική στατιστική ανάλυση

Με τη βοήθεια του ελέγχου του Mann-Whitney διαπιστώθηκε, καταρχάς, πως παιδαγωγικά καταρτισμένοι εκπαιδευτικοί τείνουν να συμφωνούν περισσότερο με την κριτική απόκτηση πληροφοριακών δεξιοτήτων (Mean Rank = 47,25, α=0,046, Mann-Whitney U = 594,5), ενώ εκπαιδευτικοί δίχως παιδαγωγική επάρκεια αισθάνονται περισσότερο ανεπαρκείς αναφορικά με τις διαστάσεις του ρόλου τους στα συγκεκριμένα σχολεία (Mean Rank = 47,80, α=0,020, Mann-Whitney U = 561,5). Εφαρμόζοντας μη παραμετρικό έλεγχο βασισμένο στο ρ του Spearman διαπιστώθηκε, επιπρόσθετα, πως αύξηση του αριθμού των μαθητών στις σχολικές τάξεις συνδέεται με μείωση του αισθήματος επάρκειας του εκπαιδευτικού (α=0,001, cc=0,358), συμβάλλει σε μειωμένη εφαρμογή καινοτόμων διδακτικών προσεγγίσεων (α=0,024, cc=-0,241), μειωμένη αξιοποίηση των προτεινόμενων εκπαιδευτικών λογισμικών (α=0,022, cc=-0,246) και των φορητών υπολογιστών από εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων (α=0,027, cc=0,237) και σε συνδυασμό με προβλήματα των εργαστηριακών υποδομών, εμποδίζει την αποτελεσματική υλοποίηση του εκπαιδευτικού σχεδιασμού (α=0,005, cc=0,296). Σημειώνεται επίσης, θετική συσχέτιση μεταξύ του βαθμού στον οποίο οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν με την απουσία αξιολόγησης των μαθητών στις Τ.Π.Ε και του αισθήματος επίτευξης μιας αποτελεσματικής διδασκαλίας εντός ενός πλαισίου αυξημένων βαθμών ελευθερίας (α=0,000, cc=0,431).

Το αίσθημα αυτό-αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού τείνει να μειώνεται όσο αυξάνεται η συχνότητα αντιμετώπισης προβλημάτων στο εργαστήριο (α=0,005, cc=-0,297) και βελτιώνεται κατά τη διασύνδεση των Τ.Π.Ε. με άλλα γνωστικά αντικείμενα (α=0,023, cc=0,243) και την εφαρμογή μαθητοκεντρικών διδακτικών μεθόδων (α=0,000, cc=0,467). Η συχνότητα εφαρμογής των τελευταίων συνδέεται και με το βαθμό συνεργασίας με εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων για το σχεδιασμό και την υλοποίηση της διδασκαλίας (α=0,000, cc=0,367), ο οποίος μειώνεται όσο αυξάνεται η προϋπηρεσία σε γενικό λύκειο (α=0,020, cc=-0,249). Η αύξηση των ετών προϋπηρεσίας σε γενικό λύκειο σχετίζεται αρνητικά και με τη συχνότητα απρόσκοπτης εφαρμογής καινοτόμων προσεγγίσεων (α=0,017, cc=-0,256). Επιπρόσθετα, αποτυπώνεται αύξηση του αριθμού των εκπαιδευτικών που προσανατολίζονται προς αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στο πλαίσιο ομαδικών δραστηριοτήτων όσο κινούμαστε προς ελα-

στικότερες μορφές εργασίας -μόνιμα διορισμένοι, αναπληρωτές πλήρους και μειωμένου ωραρίου- (α=0,024, cc=-0,242).

Σε ότι αφορά στον εργαστηριακό εξοπλισμό, ο αριθμός των λειτουργικών υπολογιστών συνδέεται με μειωμένη συχνότητα εμφάνισης προβλημάτων (α=0,001, cc=0,343) και τη σημασία που αποδίδουν οι εκπαιδευτικοί στους φορητούς υπολογιστές της πράξης p80 για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας (α=0,009, cc=0,279). Στις περιπτώσεις που η συμβολή των φορητών υπολογιστών στην αποτελεσματική υλοποίηση του εκπαιδευτικού έργου κρίνεται περισσότερο σημαντική, αυτοί φαίνεται να χρησιμοποιούνται συχνότερα από εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων για τους σκοπούς της διδασκαλίας τους (α=0,001, cc=0,345). Εκπαιδευτικοί θετικά διακείμενοι στη διαθεματική πλαισίωση των Τ.Π.Ε. αποφεύγουν τη συσχέτιση της διδασκαλίας τους με το γνωστικό αντικείμενο του προγραμματισμού (α=0,000, cc=0,542), δίχως να εγείρουν κριτικά ζητήματα γύρω από τη σημασία των Τ.Π.Ε. προς αποφυγή καλλιέργειας αρνητικών στάσεων στους μαθητές (α=0,021, cc=0,247), ενώ εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν συχνότερα τα προτεινόμενα εκπαιδευτικά λογισμικά, τείνουν να συμβουλεύονται περισσότερο τις κατευθύνσεις του Προγράμματος Σπουδών του ΥΠΔΒΜΘ (α=0,005, cc=0,299)

5.Συζήτηση επί των αποτελεσμάτων

Είναι προφανές, καταρχάς, πως ο προσανατολισμός του ΥΠΔΒΜΘ προς την προαπαιτούμενη παιδαγωγική κατάρτιση των εκπαιδευτικών, φαίνεται να είναι προς τη σωστή κατεύθυνση αφού μπορεί να ενισχύσει τα αισθήματα επάρκειας του εκπαιδευτικού, συμβάλλοντας στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού έργου. Ωστόσο, η μετάβαση από ένα εξετασιοκεντρικό, καθοδηγητικό σύστημα σε ένα πλαίσιο εκπαιδευτικής αλληλεπίδρασης με μεγαλύτερο βαθμό ελευθερίας στο σχεδιασμό, οδηγεί, όπως είναι αναμενόμενο, σε αβεβαιότητα και παρανοήσεις. Καταγράφεται μία σειρά εξωτερικών και εξωτερικών εμποδίων που δημιουργούν σύγχυση στους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς παρεμποδίζοντας την επιτυχή ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στο μαθησιακό περιβάλλον. Τα εμπόδια αυτά φαίνεται να διαπλέκονται συνθέτοντας μία προβληματική πραγματικότητα για τον εκπαιδευτικό, ο οποίος δυσκολευόμενος να την αντιμετωπίσει μόνος του και δίχως να λαμβάνει σχετική, κατάλληλη υποστήριξη, τείνει να αισθάνεται ανεπαρκής και βαθμιαία να μετατρέπεται σε μέρος του προβλήματος. Βάσει των ερευνητικών εξαγομένων φαίνεται πως επικρατεί ιδιαίτερη σύγχυση αναφορικά με τις διαστάσεις του ρόλου του εκπαιδευτικού και τα χαρακτηριστικά μίας αποτελεσματικής διδασκαλίας στο νέο πλαίσιο. Ενώ θεωρητικά, καταγράφεται ικανοποιητικός βαθμός συμφωνίας με τις εξαγγελίες του Υπουργείου, στην πραγματικότητα η κατάσταση δε δείχνει να χαρακτηρίζεται από καινοτομία ή ουσιαστική διαφοροποίηση από το προηγούμενο πλαίσιο λειτουργίας. Για το γεγονός αυτό, πέραν των εξωτερικών εμποδίων, ευθύνεται ενδεχομένως, το ασαφές πλαίσιο ένταξης των Τ.Π.Ε. στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και η ελλιπής επιμόρφωση και παιδαγωγική κατάρτιση των εκπαιδευτικών –ιδιαίτερα σε ότι αφορά στην εκπαιδευ-

τική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. σε μικρές ηλικίες. Οι μόνιμοι εκπαιδευτικοί με αυξημένη προϋπηρεσία δείχνουν να προσανατολίζονται περισσότερο προς δασκαλοκεντρικές προσεγγίσεις που εστιάζουν στην άμεση διάδραση μαθητή-Η/Υ, ενδεχομένως λόγω του τρόπου διδασκαλίας των μαθημάτων Τ.Π.Ε. στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και της επικέντρωσης σε προγραμματιστικές διαδικασίες και την υπολογιστική σκέψη. Η στάση αυτή μπορεί, ακόμη, να αποδοθεί στα παραδοσιακά αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών στα πλαίσια ενός συγκεντρωτικού εκπαιδευτικού συστήματος [Μπίκος κ.σ. ό.π.]. Το αίσθημα ασφάλειας που συνοδεύει την μονιμότητα συνδέεται πιθανώς, με μειωμένη διάθεση για προσαρμογή σε νέες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που συνεπάγονται αυξημένες απαιτήσεις από τον εκπαιδευτικό. Τα εσωτερικά εμπόδια των εκπαιδευτικών φαίνεται να διαδραματίζουν και σε αυτή τη περίπτωση, σημαντικό ρόλο για την επιτυχή αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. [Bingimlas (2009)].

Επιπρόσθετα, η κατάσταση του εργαστηρίου σε συνάρτηση με τον αριθμό των μαθητών επηρεάζει την αυτοαντίληψη του εκπαιδευτικού επιδρώντας σημαντικά στην αποτελεσματική ένταξη των Τ.Π.Ε. στη μαθησιακή διεργασία [Sang et al. (2010)· Παπαγεωργάκης κ.σ. ό.π.]. Η θέσπιση ενός κανονισμού λειτουργίας σχολικού εργαστηρίου στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, κρίνεται σημαντική, ιδιαίτερα μετά την προμήθεια των φορητών υπολογιστών, ως μία απόπειρα καταγραφής και ενδεχομένως, άμβλυνσης των εξωτερικών εμποδίων. Σε ό,τι αφορά στον αριθμό των μαθητών, πολυμελή τμήματα και παρωχημένοι ή/και ολιγάριθμοι υπολογιστές δημιουργούν προβλήματα στην άσκηση του εκπαιδευτικού έργου.

Ο αυξημένος αριθμός μαθητών σχετίζεται αρνητικά τόσο με την εφαρμογή καινοτόμων διδακτικών προσεγγίσεων όσο και με τη χρήση των προτεινόμενων εκπαιδευτικών λογισμικών, ενδεχομένως, λόγω των προβλημάτων που ανακύπτουν κατά την χρήση των τελευταίων όταν πολλοί μαθητές συνωστίζονται σε έναν υπολογιστή. Τα πολυδύναμα τμήματα, δείχνουν να επιδρούν αρνητικά και στη χρήση των φορητών υπολογιστών από εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων παρά το ότι τα εκπαιδευτικά λογισμικά συχνά διευκολύνουν τις ομαδοσυνεργατικές προσεγγίσεις και την κριτική αυτοκατευθυνόμενη μάθηση [Παπαγεωργάκης κ.σ. ό.π.). Έτσι, παρά τη βασική αξίωση του Νέου Σχολείου για συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών και εμπλοκή τους στη χρήση των Τ.Π.Ε. [ΥΠΔΒΜΘ (2010)], τη θετική στάση των δασκάλων για ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στο Δ.Σ. [Παπαγεωργάκης κ.σ. ό.π.] και τον προσανατολισμό των καθηγητών Πληροφορικής προς τη διαθεματικότητα, φαίνεται να διατηρείται ο κατακερματισμός της σχολικής ζωής σε επιμέρους γνωστικά αντικείμενα και η περιορισμένη αλληλεπίδραση των εκπαιδευτικών. Επιβεβαιώνεται επομένως, για μία ακόμη φορά η δυσκολία συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών του ελληνικού σχολείου, γεγονός που αποτελεί σημαντική τροχοπέδη στην προσπάθεια εγκαθίδρυσης μίας νέας κουλτούρας.

6. Συμπέρασμα

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τα αποτελέσματα έρευνας που επιχειρεί να καταγράψει τις απόψεις των καθηγητών Πληροφορικής που εργάστηκαν στα Δ.Σ. με Ε.Α.Ε.Π. αναφορικά με τους στόχους του ΥΠΔΒΜΘ. για την εισαγωγή των Τ.Π.Ε. στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και τα εμπόδια που συναντούν κατά την εκπαιδευτική πράξη. Σημειώνονται αντιφάσεις, αμφιθυμία των εκπαιδευτικών και σημαντικές δυσκολίες σε ότι αφορά στην αποσαφήνιση των διαστάσεων του ρόλου τους στο νέο εργασιακό πλαίσιο. Ενώ δείχνουν να συμφωνούν με τους περισσότερους από τους στόχους του Υπουργείου Παιδείας για το Νέο Σχολείο, στην πράξη συναντούν ιδιαίτερες δυσκολίες κατά την εφαρμογή τους και τείνουν να εφαρμόζουν περισσότερο παραδοσιακές και ασφαλείς εκπαιδευτικές προσεγγίσεις. Σημαντικά είναι, επίσης, και τα προβλήματα που συναντούν με την αξιοποίηση των εργαστηριακών υποδομών αφενός λόγω του αυξημένου αριθμού μαθητών στις σχολικές τάξεις και αφετέρου λόγω του παρωχημένου και ανεπαρκούς εξοπλισμού. Τέλος, παρά το ότι στέκονται θετικά απέναντι σε διαθεματικές προσεγγίσεις των Τ.Π.Ε., συνεργάζονται ελάχιστα με εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων για το σχεδιασμό και την υλοποίηση της διδασκαλίας τους. Σε ό,τι αφορά τους φορητούς υπολογιστές που αγοράστηκαν με την πράξη p80, δεν αποτέλεσαν ιδιαίτερη βοήθεια στην άσκηση του εκπαιδευτικού έργου ενώ χρησιμοποιήθηκαν ελάχιστα από τους εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων. Επιβεβαιώνεται, έτσι, πως, παρά τη συνεχή και συστηματική αγορά συστημάτων Τ.Π.Ε. η εφαρμογή τους στην εκπαιδευτική πράξη παραμένει αποσπασματική και περιορισμένη [Μαΐστρος, ό.π.· Μπίκος κ.σ. ό.π.].

Η συγκεκριμένη έρευνα υπόκειται σε περιορισμούς που αφορούν αφενός την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος, καθώς λόγω της ελεύθερης πρόσβασης στο διαδίκτυο δεν υπάρχει δυνατότητα ταυτοπροσωπίας των συμμετεχόντων, αφετέρου την μονομερή χρήση της ποσοτικής προσέγγισης. Προτείνεται η διεξαγωγή μακρόχρονης έρευνας που θα αξιοποιεί συνδυαστική μεθοδολογία ώστε να διασαφηνιστούν σε βάθος τα εμπόδια που συναντά η ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στη σχολική πρακτική.

Αναφορές

1. Bingimlas K. A. (2009), *Barriers to the Successful Intergration of ICT in Teaching and Learning Environments: A Review on the Literature*, In Eurasia Journal Of Mathematics, Science & Technology Education, Vol. 5, No. 3, pp. 235-245.

2. Bird M., Hammersley M., Gomn, R. and Woods, P. (1999), *Εκπαιδευτική Έρευνα στην Πράξη. Εγχειρίδιο Μελέτης.* (Φράγκου, Β.: Μτφρ.· Δημητρακοπούλου, Ι.: Επιμ.), Πάτρα: Ε.Α.Π

3. Cohen L. and Manion L. (1997), *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*, (Μεταφ. Μητσοπούλου, Χ., & Φιλοπούλου, Μ.), Αθήνα: Έκφραση

4. Pelgrum W.J. (2001), *Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment,* Computers & Education vol. 37, pp. 163–178.

5. Sang G., Valcke, M., van Braak J. and Tondeur J. (2010), *Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviours with educational technology*, Computers & Education (2009), Vol. 54, pp. 103-112.

6. Βαγγελάτος Α., Φώσκολος Φ. και Κομνηνός Θ. (2011), *Εισαγωγή Τ.Π.Ε. στα σχολεία: ο παράγοντας «Εκπαιδευτικός»*, πρακτικά, 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου: Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία, Πάτρα, 28-30 Απριλίου, 2011, σσ. 95-104.

7. Βάμβουκας Μ. (2007), *Εισαγωγή Στην Ψυχοπαιδαγωγική Έρευνα και Μεθοδολογία*, Αθήνα: Γρηγόρη

8. Βοσνιάδου Σ. (2002), *Οι Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση: Προοπτικές, Προβλήματα και Προτάσεις,* Α. Δημητρακοπούλου (Επιμ.), πρακτικά 3ου Συνεδρίου Ε.Τ.Π.Ε., «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», Τόμος Α'. 26-29/9/2002, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος: Καστανιώτη, σσ. 49-54.

9. Καράκιζα Τσ., και Φεσάκης Γ. (2010), *Παιδαγωγικές πεποιθήσεις και στάσεις των καθηγητών Πληροφορικής,* πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου, «Διδακτική της Πληροφορικής», Αθήνα, 9-11/4/2010.

10. Κατερέλος Ι. Δ. (2008), *Η συνέντευξη και το ερωτηματολόγιο.* Στο Παπαστάμου, Σ., Αντωνίου, Σ., Κατερέλος, Ι. Δ., Μαντόγλου, Α., Προδρομίτης, Γ., Ρήγα, Α. –Β. & Σακαλάκη, Μ. (2008), Εισαγωγή Στην Κοινωνική Ψυχολογία: Επιστημολογικοί Προβληματισμοί και Μεθοδολογικές Κατευθύνσεις, Τομος Α΄, Αθηνα: Πεδίο, σσ. 431-472.

11. Κουστουράκης Γ. και Παναγιωτακόπουλος Χ. (2008), *Οι ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: επιδράσεις και προβλήματα από την προσπάθεια της εφαρμογής τους στην παιδαγωγική πράξη,* Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.), Πρακτικά 4ου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής, Πάτρα, Μάρτιος, 2008, σσ. 425-434.

12. Κυριαζή Ν. (2009), *Η Κοινωνιολογική Έρευνα: Κριτική Επισκόπηση των Μεθόδων και των Τεχνικών,* (14η εκδ.), Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

13. Κυριάκου Κ. και Χαραλάμπους Κ. (2006), Προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι Κύπριοι δάσκαλοι κατά την εισαγωγή των ΤΠΕ τις διαδικασίες διδασκαλίας και μάθησης, *πρακτικά 5ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ,* Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2006.

14. Λιακοπούλου Ε. (2010), *Η σχέση των εκπαιδευτικών με τις ΤΠΕ. Εμπόδια και προτάσεις αντιμετώπισης,* Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλή-

νιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», τόμος ΙΙ, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010, σσ. 659-663.

15. Μαϊστρος Ι. (2010), *Κοινωνικές Επιπτώσεις των ΤΠΕ – Επιπτώσεις στην εκπαίδευση*, πρακτικά, 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου: Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία, Πάτρα, 28-30 Απριλίου, 2011, σσ. 475-484.

16. Μαυρογιώργος Γ. (2001), *Κάνουν οι Νέες Τεχνολογίες «Θαύματα»;* πρακτικά 1ου Συνεδρίου στη Σύρο «Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση», Σύρος, Μάιος, 2001, σσ. 514-520.

17. Μπίκος Κ. και Τζιφόπουλος Μ. (2011), *Εκπαιδευτικοί και ΤΠΕ: διευκολυντές και εμψυχωτές στη χρήση ψηφιακών εφαρμογών στη σχολική τάξη*, πρακτικά, 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου: Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία, Πάτρα, 28-30 Απριλίου, 2011, σσ. 585-590.

18. Παπαγεωργάκης Π., Πλιάσα Σ. και Γεωργακούδα Ε. (2011), *Η εισαγωγή και διδασκαλία των Ν.Τ. στο «Νέο Σχολείο» - Πρώτες προσεγγίσεις και συμπεράσματα,* πρακτικά, 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου: Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία, Πάτρα, 28-30 Απριλίου, 2011, σσ. 643-654.

19. Πήλιουρας Π., Σιμωτάς Κ., Σταμούλης Ε., Φραγκάκη Μ. και Καρτσιώτης Θ. (2010), *Υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών πληροφορικής που θα διδάξουν στα 800 ολοήμερα δημοτικά σχολεία με αναμορφωμένιο ενιαίο αναλυτικό πρόγραμμα (ΑΕΑΠ),* Αθήνα: ΥΠΔΒΜΘ.

20. Σολομωνίδου Χ. (2002). *Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση,* Επιμ. Α. Δημητρακοπούλου, Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, Τόμος Α΄, 26-29/9/2002, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος: Καστανιώτη.

21. Σχορετσανίτου Π. και Βεκύρη Ι. (2010), *Ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση: παράγοντες πρόβλεψης της εκπαιδευτικής χρήσης.* Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.), πρακτικά Εργασιών 7 ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», Τόμος ΙΙ, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010. σσ. 617-624.

22. Τζιμογιάννης Α. και Κόμης Β. (2004), *Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εφαρμογή των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία τους*, πρακτικά 4ου Συνεδρίου Ε.Τ.Π.Ε., Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, 29/09-03/10/2004.

23. Τζιμογιάννης Α., και Κόμης Β. (2006), *Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση: Διερευνώντας τις απόψεις εκπαιδευτικών τις δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης*, πρακτικά 5ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2006.

24. Τοκμακίδου Ε., Καλογιαννίδου Α., και Τσιτουρίδου Μ (2010), *Το διαδίκτυο στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: προσεγγίσεις εκπαιδευτικών,* Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.),

πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», Τόμος ΙΙ, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010, σσ. 609-616.

25. Τσικαλάκη Κ., και Βαλατίδης Ε. (2010), *Ο ρόλος των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη κοινωνία, στη ζωή μας και στην εκπαίδευση*, Επιστημονικό Βήμα, τ. 13, Ιούνιος 2010, Αθήνα: PRESS-LINE, σσ. 133-140.

26. ΥΠΔΒΜΘ (2010). *Νέο Σχολείο: Πρώτα ο μαθητής*. Ανακτημένο στις 15 Ιανουαρίου 2011 από το διαδικτυακό τόπο: http://www.ypepth.gr/docs/neo_sxoleio_brochure_100305.pdf

Abstract

The difficulties in the effective integration of ICT in the classroom, makes the subject a constant challenge for modern educational systems. The "New School" of Ministry of Education has as its central pillar of the full and effective use of ICT in all aspects of school reality. Prominent role in this effort have I.C.T. teachers.. Given the vague framework that describes the integration of ICT the elementary schools with reformed curriculum, it is important to investigate the views of these teachers regarding the goals of the ministry and the obstacles encountered in their teaching. The results of the research reveal important confusion regarding the dimensions of their role and significant external and internal obstacles to achieve an effective teaching.

Keywords: Information and Communication Technologies (I.C.T.), I.C.T. integration obstacles, elementary education, effective I.C.T. teaching, educational reformation, experimental schools

Διδακτική της Πληροφορικής χωρίς ή με Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές στο Ολοήμερο Δημοτικό σχολείο

Ευάγγελος Αγγελίδης[1], Τάσος Λαδιάς[2]
[1]Εκπαιδευτικός ΠΕ19, [2]Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ19
{angeloangelides, ladiastas}@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτελείται από δύο σκέλη. Αρχικά παρουσιάζεται η εμπειρία της εφαρμογής τριών δραστηριοτήτων του *Computer Science Unplugged* σε μαθητές της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης κατά το σχολικό έτος 2010-2011. Το δεύτερο σκέλος της εργασίας μελετά το κεφάλαιο των δικτύων ταξινόμησης από το ίδιο βιβλίο για να παρουσιάσει ένα παράδειγμα διδασκαλίας της Πληροφορικής με χρήση ΤΠΕ και συγκεκριμένα υλοποιώντας τον αλγόριθμο του βιβλίου στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch. Αρχικά η ίδια δραστηριότητα μπορεί να έχει χρησιμοποιηθεί στην τάξη όπως πρωτότυπα παρουσιάζεται στο βιβλίο σα δραστηριότητα παιγνίου ρόλων. Οι δύο προσεγγίσεις εξετάζονται συμπληρωματικά και συγκριτικά.

Λέξεις κλειδιά: διδακτική πληροφορικής, διδακτική προγραμματισμού, διδακτικά παιχνίδια, πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δυαδικό σύστημα, αναπαράσταση εικόνας, δίκτυα ταξινόμησης, Scratch.

1. Εισαγωγή

Στην ερώτηση "Πού θα γίνεται η διδασκαλία του μαθήματος και ποια θα είναι η φύση της;", όσον αφορά το δίωρο μάθημα των ΤΠΕ, στο "Υλικό επιμόρφωσης καθηγητών Πληροφορικής στα 800 ολοήμερα Δημοτικά με ΕΑΕΠ" [ΟΕΠΕΚ (2010)] δίνονται τρεις πιθανές απαντήσεις: το εργαστήριο Πληροφορικής, η τάξη με αξιοποίηση του κινητού εργαστηρίου ή ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής συνδεδεμένος με προβολέα. Τα ενδεχόμενα αυτά είναι πιθανά σε σχολεία με υποδομή όπως εκείνα που λειτουργούν με ΕΑΕΠ. Υπάρχουν όμως "κλασσικά" ολοήμερα σχολεία της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στα οποία ο καθηγητής της Πληροφορικής καλείται να διδάξει χωρίς εξοπλισμό. Η εμπειρία των συγγραφέων κατά τη σχολική χρονιά 2010-2011 οδήγησε στην εφαρμογή μιας τέταρτης μεθόδου ή φύσης της διδασκαλίας του μαθήματος, πιο συγκεκριμένα, τη διδασκαλία της Πληροφορικής χωρίς ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Στην κατεύθυνση αυτή κινούνται οι συντελεστές του *Computer Science Unplugged* [Bell et al. (2006)].

2. Τρεις δραστηριότητες

Οι δραστηριότητες του Computer Science Unplugged συνάδουν με την αρχή ότι "η ουσία και η βαθύτερη λογική της τεχνολογίας παίζει σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματική χρήση και στο συντονισμό των διαφόρων εφαρμογών της" [Semenov et al. (2000)]. Η υλοποίησή των δραστηριοτήτων βασίζεται σε ένα αριθμό παιδαγωγικών αρχών όπως η ενεργή συμμετοχή των μαθητών, η ομαδικότητα, η συσχέτιση της νέας πληροφορίας με προηγούμενη γνώση και η κατανόηση αντί της αποστήθισης [Vosniadou (2001)]. Στη συνέχεια παρουσιάζονται παραλλαγές δραστηριοτήτων του βιβλίου όπως αυτές εφαρμόστηκαν στο 1ο Δημοτικό Αγίου Στεφάνου και στο Ολοήμερο Δημοτικό Καπανδριτίου το σχολικό έτος 2010-2011.

2.1 Δυαδικό σύστημα

Στόχος είναι να έρθουν οι μαθητές σε επαφή με ένα εναλλακτικό τρόπο αρίθμησης ο οποίος όμως ακολουθεί τους κανόνες που ήδη γνωρίζουν. Παράλληλα παρουσιάζεται το αλφάβητο ενός οποιουδήποτε ψηφιακού συστήματος. Η δραστηριότητα εφαρμόστηκε σε μαθητές της Ε και ΣΤ τάξης του Δημοτικού.

Το ερώτημα που τίθεται αρχικά είναι το εξής: "Οι υπολογιστές χρησιμοποιούν μόνο τα σύμβολα 0 και 1. Πώς μπορούν να αναπαρασταθούν αριθμοί και λέξεις μόνο με τα δύο αυτά σύμβολα;" Πέντε πλαστικοποιημένες κάρτες, οι οποίες απεικονίζουν δυνάμεις του 2 στη σειρά, δίνονται σε μία ομάδα μαθητών που παίζει το ρόλο του υπολογιστή, ενώ η άλλη ομάδα χρησιμοποιεί τον "υπολογιστή" για να μετρήσει. Οι κάρτες περιέχουν μία κουκκίδα, δύο κουκκίδες, τέσσερις κουκκίδες, οκτώ κουκκίδες και δεκαέξι κουκκίδες. Το παιχνίδι καθοδηγείται από τις επόμενες ερωτήσεις:

1. Τι παρατηρείτε σχετικά με τον αριθμό των κουκίδων στις κάρτες;
2. Πόσες κουκκίδες θα είχε η επόμενη κάρτα αν συνεχίζαμε την αρίθμηση;
3. Φτιάξτε το 6, το 15 και το 21.
4. Αρίθμηση από το 0 και πάνω έως το 31.
   Όταν η κάρτα είναι κλειστή ισοδυναμεί με 0, ανοικτή με 1.
5. Φτιάξτε το 01001 και κάποια ακόμα.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται στους μαθητές μία πιθανή αντιστοίχιση του αλφαβήτου σε αριθμούς, αρχικά χρησιμοποιώντας το δεκαδικό σύστημα και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το δυαδικό. Μία πιθανή αντιστοίχιση δεκαδικών αριθμών-αλφαβήτου είναι για παράδειγμα η παρακάτω:

Πίνακας 1. *Αντιστοίχιση δεκαδικών-αλφαβήτου*

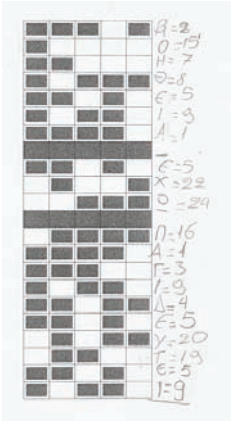
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ	μ

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ν	ξ	ο	π	ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω

Τέλος προς αξιοποίηση της δραστηριότητας δίνεται στους μαθητές ένας γρίφος που θα πρέπει να λύσουν. Μία πιθανή εκφώνηση είναι η εξής: "Ο Τοτός κλειδώθηκε στο κτήριο με το χριστουγεννιάτικο δέντρο. Για να επικοινωνήσει με τον προγραμματιστή που δουλεύει αργά το βράδυ στο απέναντι κτήριο και χρησιμοποιώντας τα φωτάκια του δέντρου για να αναπαραστήσει τα 0 και τα 1 (σβήνω=0, ανάβω=1), του στέλνει το παρακάτω μήνυμα:

00010, 01111, 00111, 01000, 00101, 01001, 00001, 00000, 00101, 10110, 11000, 00000, 10000, 00001, 00011, 01001, 00100, 00101, 10100, 10011, 00101, 01001

Προσπαθήστε να αποκωδικοποιήσετε το μήνυμα με βάση τα όσα είπαμε παραπάνω.



Εικόνα 1. *Παράδειγμα λύσης από μαθήτρια της ΣΤ' Δημοτικού*

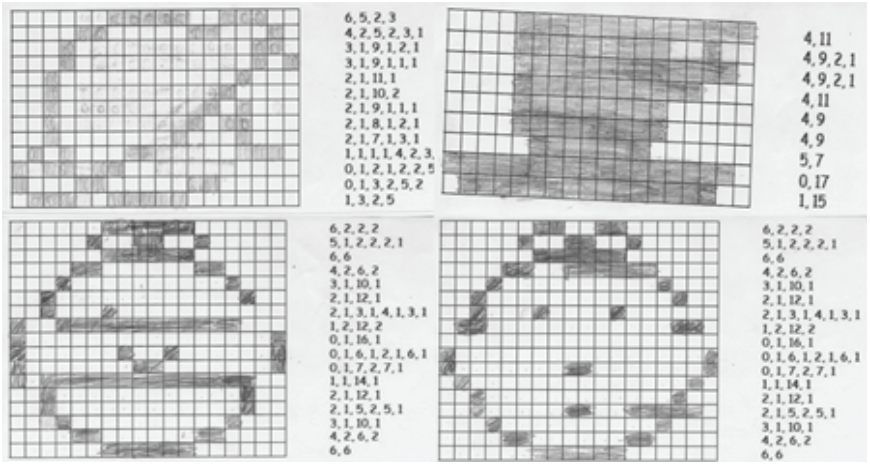
2.2 Αναπαράσταση εικόνας

Στην ψηφιακή αναπαράσταση της εικόνας οι μαθητές έρχονται για άλλη μία φορά σε επαφή με την έννοια του κώδικα: με βάση μία γνωστή σε αυτούς μέθοδο κωδικοποίησης και ένα κώδικα ανακαλύπτουν την εικόνα που είναι κρυμμένη σε ένα τετράγωνο πλέγμα. Ο στόχος της δραστηριότητας είναι να γίνει κατανοητό το πώς ένα ψηφιακό σύστημα κατασκευάζει μία εικόνα με αριθμούς, καθώς μόνο τους τελευταίους μπορεί ουσιαστικά να επεξεργαστεί – μπορεί να γίνει και σύνδεση με τη δραστηριότητα 2.1 αν εκείνη έχει προηγηθεί. Στη συνέχεια μπορεί να γίνει αναφορά αυτού του τρόπου αναπαράστασης σε συσκευές όπως ο σαρωτής (scanner), το φάξ, ή

ένα απλό λογισμικό ζωγραφικής. Ο μεγεθυντικός φακός σε ένα παραθυρικό περιβάλλον αποκαλύπτει τα εικονοστοιχεία που συνθέτουν την επιφάνεια εργασίας.

Ένας εύκολος τρόπος για την εισαγωγή των εννοιών αυτών στους μαθητές είναι η χρήση του πίνακα: Κατασκευάζεται ένα πλέγμα διαστάσεων 5x5 και χρωματίζονται με το ίδιο χρώμα τα τετράγωνα που χρειάζονται για να σχηματιστεί το γράμμα ‘π’. Τα υπόλοιπα παραμένουν στο χρώμα του πίνακα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ένας λευκός πίνακας θα κάνει πιο εύκολη τη μεταφορά της δραστηριότητας από τον πίνακα στο χαρτί. Στη συνέχεια παράγεται ο αντίστοιχος κώδικας ο οποίος αριθμεί πλήθος συνεχόμενων τετραγώνων με το ίδιο χρώμα: είτε άσπρη κιμωλία, είτε πράσινος πίνακας. Η παραγωγή του κώδικα γίνεται με τη συνδρομή των μαθητών. Από αυτή τη δραστηριότητα εξάγεται η κωδικοποίηση πρακτικά και λύνονται οι απορίες ώστε να δοθούν στους μαθητές οι ασκήσεις που θα λύσουν σε ομάδες.

Οι ασκήσεις που δόθηκαν στους μαθητές της Γ τάξης στο 1ο Δημοτικό του Αγίου Στεφάνου οδηγούσαν σε τρεις διαφορετικές κρυμμένες εικόνες με μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας η κάθε μία. Αποτελέσματα της εργασίας τους φαίνονται στην εικόνα 2. Η γενική εντύπωση είναι ότι οι μαθητές ενδιαφέρθηκαν για τη δραστηριότητα καθώς περιείχε το στοιχείο του απρόβλεπτου και της ανακάλυψης. Κάποιες από τις ομάδες χρειάστηκαν περισσότερη βοήθεια για την κατανόηση της κωδικοποίησης. Πριν την ανακάλυψη της κρυμμένης εικόνας οι μαθητές είχαν συζητήσει στον πίνακα την κωδικοποίηση του γράμματος 'π', όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο.



Εικόνα 2. Παραδείγματα αποκωδικοποιήσεων εικόνας από μαθητές

2.3 Γλώσσες προγραμματισμού

Ο βασικός στόχος της δραστηριότητας είναι η εξοικείωση των μαθητών με την ιδέα της αυστηρής καθοδήγησης ενός στοιχείου για να επιτευχθεί ένα συνολικό αποτέλεσμα, όπως επίσης και με γενικότερες τεχνικές και μεθόδους της ανάπτυξης

λογισμικού. Επίσης στόχο αποτελεί η ενίσχυση της ομαδικότητας των παιδιών και η συνεργατικότητα. Επιπλέον, νοητικά οι μαθητές προετοιμάζονται για την ανάλυση προβλημάτων και την αντιμετώπισή τους με χρήση προγραμματιστικών εργαλείων και τεχνικών, όπως προβλέπεται από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, για παράδειγμα το Scratch.

Στις γλώσσες προγραμματισμού οι μαθητές, είτε χωρισμένοι σε ομάδες είτε όλοι μαζί, οδηγούν ένα ρομπότ πάνω σε έναν προκαθορισμένο χάρτη και το κατευθύνουν να επιτύχει ένα προεπιλεγμένο στόχο με μοναδικό εργαλείο ένα προκαθορισμένο σύνολο εντολών. Η αίθουσα προετοιμάζεται έτσι ώστε οι θέσεις των καρεκλών σε συνδυασμό με τα ενδιάμεσα κενά να δημιουργούν μια πίστα για το ρομποτάκι ή αλλιώς ένα πίνακα με ευδιάκριτα τετράγωνα έτσι ώστε οι κινήσεις να είναι εύκολα αναγνωρίσιμες – ειδικά από μικρότερα παιδιά – αλλά και ακριβείς.

Ο σκοπός του παιχνιδιού είναι να οδηγήσουμε το Ρόμπ να μαζέψει το Σκουπίδι από το πάτωμα και να το πετάξει στο Καλάθι. Το Σκουπίδι τοποθετείται σε κάποιο από τα διαθέσιμα τετράγωνα της πίστας μας και το ρομποτάκι ξεκινάει από μια προκαθορισμένη θέση και με συγκεκριμένο προσανατολισμό. Για να επιτευχθεί ο στόχος μας έχουμε στη διάθεσή μας 6 συγκεκριμένες εντολές οι οποίες είναι κατανοητές από το Ρόμπ και γνωστές εκ των προτέρων: ΑΝΟΙΞΕ, ΚΛΕΙΣΕ, ΠΡΟΧΩΡΗΣΕ, ΣΤΡΙΨΕ (Αριστερά ή Δεξιά), ΠΙΑΣΕ, ΑΦΗΣΕ. Ο Ρόμπ εκτελεί μία εντολή τη φορά. Ισχύουν τα εξής:

1. Το ρομποτάκι είναι κλειστό στο ξεκίνημα.
2. Το ρομποτάκι πρέπει να κλείσει όταν τελειώσει την αποστολή του.
3. Προχώρησε σημαίνει προχώρησε ένα τετράγωνο μπροστά.
4. Στρίψε σημαίνει στρίψε κατά 90°.
5. Πιάσε σημαίνει: πιάσε το σκουπίδι στο τετράγωνο μπροστά σου χωρίς να μετακινηθείς τετράγωνο.
6. Άφησε σημαίνει: άφησε το σκουπίδι στο τετράγωνο μπροστά σου χωρίς να μετακινηθείς τετράγωνο.
7. Για συντομία, μπορούμε να ομαδοποιήσουμε συνεχόμενες ίδιες εντολές με την πράξη του πολλαπλασιασμού. Παράδειγμα: Προχώρησε x 2.

Ανάλογα με την ηλικία διαφοροποιείται και ο τρόπος του παιχνιδιού: Στις τάξεις Ε/ΣΤ χωρίζουμε σε ομάδες στις οποίες δίνονται όλες οι πληροφορίες/απαιτήσεις σχετικά με τη δραστηριότητα. Η κάθε ομάδα πρέπει να κατασκευάσει το «πρόγραμμα» που θα οδηγήσει σωστά το Ρόμπ από την αρχική στην τελική του κατάσταση σύμφωνα με τις απαιτήσεις της δραστηριότητας. Αφού το πρόγραμμα σχεδιαστεί και καταγραφεί, στη συνέχεια ένα από τα μέλη της ομάδας κάνει το ρομπότ και το «πρόγραμμα» «ελέγχεται» πάνω του: Κάποιο άλλο μέλος δοκιμάζει το γραμμένο πρόγραμμα κατευθύνοντας το ρομπότ. Αν το «πρόγραμμα» αποτύχει τότε η ομάδα συνεχίζει να το δουλεύει διορθώνοντας μέχρι να το ολοκληρώσει σωστά

δοκιμάζοντάς το και πάλι όταν έρθει η σειρά της. Μπορεί να επιβραβευτεί η ομάδα με τα λιγότερα λάθη.

Στις τάξεις Γ/Δ το «πρόγραμμα» δεν χρειάζεται να σχεδιαστεί από τις ομάδες πριν την εφαρμογή του, αλλά η στρατηγική στο σημείο αυτό αφήνεται στην ευχέρεια του διδάσκοντος ανάλογα με το επίπεδο της τάξης και την προσέγγιση. Στη περίπτωση που ακολουθούμε απευθείας εφαρμογή, τότε ο κάθε μαθητής δίνει μία εντολή, περιμένοντας τη σειρά του. Ο σκοπός εδώ είναι η τάξη συνολικά να καταφέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα, όπου όλοι συνεργάζονται γι' αυτό. Για μεγαλύτερη έμφαση στην ακρίβεια που απαιτείται, αλλά και για λόγους πειθαρχίας, στην περίπτωση που δοθεί εντολή η οποία είναι αδύνατον να εκτελεσθεί από το ρομπότ, τότε το ρομπότ σβήνει και ο παίκτης χάνει τη σειρά του: για παράδειγμα, «Προχώρησε» όταν στο επόμενο τετράγωνο υπάρχει καρέκλα.

Εικόνα 3. *Ο χάρτης του ρομπότ και προγράμματα των μαθητών (Ε/ΣΤ)*

Ακολουθεί μία ενδιαφέρουσα παραλλαγή η οποία προέκυψε κατά την εφαρμογή της δραστηριότητας και την έκανε πιο διασκεδαστική στα παιδιά:

Κάποιος από τα παιδιά παίρνει το ρόλο του ιού: Όταν έρθει η σειρά του, εσκεμμένα αποπροσανατολίζει το ρομπότ, δίνοντας μία ισχύουσα εντολή, η οποία όμως δε συμβάλλει στο συλλογικό στόχο. Ο ιός μπορεί να προσβάλλει και άλλο «στοιχείο» του «συστήματος» – και άλλο μαθητή δηλαδή – αλλά καλό είναι να περιορίζεται η εξάπλωση αυτή ώστε ο τελικός στόχος να είναι επιτεύξιμος. Η προσπάθεια των «καλών» εντείνεται όταν έχουν να αντιμετωπίσουν την «κακόβουλη επίθεση», όπως επίσης και η αλληλοβοήθεια. Και βέβαια έτσι γίνεται αντιληπτός πολύ πρακτικά ο ρόλος και η δράση ενός ιού στο σύστημά μας ενώ δίνεται η ευκαιρία για μία εισαγωγή στην ασφάλεια καθώς και στην έννοια του συστήματος, όπως επίσης και στα δομικά στοιχεία του υπολογιστή.

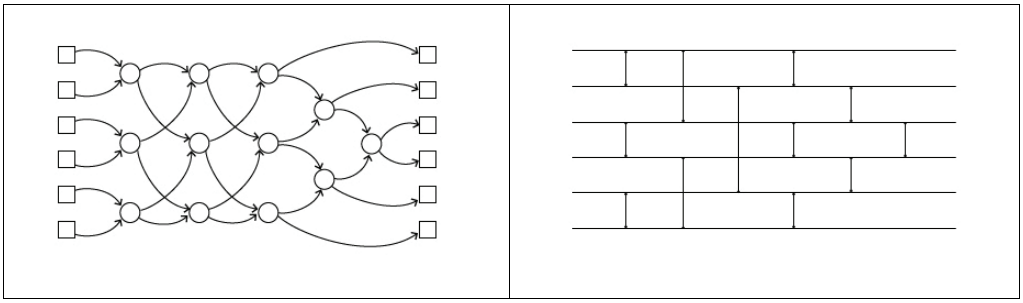
Στις μικρότερες τάξεις (Α/Β) η ακρίβεια των εντολών και των βημάτων του ρομπότ δίνονται με βοήθεια από το διδάσκοντα, ο οποίος ενισχύει τις σωστές απαντήσεις ώστε όλη η τάξη μαζί να οδηγήσει το Ρόμπ στο καλάθι. Σε μικρότερες ηλικίες δίνεται έμφαση στην ομαδικότητα και την τήρηση της σειράς και των κανόνων του παιχνιδιού. Και επειδή όλοι θέλουν να είναι το ρομποτάκι, καλό είναι να κάνουμε μία κλήρωση γι' αυτό – και πιθανόν να επαναλάβουμε τη δραστηριότητα και σε επόμενη διδακτική ώρα.

3. Δίκτυα ταξινόμησης

Το βασικό πρόβλημα που καλούνται να λύσουν τα δίκτυα ταξινόμησης είναι η μείωση του χρόνου της ταξινόμησης ενός συνόλου στοιχείων. Για να το πετύχουν αυτό χρησιμοποιούν παράλληλες πράξεις, οι οποίες είναι απλές συγκρίσεις, χωρίς τη χρήση μνήμης. Οι πράξεις αυτές μπορούν να εκτελούνται σε διαφορετικούς υπολογιστές ή γενικότερα σε στοιχεία ενός δικτύου, τα οποία στα πλαίσια της βιωματικής δραστηριότητας είναι οι ίδιοι οι μαθητές.

3.1 Βιωματική δραστηριότητα

Το παιχνίδι μπορεί να διαδραματισθεί είτε στο προαύλιο είτε σε κάποια αίθουσα εφόσον υπάρχει χώρος, αφού τα παιδιά θα πρέπει απαραίτητα να μπορούν να κινηθούν ελεύθερα στις θέσεις που ορίζονται από το δίκτυο ταξινόμησης. Δεδομένου ότι το δίκτυο που παρουσιάζεται στα πλαίσια της εργασίας έχει έξι θέσεις εισόδου τα παιδιά θα πρέπει να χωριστούν σε ομάδες των έξι ατόμων. Η κάθε ομάδα μπορεί να αγωνίζεται ενάντια στο χρόνο τον οποίο κρατάει ο διδάσκων.



Εικόνα 4. *Δίκτυο ταξινόμησης της δραστηριότητας (α) και το αντίστοιχο μοντέλο (β)*

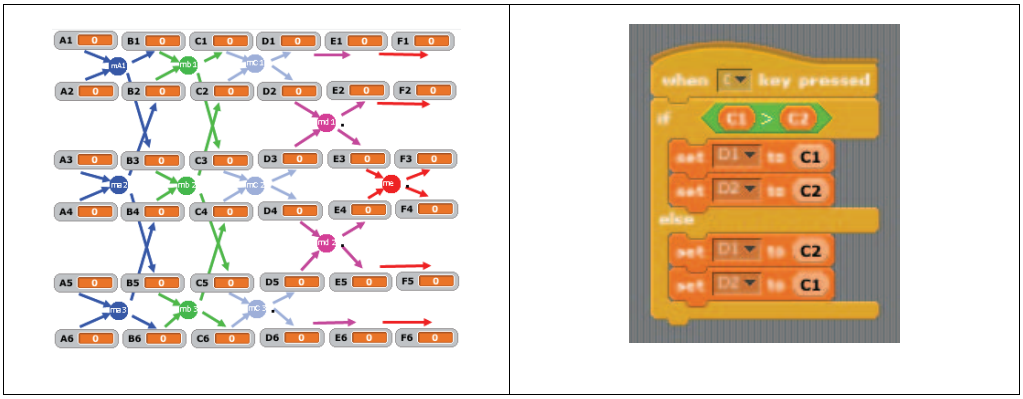
Το δίκτυο ταξινόμησης θα πρέπει να έχει προσχεδιαστεί στο πάτωμα, ή οι καρέκλες να έχουν μπει σε κατάλληλες θέσεις στην αίθουσα ώστε να αντικατοπτρίζουν το δίκτυο. Σημαντικό είναι οι μεταβάσεις να είναι εμφανείς ώστε οι παίκτες να μπορούν άμεσα να επιλέξουν τη διαδρομή τους και τον επόμενο συγκριτή. Ο κάθε παίκτης της ομάδας πρέπει να περιμένει την άφιξη ενός άλλου παίκτη στη θέση του συγκριτή για να συγκρίνει και να επιλέξει την επόμενη μετάβασή του. Στην εικόνα 4α φαίνεται το

δίκτυο που πρέπει να χρησιμοποιηθεί στη δραστηριότητα και στην 4β το αντίστοιχο μοντέλο.

Ο διδάσκων θα πρέπει να έχει προετοιμάσει έναν αριθμό καρτών με αριθμούς κατά προτίμηση ανά εξάδες. Πρέπει να υπάρχουν τόσες εξάδες όσες και οι ομάδες μαθητών που συμμετέχουν στο παιχνίδι. Η κάθε εξάδα πρέπει να ταξινομηθεί από το δίκτυο. Οι κάρτες παραδίνονται τυχαία μία σε κάθε μαθητή ώστε να μπορέσει να γίνει η εκκίνηση του δικτύου.

3.2 Προγραμματισμός στο Scratch

Αφού έχει προηγηθεί η παραπάνω βιωματική εισαγωγή στα δίκτυα ταξινόμησης κατά την πρώτη διδακτική ώρα, η τάξη μπορεί να προχωρήσει στη μελέτη του ίδιου δικτύου στο περιβάλλον Scratch κατά βούληση του διδάσκοντα. Το Scratch μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν εργαλείο του άξονα "Προγραμματίζω και ελέγχω" του ΑΠΣ για τα Ολοήμερα Δημοτικά με ΕΑΕΠ και συγκεκριμένα στις τάξεις Ε και ΣΤ [ΥΠΔΒΜΘ (2010)]. Στη εικόνα 5 δίνεται το δίκτυο στο Scratch και παράδειγμα του κώδικα σε ένα κόμβο του δικτύου.



Εικόνα 5. *το δίκτυο ταξινόμησης στο Scratch (α) και ο κώδικας ενός κόμβου (β)*

Οι συγκριτές του δικτύου είναι οι χρωματιστοί κύκλοι με ονόματα maX, mbX, mcX, mdX και me, όπου $X \in (1,2,3)$ και ο κώδικας που "τρέχει" σε κάθε έναν από αυτούς ενεργοποιείται με το πάτημα των πλήκτρων a, b, c, d και e αντίστοιχα. Επομένως το κάθε πλήκτρο χρησιμοποιείται και σε άλλο στάδιο της εξέλιξης του αλγορίθμου. Ο κώδικας είναι αρκετά απλός: με το πάτημα του πλήκτρου γίνεται η σύγκριση και στη συνέχεια επιλέγεται η κατάλληλη μετάβαση σαν αποτέλεσμα της σύγκρισης.

Οι μεταβάσεις υλοποιούνται ουσιαστικά με τη χρήση μεταβλητών οι οποίες αποθηκεύουν στιγμιαία τον αριθμό μετά την έξοδο του συγκριτή και πριν την είσοδο του επόμενου, μέχρι να πατηθεί το αντίστοιχο πλήκτρο από τον χειριστή/μαθητή. Στη συγκεκριμένη υλοποίηση κάποιες μεταβάσεις αναγκαστικά θα περιμένουν το πάτημα

του πλήκτρου για να μεταβούν σε επόμενη έξοδο αν και δεν πρόκειται να συμμετέχουν σε κάποια σύγκριση μέχρι την τελική έξοδο.

Το δίκτυο επίσης χρειάζεται ένα μηδενισμό των μεταβλητών και μία αρχικοποίηση των τιμών. Το πρώτο επιτυγχάνεται με την χρήση της πράσινης σημαίας στο Scratch, όπου όλες οι μεταβλητές A1...F6 παίρνουν την τιμή 0 και το δεύτερο με την αντιστοίχιση του πλήκτρου Space στην καταχώρηση τυχαίων τιμών στις μεταβλητές A1...A6. Οι δύο αυτές ενέργειες θα πρέπει να προηγούνται της χρήσης του δικτύου για ταξινόμηση των τιμών.

Υπολογίζεται ότι απαιτούνται 3-4 διδακτικές ώρες ανάλογα με το επίπεδο χειρισμού του Scratch για την περάτωση του παραπάνω διδακτικού σεναρίου. Η εικόνα που αποτελεί βάση του καμβά του Scratch θα δοθεί έτοιμη στους μαθητές, οι οποίοι θα πρέπει να τοποθετήσουν σωστά τα στοιχεία του δικτύου επάνω της. Η επιλογή των στοιχείων του δικτύου και η τοποθέτησή τους καθώς και ο προγραμματισμός των συγκριτών υπολογίζονται σε 1-2 διδακτικές ώρες. Η εξήγηση της ανάγκης αρχικοποίησης των μεταβλητών, ο υπολογισμός τυχαίων τιμών που θα αποτελέσουν εισόδους του δικτύου καθώς και οι έλεγχοι ορθότητας και η τελική συζήτηση υπολογίζεται ότι καταλαμβάνει άλλες 1-2 διδακτικές ώρες.

3.3 Σύγκριση των δύο δραστηριοτήτων

Η βιωματική δραστηριότητα ενισχύει την ομαδικότητα και τη συνεργατικότητα στους μαθητές. Αν η μονάδα εκτελέσει την εργασία της σωστά τότε το όλο θα λειτουργήσει επίσης σωστά και αρμονικά και μάλιστα πιο αποδοτικά σε σχέση με τη περίπτωση της σειριακής εκτέλεσης. Επιπλέον, η εργασία που εκτελεί η μονάδα είναι η απλούστερη δυνατή: σύγκριση με μία άλλη μονάδα και μετάβαση σε μία δεδομένη κατεύθυνση χωρίς τη χρήση μνήμης σε κανένα στάδιο των υπολογισμών. Θα ήταν χρήσιμο να έχει προηγηθεί κάποια δραστηριότητα ταξινόμησης με κάποια σειριακή μέθοδο – ένας μαθητής μόνος του πρέπει να ταξινομήσει τα δεδομένα στοιχεία – έτσι ώστε να τονισθούν οι αδυναμίες της και να γίνει ισχυρότερο το επιχείρημα υπέρ της χρησιμότητας της παράλληλης μεθόδου.

Η προγραμματιστική επαφή με το μοντέλο δίνει λεπτομέρεια στην ανάλυση του προβλήματος και αναδεικνύει τα δομικά του στοιχεία. Μέσα από τη δραστηριότητα οι μαθητές γνωρίζουν τη χρήση της μεταβλητής ή αγνώστου Χ, μέσα από το μηδενισμό της, την αρχικοποίησή της, τη σύγκριση και την καταχώρηση. Επιπλέον κατανοούν πώς ένα σύστημα προγραμματίζεται να αντιλαμβάνεται εισόδους, εν προκειμένω, το πάτημα διαφορετικών πλήκτρων και πως ανταποκρινόμενο σε αυτές παράγει ντετερμινιστικές εξόδους.

4. Συμπεράσματα

Συμπερασματικά οι μαθητές έρχονται σε επαφή με έννοιες της Πληροφορικής μέσα από βιωματικές δραστηριότητες παιγνιώδους χαρακτήρα, χωρίς τη χρήση ψηφιακών

εργαλείων απαραίτητα. Μέσα από αυτές αποκτούν γενικές εικόνες των υπό εξέταση μοντέλων, εξοικειώνονται μ' αυτά και ταυτόχρονα καταγράφουν παιδαγωγικές αξίες όπως η ομαδικότητα και η συνεργατικότητα. Σχετικά με τη μάθηση και τα μοντέλα ο Papert γράφει στην εισαγωγή του Mindstorms: "...άρχισα να σχηματοποιώ αυτό που ακόμα θεωρώ θεμελιώδες σχετικά με τη μάθηση: οτιδήποτε είναι εύκολο, αν το αφομοιώσεις στη συλλογή των μοντέλων σου. Αν δεν μπορείς [να κάνεις το παραπάνω], οτιδήποτε μπορεί να είναι εξαιρετικά (painfully) δύσκολο" [Papert (1993)]. Στη διεύρυνση της συλλογής των μοντέλων των μαθητών αποσκοπεί η παραπάνω εργασία.

5. Αναφορές

1. ΟΕΠΕΚ (2010), *Υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών Πληροφορικής που θα διδάξουν στα 800 ολοήμερα Δημοτικά σχολεία με ΕΑΕΠ*, ISBN 978-960-89722-4-7,
2. Tim Bell, Ian H. Witten, Mike Fellows, Robyn Adams and Jane McKenzie (2006), *Computer Science Unplugged – An enrichment and extension programme for primary-aged children,* http://csunplugged.org,
3. A.Semenov et al. (2000), *Informatics for primary education*, IITE, UNESCO,
4. S.Vosniadou (2001), *How children learn*, IAE, UNESCO,
5. Scratch MIT official site, http://scratch.mit.edu,
6. ΥΠΔΒΜΘ (2010), *Διδασκαλία πρόγραμμα σπουδών των νέων διδακτικών αντικειμένων που θα εισαχθούν στα ολοήμερα δημοτικά σχολεία που θα λειτουργήσουν με Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα (ΕΑΕΠ) επανεξέταση & επικαιροποίηση των Αναλυτικών Προγραμμάτων και οδηγιών για τα διδακτικά αντικείμενα του ολοήμερου προγράμματος*, Φ12/879/88413/Γ1,
7. Seymour Papert (1993), *Mindstorms: Children,computers and powerful ideas*, Basic books.

Abstract

The current paper consists of two parts: Initially it presents the experience from applying three "Computer Science Unplugged" activities to primary education pupils during the 2010-2011 school year. The second part discusses the chapter on Sorting Networks as tackled by the same source so as to present an example of teaching Informatics with the use of ICT tools. The algorithm is implemented in the visual programming tool called Scratch. Optionally, the same activity can be used in the classroom as originally presented in the book, that is as a role game activity. The two approaches are examined as complements and comparatively.

Keywords: teaching informatics, teaching programming, educational games, primary education, binary number system, image representation, computer languages, sorting networks, Scratch.

Δημιουργία Και Αξιοποίηση Ψηφιακών Κινούμενων Κόμικς (Animation) Στην Εκπαίδευση

Ιωάννης Γιακουμής

Καθηγητής Πληροφορικής ΠΕ19
ioannisgiak@yahoo.gr

Περίληψη

Η διερεύνηση της δυνατότητας ένταξης των ψηφιακών κινούμενων κόμικς (animation) στη διδασκαλία διαφόρων γνωστικών αντικειμένων εξετάζεται στο παρόν άρθρο. Μαθητές/τριες της ΣΤ Δημοτικού στο 2ο Δημοτικό Σχολείο Μύρινας Λήμνου ενεργοποιήθηκαν στη δόμηση ενός εκπαιδευτικού κόμικ με θέμα που αντλήθηκε από την τοπική Ιστορία (Άφιξη των Αργοναυτών στη Λήμνο, Επινόηση Πένταθλου), χρησιμοποιώντας την Web 2.0 υπηρεσία δημιουργίας βίντεο κινούμενου (animated) κόμικ *Go Animate for schools*. Πρόκειται για καινοτόμο πρόταση προσέγγισης της διδακτέας ύλης στο πλαίσιο της ανανέωσης και ενίσχυσης των διδακτικών πρακτικών και της ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία. Στον χώρο της εκπαίδευσης, η διδακτική και μαθησιακή διαδικασία αλλάζει σημαντικά, καθώς βαδίζουμε σταδιακά σε ένα σχολικό περιβάλλον στο οποίο οι Τ.Π.Ε. θα κατέχουν σημαντική θέση και η επιθυμητή χρήση και η αξιοποίησή τους από τους διδάσκοντες είναι καθοριστική για την επίτευξη αποτελεσματικότερων μαθησιακών διαδικασιών προς όφελος όλων των μαθητών.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακά κόμικς (animation), Web 2.0 υπηρεσία *Go Animate for schools*, Τ.Π.Ε.

1. Εισαγωγή

1.1 Διδακτική αξιοποίηση των κόμικς

Η παιδαγωγική αξιοποίηση των κόμικς και η ένταξή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί αντικείμενο μελέτης σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα κόμικς αποτελούν ένα ακόμη οπτικό μέσο μετάδοσης της πληροφορίας, εξαιρετικά οικείο, κατανοητό και αγαπητό στα παιδιά, το οποίο αισθητοποιεί έννοιες αφηρημένες και δύσκολες και παράλληλα διεγείρει τις αισθήσεις και τη φαντασία τους [Burton (1955)]. Αποτελούν ένα ιδιόμορφο είδος «κειμένου», όπου η αφηγηματική λειτουργία διεκπεραιώνεται μέσα από ένα σύστημα επικοινωνίας χτισμένο πάνω στο διαλεκτικό παιχνίδι ανάμεσα σε εικόνες-σχέδια, που εξυφαίνουν την πλοκή μιας πράξης από τη μια, και σύντομα γραπτά κείμενα, που σχολιάζουν την πράξη ή μεταφέρουν τα λόγια-σκέψεις των ηρώων, από την άλλη [Κωνσταντινίδου-Σέμογλου (2001)]. Ο [Versaci (2001)] θεωρεί ότι τα κόμικς μπορούν να βάλουν ‘ανθρώπινο

πρόσωπο' σε ένα θέμα με συνέπεια μια οικεία, συναισθηματική σύνδεση μεταξύ μαθητών και χαρακτήρων μιας ιστορίας.

Τα κόμικς εμπλουτίζουν, ελκύουν το ενδιαφέρον και προκαλούν τις αισθήσεις των μαθητών. Οι μαθητές εξοικειώνονται με διαφορετικούς κώδικες επικοινωνίας και συγχρόνως παρέχονται ερείσματα για γόνιμες συγκρίσεις με τη σύγχρονη εποχή [Γιάννου (2008)]. Επίσης η οπτικοποίηση της πληροφορίας συμβάλλει ιδιαίτερα στην πρόσληψή της και διευκολύνει τη μάθηση [Ράπτης & Ράπτη (2002)]. Οι προσλαμβάνουσες των μαθητών εντός και εκτός σχολείου είναι κυρίως πολυτροπικές [Χοντολίδου (2005)] και η εικόνα κατέχει κυρίαρχη θέση.

Λίγες είναι οι προσπάθειες εκπαιδευτικής αξιοποίησης των κόμικς στην Ελλάδα, είτε σε ψηφιακή, είτε σε έντυπη μορφή. Σημαντική θεωρείται η προσέγγιση των κόμικς με την αρχαία ελληνική γλώσσα, όπως είναι η κυκλοφορία εμπορικών τίτλων μεταφρασμένων σε αυτή (Αστερίξ, Εκδ. Μαμούθ Κόμικς), η παρουσίαση του συντακτικού της σε εικονογραφημένη μορφή (Χ. Δάλκος, Ν. Κατσέλης) και η επιλογή θεμάτων από την αρχαία ελληνική γραμματεία (Βάτραχοι, Ειρήνη, Αντιγόνη, Ιππείς κ.λπ., Εκδ. Μεταίχμιο). Επίσης χαρακτηριστικά και αξιόλογα παραδείγματα είναι η ένταξη των εννοιολογικών κόμικ (concept cartoons) στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών [Δαλακώστα κ.ά. (2006)], η προσέγγιση ιστορικών και φιλολογικών θεμάτων στην εκπαίδευση [Βορβή κ.ά. (2010); Τριαντοπούλου κ.ά. (2010); Βασιλικοπούλου κ.ά. (2007)] και η χρήση των εργαλείων ComicBookCreator και ComicStripCreator της ερευνητικής ομάδας CoSyLab του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην Εκπαίδευση [Ευθυμιόπουλος κ.ά. (2009); Βασιλικοπούλου κ.ά. (2009)].

1.2 Τ.Π.Ε. και Web 2.0 στην εκπαίδευση

Τα τελευταία χρόνια, η ραγδαία εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ) και ιδιαίτερα η διάχυση του Διαδικτύου και του παγκόσμιου ιστού, καθιστούν εφικτή την υλοποίηση και χρήση προηγμένων υπολογιστικών περιβαλλόντων που υποστηρίζουν αποτελεσματικά τη συνεργασία [Βοσνιάδου (2001)]. Οι ΤΠΕ ως εργαλείο μάθησης, επικοινωνίας και δημιουργίας μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς της τάξης να εφαρμόσουν ποικίλες εναλλακτικές προσεγγίσεις, πέραν του καθιερωμένου μονόλογου και της ερωταπόκρισης [Αλαχιώτης (2002)].Η εισαγωγή ΤΠΕ στην εκπαίδευση, ευνοεί την ενεργητική μάθηση ενώ ταυτόχρονα διαφοροποιεί το ρόλο του εκπαιδευτικού στην αίθουσα ο οποίος από εισηγητής γίνεται συνεργάτης, καθοδηγητής, συνερευνητής μαζί με τους μαθητές του.

Οι σύγχρονες τάσεις της εκπαιδευτικής πραγματικότητας απαιτούν και την εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που προσφέρουν τα πολυμέσα/υπερμέσα, το διαδίκτυο και οι ΤΠΕ γενικότερα σε σχέση με τον επαναπροσδιορισμό των στόχων της εκπαίδευσης στην κοινωνία της μάθησης, δηλαδή την ενθάρρυνση της

ενεργητικής μάθησης, την παρότρυνση συνεργασίας, τη σύνδεση του σχολείου με την καθημερινή ζωή, την έμφαση στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, της αυτορρύθμισης και του αναστοχασμού και τέλος την αξιοποίηση των ατομικών ικανοτήτων του μαθητή [Βοσνιάδου (2006)].

Πληθώρα εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στηρίζονται σήμερα στη χρήση Web 2.0 εργαλείων. Ο όρος Web 2.0 χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη νέα «έκδοση» του Παγκόσμιου Ιστού η οποία βασίζεται στην όλο και μεγαλύτερη δυνατότητα που παρέχεται στους χρήστες του Διαδικτύου να συμμετέχουν ως «παραγωγοί» (σε αντίθεση με τους «καταναλωτές») πληροφορίας και να συνεργάζονται μέσω του διαδικτύου. Έννοιες όπως διαδραστικότητα, δυναμικό περιεχόμενο, συνεργασία διαδραματίζουν πλέον πρωταγωνιστικό ρόλο και πολλοί υποστηρίζουν ότι μια τεχνολογική και κοινωνική επανάσταση είναι σε εξέλιξη.

1.3 Χρήση των ψηφιακών κόμικς σε εκπαιδευτικές διαθεματικές δραστηριότητες

Η ίδια η δημιουργία κόμικς είναι μόνη της μια διαθεματική δραστηριότητα. Οι μαθητές ασχολούμενοι με το ίδιο θέμα από τη θεωρητική πλευρά και μέσα από τα μάθημα των ΤΠΕ, το προσεγγίζουν βιωματικά με αποτέλεσμα να το κατανοούν ευκολότερα και βαθύτερα. Μάλιστα, αν οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να συνεισφέρουν στη δημιουργία τέτοιου είδους αναπαραστάσεων είτε σχεδιάζοντας τις μορφές, είτε συνθέτοντας υλικό που βρίσκουν ελεύθερα στο Διαδίκτυο, είτε συμμετέχοντας φωνητικά και αποδίδοντας τα κείμενα είτε με οποιοδήποτε άλλον τρόπο, τότε είναι πολύ πιο εύκολο να ενισχυθεί το ενδιαφέρον τους και να εξοικειωθούν με το μάθημα [Βορβή κ.ά. (2010)].

Το γεγονός ότι το κόμικ δημιουργείται με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών και η εμφανής επιστράτευση του χιούμορ, τόσο στη διαμόρφωση των εικόνων όσο και στη δημιουργία του λόγου καθιστά την υπό διδασκαλία ύλη πιο εύκολα προσβάσιμη στα παιδιά. Επίσης, οι οπτικές αναπαραστάσεις είναι κίνητρα για δημιουργία και συνεργασία, με όλα τα οφέλη που αυτές συνεπάγονται και, επομένως, συνεισφέρουν σημαντικά στη μαθησιακή διαδικασία. Η διδασκαλία του μαθήματος αποκτά παιγνιώδη χαρακτήρα και η μελέτη των θεμάτων με τρόπο παραστατικό ελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών. Επιπλέον, τα κόμικς προσφέρουν αισθητική απόλαυση.

Η ιδέα της διασύνδεσης της εκπαιδευτικής πράξης με ευχάριστες για τα παιδιά διαδικασίες, παρουσιαζόταν πάντα ελκυστική. Ο προσανατολισμός της παιδαγωγικής κοινότητας σε σύγχρονες εκπαιδευτικές πρακτικές επιβάλλει την ανεύρεση τρόπων διδασκαλίας που να συνδυάζουν την ομαδοσυνεργατική λογική, την αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών και κυρίως την κατανόηση στοιχείων του κοινωνικού πλαισίου και της κουλτούρας μέσα στα οποία κινείται το σημερινό παιδί. Σκοπός του άρθρου είναι να καταδειχθεί η προστιθέμενη αξία της χρήσης των κινούμενων κόμικς

(animation) στην εκπαίδευση και να προταθούν τρόποι χρήσης τους μέσα από το διδακτικό παράδειγμα που εφαρμόσαμε.

2. Δημιουργία του ψηφιακού κινούμενου κόμικ (animation)

Στο 2ο Δημοτικό Σχολείο Μύρινας Λήμνου, το οποίο αποτελεί ένα από τα ολοήμερα δημοτικά σχολεία με ενιαίο αναμορφωμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα (ΕΑΕΠ), το σχολικό έτος 2010-2011, υλοποιήθηκε μια δραστηριότητα δημιουργίας ενός βίντεο ψηφιακών κινούμενων κόμικς με τη βοήθεια της online Web 2.0 υπηρεσίας *Go Animate for schools* (http://goanimate4schools.com/public_index), στο πλαίσιο του μαθήματος των Τ.Π.Ε. Στόχος της δραστηριότητας ήταν οι μαθητές/τριες να δημιουργήσουν δικές τους διασκευές ενός ιστορικού θέματος που σχετίζεται με τα Λήμνια κακά, την άφιξη των Αργοναυτών στη Λήμνο και την επινόηση του Πένταθλου, οργανώνοντας την αφήγησή τους σε μορφή κόμικς.

Το διδακτικό σενάριο υλοποιήθηκε στις παρακάτω φάσεις:

i) Αρχικά σε συνεργασία με τη δασκάλα του τμήματος έγινε παρουσίαση του θέματος και αναφέρθηκαν τα βήματα και το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε ομάδες των τριών ή τεσσάρων ατόμων. Στη συγκρότηση των ομάδων λήφθηκαν υπόψη και οι προτιμήσεις των μαθητών, έτσι ώστε να αναπτυχθεί κλίμα εμπιστοσύνης και αμοιβαιότητας στην ομάδα που επιτρέπει στο άτομο να ξεπεράσει τα όριά του (ζώνη επικείμενης ανάπτυξης) [Ματσαγγούρας (2003)].

ii) Ζητήθηκε από τους μαθητές να εξερευνήσουν όλες τις σχετικές πηγές από το Διαδίκτυο ή άλλες δικές τους (βιβλία) ώστε να εντοπίσουν πληροφορίες για το συγκεκριμένο θέμα. Οι μαθητές εμπλέκονται σε μια ερευνητική διαδικασία που βασίζεται στην αξιοποίηση πληροφοριών που είναι δημοσιευμένες κυρίως στο Διαδίκτυο και εστιάζει στη χρήση, αξιοποίηση και κριτική επεξεργασία των προσφερόμενων πληροφοριών και δεδομένων. Επίσης, οι μαθητές εξοικειώνονται με τη χρήση εφαρμογών πλοήγησης στο Διαδίκτυο και των μηχανών αναζήτησης. Τα παιδιά συζητούν τις εμπειρίες τους, ανταλλάσσουν και διαχειρίζονται πληροφορίες, μοιράζονται απαντήσεις. Οι μαθητές ενεπλάκησαν ενεργά και γενικότερα υπήρξε θετική ανταπόκριση.

iii) Οι μαθητές έχοντας συλλέξει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με το θέμα, κλήθηκαν να δημιουργήσουν την δικιά τους ιστορία-διασκευή, εξηγώντας τους ότι οι διασκευές αποτελούν δημιουργικές προτάσεις που μεθερμηνεύουν τα δεδομένα που έχουν ήδη συγκεντρώσει. Μέσα από αυτή τη διαδικασία ανταλλάσσουν απόψεις, σχολιάζουν και καταπιάνονται με το θέμα από διαφορετικές οπτικές γωνίες, έτσι ώστε να διαμορφώσουν υποθέσεις, να μπορούν να δουν το παρελθόν με τα μάτια των ανθρώπων της εποχής, και να αντιληφθούν ότι η μελέτη της Ιστορίας δεν είναι μια στατική διαδικασία, αλλά δυναμική που προϋποθέτει συνεχή αποκάλυψη του παρελθόντος [Jason & Bruckman (2002)].

Οι μαθητές ως σεναριογράφοι είχαν τη δυνατότητα να οικοδομήσουν την πλοκή της αφήγησης, να προσδιορίσουν τα δομικά της στοιχεία και να αναπτύξουν δεξιότητες στην παραγωγή γραπτού λόγου. Οδηγήθηκαν σταδιακά στην αυτόνομη παραγωγή νοήματος ενεργοποιώντας απαιτητικές νοητικές λειτουργίες (κριτική σκέψη, δημιουργική φαντασία, ανάλυση, αφαιρετική ικανότητα, πρωτοτυπία, σύνθεση, οργάνωση) ενώ ασκήθηκαν και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας (συνεργατικότητα, αλληλεπίδραση, υπευθυνότητα).

Στα μάτια των μαθητών οι ήρωες εξανθρωπίζονται, το υφολογικό και το λεκτικό απλοποιείται και συντελείται μια αναθεώρηση του ήθους των χαρακτήρων. Καθώς η ανασύσταση του παρελθόντος επιχειρείται μέσα από διερευνητικές διαδικασίες, εγκαθιδρύεται μια σχέση διαλεκτική ανάμεσα στον αρχαίο κόσμο και εκείνον του μαθητή, ο οποίος καλείται να αναδιηγηθεί την ιστορία με τον τρόπο που αυτός την προσλαμβάνει και να καταθέσει τη δική του εμπειρία.

Ταυτόχρονα κάποιοι μαθητές 'εξέφρασαν' την άποψη και τα συναισθήματά τους για τα δρώμενα της ιστορίας μας μέσα από τη ζωγραφική. Ορισμένες ζωγραφιές συμπεριλήφθηκαν και στο τελικό βίντεο που δημιουργήθηκε. Θα μπορούσε μάλιστα στο στάδιο αυτό να γίνει και ένα θεατρικό παιχνίδι, χρησιμοποιώντας τους διαλόγους που γράψανε τα παιδιά και δραματοποιώντας την ιστορία-διασκευή τους. Έτσι, οι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνήσουν με τους γύρω τους με άλλον τρόπο διαφορετικό από αυτόν που έχουν συνηθίσει, να επικοινωνήσουν μέσα από τα συναισθήματά τους και να γνωρίσουν βιωματικά τους χαρακτήρες και τον χώρο της ιστορίας που διασκευάζουν.

iv) Παράλληλα με τη συγγραφή των διασκευών της ιστορίας μας, υπήρξε η γνωριμία και η ενασχόληση των μαθητών με την Web 2.0 υπηρεσία του *Go Animate for schools* (http://goanimate4schools.com/public_index). Πριν ξεκινήσει η υλοποίηση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας είχαν ήδη δημιουργηθεί και ανοίξει έντεκα λογαριασμοί στην υπηρεσία *Go Animate4schools*. Αυτό επιτεύχθηκε μετά από μια σύντομη επικοινωνία με τους υπεύθυνους της υπηρεσίας μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, όπου ζητήθηκε να ανοιχθούν και να δοθούν στο σχολείο μας χωρίς κάποιο κόστος, ένας λογαριασμός δασκάλου (teacher account) και δέκα λογαριασμοί για τους μαθητές (όσοι και οι φορητοί υπολογιστές του κινητού εργαστηρίου). Ο λογαριασμός του δασκάλου μπορεί και ελέγχει πλήρως όλους τους μαθητικούς λογαριασμούς. Υπήρξε άμεση ανταπόκριση από τους υπευθύνους που διαχειρίζονται την υπηρεσία εφόσον πρόκειται για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Είναι μια πρακτική που την έχουν υλοποιήσει αρκετά σχολεία στο εξωτερικό.

Η online web 2.0 υπηρεσία *GoAnimate4Schools* επιτρέπει σε ανθρώπους που δεν έχουν ιδιαίτερη ικανότητα στο σκίτσο να συνθέσουν τις δικές τους ιστορίες και να φτιάξουν εύκολα τα δικά τους βίντεο κινούμενων κόμικς (animated comic). Μέσα από απλές διαδικασίες οι χρήστες - μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν χαρακτήρες, να χρησιμοποιήσουν εικόνες ως φόντο, να εισάγουν τα κείμενά τους σε πλαίσια-

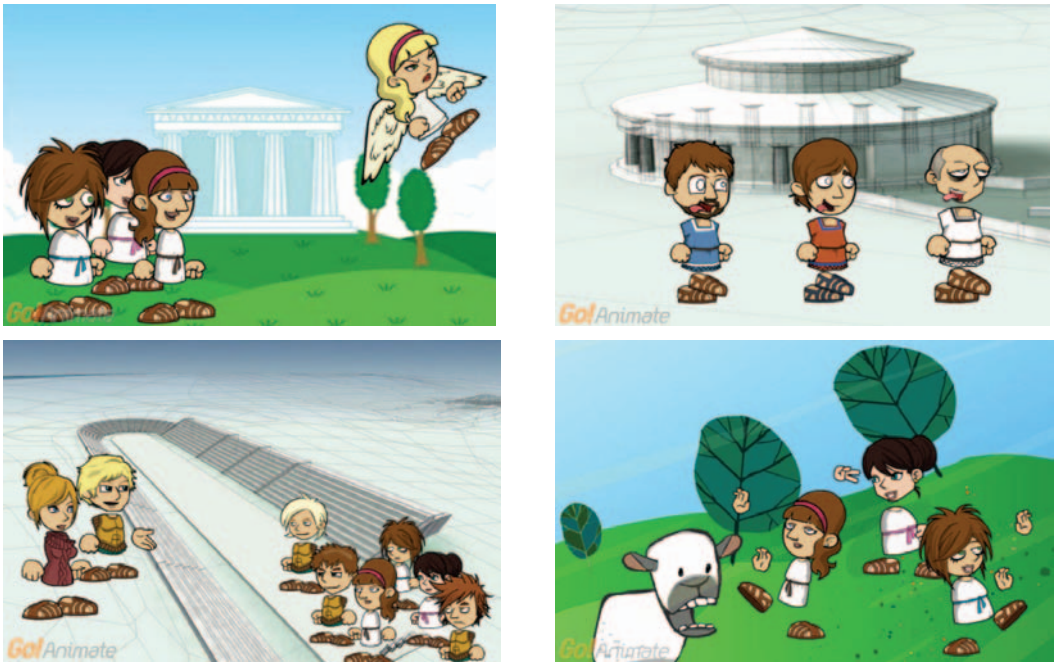
"μπαλόνια" διαλόγου, να εφαρμόσουν ενδιαφέροντα κινηματογραφικά εφέ, να εισάγουν ήχους, να δώσουν την δικιά τους φωνή στους χαρακτήρες, να τους δώσουν διάφορες εκφράσεις (χαρά, θυμός, λύπη, κ.α) καθώς και κίνηση. Οι δημιουργοί-μαθητές μπορούν να μετακινούν, περιστρέφουν ή να αλλάζουν το μέγεθος των αντικειμένων και προσώπων σε μία σκηνή, προκειμένου να πάρουν την επιθυμητή μορφή ακολουθώντας τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται σήμερα στη συγγραφή κόμικς. Οι βασικές εργασίες έχουν σχεδιαστεί με τη λογική του Drag and Drop, η πλοήγηση στα εργαλεία και στις σκηνές είναι εύκολη και έτσι οι μαθητές ευχάριστα και χωρίς καμιά δυσκολία δημιούργησαν, κατασκεύασαν, πειραματίστηκαν αποκτώντας έτσι γνώση πάνω στα εργαλεία και τις λειτουργίες της υπηρεσίας.

Μπορεί κάποιος πολύ εύκολα βλέποντας τον δικτυακό τόπο της υπηρεσίας *Go Animate for schools* να διαπιστώσει το εύρος των γνωστικών αντικειμένων όπου μπορούν να εφαρμοστούν εκπαιδευτικά σενάρια και να δημιουργηθούν από τους μαθητές βίντεο με κόμικς. Πολλοί εκπαιδευτικοί σε συνεργασία με τους μαθητές τους έχουν κατασκευάσει κινούμενα κόμικς (animations) σχετικά με την εκμάθηση ξένων γλωσσών, την λογοτεχνία, την ιστορία, τα μαθηματικά, τις φυσικές επιστήμες, κ.α.

ν) Στο τέλος, κάθε ομάδα πρότεινε την δική της ιστορία-διασκευή, την παρουσίασε στις υπόλοιπες, και έπειτα όλες οι ομάδες μαζί κατέληξαν σε ένα οριστικό σχέδιο-σενάριο πάνω στο οποίο στηρίχθηκε το κόμικ. Οι μαθητές δημιούργησαν τις φιγούρες των χαρακτήρων, συζήτησαν για το ποιες σκηνές θα υλοποιηθούν και το πώς θα εφαρμοστούν και στη συνέχεια προχώρησαν στην δημιουργία του βίντεο κόμικ υπό την καθοδήγηση του καθηγητή. Οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να μυηθούν στη γλώσσα της εικόνας και στη γλώσσα του κινηματογράφου ειδικότερα, με τον οποίο τα κόμικς παρουσιάζουν σημαντικές ομοιότητες όπως και να προβληματισθούν για την αισθητική ενός ψηφιακού κόμικ.

Επίσης, χρησιμοποιώντας το δωρεάν λογισμικό ηχογράφησης και επεξεργασίας ήχου *Audacity* οι μαθητές ηχογράφησαν με τις δικές τους φωνές τους φανταστικούς διαλόγους που είχαν συγγράψει. Έτσι, είχαν την δυνατότητα να γνωρίσουν τα βασικά χαρακτηριστικά του ήχου και να συνειδητοποιήσουν την ευκολία που μας παρέχει ο υπολογιστής στην επεξεργασία του. Έπειτα, έγινε η αντιστοίχιση των ηχογραφημένων διαλόγων με τους χαρακτήρες του κόμικ στις ανάλογες σκηνές.

Στο τέλος, χρησιμοποιήθηκε ένα screen capture λογισμικό για να μεταφέρουμε το αποτέλεσμα που βλέπουμε όταν είμαστε συνδεδεμένοι στην υπηρεσία στο Διαδίκτυο, σε ένα αρχείο (*avi format*) όπου θα είναι διαθέσιμο και μεταφερόμενο ανά πάσα στιγμή. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον δεκάλεπτο βίντεο όπου περιγράφεται η διασκευασμένη ιστορία μας ενώ βασικό χαρακτηριστικό του αποτελεί το χιούμορ, τόσο στην απόδοση των εικόνων όσο και του λόγου. Οι μαθητές μέσα από μια παιγνιώδη διαδικασία οδηγήθηκαν στη χαρά της γνώσης και στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης. Διάφορα χαρακτηριστικά στιγμιότυπα από το βίντεο φαίνονται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1. *Χαρακτηριστικά στιγμιότυπα από το βίντεο*

3. Συμπεράσματα

Ως προς τη διαδικασία δημιουργίας του βίντεο με τα κινούμενα κόμικς, έγινε φανερό ότι οι περισσότεροι μαθητές την απόλαυσαν και τη βρήκαν πρωτότυπη. Μετά την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας ακολούθησε συνέντευξη-συζήτηση με τους μαθητές, όπου εξέφρασαν ελεύθερα τις απόψεις τους μέσα σε κλίμα συνεργασίας, εμπιστοσύνης και ειλικρίνειας με σκοπό μια ουσιώδη ανατροφοδότηση. Οι μαθητές ανέφεραν ότι τους άρεσε το ότι με απλό τρόπο δημιούργησαν μια ολόκληρη ιστορία και έδωσαν τη δική τους φωνή στους ήρωες, αλλά και μορφή στη φαντασία τους. Επίσης συμφώνησαν όλοι ότι η Web 2.0 υπηρεσία *Go Animate for Schools* έχει φιλικό περιβάλλον προς το χρήστη. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι παρατηρήσεις ορισμένων αναφορικά με την συνεργατική δομή της δραστηριότητας, αφού η συνεργασία με τους συμμαθητές τους λειτούργησε ως κίνητρο για συζήτηση και έτσι δεν περιορίστηκαν μόνο στις δικές τους ιδέες, αλλά απεναντίας άκουσαν και διαφορετικές απόψεις για το θέμα. Στα θετικά συμπεριέλαβαν επίσης τη χαρά της δημιουργίας και την ενεργοποίηση της φαντασίας τους.

Διαπιστώθηκε, έπειτα από παρατήρηση των μαθητών κατά τη διάρκεια υλοποίησης της εκπαιδευτικής δραστηριότητας, ότι οι μαθητές ένιωθαν πολύ οικεία στη διαδικασία δημιουργίας του κόμικ, αφού θεωρούν τα κόμικς και τους ηλεκτρονικούς

υπολογιστές ως ένα αναπόσπαστο κομμάτι της κουλτούρας του κοινωνικού πλαισίου μέσα στο οποίο κινούνται. Επίσης καταγράφηκε ότι ικανοποιητικά για την εξέλιξη της ιστορίας λειτουργούν οι διάλογοι. Γενικά στις διασκευασμένες ιστορίες των παιδιών αναγνωρίζεται ενότητα στην οργάνωση των σκηνών, πληρότητα στο σχεδιασμό των χαρακτήρων, ανάπτυξη του θέματος μέσα από τους διαλόγους και ευελιξία ως προς το χειρισμό της πλοκής.

Στην ερώτηση τι τους δυσκόλεψε οι περισσότεροι μαθητές αναφέρθηκαν κυρίως στη διαδικασία 'μεταφοράς' του σεναρίου της ιστορίας μας σε σκηνές του βίντεο, δηλαδή η σκηνοθετική προσέγγιση που έπρεπε να ακολουθηθεί.

Όπως διαπιστώνεται αναδεικνύεται η σημασία και η αποτελεσματικότητα της χρήσης των Web 2.0 εργαλείων στην εκπαιδευτική πράξη. Η διδασκαλία με χρήση τεχνολογιών και υπηρεσιών Web 2.0, είναι αποτελεσματική και ενσωματώνει διαδραστικές, μαθητοκεντρικές, συνεργατικές και διαθεματικές πρακτικές.

Σε γενικές γραμμές εξήχθη το συμπέρασμα ότι τα ψηφιακά κινούμενα κόμικς (animations) μπορούν με τις κατάλληλες προϋποθέσεις να ενταχθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία ως εναλλακτικός τρόπος διδασκαλίας, αφού η προστιθέμενη αξία τους είναι η πρωτοτυπία, η προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών, η διέγερση της φαντασίας, η αυτενέργεια και η βιωματικότητα. Η εφαρμογή των κόμικς σε καμία περίπτωση δεν αντικαθιστά ούτε υποκαθιστά τα σχολικά βιβλία, αλλά λειτουργεί επικουρικά, εμπλουτίζει, ενισχύει τη διδασκαλία και προσδίδει ποικιλία και παραστατικότητα στη διδακτική διαδικασία.

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τη κα. Αντωνιάδου Ελένη, δασκάλα του 2ου Δημοτικού Σχολείου Μύρινας Λήμνου, για την εποικοδομητική συνεργασία που είχαμε, καθώς και για την πολύτιμη ανταλλαγή απόψεων.

Αναφορές

1. Burton Dwight L. (1955), *Comic Books: A Teacher's Analysis*, The Elementary School Journal, Vol. 56, No. 2, pp. 73-75.
2. Jason, E.& Bruckman, A. (2002), *Encouraging Attitudinal Change through Online Oral History*, Proceedings of ICLS, Seattle, WA.
3. Versaci, R. (2001), *How Comic Books Can Change the Way Our Students See Literature*, Teacher's Perspective English Journal, Volume 91, No 2, 61-67.
4. Αλαχιώτης Στ. (2002), *Για ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα,* Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, 7, 7-19.

5. Βασιλικοπούλου Μ., Μπολουδάκης Μ., Ρετάλης Σ. (2007), *Αξιοποίηση των ψηφιακών κόμικς στην Εκπαίδευση – Προτάσεις για το μάθημα της Ιστορίας*, 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ με θέμα "Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη", Σύρος. Ανακτήθηκε στις 10-08-2011 από τη διεύθυνση http://www.epyna.eu/~agialama/synedrio_syros_4/filologoi/208_Vasilikopoylou_Retalis.pdf.

6. Βασιλικοπούλου Μ., Αλτάνης Ι., Μπολουδάκης Μ., Γεωργιακάκης Π., Ρετάλης Σ. (2009), *Πιλοτικό Εργαστήριο Χρήσης Εκπαιδευτικών Ψηφιακών Κόμικς σε Μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης με θέμα την Ισότητα των Δύο Φύλων*, 1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», Ανακτήθηκε στις 10-08-2011 από τη διεύθυνση: http://www.etpe.gr/extras/download.php?type=proceed&id=1503

7. Βορβή Ι, Προκοπίου Α, (2010), «*Οι Προσωκρατικοί σε κόμικς», Αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. και των κόμικς στην προσέγγιση των Φιλοσοφικών Κειμένων της Γ' Γυμνασίου*, Ανακτήθηκε στις 10-08-2011 από τη διεύθυνση: http://blogs.sch.gr/iborb/files/2011/05/vorvi1.pdf

8. Βοσνιάδου, Σ. (2001), *Πώς μαθαίνουν οι μαθητές, Διεθνής Ακαδημία της Εκπαίδευσης*, Διεθνές Γραφείο Εκπαίδευσης της UNESCO, Εκδόσεις Gutenberg.

9. Βοσνιάδου Σ. (2006), *Παιδιά, Σχολεία και Υπολογιστές*, Αθήνα Gutenberg.

10. Γιάννου, Τ. (2008), *Οι ΤΠΕ στο μάθημα των Αρχαίων Ελληνικών*, στο «Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης», Τεύχος 3: 81-98 κλάδος ΠΕ02, Πάτρα: ΥΠΕΠΘ/ ΕΑΙΤΥ - Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης (ΤΕΚ).

11. Δαλακώστα, Κ., Παπαρρηγοπούλου - Καμαριωτάκη, Μ., Σπυρέλλης, Ν., Παλυβός, Ι. (2006), *Εννοιολογικά Cartoons: Μια Πολυμεσική Εφαρμογή για τη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε Μαθητές Ε΄ Δημοτικού,* Στο 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «Οι τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση», Θεσσαλονίκη, σελ. 107-113.

12. Ευθυμιόπουλος Α., Μασούρου Β. (2009), *Παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών κόμικ στην πρωτοβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση*, 1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», Ανακτήθηκε στις 10-08-2011 από τη διεύθυνση: http://www.etpe.gr/extras/download.php?type=proceed&id=1447

13. Κωσταντινίδου-Σέμογλου Ν. (2001), *Κόμικς, παιδί και αστείο μια ψυχαναλυτική προσέγγιση ενός σημειωτικού είδους*, Αθήνα: Εκδόσεις Εξάντας.

14. Ματσαγγούρας Η. (2003), *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*, Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

15. Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2002), *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορικής Ολική Προσέγγιση*, Τόμος Α΄, Αθήνα.

16. Τριαντοπούλου, Θ., Νέζη, Μ., Βασιλικοπούλου, Μ., Μπολουδάκης, Μ., Ρετάλης, Σ. (2010), *Πολυτροπική αναπαράσταση της Ιλιάδας με αξιοποίηση λογισμικού ψηφιακών κόμικς*, στο Α.Τζιμογιάννης (επιμ.) Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή με θέμα «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», τόμος ΙΙ, σ. 469-476, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010. Ανακτήθηκε στις 10-08-2011 από τη διεύθυνση: http://korinthos.uop.gr/~hcicte10/proceedings/19.pdf.

17. Χοντολίδου, Ε. (2005), *Αλλαγές στις εκδοτικές πρακτικές παιδικών βιβλίων: το παράδειγμα του βιβλίου Ο γύρος του κόσμου σε 80 ημέρες του Ιουλίου Βερν*, στο Σέμογλου-Κωνσταντινίδου Ο (επιμ.) Εικόνα και παιδί, Θεσσαλονίκη: cannot design publications, σσ. 89-97.

Abstract

The investigation of the possibility of integration of digital animation cartoon in teaching various subjects discussed in this article. Students of the 2nd Primary School Myrina Lemnos activated to build an educational animation comic with theme drawn from local history (Arrival of Argonauts in Lemnos, Invention of Pentathlon), using the Web 2.0 service to create animated video cartoon *Go Animate for schools*. This is an innovative approach to the proposed curriculum in the context of renewing and strengthening the teaching practices and the integration of ICT teaching. In education, teaching and learning process is changing significantly as we go out in a school environment in which ICT will feature prominently and the desired use and exploitation by teachers is crucial to achieve more effective learning processes for all students.

Keywords: digital cartoon (animation), Web 2.0 service *Go Animate for schools*, ICT

Ηλεκτρονικά παιχνίδια και χωρική αντίληψη. Σύμμαχος ή αντίπαλος στη διδασκαλία της Γεωγραφίας;

Αποστολοπούλου Α, Κλωνάρη Α.

Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
aikap@geo.aegean.gr, aklonari@geo.aegean.gr

Abstract

Children's free time is increasingly dominated by electronic games. The purpose of this paper is to investigate whether frequent engagement with electronic games influence spatial thinking and map reading abilities with the use of 2D and 3D maps. 641 11 year old pupils from 30 Primary Schools in Greece participated in our research. We hypothesised that frequent use of electronic games contribute to the development of advanced spatial thinking skills and that urban population have greater involvement with electronic games. It was found that boys and urban pupils devote more time in computer games. However advanced performance in visualisation and rotation tasks, problem solving and decision making activities are not correlated with frequent use of electronic games. Geography curriculum should enforce map reading abilities and spatial literacy utilizing new kinds of educational electronic games.

Key word: map reading abilities, spatial thinking, electronic games

Περίληψη

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια προσελκύουν το ενδιαφέρον των παιδιών και καταλαμβάνουν διαρκώς μεγαλύτερο τμήμα του ελεύθερου χρόνου τους. Πλατφόρμα υλοποίησής τους αποτελούν τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει κατά πόσον η συχνή ενασχόληση με ηλεκτρονικά παιχνίδια επηρεάζει τη χωρική αντίληψη και την ικανότητα κατανόησης δισδιάστατων και τρισδιάστατων γεωγραφικών χαρτών. 641 μαθητές Ε' τάξης από 30 Δημοτικά Σχολεία από όλη την Ελλάδα έλαβαν μέρος συμπληρώνοντας ατομικό ερωτηματολόγιο. Υποθέσαμε ότι α) θα υπάρχει συσχέτιση συχνής χρήσης ηλεκτρονικών παιχνιδιών και ανεπτυγμένη χωρική αντίληψη και β) ότι θα υπάρχει συχνότερη ενασχόληση σε αστικούς πληθυσμούς. Βρέθηκε ότι τα αγόρια, αλλά και μαθητές που μένουν σε αστικές περιοχές αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Ωστόσο οι υψηλές επιδόσεις των μαθητών σε δραστηριότητες οπτικοποίησης, περιστροφής, επίλυσης προβλημάτων και λήψης αποφάσεων δεν επηρεάζονται από τη συχνή ενασχόληση με ηλεκτρονικά παιχνίδια χωρίς να πραγματοποιείται μεταφορά και χρήση γνώσεων και δεξιοτήτων μεταξύ διαφορετικών πλαισίων. Τα προγράμματα σπουδών στη Γεωγραφία καλούνται να ενσωματώσουν και να αξιοποιήσουν τις ικανότητες που αναδύονται από την ενασχόληση των μαθητών με τις νέες τεχνολογίες στα πλαίσια του χωρικού εγγραμματισμού. Στο πλαίσιο αυτό προτείνουμε την

μελλοντική έρευνα της χωρικής αντίληψης με τη χρήση εκπαιδευτικών ηλεκτρονικών παιχνιδιών.

Λέξεις κλειδιά: κατανόηση χαρτών, χωρική αντίληψη, ηλεκτρονικά παιχνίδια

1. Εισαγωγή

Έχει διατυπωθεί η άποψη ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια συμβάλουν στη μαθησιακή διαδικασία προσφέροντας πολύπλοκα, διαδραστικά και οπτικοποιημένα περιβάλλοντα με αυστηρά προκαθορισμένους στόχους, κανόνες και ανατροφοδότηση, που μπορούν να προσελκύσουν το ενδιαφέρον των μαθητών, ώστε αν ασχοληθούν ενεργά με αυτά (Anagnostou, 2010). Οι Chen και Michael (2005) ανέπτυξαν επιχειρηματολογία υπέρ της δυνατότητας που παρέχουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια για μετασχηματισμό των διαδικασιών οικοδόμησης της μάθησης.

Οι Cordova & Lepper (1993) επισημαίνουν ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ενισχύουν τη μάθηση, καθώς αυξάνουν την ευχαρίστηση των παιδιών, την προσοχή, την προσπάθεια και τη συγκέντρωση. Ωστόσο ορισμένες δραστηριότητες μπορούν να αποσπάσουν την προσοχή των μαθητών από το περιεχόμενο της μάθησης και να υπονομεύσουν τις διαδικασίες μάθησης.

Επίσης υπογραμμίζεται η αρνητική επίπτωση που ενέχει η αξιοποίηση των νέων τεχνολογικών εργαλείων εις βάρους της χωρικής μάθησης στη Γεωγραφία. Ο χρόνος που αφιερώνεται στην εκμάθηση νέων εργαλείων στην υποχρεωτική εκπαίδευση (K-12) συχνά αφαιρείται από το χρόνο που θα αφιερώνονταν στη γεωγραφική και χωρική ανάλυση (Myer et al., 1999). Η Cunningham (2005) ασκώντας κριτική στην αυξανόμενη κυριαρχία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στα προγράμματα σπουδών της Γεωγραφίας και Χαρτογραφίας, προτείνει την εκπαίδευση των μαθητών στη δημιουργία χαρτών με παραδοσιακές τεχνικές. Λόγω του χαμηλού κόστους, της γρήγορης παραγωγής, της αισθητικής καταλληλότητας και της απαιτούμενης απλότητας και καθώς ενισχύουν τη δημιουργικότητα, τον ευέλικτο χαρτογραφικό σχεδιασμό και την έκφραση, ενθαρρύνουν τους μαθητές να παράγουν και να τοποθετούν σε εργασίες ποικίλων γνωστικών αντικειμένων, πέραν της Γεωγραφίας, τους αντίστοιχους χάρτες.

Γεγονός αποτελεί ότι ο ελεύθερος χρόνος των παιδιών κυριαρχείται με αυξητικούς ρυθμούς από την ενασχόλησή τους με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Έρευνες στις ΗΠΑ δείχνουν ότι το 87% των παιδιών 8-17 ετών παίζουν ηλεκτρονικά παιχνίδια στο σπίτι και αφιερώνουν 1-2 ώρες καθημερινά. Επίσης τα αγόρια παίζουν με μεγαλύτερη συχνότητα ηλεκτρονικά παιχνίδια (Funk, 2005).

Σκοπός του άρθρου είναι να παρουσιάσει στοιχεία για τη συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών από μαθητές Ε' τάξης Δημοτικού από σχολεία αστικών και αγροτικών περιοχών από αντιπροσωπευτικό δείγμα της ελληνικής επικράτειας και να διερευνή-

σει τη σχέση συχνότητας χρήσης ηλεκτρονικών παιχνιδιών με την ανάπτυξη δεξιοτήτων χωρικής αντίληψης με τη βοήθεια δισδιάστατων και τρισδιάστατων χαρτών.

Οι ερωτήσεις και δραστηριότητες που περιελήφθησαν στο ερωτηματολόγιο της έρευνας είχαν σκοπό τη διερεύνηση των παρακάτω χωρικών δεξιοτήτων:

Κατανόηση του ανάγλυφου, εκτίμηση αποστάσεων, προσανατολισμός, οπτικοποίηση, περιστροφή, επίλυση προβλημάτων και λήψη αποφάσεων, κριτική σκέψη και επιχειρηματολογία.

Πληροφορίες για τη συχνότητα ενασχόλησης των μαθητών με ηλεκτρονικά παιχνίδια και το είδος των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, που τους αποσπούν το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου, αντλήσαμε από μια κλειστού τύπου ερώτηση με τη χρήση πενταβάθμιας κλίμακας ιεράρχησης τύπου Likert (Thorkildsen, 2005, σ. 100) και μια ανοιχτού τύπου ερώτηση. Στόχοι μας ήταν να διαπιστώσουμε αν:

α) τα αγόρια παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα ενασχόλησης με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια από τα κορίτσια

β) οι μαθητές αστικών περιοχών έχουν συχνότερη ενασχόληση με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια.

γ) η συχνή ενασχόληση με ηλεκτρονικά παιχνίδια επηρεάζει τη χωρική αντίληψη ιδίως κατά τη χρήση τρισδιάστατων χαρτών

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Γεωγραφίας με τη συνεργασία του εργαστηρίου Χαρτογραφίας και Γεωπληροφορικής. Έλαβε έγκριση από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

2. Μέθοδος

2.1 Συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν 641 μαθητές που φοιτούσαν στην Ε' τάξη τριάντα δημόσιων δημοτικών σχολείων κατά τη διάρκεια του τρίτου τριμήνου σπουδών.

Η επιλογή του δείγματος πραγματοποιήθηκε ακολουθώντας τη μέθοδο της τυχαίας στρωματοποιημένης δειγματοληψίας (Pathak, 2008, σ. 46), μέθοδος που χρησιμοποιείται με μεγάλη συχνότητα τις έρευνες των επιστημών της αγωγής. Η εγκυρότητα της έρευνας διασφαλίστηκε από τη συμπλήρωση πανομοιότυπου ερωτηματολογίου από ηλικιακά ισοδύναμα τμήματα, που είχαν διδαχτεί το ίδιο περιεχόμενο. Το δείγμα των μαθητών ήταν αντιπροσωπευτικό ως προς το γενικό μαθητικό πληθυσμό της Ε΄ τάξης και ως προς την αναλογία αστικού-αγροτικού γενικού πληθυσμού σύμφωνα με τα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδος (2008).

Οι σχολικές μονάδες που συμμετείχαν στην έρευνα επιλέχθηκαν με σκοπό την αντιπροσώπευση της ελληνικής επικράτειας και όλων των κοινωνικοοικονομικών στρω-

μάτων. Έτσι έλαβαν μέρος στην έρευνα σχολεία από τη Μακεδονία, την Ήπειρο, τη Θεσσαλία, τη Στερεά Ελλάδα, τα νησιά του Αιγαίου Πελάγους και την Κρήτη.

2.2 Εργαλείο

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ατομικών τυπωμένων ερωτηματολογίων που περιείχαν κλειστού τύπου ερωτήσεις (πολλαπλής επιλογής) και ερωτήσεις ανοιχτού τύπου (ελεύθερων σύντομων απαντήσεων, επιλογής σημείων στο χάρτη και σχεδιασμό πορείας) (Καραγεώργος, 2002, σ. 139).

Το ερωτηματολόγιο διαρθρώθηκε σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος συμπληρώθηκαν δημογραφικά στοιχεία, το μορφωτικό επίπεδο και η επαγγελματική ενασχόληση γονέων, οι στάσεις στο μάθημα της Γεωγραφίας και στοιχεία ενασχόλησης με ηλεκτρονικά παιχνίδια. Στο δεύτερο μέρος διερευνήθηκε η συγκριτική κατανόηση του αναγλύφου με τη χρήση δισδιάστατων και τρισδιάστατων χαρτών. Στο τρίτο μέρος εξετάστηκε η ικανότητα οπτικοποίησης, περιστροφής, λύσης προβλήματος και λήψης αποφάσεων σε θέματα χωρικής αντίληψης με τη χρήση τρισδιάστατων χαρτών.

2.3 Διαδικασία

Η έρευνα διεξήχθη στο τρίτο τρίμηνο σπουδών των μαθητών. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου διήρκησε μια διδακτική ώρα και πραγματοποιήθηκε στις αίθουσες των τάξεων των μαθητών με την παρουσία των υπεύθυνων δασκάλων. Διαβεβαιώσαμε τους μαθητές ότι οι επιδόσεις στο ερωτηματολόγιο δεν θα επηρέαζαν τη σχολική βαθμολογία. Επίσης οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να υποβάλουν μέχρι δύο διευκρινιστικές ερωτήσεις στην ερευνήτρια. Οι μαθητές εργάστηκαν ατομικά.

3. Αποτελέσματα

3.1 Διαφυλικές διαφορές

Τα αγόρια δηλώνουν σε μεγαλύτερο ποσοστό ότι ασχολούνται πιο συχνά με ηλεκτρονικά παιχνίδια από τα κορίτσια. Ανάμεσα στους μαθητές που έχουν καθημερινή ενασχόληση με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια το 35,3% είναι αγόρια και μόλις το 7,4% είναι κορίτσια. Αντίστοιχα 63 κορίτσια δηλώνουν ότι δεν έχουν καμία επαφή με ηλεκτρονικά παιχνίδια έναντι 12 αγοριών (Πίνακας 1).

Πίνακας 1*. Συχνότητα ενασχόλησης αγοριών και κοριτσιών με ηλεκτρονικά παιχνίδια*

		ΦΥΛΟ		Σύνολο
		ΑΓΟΡΙ	ΚΟΡΙΤΣΙ	
ΚΑΘΕ ΜΕΡΑ	Count	112	24	136
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	82,4%	17,6%	100,0%
	% within Φύλο	35,3%	7,4%	21,2%
2-3 ΦΟΡΕΣ ΤΗΝ ΕΒΔΟΜΑΔΑ	Count	124	100	224
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	55,4%	44,6%	100,0%
	% within Φύλο	39,1%	30,9%	34,9%
ΜΙΑ ΦΟΡΑ ΤΟ ΜΗΝΑ	Count	20	28	48
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	41,7%	58,3%	100,0%
	% within Φύλο	6,3%	8,6%	7,5%
ΣΠΑΝΙΑ	Count	49	109	158
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	31,0%	69,0%	100,0%
	% within Φύλο	15,5%	33,6%	24,6%
ΚΑΘΟΛΟΥ	Count	12	63	75
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	16,0%	84,0%	100,0%

	% within Φύλο	3,8%	19,4%	11,7%
Σύνολο	Count	317	324	641
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	49,5%	50,5%	100,0%
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%

Για λόγους στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων συμπτύξαμε τις δύο πρώτες και τις δύο τελευταίες κατηγορίες απαντήσεων και καταλήξαμε στην παρακάτω κατηγοριοποίηση (Πίνακας 2):

Πίνακας 2. *Κατηγορίες συχνότητας ενασχόλησης με ηλεκτρονικά παιχνίδια*

	Συχνότητα	Ποσοστό %
ΣΥΧΝΑ	360	56,2
ΑΡΑΙΑ	111	17,3
ΣΠΑΝΙΑ - ΚΑΘΟΛΟΥ	170	26,5
Σύνολο	641	100,0

Η πλειοψηφία των μαθητών (56,2%) δηλώνουν συχνή ενασχόληση με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια (Πίνακας 2).

Τα αγόρια σε ποσοστό 65,6% έναντι των κοριτσιών σε ποσοστό 34,4% έχουν πιο συχνή ενασχόληση με ηλεκτρονικά παιχνίδια (Πίνακας 3), σε επίπεδο στατιστικά σημαντικό, χ^2 (2)=.000, $p<.05$.

Πίνακας 3. *Κατηγορίες συχνότητας ενασχόλησης αγοριών και κοριτσιών με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια*

		ΦΥΛΟ		
		ΑΓΟΡΙ	ΚΟΡΙΤΣΙ	Σύνολο
ΣΥΧΝΑ	Count	236	124	360
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	65,6%	34,4%	100,0%
	% within Φύλο	74,4%	38,3%	56,2%
ΑΡΑΙΑ	Count	43	68	111
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	38,7%	61,3%	100,0%
	% within Φύλο	13,6%	21,0%	17,3%
ΣΠΑΝΙΑ-ΚΑΘΟΛΟΥ	Count	38	132	170
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	22,4%	77,6%	100,0%
	% within Φύλο	12,0%	40,7%	26,5%
Σύνολο	Count	317	324	641
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	49,5%	50,5%	100,0%
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%

3.2 Ενασχόληση μαθητών αστικών και αγροτικών περιοχών με ηλεκτρονικά παιχνίδια

Επίσης οι μαθητές αστικών περιοχών εμφανίζουν μεγαλύτερη συχνότητα ενασχόλησης με ηλεκτρονικά παιχνίδια από τους συμμαθητές τους σε αγροτικές περιοχές. Μεταξύ των μαθητών που δηλώνουν συχνή ενασχόληση με ηλεκτρονικά παιχνίδια το

58,5% ζει σε αστικές περιοχές έναντι του 48,3% των μαθητών αγροτικών περιοχών (Πίνακας 4). Η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική, χ^2 (2)=.015, *p<.05*

Πίνακας 4. *Κατηγορίες συχνότητας ενασχόλησης αστικών και αγροτικών μαθητικών πληθυσμών με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια*

		ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ		Σύνολο
		ΑΣΤΙΚΟΣ	ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ	
ΣΥΧΝΑ	Count	288	72	360
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	80,0%	20,0%	100,0%
	% within Αστικό- Αγροτικό	58,5%	48,3%	56,2%
ΑΡΑΙΑ	Count	74	37	111
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	66,7%	33,3%	100,0%
	% within Αστικό- Αγροτικό	15,0%	24,8%	17,3%
ΣΠΑΝΙΑ-ΚΑΘΟΛΟΥ	Count	130	40	171
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	76,5%	23,5%	100,0%
	% within Αστικό- Αγροτικό	26,4%	26,8%	26,5%
Σύνολο	Count	492	149	641
	% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	76,8%	23,2%	100,0%
	% within Αστικό- Αγροτικό	100,0%	100,0%	100,0%

3.3 Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών παιχνιδιών και σύγκριση αποτελεσμάτων σε τρισδιάστατους χάρτες

Η συχνή χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών δε συνδέεται με τις υψηλές επιδόσεις των μαθητών σε δραστηριότητες σε τρισδιάστατους χάρτες. Πλέον των μισών μαθητών που δηλώνουν συχνή ενασχόληση με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια (53,6%) παρουσιάζουν Πολύ Καλές και Άριστες επιδόσεις στις δραστηριότητες με τους τρισδιάστατους χάρτες. Το αντίστοιχο ποσοστό μεταξύ των μαθητών που δηλώνουν αραιή χρήση είναι 54% και το ποσοστό των μαθητών που δηλώνουν ελάχιστη ή καθόλου χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών κατεβαίνει στο 44,7% (Πίνακας 5). Οι διαφορές δεν είναι στατιστικά σημαντικές, χ^2 (8)=.232, ns.

Πίνακας 5. *Επιδόσεις μαθητών με τη χρήση 3Δ χαρτών και συχνότητα ενασχόλησης με ηλεκτρονικά παιχνίδια*

ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΕ 3Δ ΧΑΡΤΕΣ						
	ΧΑΜΗΛΑ	ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΛΑ	ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ	ΑΡΙΣΤΑ	Σύνολο
ΣΥΧΝΑ	17	53	97	108	85	360
% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	4,7%	14,7%	26,9%	30,0%	23,6%	100,0%
% within Επίδοση_3Δ	54,8%	58,9%	50,8%	60,0%	57,0%	56,2%
ΑΡΑΙΑ	7	11	33	27	33	111
% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	6,3%	9,9%	29,7%	24,3%	29,7%	100,0%
% within Επίδοση_3Δ	22,6%	12,2%	17,3%	15,0%	22,1%	17,3%
ΣΠΑΝΙΑ-ΚΑΘΟΛΟΥ	7	26	61	45	31	170
% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	4,1%	15,3%	35,9%	26,5%	18,2%	100,0%
% within Επίδοση_3Δ	22,6%	28,9%	31,9%	25,0%	20,8%	26,5%
Σύνολο	31	90	191	180	149	641

% within Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών	4,8%	14,0%	29,8%	28,1%	23,2%	100,0%
% within Επίδοση_3Δ	100,0%	100,0%	100,0 %	100,0%	100,0%	100,0%

4. Συζήτηση

Στην παρούσα έρευνα αντλήσαμε πληροφορίες για τη συχνότητα ενασχόλησης των μαθητών με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Στόχος μας ήταν η διερεύνηση συσχετίσεων με το φύλο, τον τόπο διαβίωσης και τις επιδόσεις στους τρισδιάστατους χάρτες.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπάρχουν διαφυλικές διαφορές, δηλαδή τα αγόρια έχουν συχνότερη ενασχόληση με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, σε επίπεδο στατιστικά σημαντικό. Επίσης οι μαθητές αστικών περιοχών δηλώνουν πιο συχνή ενασχόληση με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια από τους μαθητές αγροτικών περιοχών, επίσης σε επίπεδο στατιστικά σημαντικό. Τέλος, οι επιδόσεις των μαθητών που κάνουν συχνή χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών δε σχετίζονται με υψηλές επιδόσεις στους τρισδιάστατους χάρτες.

Διαπιστώνουμε, δηλαδή, ότι οι δεξιότητες οπτικοποίησης και προσανατολισμού που αναπτύσσονται σε μεγάλο βαθμό κατά την ενασχόληση των μαθητών με ηλεκτρονικά παιχνίδια δεν μεταφέρονται ούτε προσαρμόζονται στο πλαίσιο της μελέτης της Γεωγραφίας με τη χρήση τρισδιάστατων χαρτών. Η μεταφορά γνώσεων και δεξιοτήτων και η προσαρμογή τους σε διαφορετικά πλαίσια είναι το ζητούμενο στα σύγχρονα προγράμματα εκπαίδευσης (Perkins & Salomon, 1992).

Ένας τρόπος που θα καθιστούσε πιο ρεαλιστική τη μετάβαση από το πλαίσιο των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στο πλαίσιο ποικίλων γνωστικών αντικειμένων στο πρόγραμμα σπουδών του Δημοτικού θα ήταν η ένταξη εκπαιδευτικών ηλεκτρονικών παιχνιδιών, με έμφαση κατά το σχεδιασμό τους στον αναστοχασμό και την ερμηνεία των δράσεων των παιχτών (Anagnostou, 2010).

Επομένως το αρχικό μας ερώτημα, αν δηλαδή τα ηλεκτρονικά παιχνίδια αποτελούν σύμμαχο ή αντίπαλο στη διδασκαλία της Γεωγραφίας στο Δημοτικό σχολείο, η απάντηση κρίνεται από το είδος των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και τον εκπαιδευτικό τους σχεδιασμό. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να διερευνήσουν τη συμβολή εκπαιδευτικών ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην κατανόηση και ανάπτυξη γεωγραφικών εννοιών και δεξιοτήτων.

Αναφορές

1. Anagnostou, K. (2010), *An Investigation of Tools for Educational Videogame Development,* Proceedings of the Workshop on Informatics in Education - WIE 2010, 51-58.

2. Cordova, D. I. and Lepper, M. R. (1993), *Intrinsic motivation and the process of learning: beneficial effects of contextualization, personalization, and choice*, Journal of Educational Psychology, 88: 4, 715-730.

3. Chen, S. and Michael, D. (2005), *Proof of Learning: Assessment in Serious Games*., Gamasutra, Ανασύρθηκε στις 13/08/2011 από: http://gamasutra.com/features/20021019/chen_01.shtml

4. Cunningham, A. M. (2005). *Why Geography Still Needs Pen and Ink Cartography*, Journal of Geography, 104: 3, 119-126.

5. Funk, J. (2005), *Children's Exposure to Violent Games and Desensitization to Violence*, Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America, vol. 14, 387-404.

6. Myer, J. W., Butterick, M. Olkin, Zack, G. (1999), *GIS in the K-12 curriculum: A cautionary note,* Professional Geographer, 51:4, 571-578.

7. Pathak, P.R (2008), *Methodology of Educational Research.* Atlantic Publishers & Dist. Ανασύρθηκε στις 25 Ιουλίου 2011 από: http://books.google.com/books?id=OANf7tHNhwAC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

8. Perkins, D. N. and Salomon, G. (1992), Transfer of Learning. *International Encyclopedia of Education*, 2nd Ed., Oxford, UK: Pergamon Press.

9. Thorkildsen, T. A. (2005), *Fundamentals of measurement in applied research*, Pearson Education: Boston.

10. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος (2008), *Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδος 2007*, Πειραιάς.

11. Καραγεώργος, Δ. (2002), *Μεθοδολογία Έρευνας στις επιστήμες της αγωγής, Μία διδακτική προσέγγιση,* Αθήνα: Σαββάλας.

Προγραμματισμός Αυτομάτων Πεπερασμένων Καταστάσεων: Η υλοποίηση του αλγορίθμου "Το Νησί του Θησαυρού" σε περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Kodu

Ευάγγελος Αγγελίδης[1], Δημήτρης Φωτιάδης[1], Τάσος Λαδιάς[2]
[1]Εκπαιδευτικός ΠΕ19, [2]Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ19
angeloangelides@gmail.com, dimitris.fotiadis@gmail.com, ladiastas@gmail.com

Περίληψη

Η εμπειρία της σχολικής χρονιάς 2010-2011 στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση ανέδειξε δύο σημαντικά εργαλεία για τη διδασκαλία εννοιών της Πληροφορικής: το βιβλίο «*Computer Science Unplugged»* και το *Kodu,* ένα τρισδιάστατο περιβάλλον δημιουργίας παιχνιδιών της Microsoft. Η παρούσα εργασία αποτελεί συνέλιξη των δύο παραπάνω συνιστωσών μέσα από το επισημονικό πεδίο των *Αυτομάτων Πεπερασμένων Καταστάσεων*. Παρουσιάζεται μια διδακτική πρόταση και η σύγκριση δύο διαφορετικών υλοποιήσεων.

Λέξεις κλειδιά: λογισμικό Kodu, διδακτική προγραμματισμού, αυτόματα πεπερασμένων καταστάσεων, ευφυή εικονικά περιβάλλοντα, διδακτικά παιχνίδια, πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

1. Η εμπειρία της σχολικής χρονιάς 2010-2011

1.1 Η εμπειρία στο Ολοήμερο Δημοτικό Καπανδριτίου

Κατά τη σχολική χρονιά 2010-2011 το *Kodu* [Kodu official site] χρησιμοποιήθηκε με μια μικρή ομάδα μαθητών των Ε΄ & ΣΤ΄ τάξεων του Ολοήμερου Δημοτικού Σχολείου του Καπανδριτίου. Στο εργαστήριο του σχολείου και κατά τη διάρκεια της εργασίας αυτής συμμετείχαν 5 μαθητές της ΣΤ΄ τάξης και 2 μαθήτριες της Ε΄ τάξης. Στη διάθεση των μαθητών υπήρχαν 3 ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Το πείραμα της χρήσης του Kodu είχε συνολική διάρκεια 5 εβδομάδες, δηλαδή 10 διδακτικές συνεδρίες, διάρκειας 35 λεπτών η κάθε μια, κατά το ωράριο: 13:25-14:00. Το ακριβές πρόγραμμα (σε ώρες) όπως διαμορφώθηκε ήταν το εξής:

- Σχεδιασμός (3): γρήγορη εισαγωγή/εργαλεία, υψόμετρα, αντικείμενα.
- Προγραμματισμός (5): πληκτρολόγιο, μήλα, μονοπάτι, μετρητής, όπλο.
- Επανατροφοδότηση/Ανακεφαλαίωση (2).

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε στις συνεδρίες, με εξαίρεση την πρώτη, ήταν βασισμένη στο εξής σχήμα:

- 10 λεπτά ελεύθερος πειραματισμός/παιχνίδι/εξοικείωση/σύνδεση
- 10 λεπτά καθοδηγούμενη κατασκευή/νέα ιδέα-τεχνική
- 15 λεπτά πειραματισμός επί της νέας ιδέας/απορίες

1.2 Η εμπειρία στο Ολοήμερο Δημοτικό Άνοιξης

Στο Ολοήμερο Δημοτικό Σχολείο Άνοιξης διδάχθηκε το *Kodu* στις Δ΄ και Ε΄ τάξεις, για τρεις μόνο εβδομάδες μετά από τις διακοπές του Πάσχα. Το διάστημα αυτό κρίνεται μικρό για τις ανάγκες επαρκούς διδασκαλίας του περιβάλλοντος και του προγραμματισμού σε αυτό. Κατά τη διάρκεια των μαθημάτων οι μαθητές:

- Γνώρισαν τα βασικά εργαλεία δημιουργίας κόσμου (Move Camera, Ground Brush, Up/Down Tool, Flatten Tool, Water Tool).
- Δημιούργησαν κόσμους, αφενός προκαθορισμένους από το διδάσκοντα, εφετέρου ελεύθερους, χρησιμοποιώντας τη δική τους δημιουργικότητα και φαντασία.
- Στα δύο τμήματα της Δ΄, αφέθηκαν αρχικώς να διερευνήσουν μόνοι τους το περιβάλλον, χωρίς παρέμβαση από το διδάσκοντα.
- Εισήχθησαν στις βασικές εντολές προγραμματισμού που αφορούν κυρίως στην κίνηση ενός χαρακτήρα και την πρόσκρουσή του πάνω σε αντικείμενα.

1.3 Κοινά συμπεράσματα

Τα σημαντικότερα συμπεράσματα/παρατηρήσεις από την περιορισμένη εμπειρία στα δύο σχολεία είναι:

- Η απουσία καλά σχεδιασμένων και δομημένων διδακτικών σεναρίων κατέδειξε την αδήριτη ανάγκη ύπαρξής τους, με σκοπό την οργανωμένη εκμάθηση ενός πολύπλοκου περιβάλλοντος προγραμματισμού.
- Ένα συναρπαστικό συμπέρασμα: τα παιδιά, όταν βρίσκονται μπροστά σε τόσο δυναμικά και δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης, ενθουσιάζονται με τη δυνατότητα που τους δίνεται να ορίζουν, να σχεδιάζουν, να διαμορφώνουν, να υλοποιούν και να πειραματίζονται με τις δικές τους ιδέες.
- Οι περισσότεροι των μαθητών κατανόησαν εύκολα τα εργαλεία που τους δόθηκαν και τα χρησιμοποίησαν με άνεση για την κατασκευή των κόσμων τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι κάποιοι μαθητές χρησιμοποίησαν το εργαλείο εκτός εργαστηρίου, με αποτέλεσμα οι απορίες τους να προέρχονται και από προσωπικές τους αναζητήσεις. Οι απορίες αυτές ήταν άμεσα συνδεδεμένες με το προγραμματιστικό κομμάτι του εργαλείου, ή με την υλοποίηση μιας ιδέας τους: αναζήτησαν αρκετές φορές την εύρεση καλύτερων πρακτικών για την προσέγγιση μιας λύσης.
- Το περιβάλλον του *Kodu* προϋποθέτει κάποιες απαιτητικές προδιαγραφές στην ταχύτητα του επεξεργαστή, στη μνήμη, καθώς και στην ποιότητα της κάρτας γραφι-

κών, προϋποθέσεις που καθιστούν πολλά σχετικά παλιά εργαστήρια πληροφορικής ακατάλληλα στην πράξη για την φιλοξενία του.
- Η διδασκαλία, αλλά κυρίως η υποστήριξη των μαθητών κατά τον πειραματισμό τους από έναν διδάσκοντα σε πολυμελή τμήματα (με τουλάχιστον 20 μαθητές) καθίσταται πολύ δυσχερής. Στην πράξη κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη δύο συνδιδασκόντων για την ικανοποιητική διδασκαλία παρόμοιων με το *Kodu* δυναμικών περιβαλλόντων μάθησης.

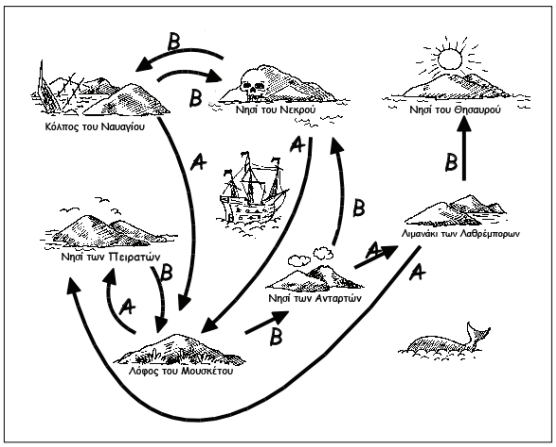
Με βάση την εμπειρία της πειραματικής αυτής διδασκαλίας, θεωρούμε σημαντική την εφαρμογή μιας πιο δομημένης διδακτικής προσέγγισης του *Kodu* στην τάξη, εξ ου και η πρόταση της παρούσας εργασίας για την εισαγωγή εννοιών της πληροφορικής μέσω των Αυτομάτων Πεπερασμένων Καταστάσεων στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού του *Kodu*.

2. Το Νησί του Θησαυρού – χωρίς Η/Υ

Το *Αυτόματο Πεπερασμένων Καταστάσεων* (*ΑΠΚ*, *FSA – Finite State Automaton*) αποτελεί ένα μοντέλο το οποίο ένας μαθητής μπορεί να συναντήσει σε πολλά στοιχεία του κόσμου του και αυτό είναι που κάνει την περίπτωσή του ιδιαίτερα σημαντική στη διδασκαλία του μαθήματος της Πληροφορικής. Παραδείγματα του πραγματικού κόσμου αποτελούν ένα ψηφιακό ρολόι χειρός, ένας αυτόματος τηλεφωνητής, ή ο αυτόματος τραπεζικός ταμίας. Επιπλέον και προς μέγιστο όφελος του εκπαιδευτικού πολλά ηλεκτρονικά παιχνίδια περιγράφονται με ΑΠΚ και από αυτήν τη πρακτική ξεκινάμε την πρότασή μας.

Το βασικό σενάριο του παιχνιδιού που θα κληθούν να υλοποιήσουν τα παιδιά ελήφθη από το βιβλίο *Computer Science Unplugged* [Bell et.al (2006)] και είναι το εξής: Το παιχνίδι αποτελείται από επτά νησιά–και ο παίκτης μπορεί να κινηθεί από νησί σε νησί. Σκοπός του παίκτη είναι να βρει το «*Νησί του Θησαυρού*», χωρίς όμως να γνωρίζει εκ των προτέρων το χάρτη του κόσμου και τις πιθανές επιλογές του σε κάθε νησί. Ο παίκτης διαλέγει μια από τις δύο δυνατές διαδρομές σε κάθε νησί και η οποία τον οδηγεί στον επόμενο σταθμό του. Ο παίκτης πρέπει να σημειώνει τα νησιά που επισκέπτεται και τα δρομολόγια που επιλέγει για να χαρτογραφήσει το ταξίδι του και πιθανόν να φθάσει στο «*Νησί του Θησαυρού*» το οποίο είναι ο τελικός προορισμός του. Το ΑΠΚ=(Κ, Σ, s, F, δ) [Lewis et al (1981)] που προκύπτει από αυτή την περιγραφή είναι αρκετά εύκολο (βλ. Εικόνα 1):

1. Τα νησιά του χάρτη αποτελούν το σύνολο των Καταστάσεων (*K*),
2. Το αλφάβητο των αποδεκτών εισόδων (*Σ*) αποτελείται από τα σύμβολα Α και Β,
3. Η αρχική κατάσταση (*s*) είναι το Νησί των Πειρατών,
4. Η τελική κατάσταση (*F*) είναι το Νησί του Θησαυρού,
5. Τα βέλη μεταξύ των νησιών είναι το σύνολο των μεταβάσεων (*δ*).



Εικόνα 1. *Ο χάρτης και οι δυνατές διαδρομές μεταξύ των νησιών του Κυνηγιού του Θησαυρού (αριστερά) και το παιχνίδι ως ΑΠΚ (δεξιά) [Bell et.al (2006)]*

Θεωρούμε εξαιρετική την προσέγγιση των [Bell et.al (2006)] στην εισαγωγή του μοντέλου των Αυτομάτων Πεπερασμένων Καταστάσεων, τη διδασκαλία της οποίας κρίνουμε ως σκόπιμη πριν από την έναρξη της υλοποίησης του παιχνιδιού με το *Kodu* στο εργαστήριο. Τα βασικά στοιχεία που είναι σημαντικό να θιγούν/αντιστοιχισθούν είναι τα εξής:

Νησιά:	Χρειάζομαι νησιά. Πρέπει να τα ζωγραφίσω.
Διαδρομές:	Χρειάζομαι μονοπάτια ανάμεσα στο νησιά.
Κινητό αντικείμενο:	Χρειάζομαι "κάτι" να *κινείται* μεταξύ των νησιών και μόνο σε προκαθορισμένες διαδρομές και αλλάζει την κατάσταση του παιχνιδιού, μεταφέρει/προχωράει το παιχνίδι.
Αισθητήριο:	Χρειάζομαι έναν τρόπο να επιλέγω Α ή Β. "Κάτι" που να "*ακούει*" Α ή Β. Να *δέχεται* σύμβολα στο ΑΠΚ.
Μυαλό:	Χρειάζομαι ένα μυαλό, "κάτι" που να *αποφασίζει* ότι το Α οδηγεί σ'αυτό το μονοπάτι και το Β στο άλλο μονοπάτι.

3. Τα Αυτόματα Πεπερασμένων Καταστάσεων στο Kodu

Σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται οι τεχνικές που θα μεταφέρουν το ΑΠΚ στη σύνταξη του *Kodu*. Πρέπει να σημειωθεί ότι θεωρείται ότι οι μαθητές είναι ήδη εξοικειωμένοι με τα βασικά στοιχεία του *Kodu*, όπως αναφέρονται στην ενότητα 1.

Κατάσταση (State) - Σελίδες κώδικα:
Η κατάσταση μπορεί να αποτυπώνεται με τη χρήση διαφορετικών σελίδων κώδικα στους χαρακτήρες, των οποίων η συμπεριφορά αλλάζει ανάλογα με τα γεγονότα του παιχνιδιού. Οι δύο υλοποιήσεις αποθηκεύουν την κατάσταση του παιχνιδιού διαφορετικά – θα συζητηθεί στην επόμενη ενότητα.

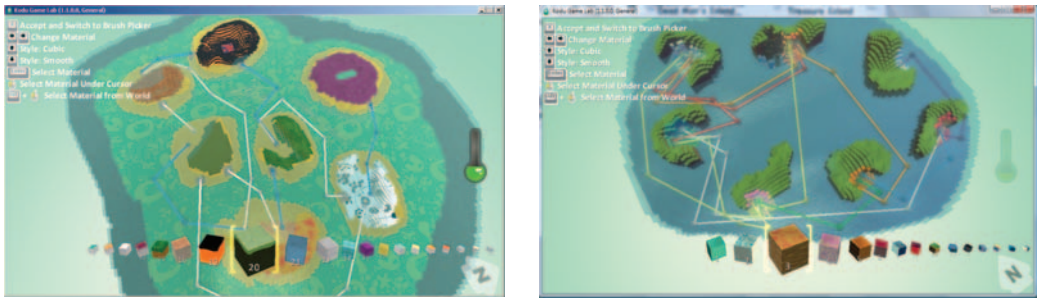
Γεγονός (Event) - Πληκτρολόγιο (When keyboard) Α ή Β:
Ουσιαστικά η επιλογή του πλήκτρου-συμβόλου καθορίζει τη μετάβαση και επομένως το αντίστοιχο μονοπάτι. Η αντιστοίχιση πλήκτρου-μονοπατιού εξαρτάται από την υλοποίηση και θα συζητηθεί στην επόμενη ενότητα.

Γεγονός (Event) – Χαρακτήρας πάνω από συγκεκριμένο έδαφος (When on land):
Χρησιμοποιείται για να αποτυπώσει ένα "λιμάνι" και ουσιαστικά να αντιστοιχίσει την άφιξη σε ένα νησί με ενεργοποίηση της λογικής του νησιού και κατά συνέπεια της λογικής της συγκεκριμένης κατάστασης.

4. Παρουσίαση των δύο υλοποιήσεων

4.1 Κοινά στις δύο υλοποιήσεις βήματα

1. ***Δημιουργία του Κόσμου***: Τα παιδιά καλούνται κατ΄αρχάς να υλοποιήσουν στο *Kodu* τον κόσμο του *Νησιού του Θησαυρού*, (Activity 11 [Bell et.al (2006)]) (βλ. Εικόνα 1).
2. ***Χάραξη των δρομολογίων***: Το επόμενο βήμα στην κατασκευή του παιχνιδιού είναι η χάραξη των δρομολογίων ανάμεσα στα νησιά. Αυτό θα γίνει με τη βοήθεια του Εργαλείου των Μονοπατιών (Path Tool) του *Kodu*.
3. ***Ταυτοποίηση των νησιών και των δρομολογίων***: Στο ερώτημα πως θα γίνεται διάκριση αφενός μεταξύ των διαφορετικών δρομολογίων και αφετέρου μεταξύ των διαφορετικών νησιών-λιμανιών, η απάντηση είναι η χρήση διαφορετικών χρωμάτων για τα μονοπάτια–δρομολόγια και διαφορετικών εδαφών για τα λιμάνια-νησιά. Από αυτό το σημείο αρχίζει η διαφοροποίηση μεταξύ των δύο υλοποιήσεων (βλ. περιγραφές στις αντίστοιχες ενότητες παρακάτω) (βλ. Εικ. 2).



Εικόνα 2. *«Βάψιμο» των νησιών/λιμανιών με διαφορετικά εδάφη και των μονοπατιών με διαφορετικά χρώματα στις 2 υλοποιήσεις*

4.2 Υλοποίηση #1 – Σύντομες αναφορές στη λογική

Ο Κύριος του νησιού είναι ένα creatable και δημιουργείται σε πέντε αντίγραφα με την αρχή του κόσμου. Καθώς κάθε νησί αποτυπώνεται με διαφορετικό έδαφος, η συ-

μπεριφορά του creatable αλλάζει ανάλογα με το νησί και για να επιτευχθεί αυτό χρησιμοποιούνται οι σελίδες κώδικα:

Page 1
1 When on land type 20 – Do switch page 2

2 When on land type 15 – Do switch page 3

3 When on land type 3 – Do switch page 4

4 When on land type 7 – Do switch page 5

5 When on land type 16 – Do switch page 6

Εικόνα 3. *Σελίδα κώδικα (αρ.) και όπως γράφεται στο περιβάλλον του Kodu (δε.)*

Η σχεδιαστική επιλογή ουσιαστικά συνδέει την έννοια της κατάστασης με το νησί, μέσω της επιλογής του Κυρίου του νησιού ο οποίος είναι ένα αντικείμενο και κατά συνέπεια προγραμματίσιμος και τη σύνδεσή του με το είδος εδάφους που περιγράφει το συγκεκριμένο νησί. Ο Κύριος του νησιού αλληλεπιδρά με τον χαρακτήρα-kodu όταν ο τελευταίος είναι κοντά. Για το πλήκτρο Α γεννά το Πλοίο 2 (αντίστοιχα για το Β γεννά το Πλοίο 5). Για κάθε νησί όμως η λεκτική οδηγία προς τον χαρακτήρα-kodu είναι διαφορετική - εδώ απόσπασμα του Κυρίου του Great Mutineers':

2 When **keyboard A** -- Do
3 When see kodu **close by** -- Do
4 When **see not LOS** ship -- Do
5 When always -- Do say
You're **heading to the Smuglers' Cove**.
6 When always -- Do **create Ship 2** once

Το Πλοίο 2 κινείται σε θαλάσσια μονοπάτια τύπου Α - άσπρα. Αντίστοιχα το πλοίο 5 κινείται σε μονοπάτια τύπου Β - μπλε. Η σχεδιαστική αυτή απόφαση λειτουργεί σωστά, καθολικά στον κόσμο γιατί στο *Kodu* ο χαρακτήρας που είναι προγραμματισμένος να κινείται σε μονοπάτι θα επιλέξει εκείνο που είναι κοντύτερα του. Το πλοίο επιβιβάζει υποχρεωτικά τον χαρακτήρα-kodu όταν πέσει πάνω του και τον αποβιβάζει υποχρεωτικά όταν φτάσει σε "λιμάνι" (land type 27). Όταν δεν μεταφέρει χαρακτήρα-kodu τότε δεν έχει λόγο ύπαρξης και εξαφανίζεται:

1 When **bump** kodu -- Do
2 When always -- Do **grab**
3 When always -- Do say Hey Kodu, we're off **on path A** mate!
4 When got kodu -- Do
5 When always -- **Do move on path white**
6 When always -- Do score 1 point white once
7 When on land type 27 -- Do
8 When always -- Do **drop**
9 When timer second -- Do **vanish me**

Πέρα από το gameplay και τη λογική που προαναφέρθηκε, η σχεδιαστική επιλογή της εξαφάνισης εξυπηρετεί επιπλέον το γεγονός ότι αμέσως μετά θα παραχθεί ένα νέο πλοίο μέσα από την αλληλεπίδραση kodu-Κυρίου το οποίο θα αντιπροσωπεύει τη νέα διαδρομή εξόδου από το νησί και είναι εκείνο που πρέπει να μεταφέρει τον χαρακτήρα-kodu: είναι το νέο σύμβολο στο Αυτόματο. Επίσης, εκπαιδευτικά, εξοικειώνει το μαθητή με την έννοια της καταστροφής ενός αντικειμένου, όταν εκείνο δεν είναι αναγκαίο και τη διαχείριση μνήμης.

4.3 Υλοποίηση #2 – Σύντομες αναφορές στη λογική

4.3.1 Ταυτοποίηση των νησιών και των δρομολογίων

Κάθε νησί ταυτοποιείται με ένα κωδικό από το 1 έως το 7. Η ταυτοποίηση των δρομολογίων γίνεται χρωματικά με το να βαφτούν με ίδιο χρώμα όλα τα μονοπάτια που καταλήγουν στο ίδιο νησί (βλ. Εικόνα 4). Ο έλεγχος για το γεγονός αν το πλοίο έφθασε σε ένα συγκεκριμένο νησί, γίνεται με τη δυνατότητα που έχει το *Kodu* να αντιλαμβάνεται αν ένας χαρακτήρας βρίσκεται πάνω από συγκεκριμένο έδαφος. Έτσι καθένα από τα 7 «λιμάνια» στα οποία φθάνει το πλοίο «βάφεται» με διαφορετικά εδάφη. Αυτό γίνεται με το εργαλείο «*Βούρτσα Εδάφους*» (*Ground Brush*) και την επιλογή "έδαφος #1" για να βάψουμε το «λιμάνι» του νησιού 1, το "έδαφος #2" για το λιμάνι του νησιού 2, κοκ (βλ. Εικόνα 2 – δεξιά εικόνα).

4.3.2 Υλοποίηση του Αυτόματου Πεπερασμένων Καταστάσεων

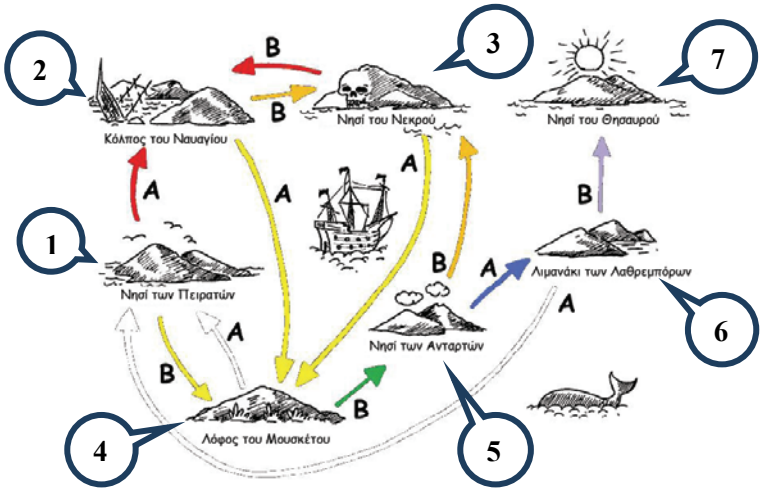
Το επόμενο βήμα είναι η εισαγωγή στον «κόσμο μας» του πλοίου που θα τοποθετηθεί στο λιμάνι του νησιού #1, δηλ. του «Νησιού των Πειρατών». Προφανώς, όλος ο κώδικας που θα υλοποιήσει τη συμπεριφορά του παιχνιδιού θα γραφεί για το πλοίο. Στο παιχνίδι έχουμε δύο διακριτές καταστάσεις:

1) το ταξίδι προς ένα νησί και
2) την άφιξη στο νησί.

Η διαχείριση της κατάστασης που δημιουργείται με την άφιξη σε ένα νησί. Τι συμβαίνει όταν το πλοίο φθάσει σε ένα λιμάνι;

- Ενημερώνεται ο παίκτης ότι έφθασε στο συγκεκριμένο νησί και ότι μπορεί να επιλέξει στη συνέχεια είτε το δρομολόγιο Α, είτε το Β.
- Αναμονή μέχρι ο παίκτης να πληκτρολογήσει είτε το Α είτε το Β και εντολή στο πλοίο να κινηθεί στον αντίστοιχο μονοπάτι.

Οι ενέργειες αυτές θα πρέπει να επαναλαμβάνονται στον κώδικα του πλοίου για καθένα από τα επτά διαφορετικά νησιά. Βασιζόμενοι σε αυτή την ανάγκη, διδάσκεται στους μαθητές η δυνατότητα να χωρίσουν τον κώδικά τους σε διαφορετικές σελίδες, μια για κάθε νησί. Έτσι στη σελίδα 1 θα υπάρχει ο κώδικας που θα υλοποιεί τη συμπεριφορά του παιχνιδιού για το νησί #1 (βλ. Εικόνα 4), στη σελίδα 2 ο κώδικας για το νησί #2, κοκ.



Εικόνα 4. *Ταυτοποίηση των νησιών και των δρομολογίων*

Το ερώτημα που αναφύεται είναι πώς θα γίνεται η μετάβαση στην κατάλληλη σελίδα κώδικα και πότε; Εδώ χρησιμοποιείται η εντολή *switch* (*άλλαξε σελίδα*) ακολουθούμενη από τη σελίδα κώδικα στην οποία θέλουμε να μεταβεί ο έλεγχος του προγράμματος. Λαμβάνοντας υπ' όψιν το χάρτη της Εικόνας 4, οδηγούμαστε στον κώδικα για το πλοίο, που υλοποιεί τη συμπεριφορά του παιχνιδιού για το νησί 1:

```
Ship 1
  Page 1
1  When on land type 1 not – Do move
                              on path white
2  When on land type 1 – Do say once
          You are in Pirates' Island.
          To continue, you may choose
           either  itinerary A or itinerary B.
3  When on land type 1 – Do
4      When keyboard A – Do switch page 2
5  When on land type 1 – Do
6      When keyboard B – Do switch page 4
```

Εικόνα 5. *Κώδικας τυπωμένος (αρ.) και όπως γράφεται στο περιβάλλον του Kodu (δε.)*

Στη γραμμή 2 της σελίδας κώδικα 1, π.χ., ελέγχεται αν το πλοίο βρίσκεται πάνω από το έδαφος #1 και εάν ναι, αυτό σημαίνει ότι το πλοίο μόλις έφθασε στο λιμάνι του νησιού 1, οπότε εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα. Στη συνέχεια, αναμένεται η δράση του παίκτη που θα πατήσει είτε το A είτε το B και ανάλογα γίνεται μετάβαση είτε στη

σελίδα 2, που υλοποιεί την άφιξη στο νησί 2 (αν ο παίκτης επιλέξει το δρομολόγιο Α), είτε στη σελίδα 4, που υλοποιεί την άφιξη στο νησί 4 (αν ο παίκτης επιλέξει το δρομολόγιο Β) (γραμμές 3-6 της σελίδας κώδικα 1). Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ότι καταλήγουμε στην απόφαση να εντάξουμε στον κώδικα κάθε σελίδας και τη *μετάβαση* στο αντίστοιχο νησί: η πρώτη εντολή που εκτελείται σε κάθε σελίδα είναι αυτή που προσδιορίζει ότι «όσο δεν είμαι πάνω από το έδαφος του νησιού στο οποίο θέλω να μεταβώ, τότε να κινούμαι πάνω στο αντίστοιχο μονοπάτι (για να φθάσω στο συγκεκριμένο νησί)» (βλ. τα χρώματα των μονοπατιών στην Εικόνα 4).

Ο κώδικας της σελίδας 2 είναι ίδιος με αυτόν της 1, με διαφορά τα έντονα στοιχεία, όπου τα (**white**, "**You are in Pirates' Island**", **2**, **4**) αντικαθίστανται με (**red**, "**You just arrived at Shipwreck Bay**", **4**, **3**) (βλ. και Εικόνα 4). Ομοίως εργαζόμαστε για τις υπόλοιπες σελίδες. Μικρή διαφοροποίηση παρουσιάζει ο κώδικας της τελευταίας σελίδας 7, στην οποία, όταν φθάσει το πλοίο, το παιχνίδι θα πρέπει να τελειώσει με νίκη του παίκτη. Ακολουθεί μια πιθανή λύση, κατά την οποία, μόλις το πλοίο φθάσει στο *Νησί του Θησαυρού*, ακούγονται ζητωκραυγές, εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα και το παιχνίδι τελειώνει με νίκη του παίκτη:

```
Ship 1
  Page 7
    1  When on land type 7 not – Do move on path purple
    2  When on land type 7 – Do play arena F
    3      When always – Do say once
               Well done! You just arrived at your goal – Treasure Island!
    4      When always – Do win
```

4.4 Σύγκριση των δύο υλοποιήσεων

Πίνακας 1. *Σύγκριση των δύο υλοποιήσεων*

Διάσταση υλοποίησης	**Υλοποίηση #1**	**Υλοποίηση #2**
Ταυτοποίηση των νησιών	Πολυχρωμία για απεικόνιση κατάστασης. Μονοχρωματική ένδειξη άφιξης.	Κάθε λιμάνι «βάφεται» με διαφορετικό χρώμα.
Ταυτοποίηση μονοπατιών–διαδρομών	Α - λευκό, Β – μπλέ.	Όλα τα μονοπάτια που φθάνουν στο ίδιο νησί έχουν το ίδιο χρώμα.
Τοπολογία κύριας λογικής	Ο Κύριος του Νησιού εκφράζει διαφορετική κατάσταση ανάλογα με το Νησί. Το κάθε Πλοίο απεικονίζει διαφορετικό είδος μονοπατιού.	Η λογική της υλοποίησης τόσο για τη μετάβαση όσο και για την άφιξη σε κάθε νησί βρίσκεται σε διαφορετική σελίδα του πλοίου.

4.5 Πιθανές επεκτάσεις και χρονοπρογραμματισμός

Επεκτάσεις της υλοποίησης #1

- Το αυτόματο κάνει αποδεκτή τη νίκη του παίκτη μόνο όταν αυτός έχει ακολουθήσει τη βέλτιστη διαδρομή προς το Νησί του Θησαυρού.
- Το *Dead Man's Island* απεικονίζει ένα *dead state* και κατά συνέπεια η άφιξη του παίκτη εκεί οδηγεί σε ήττα του τελευταίου.

Επεκτάσεις της υλοποίησης #2

- Μια πρώτη ιδέα εμπλουτισμού του παιχνιδιού είναι να εισαγάγουμε στο παιχνίδι έναν «πειρατή» σε κάθε λιμάνι που θα ενημερώνει τον παίκτη, μόλις επιλέξει το Α ή το Β δρομολόγιο, σε ποιό νησί θα τον οδηγήσει το πλοίο. Το ρόλο του «πειρατή» θα τον παίξει ένας επιπλέον χαρακτήρας-*Kodu*.
- Εάν ο παίκτης καταφέρει να οδηγήσει το πλοίο στο Νησί του Θησαυρού από το συντομότερο δρομολόγιο (ΒΒΑΒ, βλ. Εικόνα 1), θα του αποκαλυφθεί πού είναι κρυμμένος ο θησαυρός και πώς μπορεί να τον αποκτήσει. Μια πιθανή υλοποίηση μπορεί να εμπλέκει έναν επιπλέον χαρακτήρα-*Kodu* που θα αποβιβάζεται από το πλοίο μόλις αυτό φθάσει στο Νησί του Θησαυρού, ένα κάστρο που θα κρατάει κρυμμένο το αερόστατο με το θησαυρό και τέλος τα νομίσματα που θα αποκτά ο ήρωας–Kodu κάθε φορά που θα πηδάει ψηλά και θα πέφτει πάνω στο αερόστατο.

Προτεινόμενος χρονοπρογραμματισμός σεναρίων (σε διδακτικές ώρες)

• Παιχνίδι ρόλων (Δραστηριότητα 11 [Bell et.al (2006)]):	1
• Συζήτηση, δημιουργία και κατανόηση του ΑΠΚ:	1
• *Kodu* – Δημιουργία των νησιών:	2
• *Kodu* – Δημιουργία των μονοπατιών:	1
• *Kodu* – Ανάλυση της λογικής και προγραμματισμός:	6–8
• *Kodu* – Υλοποίηση επεκτάσεων:	2–4
Σύνολο:	**13–17**

Αναφορές

1. Kodu official site: http://fuse.microsoft.com/page/kodu.aspx.
2. Tim Bell, Ian H. Witten, Mike Fellows, Robyn Adams and Jane McKenzie (2006), *Computer Science Unplugged – An enrichment and extension programme for primary-aged children,* http://csunplugged.org/.
3. Lewis H., Papadimitriou C. (1981) *Elements of the theory of computation*, Prentice-Hall.

Abstract

Our experience in primary education during the 2010-2011 school year highlighted two important tools for the teaching of Informatics concepts: the book *Computer Science Unplugged* and *Kodu,* Microsoft's 3D game making environment. The current paper discusses a convolution of these two teaching components on the computer science behavioral model of *Finite–State Automata* (*FSA*). An extended project plan is being presented along with two possible implementations and their comparison.

Keywords: Kodu software, teaching of programming, finite-state automata, intelligent virtual environments, didactic games, primary education, secondary education.

Το Διαδίκτυο ως Μέσο Ανεύρεσης Μουσικών Βίντεο για τη Διδασκαλία Τραγουδιών Δημοφιλούς Μουσικής στη Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Μία Διδακτική Πρόταση Διδασκαλίας Τραγουδιού Δημοφιλούς Μουσικής με Μουσικό Βίντεο.

Καρούμπαλη Ευγενία

Διάθεση Π.Υ.Σ.Δ.Ε. Α' Αιτωλοακαρνανίας
jennykaroumpali@hotmail.com

Περίληψη

Στο άρθρο αυτό θα παρουσιαστεί ένα σχέδιο μαθήματος όπου συνδυάζονται η κατανόηση βασικών μορφολογικών δομών της δημοφιλούς μουσικής μέσω της ανάλυσης περιεχομένου βίντεο από τον δικτυακό τόπο http://www.youtube.com και δραστηριοτήτων μουσικής εκτέλεσης / ερμηνείας του τραγουδιού *Watch my dance* (με ερμηνευτή τον Λούκα Γιώρκα και τη συμμετοχή του Stereo Mike), το οποίο εκπροσώπησε την Ελλάδα στον 56ο διαγωνισμό τραγουδιού της Eurovision του 2011.

Λέξεις κλειδιά: http://www.youtube.com , δημοφιλής μουσική, μουσική εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Η συντριπτική πλειονότητα των εφήβων προτιμά την ακρόαση δημοφιλούς μουσικής [Hebdige (1979) & LeBlanc (1981) & Killian (1990)]. Είναι λοιπόν προφανές ότι η δημοφιλής μουσική παρακινεί τους μαθητές, και άρα μπορεί να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων [Gerber (1988) & Jorgensen (1996)]. Στους ειδικούς σκοπούς της διδασκαλίας του μαθήματος της Μουσικής συγκαταλέγεται *η ανάπτυξη της ακουστική ικανότητας [των μαθητών/τριών], το ορθό και με τονική ακρίβεια τραγούδι, η κατανόηση βασικών στοιχείων ... της μορφολογίας ... της μουσικής και η ανάπτυξη, μέσω της Μουσικής, πνεύματος συνεργασίας, υπευθυνότητας, πειθαρχίας και επικοινωνίας [των μαθητών/τριών]*.

Στο Μάθημα της Μουσικής τα σχολικά εγχειρίδια *μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως οδηγοί και ως βιβλία αναφοράς. Δίνεται στον/στην εκπαιδευτικό η δυνατότητα να προσαρμοστεί το μάθημα στις ιδιαιτερότητες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών/τριών, χωρίς όμως να είναι δεσμευτικό* [Δημητρακοπούλου& Τζένου & Ανδρούτσος (2010 α':

12) και Δημητρακοπούλου& Τζένου & Ανδρούτσος (2010 β': 10)]. Συνεπώς ο/η εκπαιδευτικός μουσικής μπορεί να εμπλουτίσει το μάθημα με υλικό ανάλογα ή ακόμα και να τροποποιήσει το μάθημα.

Η διδασκαλία ενός τραγουδιού στο μάθημα της μουσικής δεν αποσκοπεί στο να γίνουν οι μαθητές/τριες αποδέκτες αποκλειστικά και μόνο της μελωδίας, αποσκοπεί στο να κατανοήσουν οι μαθητές/τριες την ολότητα του έργου: το μουσικό και εκτελεστικό ύφος, τα στολίδια και ποικίλματα, την ενορχήστρωση και τη ρυθμική αγωγή, στοιχεία που δεν είναι δυνατόν να σημειωθούν στην παρτιτούρα. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο το υποστηρικτικό υλικό στη διδασκαλία ενός τραγουδιού (φωτογραφίες, εικόνες, βίντεο, άλλες εκτελέσεις κ.τ.λ.) είναι απαραίτητο [Μόσχος & Τουμπακάρη & Τόμπλερ (2006: 13 – 14) και Μόσχος & Κανδυλάκη & Τόμπλερ (2006: 15 – 16)].

Ως «δημοφιλής μουσική» (popular music) ορίζονται διάφορα είδη μουσικής τα οποία θεωρούνται ότι έχουν μικρότερη αξία και ότι έχουν απλούστερες δομές σε σχέση με την έντεχνη ευρωπαϊκή μουσική. Αυτά τα είδη μουσικής ακούγονται από μεγάλα πλήθη ατόμων χωρίς κάποια ιδιαίτερη μουσική παιδεία και όχι από κάποια ελίτ ατόμων που διαθέτει μουσική παιδεία. [Samama (2001)] [Wicke (1994)]

Αναφορικά με τη μουσική, ο όρος «βίντεο» ή «μουσικό βίντεο» (στα αγγλικά music video) αναφέρεται σε ένα φιλμ μικρής διάρκειας, του οποίου η μουσική είναι αποκλειστικά ένα τραγούδι δημοφιλούς μουσικής. Προορίζεται για τηλεοπτική προβολή και έχει σκοπό την προώθηση ενός ηχογραφημένου τραγουδιού. [Björnberg (2001)]

Η επικράτηση του μουσικού βίντεο στην κουλτούρα της δημοφιλούς μουσικής (ο συνδυασμός της μουσικής με οπτικές εικόνες γίνεται με την πάροδο του χρόνου κανόνας στην καθημερινή χρήση της δημοφιλούς μουσικής) αποτελεί ένδειξη των αλλαγών σχετικά με τον τρόπο αντίληψης της δημοφιλούς μουσικής [Björnberg (2001)]. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο το μουσικό βίντεο γίνεται με την πάροδο του χρόνου όλο και πιο απαραίτητο εργαλείο στην ανάλυση ενός τραγουδιού δημοφιλούς μουσικής.

Καθώς η οπτική διάσταση του μουσικού βίντεο δημιουργείται με σκοπό την οπτικοποίηση ενός τραγουδιού δημοφιλούς μουσικής, η τυπική του διάταξη τείνει να καθορίζεται από τη δομή του τραγουδιού (από την αλληλουχία τμημάτων όπως το refrain /verse, το couplet/ chorus και άλλα) παρά από ήδη υπάρχοντα μοντέλα οπτικής αφήγησης. [Björnberg (2001)]. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο ένα μουσικό βίντεο μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση βασικών μορφολογικών δομών τραγουδιών δημοφιλούς μουσικής.

Τα μουσικά βίντεο, στην κυρίαρχη μορφή που αυτά έχουν από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 και μετά μπορούν να αναλυθούν και να ερμηνευτούν με βάση:

- Τις συνέπειες για την οπτική αφήγηση που επιφέρεται από την υποταγή της οπτικής διάστασης του μουσικού βίντεο στα δομικά χαρακτηριστικά του τραγουδιού της δημοφιλούς μουσικής.

- Την εμπορική τους αποστολή, καθώς οι οπτικοί τους κώδικες είναι στενά συνδεδεμένοι με αυτούς των τηλεοπτικών διαφημίσεων.
- Την προσαρμογή και το μετασχηματισμό των οπτικών συμβάσεων των ζωντανών / επί σκηνής ερμηνειών της δημοφιλούς μουσικής
- Τις συμβάσεις του μουσικού είδους όσον αφορά τις οπτικές εικόνες, τη θεματική των στίχων του τραγουδιού, τους κώδικες συμπεριφοράς κ.τ.λ. στα πλαίσια των διαφορετικών ειδών δημοφιλούς μουσικής. [Bjönberg (2001)]

Ο διαδικτυακός τόπος http://www.youtube.com είναι ένας διαδικτυακός τόπος όπου κάποιος/α μπορεί να ανακαλύψει, να παρακολουθήσει, να ανεβάσει και να μοιραστεί βίντεο. Δημιουργήθηκε το Φεβρουάριο του 2005 από τους Chad Hurley, Steve Chen και Jawed Karim, πρώην υπαλλήλους της εταιρίας PayPal. Μέσω του συγκεκριμένου δικτυακού τόπου είναι εξαιρετικά εύκολο για κάποιον/α που έχει σύνδεση με το διαδίκτυο είτε να κατεβάσει είτε να ανεβάσει βίντεο από και στο διαδίκτυο, κάτι το οποίο ήταν εξαιρετικά δύσκολο πρωτύτερα [Kelsey (2010)]. Οπότε μέσω του συγκεκριμένου διαδικτυακού τόπου μπορεί ο/η εκπαιδευτικός μουσικής να βρει και να κατεβάσει μουσικά βίντεο με μεγάλη ευκολία, για το μάθημα της μουσικής.

Χρησιμοποιώντας επιλεγμένα ανάλογα με την περίσταση βίντεο του συγκεκριμένου διαδικτυακού τόπου επιτυγχάνονται επιπλέον τα εξής:

- Περαιτέρω διέγερση του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών, καθώς στη σημερινή εποχή η εικόνα επικρατεί του ήχου. Είναι λοιπόν προφανές ότι το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών αυξάνεται όταν μία μουσική ακρόαση «οπτικοποιείται».
- Σύνδεση της Μουσικής με τις άλλες Τέχνες (στη συγκεκριμένη περίπτωση την κινηματογραφική τέχνη) και τα άλλα γνωστικά αντικείμενα (π.χ. λαογραφία), πράγμα το οποίο αποτελεί ειδικό σκοπό του μαθήματος της Μουσικής (Υπ.Ε.Π.Θ. – Παιδαγωγικό Ινστιτούτο: 345).

Το παρόν σχέδιο μαθήματος προορίζεται για μαθητές/τριες από Δ' Δημοτικού έως Γ' Γυμνασίου.

Το τραγούδι *Watch my dance* (με ερμηνευτή τον Λούκα Γιώρκα και τη συμμετοχή Stereo Mike), το οποίο εκπροσώπησε την Ελλάδα το διαγωνισμό τραγουδιού της Eurovision του 2011, μπορεί να αξιοποιηθεί παιδαγωγικά, για την κατανόηση των βασικών μορφολογικών δομών της δημοφιλούς μουσικής, καθώς το τραγούδι αυτό διεγείρει ιδιαίτερα το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών, πράγμα το οποίο αποτελεί εσωτερικό κίνητρο για την καλύτερη δυνατή προσπάθειά τους/τις στις ζητούμενες από τον/την εκπαιδευτικό δραστηριότητες.

2. Στόχοι:

Οι μαθητές/τριες θα πρέπει:

- Να ακούσουν και να εκτελέσουν pop μουσική.
- Να διακρίνουν το πώς ένα μουσικό νόημα ενός τραγουδιού «οπτικοποιείται» σε ένα μουσικό βίντεο ή σε μία ζωντανή παρουσίασή του.
- Να περιγράφουν τις εθνογραφικές καταβολές, τις ιδεολογικές και ψυχοσυναισθηματικές συνιστώσες του ζεϊμπέκικου.
- Να αναγνωρίζουν τα μορφολογικά τμήματα ενός τραγουδιού δημοφιλούς μουσικής.
- Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά και την ιστορική εξέλιξη του Hip-hop.

3.Προετοιμασία Εκπαιδευτικού:

Ο/Η εκπαιδευτικός θα πρέπει να έχει στα διάθεσή του/της τα εξής:

- Το επίσημο μουσικό βίντεο του συγκεκριμένου τραγουδιού (το οποίο υπάρχει στην ιστοσελίδα http://www.youtube.com/watch?v=jtaD4Ayt0kg&feature=player_embedded#at=13) , το βίντεο με την παρουσίαση του τραγουδιού αυτού στον 56ο διαγωνισμό τραγουδιού της Eurovision (το οποίο υπάρχει στην ιστοσελίδα http://www.youtube.com/watch?v=2C9NHShI3c4) και μέσο αναπαραγωγής αυτών (ηλεκτρονικό υπολογιστή με βιντεοπροβολέα).
- Τους στίχους του εν λόγω τραγουδιού (υπάρχουν στην ιστοσελίδα http://www.eurovision.tv/page/history/year/participant-profile/?song=25963). Καθώς το κείμενο αυτό θα μοιραστεί στους μαθητές, αυτό θα πρέπει να φωτοτυπηθεί σε επαρκή αριθμό αντιγράφων.
- Ένα βίντεο που δείχνει άτομα να χορεύουν τον Τούρκικο χορό Zeybek (ενδεικτικά προτείνονται τα βίντεο που βρίσκονται στις ιστοσελίδες http://www.youtube.com/watch?v=SVyYxamYXc4 και http://www.youtube.com/watch?v=CoCsYzFu4Y4) και μέσο αναπαραγωγής αυτού (ηλεκτρονικό υπολογιστή με βιντεοπροβολέα).
- Ένα πολυφωνικό όργανο για τη συνοδεία του τραγουδιού.

Ο /Η εκπαιδευτικός θα πρέπει να είναι ενημερωμένος/η για:

- τα βιογραφικά στοιχεία των ερμηνευτών του συγκεκριμένου τραγουδιού (τα οποία υπάρχουν στην ιστοσελίδα http://www.eurovision.tv/page/history/year/participant-profile/?song=25963)
- τις εθνογραφικές καταβολές, τις ιδεολογικές και ψυχοσυναισθηματικές συνιστώσες του ζεϊμπέκικου (Στο Δαμιανάκος, 1994, υπάρχουν ενδιαφέρουσες πληροφορίες για το θέμα αυτό).

- τα χαρακτηριστικά και την ιστορική εξέλιξη του Hip-hop (Στα Bazin, 1995, Nelson, 1991, και Nelson, 2005 υπάρχουν ενδιαφέρουσες πληροφορίες για το θέμα αυτό).
- τους κανονισμούς του διαγωνισμού τραγουδιού της Eurovision και για κάποια φαινόμενα της σύγχρονης μουσικής βιομηχανίας τα οποία συναντώνται στον εν λόγω διαγωνισμό (στο Wolther 2006: 63-149 βρίσκονται εξαιρετικά χρήσιμες πληροφορίες για τα προαναφερθέντα θέματα)

Επίσης ο/η εκπαιδευτικός θα πρέπει να γράψει ένα μικρής έκτασης κείμενο για τα χαρακτηριστικά και την ιστορική εξέλιξη του Hip-hop, και ένα άλλο μικρής έκτασης κείμενο σχετικά με τις εθνογραφικές καταβολές, τις ιδεολογικές και ψυχοσυναισθηματικές συνιστώσες του ζεϊμπέκικου (το περιεχόμενο των κειμένων θα εξαρτηθεί από την ηλικία των μαθητών/τριών που προορίζεται το σχέδιο μαθήματος), τα οποία θα μοιραστούν στους μαθητές, πράγμα το οποίο σημαίνει και την φωτοτύπησή τους σε επαρκή αριθμό αντιγράφων.

4.Δραστηριότητες:

Προβολή του επίσημου μουσικού βίντεο και συζήτηση με τους/τις μαθητές/τριες σχετικά με το είδος που ανήκει το συγκεκριμένο τραγούδι. Το τραγούδι αυτό είναι μίξη (fusion genre) Hip-hop και ζεϊμπέκικου. Η κάθε απάντηση θα πρέπει να είναι τεκμηριωμένη.

Συζήτηση με τους/τις μαθητές/τριες σχετικά με το πώς η ενορχήστρωση του συγκεκριμένου τραγουδιού αναδεικνύει τη μίξη των ειδών. Στα σημεία όπου επικρατεί το Hip hop η παρουσία των κρουστών δεν είναι έντονη, για να ταιριάξει καλύτερα ο ασύμμετρος ρυθμός στον οποίον είναι γραμμένο το τραγούδι (9/4: 2+2+2+3/4), καθώς η μουσική Hip hop δεν χαρακτηρίζεται από ασύμμετρη ρυθμική αγωγή. Τα κρουστά γίνονται έντονα στα σημεία που επικρατεί ο ζεϊμπέκικος και είναι σύμφωνος με την εσωτερική δόμηση του ζεϊμπέκικου (1/8 +1/4 + 1/8+ 1/4 +1/4 1/8 + 1/4 + 1/8 +1/4 + 1/4 + 1/4). Στα σημεία όπου «επικρατεί» ο ζεϊμπέκικος ακούγεται μπουζούκι (παίζοντας σημαντικό ενορχηστρωτικό ρόλο), κάτι το οποίο συμβαίνει ελάχιστα (με τη μορφή μοτιβικού στοιχείου της ενορχήστρωσης και με δευτερεύοντα ενορχηστρωτικό ρόλο) όταν «επικρατεί» το Hip hop. Τα ηλεκτρονικά μουσικά εφέ που υπάρχουν στην εισαγωγή του τραγουδιού χαρακτηρίζουν περισσότερο το Hip hop (σε σχέση με το ζεϊμπέκικο) και αυτά δεν επανεμφανίζονται στη συνέχεια.

Συζήτηση με τους/τις μαθητές/τριες σχετικά με το πώς παρουσιάζεται στο βίντεο η μίξη των ειδών (fusion genre) που προαναφέρθηκε. Το εν λόγω μουσικό βίντεο απεικονίζει τους ερμηνευτές να ερμηνεύουν το τραγούδι. Όταν τραγουδά ο ένας ερμηνευτής, ο άλλος παραμένει ακίνητος με το κεφάλι σκυμμένο («παγώνει»), πράγμα το οποίο «συμβολίζει» το είδος το οποίο «επικρατεί» σε κάθε τμήμα του τραγουδιού. Στο σημείο αυτό μπορούν να παρουσιαστούν από τον/την εκπαιδευτικό στους/στις μαθητές/τριες κάποια βιογραφικά στοιχεία των ερμηνευτών του τραγουδιού. Στον

παρακάτω πίνακα φαίνεται η σχέση της δομής του τραγουδιού και της οπτικής αφήγησης των βίντεο.

Μορφή	Επίσημο μουσικό βίντεο. (σε χρόνο ροής του βίντεο)	Βίντεο παρουσίασης του τραγουδιού (σε χρόνο ροής του βίντεο)
Εισαγωγή (introduction / intro)	00’00’’ – 00’15’’	00’09’’ – 00’24’’
Τμήμα Α (couplet / verse), «επικρατεί» το Hip hop, τραγουδά ο Stereo Mike	00’16’’ – 00’46’’	00’24’’ – 00’54’’
Τμήμα Β’(refrain/chorus) «επικρατεί» ο ζεϊμπέκικος, τραγουδά ο Λούκας Γιώρκας.	00’47’’ – 01’18’’	00’55’’ – 1’27’’
Τμήμα Α (couplet / verse)	01’19’’ – 01’42’’	1’27’’ – 1’50’’
Τμήμα Β’(refrain/chorus)	01’42’’ – 02’13’’	1’51’’ – 2’21’’
Μεσαίο Τμήμα / Γέφυρα (middle eight) «επικρατεί» ο ζεϊμπέκικος, οργανικό τμήμα.	02’14’’ – 02’26	2’22’’ – 2’35’’
Τμήμα Β’(refrain/chorus) (σε μετατροπία ενός τόνου προς τα πάνω)	2’27’’ - 2’56’’	2’35’’ – 3’05’’

Η ξενόγλωσση ορολογία που χρησιμοποιείται για την περιγραφή της μορφής είναι η πλέον καθιερωμένη για τα τραγούδια δημοφιλούς μουσικής [Middleton, 1990]. Στα ελληνικά δεν υπάρχει μία επίσημη «γραμμή», και γι’ αυτόν ακριβώς το λόγο χρησιμοποιούνται τόσοι όροι για την περιγραφή ενός τμήματος.

Προβολή του βίντεο με την παρουσίαση του τραγουδιού αυτού στον 56^{ο} διαγωνισμό τραγουδιού της Eurovision και συζήτηση με τους/τις μαθητές/τριες σχετικά με το πώς η χορογραφία που υπάρχει στο βίντεο αυτό αναδεικνύει την προαναφερθείσα ανάμειξη των ειδών. Η χορογραφία κατά την παρουσίαση του τραγουδιού αυτού στον 56^{ο} διαγωνισμό τραγουδιού της Eurovision έχει τα εξής χαρακτηριστικά: Όταν τραγουδά ο Stereo Mike οι χορευτές χορεύουν Break-dance, χορός του δρόμου ο οποίος αποτελεί τη χορευτική έκφραση του Hip-hop. Την πρώτη φορά που τραγουδά ο Λουκάς Γιώρκας, οι χορευτές πιάνονται σε κύκλο και παραμένουν ακίνητοι («παγώνουν»). Την δεύτερη φορά που τραγουδά ο Λουκάς Γιώρκας οι χορευτές παραμένουν ακίνη-

τοι («παγώνουν») χωρίς όμως να πιάνονται σε κύκλο και όταν ξεκινά το μεσαίο / οργανικό τμήμα του τραγουδιού οι χορευτές «ξεπαγώνουν» ένας- ένας στα ισχυρά μέρη του ζεϊμπέκικου και αρχίζουν να χορεύουν ζεϊμπέκικο. Τα ρούχα του Λουκά Γιώρκα παραπέμπουν σε τραγουδιστή ζεϊμπέκικου, ενώ του Stereo Mike σε τραγουδιστή Hip-hop μουσικής. Οι χορευτές φοράν μεν κουστούμι (που παραπέμπει στο ζεϊμπέκικο) αλλά με αθλητικά παπούτσια (που παραπέμπουν στο Hip-hop). Στο σημείο αυτό μπορούν να σχολιαστεί η παρουσίαση του τραγουδιού σε σχέση με τους κανονισμούς του Διαγωνισμού Τραγουδιού της Eurovision: ο χορευτές είναι τέσσερεις, καθώς επιτρέπονται μόνο έξι άτομα επί σκηνής (2 τραγουδιστές + 4 χορευτές). Η μουσική είναι προηχογραφημένη αλλά το τραγούδι είναι ζωντανό και όχι προηχογραφημένο. Η διάρκεια τους τραγουδιού είναι τρία λεπτά επειδή υπάρχει το υπαγορεύουν οι κανόνες συμμετοχής στον εν λόγω διαγωνισμό.

Μοίρασμα στους/στις μαθητές/τριες των στίχων του τραγουδιού και συζήτηση σχετικά με τη μορφή που αυτό έχει.

Ερμηνεία/ Εκτέλεση του συγκεκριμένου τραγουδιού. Αρχικά ο/η εκπαιδευτικός μουσικής παίζει το τραγούδι προτρέποντας τους/τις μαθητές/τριες να σιγοτραγουδούν μαζί και κατόπιν διδάσκει το τραγούδι φράση – φράση. (η συγκεκριμένη μεθοδολογία εκμάθησης του τραγουδιού υπάρχει στα Μόσχος & Τουμπακάρη & Τόμπλερ, 2006: 14, Μόσχος & Κανδυλάκη & Τόμπλερ, 2006: 16) Οι μαθητές/τριες μπορούν να συνοδεύσουν με παλαμάκια (χρησιμοποίηση του σώματος ως κρουστό όργανο, body percussion) σύμφωνα με τον παλμό του τραγουδιού. Οι μαθητές/τριες μπορούν να χωριστούν σε δύο ομάδες όπου η μία ομάδα θα τραγουδά το τμήμα του Stereo Mike και η άλλη, το τμήμα του Λουκά Γιώρκα και εναλλάξ.

Προβολή τμήματος (1-2 λεπτών περίπου) του βίντεο που δείχνει άτομα να χορεύουν τον Τούρκικο χορό Zeybek και συζήτηση με τους/τις μαθητές/τριες σχετικά με τη σχέση που έχουν το χορό που είδαν στο βίντεο και το ζεϊμπέκικο που χορεύεται στις μέρες μας. Ο ζεϊμπέκικος σχετίζεται με τους Ζεϊμπέκους, μία εθνική μειονότητα των παραλίων του Αιγαίου, για τους οποίους διάφορες πηγές αναφέρουν ότι επρόκειτο για εξισλαμισμένους Έλληνες από τη Θράκη που είχαν εγκατασταθεί στο Αϊδίνι, ως ένοπλοι φρουροί των ημιαυτόνομων τοπαρχών της δυναστείας του Καραοσμάνογλου (1833) και που ύστερα από μία ατυχή εξέγερση αποδεκατίστηκαν σχεδόν ολοκληρωτικά [Δαμιανάκος (1994: 60)]. Ο ρεμπέτικος ζεϊμπέκικος συγγενεύει με τον αϊδίνικο χορό και με τον Τούρκικο zeybek.

Παρουσίαση από τον/την εκπαιδευτικό των εθνογραφικών καταβολών τις ιδεολογικές και τις ψυχοσυναισθηματικές συνιστώσες του ζεϊμπέκικου και των χαρακτηριστικών και της ιστορικής εξέλιξης του Hip-hop (η μορφή και ο τρόπος παρουσίασης εξαρτάται από την ηλικία των μαθητών/τριών που προορίζεται το σχέδιο μαθήματος) μοιράζοντας στο τέλος τις φωτοτυπίες των κείμενων για τα χαρακτηριστικά και την ιστορική εξέλιξη του Hip-hop και για τις εθνογραφικές καταβολές, τις ιδεολογικές

και ψυχοσυναισθηματικές συνιστώσες του ζεϊμπέκικου, που αναφέρθηκαν στην προετοιμασία του εκπαιδευτικού.

5. Αξιολόγηση:

Η αξιολόγηση των σκοπών μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους εξής τρόπους:

- Η συμμετοχή των μαθητών και το έργο τους ως μέλος μίας ομάδας όπου αυτό ζητήθηκε στις δραστηριότητες που προαναφέρθηκαν. Άξιο παρατήρησης είναι ότι και στο σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Μουσικής Αγωγής αξιολογικά μέσα αποτελούν δραστηριότητες που επιτρέπουν τη διερεύνηση της ικανότητας στην ακρόαση και δραστηριότητες διερεύνησης της ικανότητας των μαθητών να χειρίζονται τα στοιχεία της μουσικής σε δημιουργικές εργασίες. [Δ.Ε.Π.Π.Σ. σσ. 351 – 352], οι οποίες υπάρχουν στο συγκεκριμένο σχέδιο μαθήματος.
- Προφορικές ερωτήσεις σχετικά με τις εθνογραφικές καταβολές, τις ιδεολογικές και ψυχοσυναισθηματικές συνιστώσες του ζεϊμπέκικου και του Hip-hop.

6. Συμπέρασμα

Ο διαδικτυακός τόπος http://www.youtube.com δίνει δυνατότητες ανάκτησης και προβολής μουσικών βίντεο, οι οποίες δεν υπήρχαν στο παρελθόν. Δίνονται, πλέον, στον/στην εκπαιδευτικό μουσικής δυνατότητες παιδαγωγικής αξιοποίησης των μουσικών βίντεο στην εκπαιδευτική διαδικασία, εντάσσοντάς τα στη διδασκαλία τραγουδιών δημοφιλούς μουσικής. Το μουσικό βίντεο διεγείρει το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών εμπλουτίζοντας τη διδασκαλία ενός δημοφιλούς τραγουδιού και κάνοντάς την πιο ενδιαφέρουσα για τους/τις μαθητές/τριες.

Αναφορές

1. Bazin, Hugues (1995) ,*La culture hip-hop,* Paris: Desclée de Brouwer.
2. Björnberg, Alf, (2001). *Video*, The New Grove Dictionary of Music and Musicians, second edition, Volume 24, pp. 197, London: Macmillan Publishers Limited.
1. Δαμιανάκος Στάθης, (1994). *Για μία κοινωνιολογική ανάλυση του λαϊκού χορού. Το παράδειγμα του ζεϊμπέκικου και του χασάπικου,* Χορός και Κοινωνία, σσ. 55-63, Κόνιτσα: Πνευματικό κέντρο Δήμου Κόνιτσας.
2. Δημητρακοπούλου, Μαρία & Τζένου, Μαγδαληνή & Ανδρούτσος Πολύβιος (2010 α'), *Μουσική Β' Γυμνασίου [βιβλίο εκπαιδευτικού]*, Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων. Ιστοσελίδα: http://www.pi-schools.gr/books/gymnasio/mous_b/kath/001-079.pdf
3. Δημητρακοπούλου, Μαρία & Τζένου, Μαγδαληνή & Ανδρούτσος Πολύβιος (2010 β'), *Μουσική Γ' Γυμνασίου [βιβλίο εκπαιδευτικού]*, Αθήνα: Οργανισμός Εκ-

δόσεων Διδακτικών Βιβλίων. Ιστοσελίδα: http://www.pi-schools.gr/books/gymnasio/mous_c/kath/001-078.pdf

4. Gerber, T., (1988). *The adolescent of eighties: Cultivating the taste of the general student in T. Gerber & W.O. Hughes (Eds)*, Music in the High School: Current approaches to secondary general music education. Proceedings of the National Conference on Music / Arts for the High School general student, pp. 64 – 86. Reston, VA: MENC.
5. Hebdige, D., (1979). *Subculture: The meaning of style,* London: Methuen
6. Jorgensen, E., R., (1996), *The artist and the pedagogy of hope*, International Journal of Music Education, 27, pp. 36 – 50
7. Kelsey, Todd (2010). *Social Networking Spaces: From Facebook to Twitter and Everything In Between,* New York: Springer – Verlag.
8. Killian, J., N., (1990). *Effect of model characteristics of musical preferences of Junior High students*, Journal of Research in Music Education, 38, pp. 115 – 124
9. LeBlanc, A., (1981). *Effect of style, tempo and performing medium on children's music preference*, Journal of Research in Music Education, 29, pp. 143 – 156.
10. Middleton, Richard (1990). *Studying Popular Music,* Philadelphia: Open University Press.
11. Μόσχος, Κώστας & Κανδυλάκη, Μαριέτα & Τόμπλερ, Μιχάλης (2006). *Ανθολόγιο Μουσικών Κειμένων Α', Β', Γ' Γυμνασίου, Βιβλίο Εκπαιδευτικού,* Αθήνα: Οργανισμός Έκδοσης Διδακτικών Βιβλίων. Ιστοσελίδα: http://www.pi-schools.gr/content/index.php?lesson_id=28&ep=494
12. Μόσχος, Κώστας & Τουμπακάρη, Νάνση & Τόμπλερ, Μιχάλης (2006), *Μουσικό Ανθολόγιο Α'-ΣΤ' Δημοτικού, Βιβλίο Δασκάλου,* Αθήνα: Οργανισμός Έκδοσης Διδακτικών Βιβλίων. Ιστοσελίδα: http://www.pi-schools.gr/books/dimotiko/mous_anth_a_st/dask/s_1_200.pdf
13. Nelson, George (2005), *Hip-Hop America,* New York: Penguin Books.
14. Nelson, Havelock & Gonzales, Michael,A. (1991), *Bring the noise: A guide to rap music and hip-hop culture,* New York: Harmony Books
15. Samama, Leo, (2001), *Popular music*, The New Grove Dictionary of Music and Musicians, second edition, Volume 20, pp. 128-166, London: Macmillan Publishers Limited.
16. Wicke, Peter, (1994),*Populäre Musik*, Die Musik in Geschichte und Gegenwart, vol.7, pp. 1694-1704, München: Bärenreiter & J.B.Metzler
17. Wolther, Irving, (2006), *Kampf der Kulturen. Der Eurovision Song Contest als Mittel nationalkultureller Räpresentation,* Würzburg: Königshausen &Neumann
18. Υπ.Ε.Π.Θ. – Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2001) Προγράμματα Σπουδών Μουσικής Αγωγής, Φ.Ε.Κ. 1336, τ. Β', 18 Οκτωβρίου 2001

Φιλμογραφία

http://www.youtube.com/watch?v=jtaD4Ayt0kg&feature=player_embedded#at=13
http://www.youtube.com/watch?v=2C9NHShI3c4
http://www.youtube.com/watch?v=SVyYxamYXc4
http://www.youtube.com/watch?v=CoCsYzFu4Y4

Ιστοσελίδα

http://www.eurovision.tv/page/history/year/participant-profile/?song=25963

Abstract

At this paper a lesson plan will be presented. At this lesson plan will be shown the understanding of basic morphological structures of popular music through content analysis of videos from the website http://www.youtube.com and activities of the performance of the song *Watch my dance* (performers: Loucas Giorcas feat. Stereo Mike), which represented Greece at the 56th Eurovision Song Contest.

Keywords: http://www.youtube.com , popular music, music education.

Enhancing Preschoolers' Cognitive and Technical Scaffolding by Implementing Information and Communication Technologies in Preschool Education

Manesi Soultana

Preschool Educator, Postgraduate Student,
Postgraduate Programme «Master of Arts in Education Sciences»
(Roehampton University London –ASPETE)

taniakourou@gmail.com

Abstract

Teachers have a fundamental role in developing new learning models and strategies. This is particularly significant in integrating Information and Communication Technologies (ICT) in classrooms, creating, thus, a new educational environment and modifying the role of the educators, who are expected to possess a wide range of new skills and abilities. As regards Preschool Education settings, the concept of ICT capability aspires to enable preschoolers to take advantage of innovative opportunities for learning across the curriculum and, along these lines, playful contexts, investigation, problem-solving, creativity, collaboration and interaction seem to be focal features of any contemporary computer-based activity. Based upon a sociocultural perspective and considering that it is difficult to understand the complexity of learning and development from only one theoretical viewpoint, the contemporary preschool practitioner has to face a challenge of paramount importance: to find ways to imaginatively enhance preschoolers' cognitive and technical scaffolding by implementing ICT-mediated projects.

Key words: computer-based learning, ICT, scaffolding, zone of proximal development (ZPD), preschool education.

Introduction

In the era of globalization, where ICT capability is prized as never before, "schooling and other forms of education are becoming increasingly internationalized" [Phillips & Schweisfurth (2007:42)]. Upon this premise, ICT-mediated projects emerge as an interdisciplinary tool, which further reflects today's children needs and interests. Prensky [(2001), cited in Thinyane, (2010:406)] refers to the new generation of students, who have grown up surrounded by technology, using the term "digital natives", viewing them as "native speakers of technology, fluent in the digital language of computers, video and the internet". Besides, classroom examples and results from research clearly reveal how the use of ICT strategies can foster and enrich the learning experience across the curriculum and form the basis for lifelong learning.

As regards Early Childhood Education, the integration of computers and ICT has gradually become the main concern for everyone involved in the learning process. Evidence-based literature review signifies that the influence of computer usage as a learning tool for preschoolers is considerably advantageous compared to traditional teaching of skills [Vernadakis et al. (2005)]. Additionally, the benefits of any collaborative computer activity are theoretically and empirically associated with the developmental theories of Vygotsky and Piaget, which both highlight the importance of interaction with others for learning [Burgess & Trinidad (1997), cited in Shahrimin & Butterworth (2002)].

Piaget laid emphasis on social and peer interaction from the perspective of its particular role in the development of logical reasoning, whereas Vygotsky conceptualised social interface as being the central part of the developmental process. Apparently, Vygotsky's viewpoint, according to which learning is a product of activity, culture and context, is brilliantly reflected in Early Childhood Education ICT strategies, since such educational software can direct enquiry by suggesting avenues of active investigation and creative reflection.

Based upon this sociocultural approach to learning, the present paper will attempt to highlight two issues of paramount importance, both being part of the same continuum: information technologies and computer-mediated communication as a way to enhance the practices of Vygotsky's concept of the *Zone of Proximal Development* (ZPD), and information technologies as a key factor in fostering cognitive and technical scaffolding [Yelland & Masters, (2007)] through computer-supported collaborative work and effective problem-solving.

Theoretical framework

Constructivist theories are basically concerned with the social nature of learning. Social constructivism focuses on the cognitive procedures that occur as people learn through social interface, such as listening and working with others. A key figure of this field is Lev Vygotsky, who coined the term ZPD, in order to define "the distance which exists between the actual developmental level of learning and what potentially could be learned through problem-solving" [Dumoke & Harrison (2008:48)], with the guidance of experienced adults or more skilled peers. Along the same lines, Rogoff (2003:283) proposed the concept of *guided participation*, which actually provided a perspective to help us focus on "the varied ways that children learn as they participate in and are guided by the values and practices of their cultural communities". This process of communication, whether verbal or nonverbal, is a social activity, which further presumes a mutual understanding based on a common focus of attention, and is often mentioned in the literature as *intersubjectivity* [Rogoff (1990)].

Another common way of describing the provision of support and assistance to learners has been related to the use of the building metaphor, the metaphor of scaffolding. Wood et al. (1976) employed scaffolding in their research, in order to "represent structures (involving child-adult interaction), which are perceived to surround and support young learners to help shape their development to its fullest extent" [Dymoke & Harrison (2008:49)]. The concept of scaffolding has long been accepted and implemented in educational settings, representing a variety of strategies and techniques, which aim to support learning and understanding. Therefore, the individual learner is seen in relation to the "community of practice" and the key is to link the individual's activity into the community, providing the learners with a legitimate role-task in the community, through participation and membership [Barab & Duffy (2000), cited in Krumsvik (2005)].

Since school is deemed as a dynamic institution, innovative ICT-mediated projects and strategies implemented in the field of education collaboratively engage young children in an educational computer environment. Hence, they enhance the diversity and the openness of the school to the sociocultural processes of the community. During the last decade, new questions have though arisen: how to effectively implement pioneering ICT-projects, in order to help pre-service and in-service teachers to better adapt to the new educational reality and how to adequately prepare them, in order to cater for young children's better utilization of ICTs [Kaliva (2000)]. Important aspects of this issue will be henceforward discussed.

Computer-based learning in early childhood classrooms

Based upon evidence drawn from the literature review, teaching through computers is an interactive process and, consequently, has a positive effect on learning [Frecknall et al. (2000)], since children appear to learn faster in "an interactively functioning learning environment" [Vernadakis et al. (2005:103)]. In addition, the National Association for the Education of Young Children (NAEYC) suggests the integration of technology to the classroom ambiance as one of the many elements supporting children's cognitive and social abilities [Yurt & Cevher-Kalburan (2011)]. Along the same lines, Patsula [(1999, cited in Toki & Pange (2010:4276)], building on Bandura's Social Learning Theory, underlines that instruction "can be made more efficient when learners engage in activities within a supportive environment and receive guidance mediated by appropriate tools", such as digital technology and computerised application software.

However, there is no doubt that computer technology per se does not embody any particular pedagogical orientation. Teachers' ability to relate the use of computers as well as ICT-projects to their teaching goals seems to be a decisive factor in evaluating the effective integration of computer use in the school curriculum [Tsitouridou & Vryzas (2004)]. O'Bannon and Judge [(2004/2005), cited in Schibeci et al. (2008)] suggest that the process of preparing teachers to effectively use technology must be examined from a whole-school approach, which fosters a dynamic and multilevel change, encompassing teachers' continuous professional development, provision of ICT support staff (assisting with technical and curricular needs), funding and the implementation of original ICT policies and practices.

Obviously, this endeavour is both challenging and demanding. It grows, though, even thornier, given that the discussion about the potential advantages of ICT use in preschool settings has gradually led to a serious polarisation between those who consider computers to have a negative effect on learning, and those for whom computers can contribute to children's social and intellectual development [Stephen & Plowman (2003). Early Childhood Years make up an exciting, forceful and critical period of development and learning, aspiring to achieve multi-faceted objectives. Upon this premise, well-planned educational programmes are needed [Burgul & Yagan (2009)], which would facilitate preschoolers' collaborative interaction in a framework of scaffolding learning and would further "provide valuable insights into how integration of computers into the classroom compares with the use and integration of other typical early childhood materials and activities" [Shahrimin & Butterworth (2002:213)].

From traditional, skill-based to open-ended, constructivist educational software

Over the recent years a particular emphasis has been placed on the use of skill-based software packages in Early Childhood ICT context, which aim at enhancing young children's skills by administering drill-and-practice exercises. Such types of software, consistent with the behaviourist theory, deliver sequences of worksheet-style questions, adjusting automatically their difficulty in order to match individual student's responses. Although these traditional educational software have repeatedly been used to evaluate preschoolers' prior knowledge and abilities on a specific topic, it seems to be mostly used as a free choice, in isolation, and, thus, lacking integration mechanisms into a holistic curriculum approach that would have improved their effectiveness [Komis et al.(2001); Miguez et al. (2009)]. However, they seem to encourage turn-taking and competition among peers.

Known for his work on the impact of new technologies on learning, Seymour Papert, building upon Piagetian constructivism, coined the term "constructionism", suggesting that knowledge is actively built by the child in interaction with the world. Hence, children must be offered opportunities to engage in hands-on explorations that stimulate the constructive process. However, in contrast to Piaget, Papert draws attention to the fact that "diving into situations rather than looking at them from a distance, connectedness rather than separation, are powerful means of gaining a better understanding" [Ackermann, (2001:8)]. Therefore, Papert's Logo programming language was designed and developed as a tool to enhance and expand effective problem-solving strategies, "which can be achieved even better with a learning partner or small group through discussion" [Fisher (2006: 236)].

Currently, various ICT-based multimedia resources, such as video and audio equipments as well as educational software designed for Interactive Whiteboards, are widely used and well-accepted by young children. Multimedia is considered as a communication format most commonly implemented with a computer, which integrates several media, such as text, audio, graphics, video and animation. Regarding preschool education settings, it seems that such multimedia resources, in particular those that combine education and entertainment qualities – mentioned in the literature as "edutainment" – provide an excellent springboard for children to interact with peers and the teacher, discussing what they are doing, asking for help or exploring a programme [Kumtepe (2006)]. In their manifesto for a constructivist learning environment, Jonassen et al. [(1993, cited in Solomonidou (2009:5)], found that the constructivist roles of technology in education depend "on the use of various environments that represent multiple realities…and facilitate collaborative knowledge construction".

Similarly, Haugland [(2000, cited in Nikiforidou & Pange (2010a)] supports teachers' implementation of technology in preschool classrooms, in order to accomplish learning objectives, combining knowledge acquisition with experimentation and exploration. Therefore, young children are encouraged to create personal new understandings while interacting with others and learning from a variety of methods. Although research shows that the focus in preschool classrooms is mostly on traditional, skill-based ICT use, innovative open-ended software are expected to contribute to creating powerful learning environments, functioning as "a facilitator of active learning and high-order thinking" [Smeets (2005:344)].

It is more than obvious that necessary skills and the level of teachers' readiness are key factors in implementing and integrating innovative ICTs into the curriculum. Besides, referring to nowadays teachers, Prensky (2001) states that "our digital immigrant instructors, who speak an outdated language (that of the pre-digital age) are actually struggling to teach a population that speaks an entirely new language" [Thinyane (2010:406)].

Creating the habitus for the Preschool Digital Native

Since today's preschoolers live in a communication-rich environment, surrounded by a whole range of electronic and digital means of communication, an imperative need emerges: to empower children and assist them in becoming "competent and active participants in their environments" [Shah & Godiyal (nd)], by offering them opportunities to develop a new form of literacy, often encountered in the literature as *technological literacy*. However, becoming an ICT literate includes multiple skills: text navigation, understanding of multimedia documents' structure, retrieving information, familiarization with the meaning of icons and the computer screen [Stephen & Plowman (2003)].

Upon this premise, French sociologist Pierre Bourdieu's construct of habitus, defined as being "the embodiment of culture that provides a lens for seeing and acting in the world" [Zevenbergen, (2007:20], gradually gains a different importance: by implementing ICTs, preschoolers and preschool practitioners need to construct new dispositions towards technology. Therefore, in terms of the early childhood setting, the internalization of the digital culture contributes to the creation of a digital habitus among preschoolers, reshaping the pedagogy as well as the curriculum's principles and building on "inclinations, values and rationales acquired by individuals from various formative contexts" [Taylor, (2005:166)], such as the family and the educational system.

In this framework, preschool practitioners' key role in scaffolding preschoolers' learning within the ZPD takes a new noteworthy dimension: to recruit children for activities using developmentally appropriate software and maintain their interest and attention span, while assisting them with task completion and reducing their frustration in case of failure [Stephen & Plowman, (2003)]. In terms of working with computers, there have actually been numerous studies undertaken with various tools provided by the computers, whereas an increasing number of well-established early childhood educational policies are being promoted [Miguez et al. (2009)].

Besides, the literature review suggests that, when well-designed software is used with young children within quality pedagogical frameworks, children become engaged and their active involvement, rather than passive behavior, is encouraged [Judge, (2001), cited in Zevenbergen, (2007)]. Henceforward and based upon personal reflections on my teaching experience, the particular role and relevance of ICT in Greek Preschool Education as well as the most frequent hindrances related to the effective use of technology in early childhood settings will be briefly outlined.

ICT Integration in Greek Early Childhood Practices

Currently, only a limited collection of ICT-mediated projects are being used in Greek early childhood settings. Evidence-based practices clarify that the educational software addressed to preschoolers should mainly rely on pictures, sounds and animation. Upon this premise, Haugland [(1997), cited in Nikiforidou & Pange, (2010b)] developed an evaluation scale of ten criteria, according to which software users should first and foremost have the opportunity to interact in a playful environment and get involved in a problem-solving situation, where guessing and deciding upon the most probable outcome are assessed.

Contemporary open-ended educational software for preschoolers seems to cater for this need. Furthermore, simple instructions combined with colourful, intuitive toolbars and a wide range of child-friendly pictures and symbols render such software particularly attractive for preschoolers. Kidspiration software as a brilliant concept-mapping programme, TuxPaint as an open-source drawing and painting application and ComicLab for creating original, interactive multimedia stories or comic books are among the most popular programmes implemented in Greek early childhood classrooms nowadays. Such examples of software clearly support personalised learning across the curriculum, allowing at the same time preschoolers to express their creativity and thinking with pictures, words or numbers.

Besides, the implementation of similar computer programmes, combined with the use of other ICT devices and tools, such as digital cameras, dvd players, cd players, video projectors and Interactive Whiteboards, maximizes the role of collaboration and interaction during activity, offering preschoolers an exceptional cognitive and technical scaffolding. Subsequent reflections on the activities undertaken enable young learners "to retain their skills over a period of time and apply their knowledge in new settings" [Kennewell, S. & Morgan, A. (2006:278)].

Regarding Greek preschool education reality, the majority of pre-service as well as in-service preschool practitioners claim that the lack of training, the lack of appropriate software and materials as well as the lack of hardware are in most cases serious barriers for integrating ICTs in related training programmes. Such obstacles, combined with the insufficient administrative support and funding, make this issue even worse. In order to help teachers develop a deeper understanding of ICT, training should encompass not only the acquisition of skills, but also teachers' guidance about how to use ICTs and how to make the best use of their potential in their daily teaching [Tsitouridou & Vryzas (2004)]. Therefore, the future of ICT practices in contemporary preschool education seems to be inextricably interwoven with the involvement of both teachers and children, who need to be active participants in the construction of knowledge

Concluding remarks

Over the recent years, preschool education has faced a great variety of social, cultural and technical challenges. ICTs – comprising the use of at least a computer and the Internet as well as computer software and digital devices – represent a pioneering approach for enhancing the dissemination of information and, thus, help satisfy these challenges. In this framework, preschool practitioners' role involves a new essential mission: to be "the frontier for applying technological innovations to the teaching and learning process" [Kuraishy & Khan (2011:192)]. ICT practices, providing a really enormous potential, should represent a constituent part of today's preschool education.

By overcoming any eventual hindrances and by integrating computer technology through appropriate strategies, preschool practitioners dispose of a unique opportunity to help preschoolers develop positive interaction patterns during collaborative activities on computer. As Clements and Nastasi [(1998), cited in Ahmad et al. (2003:149)] brilliantly state, such social interactions are not simply a fundamental educational goal, but also "essential components of children's cognitive growth".

Reference List

1. Ackermann, E. (2001), *Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?*, Available at: http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20_%20Papert.pdf [Accessed 19 July, 2011]

2. Ahmad Sharani, M., Shahrimin Ibrani, M. & Assim, A. (2003), *Collaborative Interactions Among Preschool Children in A Computer Environment*, Pertanika Journal of Social Science and Humanities, **11**(2), pp. 147-155.

3. Barab, S., & Duffy, T. (2000), *From practice field to communities of practice*, in Jonassen D. & Land S. (Eds.), Theoretical foundations of learning environments, New York: Lawrence Erlbaum, pp. 25-55.

4. Burgul, N. & Yagan, M. (2009), *The importance and the roles of information technologies in preschool education*, Cypriot Journal of Educational Sciences, **3**, pp. 47-56.

5. Burgess, Y., & Trinidad, S. (1997), *Young children and computers: debating the issues*, Journal of the AustralianCouncil for Computers in Education, **12**(1), pp. 16–21.

6. Clements, D. & Nastasi, B. (1988), *Social and cognitive interactions in educational computer environments*, American Educational Research Journal **25**(1), pp. 87-106.

7. Dymoke, S., & Harrison, J. (Eds.), (2008), *Reflective Teaching & Learning*, London: SAGE Publications Limited.

8. Fisher, R. (2006), *Thinking skills*, in James, A., Gaigner, T. & Wray, D., (Eds.), Learning to Teach in the Primary School, London: Routledge, pp. 226-238.

9. Frecknall, P., Dunne, U. & Leadham, B. (2000), *Managing the learning environmen*" in Jacques, K. & Hyland, R., (Eds.), Professional Studies: Primary and Early Years, Exeter: Learning Matters Ltd, pp. 90-101.

10. Haugland, S. & Wright, J. (1997), *Young children and technology.* New York: Allyn and Bacon.

11. Haugland, S. (2000), *Computers and young children*, Available at: http://ceep.crc.uiuc.edu/eecearchive/digests/2000/haugland00.pdf [Accessed 13 September, 2011]

12. Judge, S. (2001), *Integrating Computer Technology within Early Childhood Classrooms*, Young Exceptional Children, **5**(1), pp. 20-26.

13. Jonassen, D., Mayes, T., McAleese, R. (1993), *A manifesto for a constructivist approach to technology in higher education*, in Duffy T., Jonassen, D. & Lowyck, J., (Eds.), Designing Constructivist Learning Environments, Heidelberg, FRG, Springer-Verlag, pp. 232-247.

14. Kaliva, E. (2000), *Αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Προσχολική Εκπαίδευση*, Utilization of Information and Communication Technologies in Preschool Education, Available at: http://www.etpe.gr/files/proceedings/uploads1/p41.pdf [Accessed 17 July 2011]

15. Kennewell, S. & Morgan, A. (2006), *Factors influencing learning through play in ICT settings*, Computers & Education, **46**, pp. 265-279.

16. Komis, V., Kambeza, M. & Charalambopoulou, C. (2001), *Παιδαγωγικές δραστηριότητες με τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην προσχολική ηλικία: προβλήματα και προοπτικές*, in Research in Early Childhood Education (Η έρευνα στην προσχολική εκπαίδευση), Volume 1, Teaching Methodology (Διδακτική Μεθοδολογία), Athens: Typothito-George Dardanos.

17. Krumsvik, R. (2005), *ICT and Community of Practice*, Scandinavian Journal of Educational Research, **49**(1), pp. 27-50.

18. Kumtepe, A. (2006), *The Effects of Computers on Kindergarten Children's Social Skills*, The Turkish Online Journal of Educational Technology, **5**(4), pp. 52-57.

19. Kuraishy, S. & Khan, M. (2011), *Hindrances Related to Effective Use of Technology and Solutions*, International Referred Research Journal, **2**(19), pp. 191-193.

20. Miguez, R., Santos, J. & Anido, L. (2009), *A Holistic Framework to Support ICT-based Early Childhood Education Processes*, Available at: http://www.fie-conference.org/fie2009/papers/1353.pdf

[Accessed 20 July, 2011]

21. Nikiforidou, Z. & Pange, J. (2010a), *"Shoes and Square": A computer-based probabilistic game for preschoolers*, Procedia Social and Behavioral Sciences, **2**, pp. 3150-3154.

22. Nikiforidou, Z. & Pange, J. (2010b), *Teachers' evaluation of preschool educational software: the case of probabilistic thinking*, Procedia Social and Behavioral Sciences, **9**, pp. 537-541.

23. O'Bannon, B., & Judge D. (2004/2005), *Implementing partnerships across the curriculum with technology*, Journal of Research on Technology in Education, **37**(2), pp. 197–217.

24. Patsula, P. (1999), *Applying Learning Theories to Online Instructional Design*, Available at:
http://www.patsula.com/usefo/webbasedlearning/tutorial1/learning_theories_full_version.html
[Accessed 13 September, 2011]

25. Phillips, D. & Schweisfurth, M. (2007), *Comparative and International Education: An Introduction to Theory, Method and Practice,* London: Continuum International Publishing Group.

26. Prensky, M. (2001), *Digital natives, Digital immigrants*, Available at: http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf
[Accessed 13 September, 2011].

27. Rogoff, B. (1990), *Apprenticeship in Thinking*, Oxford University Press.

28. Rogoff, B. (2003), *The Cultural Nature of Human Development*, Oxford University Press.

29. Schibeci, R., MacCallum, J., Cumming-Potvin, W., Durrant, C., Kissane, B. & Miller, E.J. (2008), *Teachers' journeys towards critical use of ICT*, Learning, Media and Technology, **33**(4), pp. 313-327.

30. Shah, A. & Godiyal, S. (nd), *ICT in the Early Years: Balancing the Risks and Benefits*, Available at:
http://www.ejournal.aiaer.net/vol21209/17.%20Shah%20&%20Godiyal.pdf
[Accessed 28 July, 2011]

31. Shahrimin, M. & Butterworth, D. (2002), *Young children's collaborative interactions in a multimedia computer environment*, Internet and Higher Education, **4**, pp. 203-215.

32. Smeets, E. (2005), *Does ICT contribute to powerful learning environments in primary education?*, Computers & Education, **44**, pp. 343-355.

33. Solomonidou, C. (2009), *Constructivist design and evaluation of interactive educational software: a research-based approach and examples*, Open Education, **5**(1), pp. 1-18.

34. Stephen, C. & Plowman, L. (2003), *Information and Communication Technologies in Pre-school Settings: a review of the literature*, International Journal of Early Years Education, **11**(3), pp. 223-234.

35. Taylor, A. (2005), *Finding the future that fits*, Gender and Education, **17**(2), pp. 165-187.

36. Thinyane, H. (2010), *Are digital natives a world-wide phenomenon? An investigation into South African first year students' use and experience with technology*, Computers & Education, **55**, pp. 406-414.

37. Toki, E. & Pange, J. (2010), *E-learning activities for articulation in speech language therapy and learning for preschool children*, Procedia Social and Behavioral Sciences, **2**, pp. 4274-4278.

38. Tsitouridou, M. & Vryzas, K. (2004), *The prospect of integrating ICT into the education of young children: the views of Greek early childhood teachers*, European Journal of Teacher Education, **27**(1), pp. 29-45.

39. Vernadakis, N., Avgerinos, A., Tsitskari, E. & Zachopoulou, E. (2005), *The Use of Computer Assisted Instruction in Preschool Education: Making Teaching Meaningful*, Early Childhood Education Journal, **33**(2), pp. 99-104.

40. Wood, D., Bruner, J. & Ross, G. (1976), *Collaborative learning between peers: an overview*, Educational Psychology in Practice, **11**(4), pp. 4-9.

41. Yelland, N. & Masters, J. (2007), *Rethinking scaffolding in the information age, Computers & Education*, **48**, pp. 362-382.

42. Yurt, O. & Cevher-Kalburan, N. (2011), *Early childhood teachers' thoughts and practices about the use of computers in early childhood education*, Procedia Computer Science, **3**, pp. 1562-1570.

43. Zevenbergen, R. (2007), *Digital Natives Come to Preschool: implications for early childhood practice*, Contemporary Issues in Early Childhood, **8**(1), pp. 19-29.

Περίληψη

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη διαμόρφωση νέων μαθησιακών μοντέλων και στρατηγικών υπήρξε πάντα ιδιαίτερα σημαντικός. Με την ενσωμάτωση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στη σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα και τη δημιουργία ενός νέου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, ο ρόλος αυτός αναπροσαρμόζεται, καθώς ο εκπαιδευτικός αναμένεται να κατέχει νέες γνώσεις και δεξιότητες. Όσον αφορά στην Προσχολική Αγωγή, η μαθησιακή περιοχή των ΤΠΕ στοχεύει πρωτίστως στην καλλιέργεια του ψηφιακού γραμματισμού των νηπίων μέσα από καινοτόμες ψηφιακές δραστηριότητες, που θα προωθούν την αναζήτηση και την οργάνωση της πληροφορίας, την επικοινωνία και συνεργασία, τη διερεύνηση, την ανακάλυψη και την επίλυση προβλημάτων. Ο εκπαιδευτικός της Προσχολικής Αγωγής βρίσκεται επομένως μπροστά σε μια ενδιαφέρουσα πρόκληση: να επιλέξει τις κατάλληλες λογισμικές εφαρμογές, για να εμπλουτίσει τις κοινωνικοπολιτισμικές εμπειρίες των παιδιών, υποστηρίζοντας παράλληλα τη γνωστική τους εξέλιξη.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνολογίες των Πληροφοριών και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), γνωστική *«σκαλωσιά»*, Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης (ΖΕΑ), Προσχολική Αγωγή.

Πληροφορική και Διδακτικές Προτάσεις στο Γυμνάσιο

Ο ρόλος της 3D ψηφιακής μοντελοποίησης στη διδασκαλία του προγραμματισμού: Κατασκευή του 3D μοντέλου των Ιδανικών Αερίων από μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Ρεπαντής Βυζαντινός[1], **Λαδιάς Αναστάσιος**[2]
[1]Εκπαιδευτικός ΠΕ19 στο Κολλέγιο Ψυχικού, [2]Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ19
repantis@haef.gr, ladiastas@gmail.com

Περίληψη

Συχνά μπορεί να διαπιστώσει κανείς την ευκολία με την οποία ένας μαθητής μαθαίνει ένα νέο λογισμικό χωρίς να διαβάσει κανέναν οδηγό, καμία σειρά από tutorials και παραδείγματα. Η ίδια ακριβώς διαδικασία μπορεί να χρησιμοποιείται και στην εισαγωγή στον προγραμματισμό. Μία από τις σύγχρονες προσεγγίσεις στην εισαγωγή στον προγραμματισμό εμπλέκει τους μαθητές άμεσα στη διαδικασία να γνωρίσουν την έννοια του αντικειμένου, να ασχοληθούν από νωρίς με τη συγγραφή προγραμμάτων με βάση τη δημιουργία αντικειμένων (objects-first). Το αποτέλεσμα είναι οι μαθητές να μπορούν να μάθουν κάτι στην πράξη και όχι με βάση την εκμάθηση συνόλου κανόνων. Αν μάλιστα χρησιμοποιούνται περιβάλλοντα με 3D γραφικά δίνονται ευκαιρίες εκμάθησης του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού μέσω μιας διαθεματικής προσέγγισης. Στην παρούσα εργασία υποστηρίζεται πως η θεματολογία των συνθετικών εργασιών των μαθητών μπορεί να αντλείται από τις Φυσικές Επιστήμες, διευκολύνοντας τον μαθητή στην κατανόηση ενός φαινομένου αλλά κυρίως επεκτείνοντας τις γνώσεις του στον προγραμματισμό. Παρακάτω εξετάζεται η περίπτωση σχεδίασης από τους μαθητές ενός ψηφιακού μοντέλου της συμπεριφοράς των ιδανικών (τελείων) αερίων.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή μοντελοποίηση, τρισδιάστατοι εικονικοί κόσμοι, διδακτική της Αλγοριθμικής, τέλεια αέρια

1. Εισαγωγή

Οι μαθητές της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αντιμετωπίζουν συχνά προβλήματα στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών καθώς καλούνται να προσεγγίσουν πλευρές του πραγματικού κόσμου με αφηρημένο τρόπο [Ahern, (2008)]. Οι Zimmerman, Raghavan και Santoris [Zimmerman et al., (2003)] παρατηρούν πως στην εκπαίδευση «η έμφαση δίνεται περισσότερο στο περιεχόμενο παρά στη διαδικασία της εκμάθησης της νέας γνώσης, ένα περιεχόμενο συχνά αφηρημένο και περίπλοκο». Ο Hanauer [Hanauer et al., (2006)] παρατηρεί πως «αναγκαστικά οι μαθητές μαθαίνουν τύπους και αλγορίθμους αφηρημένα και όχι πώς να τους χρησιμοποιούν σε ένα πλαίσιο προβλημάτων της πραγματικής ζωής». Το πρόβλημα με αυτού του τύπου τη

μάθηση είναι πως στην πραγματικότητα η γνώση υποβιβάζεται σε πληροφορία και πως ο μαθητής πολύ εύκολα την ξεχνάει.

Συχνά, για την υπέρβαση αυτών των δυσκολιών, χρησιμοποιείται στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών η δημιουργία ψηφιακών μοντέλων και προσομοιώσεων με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή ως γέφυρας που ενώνει την αντίληψη αλγορίθμων και τύπων με την πραγματική εφαρμογή τους.

2. Ψηφιακά μοντέλα, προσομοιώσεις και υλοποίηση στην τάξη

Τα ψηφιακά μοντέλα είναι υπολογιστικές αφαιρετικές αναπαραστάσεις πραγματικών ή υποθετικών καταστάσεων και φαινομένων που επιτρέπουν στο χρήστη να τροποποιήσει παραμέτρους στο εσωτερικό τους. Η έννοια επιστημονικό μοντέλο αναφέρεται σε ένα συνδυασμό των διαδικασιών [Ahern, (2008)] ενσωμάτωσης βασικών χαρακτηριστικών της θεωρίας και των δεδομένων μέσα στο μοντέλο, αξιολόγησης του μοντέλου χρησιμοποιώντας κριτήρια όπως η ακρίβεια και η ακεραιότητα και αναθεώρησης του μοντέλου για να ενσωματώσει νέες θεωρητικές ιδέες και εμπειρικά ευρήματα.

Η έμφαση στην ψηφιακή μοντελοποίηση φυσικών φαινομένων και συστημάτων (κατά τη διδασκαλία του «καθαρού» Προγραμματισμού) θα μπορούσε να επεκτείνει τις γνώσεις των μαθητών στο μάθημα της Πληροφορικής; Θα μπορούσε να αποτελεί μια εισαγωγική προσέγγιση στην έννοια του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού; Η παρούσα μελέτη αυτό το θέμα πραγματεύεται.

3. Το πλαίσιο ένταξης της ψηφιακής μοντελοποίησης στη διδασκαλία του Προγραμματισμού

Η παραδοσιακή διδασκαλία στα εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού αφορά στην ομαλή μετάβαση από τα απλά προβλήματα-προγράμματα σε περισσότερο σύνθετα προγράμματα και εργασίες. Αντίθετα, μία από τις πλέον σύγχρονες στρατηγικές στην εκμάθηση του προγραμματισμού, η objects-first, στοχεύει στη χρήση των αντικειμένων, των κλάσεων και των μεθόδων από την πρώτη κιόλας στιγμή. Ταυτόχρονα, ο αρχάριος προγραμματιστής πρέπει να μάθει να χρησιμοποιεί μερικές από τις πλέον βασικές έννοιες του δομημένου προγραμματισμού (μεταβλητές, δομές ακολουθίας, επιλογής, επανάληψης κ.λπ.). Αν προσθέσουμε και όλες τις σχετιζόμενες με την αλληλεπίδραση έννοιες, καθώς και τη χρήση των γραφικών περιβαλλόντων εργασίας καταλήγουμε σε ένα πολύ μεγάλο φόρτο εννοιών που θα πρέπει από νωρίς να κατανοήσει ένας μαθητής [Dann, et al., (2001)]. Ειδικά για τους μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου μια σειρά μελέτες αναδεικνύουν την ευκολία με την οποία γίνεται αυτή η προσέγγιση των εννοιών του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού μέσω της στρατηγικής objects-first [Cosgrove, et al., (2007)], [Dann, et al., (2000)], [Kelleher, & Pausch, (2005)].

Για να μπορέσει να αντεπεξέλθει ο μαθητής στην πολυπλοκότητα της παραπάνω προσέγγισης, θα πρέπει τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις. Οι σημαντικότερες μελέτες [Dann, et al., (2001)] επικεντρώνονται στις εξής:

- Η δημιουργία κώδικα δεν χρειάζεται να γίνεται με την κλασσική πληκτρολόγηση γράμμα-γράμμα. Τα αναπόφευκτα συντακτικά λάθη (και η απογοήτευση που γεννούν) συνήθως αποτελούν τον βασικότερο ανασταλτικό παράγοντα στην πρόοδο των μαθητών αρχικά. Σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα επιτρέπουν αυτού του είδους την οπτική συγγραφή κώδικα.
- Το περιβάλλον πρέπει να παρέχει κίνητρα. Η Turkle [Turkle, (1984)] συσχέτισε από πολύ παλιά τη διδασκαλία του προγραμματισμού με τη δημιουργία παιχνιδιών. Είδε τον προγραμματισμό ως ένα τρόπο να δημιουργήσει κανείς ένα δικό του κόσμο, με τους δικούς του κανόνες και όρια. Έτσι, η δημιουργία προσομοιώσεων και μοντέλων (ακολουθώντας κάποιους φυσικούς νόμους) μοιάζει πολύ με τη δημιουργία παιχνιδιών με κανόνες. Το πόσο απόλυτοι και κοντά στην φυσική πραγματικότητα είναι οι κανόνες αυτοί εξαρτάται πάντοτε από την επιστημονική εμβάθυνση της προσπάθειας του μαθητή, καθώς και από το επίπεδο της προγραμματιστικής δεινότητας του.
- Τα αντικείμενα πρέπει να είναι οπτικοποιημένα. Η χρήση τρισδιάστατων τεχνολογιών κάνει ιδιαίτερα ρεαλιστικά τα αντικείμενα.

Η Starlogo TNG (The Next Generation) αποτελεί ένα σύγχρονο υπολογιστικό περιβάλλον για τη γλώσσα Logo που υποστηρίζει τρισδιάστατα γραφικά και υποστηρίζεται από έναν συντάκτη της λογικής «σύρε και άφησε» (drag 'n drop editor). Διατίθεται δωρεάν στη διεύθυνση http://education.mit.edu/starlogo-tng και παρέχει δυνατότητα προσομοίωσης φυσικών συστημάτων μέσω της τρισδιάστατης απεικόνισης.

4. Προσομοίωση της συμπεριφοράς ενός Ιδανικού Αερίου

Η δημιουργία της προσομοίωσης της συμπεριφοράς ενός Ιδανικού Αερίου σχεδιάζεται να γίνει ως project, που προβλέπεται στο πλαίσιο του μαθήματος της πληροφορικής Γ΄ γυμνασίου σύμφωνα με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών που «… δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη διαμόρφωση μαθησιακών καταστάσεων που θα επιτρέπουν την ολοκλήρωση των γνώσεων και την εμβάθυνση σε έννοιες των ΤΠΕ, την καλλιέργεια μαθησιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα στις ΤΠΕ και, τελικά, την αυτόνομη ανάπτυξη όλων των μαθητών. Για το λόγο αυτό έχει ενταχθεί μια σημαντική ενότητα στο Π.Σ., συνολικής διάρκειας 14 - 16 διδακτικών ωρών, κατά την οποία οι μαθητές υλοποιούν μαθησιακά σχέδια εργασίας (projects) χρησιμοποιώντας ποικίλα εργαλεία των ΤΠΕ» [Τζιμογιάννης κ.α. (2011)].
Όμως η θεωρητική προσέγγιση της διδασκαλίας των νόμων των Ιδανικών Αερίων, διδάσκεται στη Φυσική της Β΄ τάξης των Γενικών Λυκείων. Έτσι οι μαθητές που θα

κληθούν να δημιουργήσουν την προσομοίωση δεν θα διαθέτουν το θεωρητικό υπόβαθρο από την Φυσική και δεν θα γνωρίζουν (εκ των προτέρων) ότι αυτό που θα αναπτύξουν θα είναι ένα μοντέλο της φυσικής. Ακολουθείται εδώ η προσέγγιση του "αναδυόμενου εγγραμματισμού" [Πανσεληνάς, (2010)], που είναι οικεία στο χώρο της διδασκαλίας του προγραμματισμού σε logo-like προγραμματιστικά περιβάλλοντα. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή οι μαθητές αρχικά πράττουν, συσσωρεύουν εμπειρία, αποκτούν προσλαμβάνουσες παραστάσεις και αργότερα καθώς ωριμάζουν στο μυαλό τους οι ιδέες, έρχεται η θεωρία που συστηματοποιεί τις εμπειρίες που θα έχουν αποκτήσει μέσα από την πράξη.

Στο συγκεκριμένο project θα ζητηθεί από τους μαθητές να αναπτύξουν ένα απλοποιημένο παιχνίδι τρισδιάστατου μπιλιάρδου. Αφού ολοκληρώσουν προγραμματιστικά την κατασκευή της κίνησης των μπαλών του μπιλιάρδου θα τους ζητηθεί να προσθέσουν προγραμματιστικά εργαλεία (μετρητές και γραφικές παραστάσεις) που να κάνουν μετρήσεις για να μπορέσουν να βρουν σχέσεις όπως:

- μεταξύ της ποσότητας του χώρου στον οποίον εξελίσσεται το συμβάν και του πλήθους των κρούσεων που θα έχουν οι μπάλες με τα τοιχώματα,
- της ταχύτητας με την οποία κινούνται οι μπάλες και του πλήθους των κρούσεών τους με τα τοιχώματα,
- μεταξύ της ποσότητας από μπάλες που συμμετέχουν με το πλήθος των κρούσεών τους στα τοιχώματα
- το μέγεθος που έχουν οι μπάλες με το πλήθος των κρούσεών τους στα τοιχώματα.

Μόνο μετά την ολοκλήρωση του project θα γίνει αναφορά στο ότι αυτό που αναπτύχθηκε θα μπορούσε να περιγράφει τη συμπεριφορά ενός Ιδανικού Αερίου.

Η διαδικασία ανάπτυξης και προγραμματισμού του απλοποιημένου παιχνιδιού τρισδιάστατου μπιλιάρδου θα είναι «…κλιμακούμενης δυσκολίας και θα στοχεύει στη συνδυασμένη ανάπτυξη τεχνικών, γνωστικών και κοινωνικών ικανοτήτων…» [Τζιμογιάννης κ.α. (2011)]. Για το σκοπό αυτό θα ακολουθηθούν τα εξής βήματα:

Βήμα 1.

Δημιουργείται ένα αντικείμενο με μορφή σφαίρας που προγραμματίζεται να κινείται ευθύγραμμα μέχρις ότου να συγκρουστεί με ένα επίπεδο τοίχωμα και όταν συμβεί αυτό ανακλάται.

Βήμα 2.

Ορίζεται ένας κλειστός 3D χώρος που οριοθετείται από 6 επίπεδα τοιχώματα και η σφαίρα κινείται ευθύγραμμα στο εσωτερικό του ανακλώμενη όταν συγκρουστεί με τοίχωμα.

Βήμα 3.

Προγραμματίζεται:

- το ένα τοίχωμα να μπορεί να μετακινείται παράλληλα στον εαυτό του ώστε να μεταβάλλεται ο όγκος του κλειστού χώρου
- η δυνατότητα μέτρησης του πλήθους των κρούσεων της σφαίρας στα τοιχώματα κατά τη διάρκεια σταθερού χρονικού διαστήματος

- να μεταβάλλεται η ταχύτητα κίνησης της σφαίρας
- να μεταβάλλεται το μέγεθος της σφαίρας.

Βήμα 4.

Δημιουργούνται πολλά αντικείμενα με τις προγραμματιστικές ιδιότητες της προηγούμενης σφαίρας που κινούνται στον κλειστό χώρο.

Σύμφωνα με την κινητική θεωρία, αν θερμανθεί ένα αέριο, τα μόριά του θα κινηθούν ταχύτερα. Έτσι αν αυτό βρίσκεται σ΄ ένα δοχείο, οι συγκρούσεις των μορίων στα τοιχώματα του δοχείου θα γίνουν ποιο συχνές με επακόλουθο την αύξηση της πίεσης, του όγκου ή και των δύο μαζί. Αν μειωθεί ο όγκος του δοχείου (περιοριστεί έτσι ο χώρος) οι κρούσεις των μορίων με τα τοιχώματα θα γίνουν συχνότερες και επομένως θα μεγαλώσει η πίεση. **Αυτά μπορούν να τα ανακαλύψουν οι μαθητές πειραματιζόμενοι με το μοντέλο που κατασκεύασαν προγραμματιστικά**, αν κάνουν τις ακόλουθες αντιστοιχήσεις:

Πίνακας 1. *Αντιστοιχήσεις στοιχείων του μοντέλου με μεγέθη*

ταχύτητα κίνησης των σφαιρών	θερμοκρασία (Τ) του αερίου
χώρος στον οποίο επιτρέπεται να κινούνται οι σφαίρες	όγκος (V) που καταλαμβάνει το αέριο
πλήθος κρούσεων των μορίων στα τοιχώματα	πίεση (Ρ) που ασκεί το αέριο στο δοχείο που το περιέχει

Αποτέλεσμα είναι κατά την αναζήτηση των σχέσεων μεταξύ του χώρου που κινούνται οι σφαίρες, της ταχύτητας των σφαιρών, του πλήθους των κρούσεων των σφαιρών στα τοιχώματα να καταλήξουν στο να διατυπώσουν τους νόμους των Ιδανικών Αερίων.

Πίνακας 2. *Νόμοι των Ιδανικών Αερίων*

νόμος Boyle - Mariotte $P_1 V_1 = P_2 V_2$	ο όγκος ενός αερίου είναι αντιστρόφως ανάλογος της πίεσης αυτού, σε σταθερή θερμοκρασία
νόμος Gay-Lussac $V_1 / T_1 = V_2 / T_2$	ο όγκος V είναι ανάλογος της απόλυτης θερμοκρασίας Τ, υπό σταθερή πίεση Ρ και για ορισμένη μάζα αερίου,
νόμος τού Charles $P_1 / T_1 = P_2 / T_2$	η πίεση Ρ είναι ανάλογη της απόλυτης θερμοκρασίας Τ μιας ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου, υπό την προϋπόθεση ο όγκος να είναι σταθερός

Αργότερα μπορούν να συνδυάσουν αυτούς τους νόμους και να καταλήξουν στην καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων: P V = n R T , όπου P: η πίεση του αερίου, V: ο όγκος του αερίου, n: ο αριθμός των γραμμομορίων του αερίου, R: η παγκόσμια σταθερά των αερίων, T: η απόλυτη θερμοκρασία σε βαθμούς Κέλβιν.

5. Υλοποίηση του μοντέλου σε περιβάλλον StarLogo TNG

Η εκπόνηση της συγκεκριμένης δραστηριότητας απαιτεί τη σύνθεση σημαντικών κομματιών της ύλης του μαθήματος της Πληροφορικής, όπως εκείνη διδάσκεται στην Γ΄ γυμνασίου, με τη χρήση του περιβάλλοντος Starlogo TNG. Άρα λογικό είναι να πραγματοποιείται στο τέλος της χρονιάς και μάλιστα σε μικρές ομάδες των δύο ατόμων. Πριν την υλοποίηση της δραστηριότητας οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να αναφέρουν ένα γενικό τρόπο σύνταξης των δομών επιλογής, επανάληψης καθώς και μιας παραμετρικής διαδικασίας (procedure), να συνδέουν βασικές προγραμματιστικές έννοιες με τη μεταφορική τους σημασία π.χ. ταχύτητα-θερμοκρασία, να χρησιμοποιούν αποδοτικά την κίνηση και τη διάδραση με τη «χελώνα» του Starlogo TNG, να χρησιμοποιούν το μεταβολέα, να διαλέγουν τα κατάλληλα αντικείμενα για το πρόγραμμά τους εξηγώντας τους λόγους για την επιλογή τους και να επαληθεύουν την ορθότητα του προγράμματός τους κάνοντας πολλαπλές δοκιμές κάτω από διαφορετικές συνθήκες. Επιπλέον, θα πρέπει γενικά να είναι σε θέση να περιγράφουν ως έννοια και να χρησιμοποιούν ορθά τις καθολικές μεταβλητές ακεραίου και πραγματικού τύπου και να διαχωρίζουν την έννοια της κλάσης (class) από την έννοια του στιγμιότυπου (instance).

Οι ειδικοί διδακτικοί στόχοι της συγκεκριμένης δραστηριότητας είναι οι εξής (οι μαθητές μετά το πέρας της δραστηριότητας θα πρέπει να είναι σε θέση να):

• περιγράφουν γενικά το ρόλο της μεταβολής της πίεσης, θερμοκρασίας και όγκου στην εκτέλεση του προγράμματος καθώς και να συνδέουν τις αντίστοιχες μεταβλητές με τις έννοιες αυτές.

• αποτυπώνουν λεκτικά τις λειτουργίες των βασικών διαδικασιών (procedure) που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα.

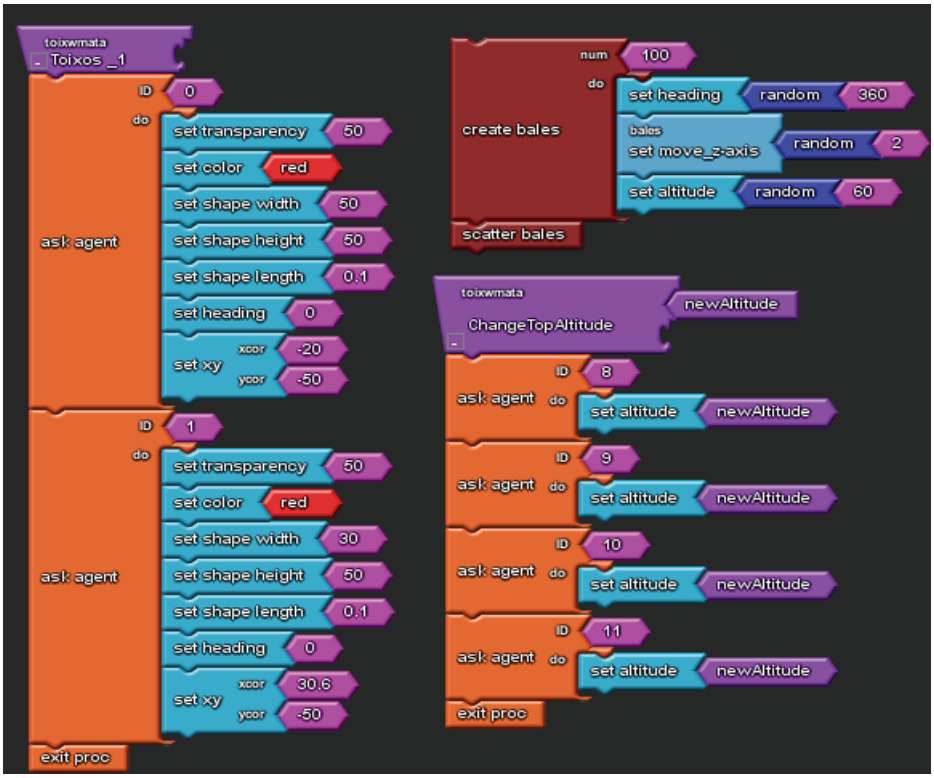
• αντιλαμβάνονται τα στάδια ανάλυσης και την πορεία υλοποίησης προγραμμάτων των συμμαθητών τους, να συνεργάζονται αποδοτικά με κάποιο συμμαθητή τους για ένα κοινό πρόβλημα, να μπορούν να είναι σε θέση να καταλαβαίνουν βελτιωτικά σχόλια από τους ανθρώπους με τους οποίους συνεργάζονται και να αποδεικνύουν την ορθότητα ή όχι ενός ισχυρισμού τους ανάλογα με την εκτέλεση του προγράμματός τους.

Οι μαθητές μπορούν να δουλέψουν για τέσσερις διδακτικές περιόδους ομαδικά (σε ομάδες των δύο ή τριών ατόμων) για την υλοποίηση της λύσης τους.

Στο καθαρά προγραμματιστικό κομμάτι οι μαθητές θα χρειαστεί να δημιουργήσουν και να τοποθετήσουν τα τοιχώματα του «κουτιού» μέσα στο οποίο περιέχεται το αέριο, να δημιουργήσουν τις μπάλες/μόρια και να προγραμματίσουν την κίνησή τους στο χώρο, να δώσουν τη δυνατότητα διάδρασης έτσι ώστε να μπορεί λχ. ο χρήστης

να αλλάξει το χώρο στο εσωτερικό του «κουτιού» (κατεβάζοντας ή ανεβάζοντας ένα τοίχωμα-έμβολο) ή την ταχύτητα κίνησης των μορίων στο χώρο μέσω μεταβολέα. Τέλος, οι μαθητές θα πρέπει να δώσουν τη δυνατότητα καταγραφής των πειραματικών αποτελεσμάτων, λχ. την προβολή των κρούσεων των μορίων στα τοιχώματα σε σχέση με το χρόνο. Αναλυτικά:

Σχετικά με τα τοιχώματα του «κουτιού» μπορεί να δοθεί η δυνατότητα αυτενέργειας και πειραματισμού στους μαθητές στην επιλογή του μεγέθους, του χρώματος και της θέσης των τοιχωμάτων. Στην ουσία, τα τοιχώματα είναι παραλληλεπίπεδα μικρού πάχους τα οποία καλό είναι να τοποθετηθούν στις άκρες του τερέν του Starlogo TNG (του εικονικού χώρου, δηλαδή, μέσα στον οποίο τοποθετούνται τα αντικείμενα). Κάθε τοίχωμα είναι στιγμιότυπο της κλάσης *τοιχώματα* και τοποθετείται στη θέση του μέσω της αντίστοιχης διαδικασίας (procedure). Ενδεικτικά μπορεί να δει κανείς μία διαδικασία τοποθέτησης ενός τοιχώματος στην Εικόνα 1 (Procedure *Toixos_1*).



Εικόνα 1. *Δημιουργία τοιχωμάτων κουτιού, εμβόλου και μορίων αερίου*

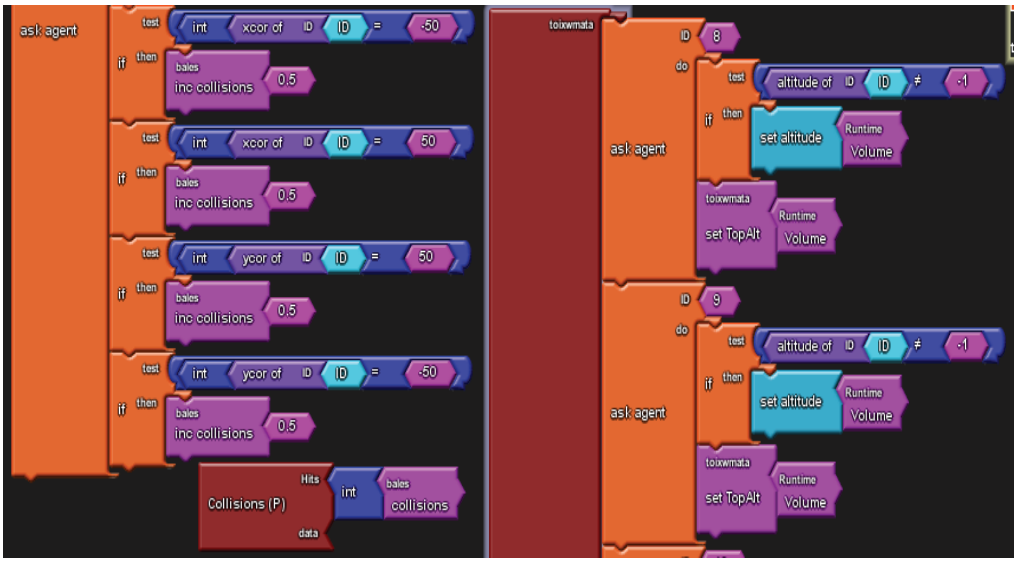
Κάθε στιγμιότυπο-τοίχωμα διαθέτει το δικό του ID. Η εντολή *Ask Agent* αναθέτει ξεχωριστές ιδιότητες που αφορούν στη μορφή κάθε τοιχώματος. Όπως φαίνεται στο συγκεκριμένο παράδειγμα, μπορούν παραπάνω από ένα στιγμιότυπα να χρησιμοποιηθούν για μία πλευρά του κουτιού (ID 0 και ID 1) αν θέλει κανείς να

δημιουργήσει κάποιο μεγάλο κουτί. Ειδικά για την επιλογή του ύψους που στέκεται το «καπάκι» - έμβολο του κουτιού, χρησιμοποιείται μια παραμετρική διαδικασία, έστω η *ChangeTopAltitude* (Εικόνα 1).

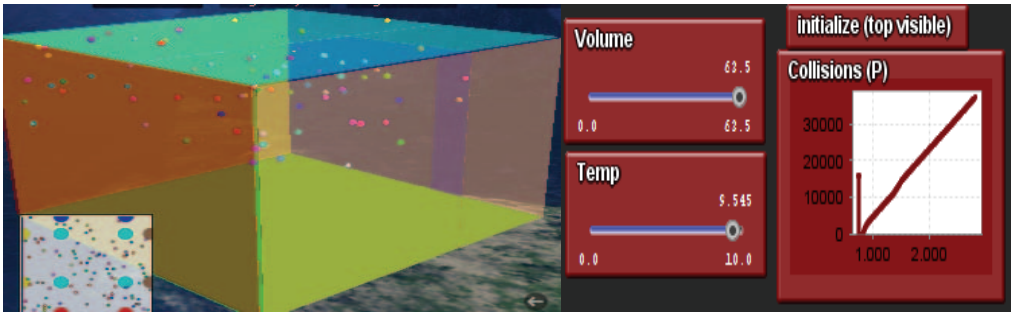
Η παράμετρος *newAltitude* μπορεί να συνδεθεί μέσω μιας καθολικής μεταβλητής με τον αντίστοιχο μεταβολέα, έτσι ώστε ο χρήστης να συμπιέζει το χώρο που καταλαμβάνει το αέριο. Σημαντική είναι η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν πάνω από ένα τοιχώματα ως «καπάκι» έτσι ώστε να μπορεί να επεκταθεί το μοντέλο μελλοντικά έχοντας «τρύπες» που απελευθερώνουν το αέριο στο χώρο (πείραμα διαφυγής αερίου).

Τα μόρια-μπάλες του ψηφιακού μοντέλου είναι στιγμιότυπα της κλάσης *μπάλες*. Κάθε μπάλα διαθέτει και αυτή τις δικές της ιδιότητες (χρώμα, μέγεθος, φορά κίνησης) τις οποίες μπορεί ο μαθητής να επιλέξει ή να αφήσει την επιλογή να γίνει τυχαία κατά τη δημιουργία τους (βλ. για παράδειγμα το block *create bales* στην Εικόνα 1 με το οποίο δημιουργούνται 100 μόρια του αερίου).

Κάθε φορά που πραγματοποιείται σύγκρουση ενός μορίου με ένα τοίχωμα (δηλαδή κάθε φορά που κάποιο μόριο φτάνει στις συντεταγμένες ενός τοιχώματος) αυξάνεται η τιμή μιας καθολικής μεταβλητής (λχ. της μεταβλητής *collisions*) όπως φαίνεται και στην Εικόνα 2. Οι συγκρούσεις αυτές στην μονάδα του χρόνου αντιστοιχούν στην πίεση που δέχεται το κουτί από τα μόρια του αερίου (Εικόνα 4). Τέλος, διαρκώς (γι' αυτό και χρησιμοποιείται το block *Forever*) πρέπει να γίνεται έλεγχος αν αλλάζει από το χρήστη το ύψος στο οποίο βρίσκεται το «καπάκι» του κουτιού σύμφωνα με τη θέση του μεταβολέα. Ο μεταβολέας ελέγχει την τιμή μιας καθολικής μεταβλητής (έστω *Volume*), βλ. Εικόνα 3. Στην Εικόνα 4 φαίνεται το τελικό αποτέλεσμα.



Εικόνες 2-3. *Έλεγχος για σύγκρουση των μορίων και αλλαγή του ύψους του «καπακιού» με βάση την καθολική μεταβλητή Volume που ελέγχεται από το μεταβολέα*



Εικόνα 4. *Αριστερά το κουτί με τα μόρια στο εσωτερικό του και δεξιά οι δύο μεταβολείς που ελέγχουν τον όγκο και τη θερμοκρασία καθώς και το γράφημα των συγκρούσεων σε σχέση με το χρόνο (P-t). Τα στοιχεία μπορούν να εξαχθούν στο Excel για περεταίρω μελέτη.*

6. Συμπεράσματα

Η μελέτη αυτή αναφέρθηκε στις δυνατότητες που δίνει η ψηφιακή μοντελοποίηση στον εμπλουτισμό του πλαισίου διδασκαλίας του Προγραμματισμού στο Γυμνάσιο. Ειδικά στην δύσκολη περίπτωση διδασκαλίας εισαγωγικών εννοιών του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, φαίνεται πως είναι δυνατόν οι Φυσικές Επιστήμες να παρέχουν θεματολογία που μπορεί να χρησιμεύσει ως προγραμματιστικά σενάρια. Οι μαθητές προσεγγίζουν, ταυτόχρονα, ένα επιστημονικό φαινόμενο στην δομική ολότητα του, ενώ παρέχεται η μέθοδος και το κίνητρο για αυτενέργεια και πρωτοβουλία στο μαθητή. Την ίδια στιγμή παρέχεται και ένα πλαίσιο κανόνων μέσα στο οποίο μπορεί να κινηθεί προγραμματιστικά.

Αναφορές

1. Ahern, T.C. (2008), The effectiveness of visual programming for model building in middle school. Frontiers in Education, S3D, pp. 9-13
2. Cosgrove D., Kelleher C., Pausch R., Pitsch M., Slater D., Yu G., Dann W., Cooper S, (2007), The Alice Tea Party. ACM SIGCSE 2007.
3. Dann, W., Cooper, S., & Pausch, R. (2000), Making the connection: programming with animated small worlds. Proceedings of the 5th annual conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, pp. 41-44.
4. Dann, W., Cooper, S., & Pausch, R. (2001), Using visualization to teach novices recursion. Proceedings of the 6th annual conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, p. 109-112.
5. Hanauer, D. I, Jacobs-Sera, D., Pedulla, M. L, Cresawn, S. G, Hendrix, R.W., & Hatfull, G. F. (2001), Inquiry learning: Teaching Scientific Inquiry, Science, 314, 5807, pp. 1880-1881.

6. Kelleher, C. and R. Pausch. (2005), Lowering the Barriers to Programming: A Taxonomy of Programming Environments and Languages for Novice Programmers, ACM Computing Surveys, Vol. 37, No. 2, June 2005, pp. 83–137.
7. Turkle, S. (1984), The Second Self: Computers and the Human Spirit. New York: Simon & Schuster.
8. Zimmerman, C., Raghavan, K., & Sartoris, M. L (2003) The impact of the MARS curriculum on students' ability to coordinate theory and evidence. International Journal of Science Education, 25(10), pp. 1247-1271.
9. Πανσεληνάς Γ., «Πληροφορικός αλφαβητισμός» στο σύγχρονο ελληνικό σχολείο, http://plirancrete.blogspot.com/2010/03/blog-post.html, (Ανακτήθηκε 4/5/2010)
10. Τζιμογιάννης, Α., Κόμης, Β., Φεσάκης, Γ., Αγγελής Α., Κωστάκος Α., Λαδιάς, Α., Πανσεληνάς Γ., Βραχνός Ε., Γόγουλου Α., Λιακοπούλου, Ε., Τσιωτάκης, Π. (2011), «Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο».

Abstract

One can often see the ease with which a student learns new software without having to read any guide, any number of tutorials and examples. Keeping the analogy, the same process can be used in the introduction to programming. One of the contemporary approaches to the introduction of programming involves students directly in the process of understanding and using objects and, thus, immediately engage them in the writing of programs based on the creation and manipulation of objects (objects-first approach). The result is that students can learn something practical and not by depending primarily on a set of rules. If programming environments that enable 3D graphics are used, new opportunities arise for students to learn object-oriented programming through an interdisciplinary approach. This paper's argument states that the core of this synthetic work among students may be provided by the natural sciences, enabling them to understand a physical phenomenon or system, expanding at the same time the knowledge on programming. A case study involving students designing and programming a digital model of the behavior of perfect gases follows.

Keywords: digital modeling, 3D virtual worlds, didactics of Algorithmic, perfect gases

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΣΤΙΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Διονύσιος Μωράκης

Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΠΕ19-Πληροφορικής)
dmorakis@sch.gr

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι μαθητές Γ' Γυμνασίου στην κατανόηση εννοιών αλγοριθμικής και προγραμματισμού. Αρχικά πραγματοποιείται ποσοτική ανάλυση της επίδοσης των μαθητών σε ερωτήσεις κλειστού τύπου που χρησιμοποιήθηκαν σε γραπτές δοκιμασίες του μαθήματος της Πληροφορικής. Ακολουθεί ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων με βάση τις εμπειρίες που συγκεντρώθηκαν κατά τη διδασκαλία του μαθήματος. Το βασικό συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι οι χαμηλές επιδόσεις σε συγκεκριμένες ερωτήσεις οφείλονται στην οργάνωση της ύλης του μαθήματος, στην αδυναμία των μαθητών να διαχωρίσουν αλληλοσχετιζόμενες έννοιες καθώς και στην προϋπάρχουσα γνώση και αντιλήψεις των μαθητών.

Λέξεις κλειδιά: Πληροφορική Γ' Γυμνασίου, ανάλυση επίδοσης μαθητών, γραπτές απολυτήριες εξετάσεις, λάθη και δυσκολίες κατανόησης.

1. Εισαγωγή

Η βιβλιογραφία για τα λάθη και τις δυσκολίες των μαθητών Γυμνασίου σε θέματα αλγοριθμικής και προγραμματισμού, όπως αυτά προκύπτουν από τις επιδόσεις τους στις γραπτές δοκιμασίες του μαθήματος, είναι περιορισμένη [Κογχυλάκης (2009)]. Αντίθετα, η σχετική βιβλιογραφία για το μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» (Α.Ε.Π.Π.) της Γ' Λυκείου είναι εκτενής [Γκίνης & Οικονόμου (2010); Δουκάκης (2011); Κανίδης (2010, 2011); Κολοκοτρώνης κ.α. (2010)], εξαιτίας της εξέτασης του σε πανελλαδικό επίπεδο για την εισαγωγή στη Τριτοβάθμια Εκπαίδευση.

Η παρούσα εργασία προέκυψε από την ανάγκη να δημιουργηθεί μια τράπεζα θεμάτων για τις γραπτές δοκιμασίες του μαθήματος Πληροφορικής Γ' Γυμνασίου. Προκειμένου οι ερωτήσεις να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με το βαθμό δυσκολίας τους, ώστε να είναι ελεγχόμενος ο βαθμός δυσκολίας μιας δοκιμασίας, άρχισαν να καταγράφονται τα συνηθέστερα λάθη και να υπολογίζονται τα ποσοστά επιτυχίας και η μέση βαθμολογία των ερωτήσεων που περιλαμβάνονταν στις διάφορες γραπτές

δοκιμασίες. Η χαμηλή βαθμολογία σε ερωτήσεις που είχαν θεωρηθεί εκ των προτέρων χαμηλής δυσκολίας, αποτέλεσε το έναυσμα για περαιτέρω μελέτη των στοιχείων που είχαν συγκεντρωθεί.

Το υπόλοιπο της εργασίας διαρθρώνεται ως εξής. Στην ενότητα 2 παρουσιάζεται το δείγμα της έρευνας, περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, εξηγούνται οι υποθέσεις που έγιναν και επισημαίνονται οι περιορισμοί που υφίστανται. Στην ενότητα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την ποσοτική ανάλυση των δεδομένων και επιχειρείται μια ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων βασισμένη στην εμπειρία από τη διδασκαλία του μαθήματος. Η εργασία ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των συμπερασμάτων στην ενότητα 4. Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στις γραπτές δοκιμασίες και αποτέλεσαν το αντικείμενο της έρευνας παρατίθενται σε παράρτημα στο τέλος της εργασίας.

2. Ερευνητικό Πλαίσιο

2.1 Ταυτότητα της Έρευνας

Στο πλαίσιο της έρευνας μελετήθηκαν οι απαντήσεις σε ερωτήσεις κλειστού τύπου (συμπλήρωση κενού και Σωστό-Λάθος), οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στις γραπτές απολυτήριες εξετάσεις περιόδου Μαΐου-Ιουνίου κατά τα σχολικά έτη 2009-10 και 2010-11. Οι ερωτήσεις ήταν από τα θέματα θεωρητικού χαρακτήρα που προβλέπονται για τις απολυτήριες εξετάσεις του μαθήματος (Π.Δ. 213/89, αρθ. 2, παρ. 2). Αφορούσαν σε ορισμούς εννοιών, στοιχεία του εξελληνισμένου περιβάλλοντος προγραμματισμού MicroWorlds Pro, λειτουργία και αποτελέσματα εντολών της γλώσσας προγραμματισμού LOGO, δηλαδή σχετίζονταν με την επίτευξη των δύο αρχικών διδακτικών στόχων («γνώση» και «κατανόηση») της ταξινομίας του Bloom (1956). Η έρευνα δεν επεκτάθηκε στις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου (ανάπτυξη, εφαρμογή-άσκηση) που περιλαμβάνονταν στις απολυτήριες εξετάσεις, για λόγους ευκολίας επεξεργασίας των αποτελεσμάτων.

Πίνακας 1. *Σχολικές μονάδες που συμμετείχαν στην έρευνα*

Σχολική Μονάδα	**Περιοχή**	**Σχολικό Έτος**	**Τμήματα Γ' Γ/σίου**	**Μαθητές Γ' Γ/σίου**
26ο Γ/σιο Αθηνών (Α' Αθήνας)	Κολωνάκι Αθήνα	2009-10	4	79
1ο Γ/σιο Μαρκοπούλου (Α' Ανατ. Αττικής)	Μαρκόπουλο Μεσογαίας	2010-11	5	106
Γ/σιο Κουβαρά (Α' Ανατ. Αττικής)	Κουβαράς	2010-11	1	10
ΣΥΝΟΛΟ				**195**

Στην έρευνα συμμετείχαν ένα Γυμνάσιο της Αθήνας και δύο Γυμνάσια της Ανατολικής Αττικής, στα οποία υπηρέτησε ο συγγραφέας κατά τα σχολικά έτη 2009-10 και 2010-11. Οι συγκεκριμένες σχολικές μονάδες διαφέρουν στη δύναμη των μαθητών και τα χαρακτηριστικά της περιοχής στην οποία ανήκουν (βλ. Πίνακα 1).

2.2 Μεθοδολογία

Οι ερωτήσεις των γραπτών απολυτηρίων εξετάσεων ομαδοποιήθηκαν ανάλογα με το είδος τους (συμπλήρωσης κενού, Σωστό-Λάθος). Για κάθε ερώτηση υπολογίστηκε το **ποσοστό ορθών απαντήσεων**, το οποίο στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε για την ταξινόμηση τους σε **φθίνουσα σειρά** και το χαρακτηρισμό του **βαθμού δυσκολίας** τους σύμφωνα με την ταξινόμηση του Lord (1952) (βλ. Πίνακα 2). Οι πίνακες που προέκυψαν συμπληρώθηκαν με τα ποσοστά ορθών απαντήσεων που καταγράφηκαν στις ίδιες ερωτήσεις κατά τις γραπτές δοκιμασίες τριμήνου (ολιγόλεπτες και ωριαίες δοκιμασίες) και υπολογίστηκαν οι αντίστοιχες **αποκλίσεις**.

Πίνακας 2. *Επίπεδο δυσκολίας ερωτήσεων κλειστού τύπου [Lord (1952)]*

Επίπεδο Δυσκολίας	**Ποσοστό ορθών απαντήσεων**
Χαμηλό	85% έως 100%
Μέτριο	51% έως 84%
Υψηλό	0% έως 50%

2.3 Υποθέσεις και Περιορισμοί

Η χρήση ερωτήσεων κλειστού τύπου σε κάποια από τα θέματα των γραπτών δοκιμασιών έγινε λόγω του χαμηλότερου βαθμού δυσκολίας τους συγκριτικά με τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, όπως επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματα του μαθήματος Α.Ε.Π.Π. της Γ' Λυκείου [Γκίνης & Οικονόμου (2010)]. Προκειμένου να μειωθεί περαιτέρω ο βαθμός δυσκολίας, οι ερωτήσεις διατυπώθηκαν κυρίως με αυτούσιες εκφράσεις του εγχειριδίου μαθητή [Αράπογλου κ.α. (2007)], παρόλο που η πρακτική αυτή δεν συνιστάται επειδή ενθαρρύνει την απομνημόνευση [Burton et al. (1991)]. Επιπλέον, πριν από τις γραπτές δοκιμασίες πραγματοποιήθηκε επανάληψη κατά την οποία εξηγήθηκε στους μαθητές η μορφή της δοκιμασίας και επισημάνθηκαν συγκεκριμένες ενότητες. Με βάση τα ανωτέρω, αναμένονταν υψηλές επιδόσεις και ειδικότερα καμία ερώτηση με ποσοστό ορθών απαντήσεων χαμηλότερο από 50% (υψηλή δυσκολία) και την πλειοψηφία των ερωτήσεων με ποσοστό ανώτερο του 85% (χαμηλή δυσκολία).

Πριν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων και με σκοπό την ορθότερη αξιολόγησή τους, είναι σημαντικό να επισημανθούν ορισμένοι περιορισμοί που υφίστανται. Το δείγμα των μαθητών δεν μπορεί να θεωρηθεί ούτε τυχαίο ούτε αντιπροσωπευτικό. Το ίδιο ισχύει και για το δείγμα των ερωτήσεων καθώς: α) δεν καλύπτονται θέματα που συνήθως δυσκολεύουν τους μαθητές, όπως η δομή επανάληψης , οι διαδικασίες, οι

μεταβλητές και η δομή επιλογής [Du Boulay (1989); Pea et al. (1987); Γρηγοριάδου κ.α. (2004); Εφόπουλος κ.α. (2005)], τα οποία εξετάστηκαν με ερωτήσεις εφαρμοσμένου τύπου, β) οι ερωτήσεις των δοκιμασιών τριμήνου έχουν απαντηθεί από μικρότερο αριθμό μαθητών συγκριτικά με τις ερωτήσεων των απολυτηρίων εξετάσεων, γ) στις απολυτήριες εξετάσεις οι μαθητές έχουν δικαίωμα επιλογής θεμάτων (Π.Δ. 213/89 αρθ. 2, παρ. 2), δ) υπάρχουν μαθητές που προσέρχονται στις απολυτήριες εξετάσεις με σκοπό να επιτύχουν την ελάχιστη βαθμολογία που θα επιτρέψει την επιτυχή απόλυση τους.

3. Αποτελέσματα – Συζήτηση

3.1 Ερωτήσεις Συμπλήρωσης Κενού

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα στοιχεία που αφορούν στις ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού. Στις στήλες «Εξετάσεις» και «Τρίμηνα» καταγράφονται κατά σειρά: α) πόσες φορές χρησιμοποιήθηκε η ερώτηση σε γραπτή δοκιμασία, β) ο λόγος ορθών απαντήσεων επί του συνόλου και γ) το ποσοστό ορθών απαντήσεων στις απολυτήριες εξετάσεις και τις δοκιμασίες τριμήνου αντίστοιχα. Στη στήλη «Απόκλιση» υπολογίζεται η διαφορά του ποσοστού των δοκιμασιών τριμήνου από το αντίστοιχο των απολυτηρίων εξετάσεων.

Πίνακας 3. *Σύγκριση επίδοσης ερωτήσεων συμπλήρωσης κενού*

Θέμα Ερώτησης	**Εξετάσεις**	**Τρίμηνα**	**Απόκλιση**
Ορισμός προβλήματος	3 125/130 **0,96**	4 37/39 0,95	0,01
Ορισμός προγράμματος	3 90/119 **0,76**	5 38/48 0,79	-0,03
Ορισμός γλώσσας μηχανής	3 83/125 **0,66**	2 14/23 0,61	0,05
Λειτουργία εντολής ΕΡΩΤΗΣΗ	2 46/72 **0,64**	3 23/32 072	-0,08
Λειτουργία εντολής ΦΡΑΣΗ	2 32/61 **0,52**	8 48/85 0,56	-0,04
Λειτουργία μεταφραστή	3 55/113 **0,49**	5 27/56 0,48	0,01
Λειτουργία λέξης ΑΠΑΝΤΗΣΗ	2 27/67 **0,40**	7 35/71 0,49	-0,09
Ανάλυση προβλήματος	3 46/126 **0,37**	4 17/39 0,44	-0,07

Στην πλειονότητα των περιπτώσεων το ποσοστό ορθών απαντήσεων στις απολυτήριες εξετάσεις είναι χαμηλότερο του αντίστοιχου στις δοκιμασίες τριμήνου, χωρίς όμως οι αποκλίσεις να υπερβαίνουν το 10%. Αυτό θεωρείται αναμενόμενο καθώς η εξεταζόμενη ύλη είναι σημαντικά μεγαλύτερη στις απολυτήριες εξετάσεις συγκριτικά με τις δοκιμασίες τριμήνου. Μπορεί λοιπόν να θεωρηθεί ότι οι ερωτήσεις χαρακτηρίζονται από αξιοπιστία, αφού η μέτρηση της επίδοσης σε διαφορετικές χρονικές στιγμές δεν μεταβάλλεται σημαντικά [Kirk & Miller (1986)].

Παρά τις αρχικές προσδοκίες για υψηλές επιδόσεις, μόλις μία από τις οκτώ ερωτήσεις κατατάσσεται στην κατηγορία χαμηλής δυσκολίας (ποσοστό ορθών απαντήσεων άνω

του 85%) ενώ τρεις ερωτήσεις βρίσκονται στην κατηγορία υψηλής δυσκολίας (ποσοστό ορθών απαντήσεων κάτω του 50%).

Το υψηλότερο ποσοστό (96%) καταγράφεται στην ερώτηση για τον ορισμό του προβλήματος, γεγονός αναμενόμενο καθώς πρόκειται για έννοια γνωστή στους μαθητές και από άλλα μαθήματα, π.χ. άλγεβρα, γεωμετρία, φυσική, χημεία.

Ποσοστά χαμηλότερα του 50% παρατηρούνται στις ερωτήσεις για το πρόγραμμα-μεταφραστή, τη λέξη ΑΠΑΝΤΗΣΗ και τη διαδικασία ανάλυσης ενός σύνθετου προβλήματος σε απλούστερα. Οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν τη σχέση του προγράμματος-μεταφραστή (γενική κατηγορία) με τους μεταγλωττιστές και τους διερμηνείς (υποκατηγορίες) και έτσι συμπληρώνουν το κενό με τη λέξη «μεταγλωττιστής» ή «διερμηνέας» αντί του ορθού «μεταγλωττιστής». Οι λανθασμένες απαντήσεις για το ρόλο της λέξης ΑΠΑΝΤΗΣΗ μπορούν να αποδοθούν στους εξής παράγοντες: α) γενικότερη δυσκολία κατανόησης της έννοιας της μεταβλητής [Samurcay (1985); Τζιμογιάννης & Κόμης (2000); Φεσάκης & Δημητρακοπούλου (2005)], καθώς η ΑΠΑΝΤΗΣΗ είναι μια μεταβλητή συστήματος όπου αποθηκεύονται τα δεδομένα που πληκτρολογήθηκαν σε ένα παράθυρο ερώτησης, β) διάταξη της ύλης του σχολικού εγχειριδίου, με την παρουσίαση της ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ να προηγείται των μεταβλητών, γ) χρήση μιας εντολή εξόδου (ΔΕΙΞΕ ή ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ) για να εμφανιστεί το περιεχόμενο της ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ στην οθόνη. Έτσι οι μαθητές είτε δεν απαντούν καθόλου είτε συμπληρώνουν το κενό με τη λέξη «ΔΕΙΞΕ» ή «ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ» αντί για «ΑΠΑΝΤΗΣΗ». Το ιδιαίτερα χαμηλό ποσοστό (37%) στην ερώτηση για την ανάλυση ενός προβλήματος δεν είναι ανησυχητικό, αφού οι μαθητές αν και δυσκολεύονται να θυμηθούν τη λέξη «ανάλυση» χρησιμοποιούν συνώνυμα όπως «διαίρεση» και «διάσπαση».

Στο μέτριο επίπεδο δυσκολίας (ποσοστό ορθών απαντήσεων μεταξύ 51% και 84%) βρίσκονται οι ερωτήσεις για το πρόγραμμα, τη γλώσσα μηχανής και τις εντολές ΕΡΩΤΗΣΗ και ΦΡΑΣΗ. Υπάρχουν μαθητές που δεν κατανοούν τη μετάβαση από το πρόβλημα στο πρόγραμμα (πρόβλημα → αλγόριθμος → κωδικοποίηση → πρόγραμμα) και συμπληρώνουν το κενό με τη λέξη «πρόβλημα» ή «αλγόριθμος» αντί για «πρόγραμμα». Το συνηθέστερο λάθος στην ερώτηση για τη γλώσσα μηχανής είναι αντί για «μηχανής» οι μαθητές να απαντούν «του επεξεργαστή», παρόλο που έτσι παραβιάζεται ο κανόνας για συμπλήρωση του κενού με μία μόνο λέξη. Αυτό ενδεχομένως οφείλεται στην περιγραφή στο σχολικό εγχειρίδιο της διαδικασίας μετάφρασης ενός προγράμματος σε γλώσσα μηχανής πριν την εκτέλεση του από τον επεξεργαστή [Αράπογλου κ.α. (2007), σ. 184]. Πολλοί μαθητές μπερδεύουν την εντολή ΕΡΩΤΗΣΗ με την εντολή ΔΕΙΞΕ, όπως προκύπτει από τις απαντήσεις τους, ένδειξη της σύγχυσης που έχουν αρκετοί μαθητές για τις λειτουργίες εισόδου και εξόδου [Ebrahimi (1994)]. Παρόμοια είναι η περίπτωση της ερώτησης για την εντολή ΦΡΑΣΗ, η οποία χρησιμοποιείται για συνένωση αλφαριθμητικών. Οι μαθητές προφανώς επηρεάζονται από χρήση μιας εντολής εξόδου (ΔΕΙΞΕ ή ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ)

για την εμφάνιση του αποτελέσματος της εντολής ΦΡΑΣΗ και έτσι συμπληρώνουν το κενό γράφοντας «ΔΕΙΞΕ» ή «ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ».

3.2 Ερωτήσεις Τύπου «Σωστό-Λάθος»

Στον Πίνακα 4 συνοψίζονται τα στοιχεία των ερωτήσεων Σωστού-Λάθους. Στην πρώτη στήλη, εκτός από το θέμα της ερώτησης, υπάρχει επιπλέον ένδειξη αν πρόκειται για σωστά (Σ) ή λάθος (Λ) διατυπωμένη πρόταση.

Πίνακας 4. *Σύγκριση επίδοσης ερωτήσεων Σωστού-Λάθους*

Θέμα Ερώτησης	**Εξετάσεις**	**Τρίμηνα**	**Απόκλιση**
Έννοια προβλήματος δεν περιορίζεται στα μαθηματικά (Σ)	3 168/173 **0,97**	2 19/19 1,00	-0,03
Δυνατότητα επίλυσης προβλημάτων χωρίς Η/Υ (Λ)	3 167/173 **0,97**	2 18/19 0,95	0,02
Αδυναμία επίλυσης όλων των προβλημάτων (Σ)	3 161/173 **0,93**	2 17/18 0,94	-0,01
Έννοια αλγόριθμου δεν περιορίζεται στα μαθηματικά (Σ)	2 78/94 **0,83**	1 10/11 0,91	-0,08
Αλληλουχία κατανόησης και επίλυσης προβλήματος (Λ)	3 141/173 **0,82**	3 28/29 0,97	-0,15
Υλοποίηση αλγόριθμου από ανθρώπους και Η/Υ (Λ)	2 75/94 **0,80**	1 8/9 0,89	-0,09
Ύπαρξη πολλών γλωσσών προγραμματισμού (Σ)	2 75/95 **0,79**	3 24/29 0,83	-0,04
Λειτουργία εντολής ΔΕΞΙΑ (Λ)	1 49/78 **0,63**	3 20/32 0,63	0,00
Λειτουργία εντολής ΑΡΙΣΤΕΡΑ (Λ)	2 49/95 **0,52**	4 24/40 0,60	-0,08

Η εικόνα στις ερωτήσεις Σωστού-Λάθους είναι παρόμοια με εκείνη που παρατηρήθηκε προηγουμένως στις ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού: το ποσοστό στις δοκιμασίες τριμήνου είναι υψηλότερο μέχρι 10 ποσοστιαίες μονάδες, με εξαίρεση μια ερώτηση που η απόκλιση ανέρχεται στο 15%.

Σε αντίθεση όμως με τις ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού, η συνολική επίδοση στις ερωτήσεις Σωστού-Λάθους είναι καλύτερη, με ποσοστό ορθών απαντήσεων τουλάχιστον 85% (χαμηλή δυσκολία) σε τρεις από τις εννέα ερωτήσεις και ποσοστό τουλάχιστον 50% (μέτρια δυσκολία) στις υπόλοιπες. Καθώς στις απολυτήριες εξετάσεις οι ερωτήσεις ήταν του τύπου «Σωστό-Λάθος με διόρθωση του Λάθους», οι απαντήσεις των μαθητών παρέχουν σημαντικές ενδείξεις για τις δυσκολίες κάθε ερώτησης.

Οι ερωτήσεις που αφορούν στη σχέση του προβλήματος με τα μαθηματικά, τη δυνατότητα επίλυσης προβλημάτων χωρίς ηλεκτρονικό υπολογιστή και την αδυναμία επίλυσης όλων των προβλημάτων, έχουν ποσοστό ορθών απαντήσεων άνω του 90%.

Το γεγονός ότι οι μαθητές είναι ήδη εξοικειωμένοι με τα συγκεκριμένα θέματα από άλλα μαθήματα και την καθημερινή τους ζωή, εξηγεί τα ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά.

Η περίπτωση της ερώτησης σχετικά με την αδυναμία επίλυσης όλων των προβλημάτων παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Υπάρχουν μαθητές που αφού απαντήσουν με ορθό τρόπο, δηλαδή χαρακτηρίσουν ως λανθασμένη την πρόταση και εντοπίσουν το λάθος, εκφράζουν την αντίρρησή τους για όσα αναφέρει το σχολικό εγχειρίδιο για το θέμα! Ειδικότερα, θεωρούν ότι η συνεχής αύξηση της ανθρώπινης γνώσης μπορεί μελλοντικά να οδηγήσει σε λύση προβλήματα που σήμερα έχει αποδειχθεί ότι δεν λύνονται. Από συζητήσεις με τους μαθητές αυτούς προέκυψε ότι οι αντιλήψεις τους δεν βασίζονται μόνο σε μια αισιόδοξη θεώρηση της ζωής, αλλά κυρίως σε παρανόηση της έννοιας του περιβάλλοντος ενός προβλήματος. Το σχολικό εγχειρίδιο δίνει ως παράδειγμα την επίλυση στο σύνολο των ακεραίων αριθμών **Z** εξισώσεων που δεν λύνονται στο σύνολο των φυσικών αριθμών **N** [Αράπογλου κ.α. (2007), σ. 177]. Οι συγκεκριμένοι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν ότι η αλλαγή του περιβάλλοντος ενός προβλήματος, ώστε να καταστεί δυνατή η επίλυσή του, δεν αναιρεί την ύπαρξη και τη σημασία του προηγούμενου περιβάλλοντος.

Στην κατηγορία ερωτήσεων μέτριας δυσκολίας (ποσοστό ορθών απαντήσεων από 51% έως 84%) παρατηρείται ο σχηματισμός δύο αντιδιαμετρικών ομάδων.

Στο άνω όριο της κατηγορίας, με ποσοστά από 79% μέχρι 83%, είναι συγκεντρωμένες οι ερωτήσεις που αφορούν στη σχέση του αλγόριθμου με τα μαθηματικά, στην ανάγκη κατανόησης ενός προβλήματος πριν την επίλυσή του, στη δυνατότητα εκτέλεσης αλγορίθμων από ανθρώπους και ηλεκτρονικούς υπολογιστές και στην ύπαρξη πολλών γλωσσών προγραμματισμού. Πρόκειται για θέματα που καλύπτονται ικανοποιητικά από το σχολικό εγχειρίδιο και δεν προκαλούν ιδιαίτερες δυσκολίες κατανόησης κατά τη διδασκαλία.

Ενδιαφέρουσα είναι η περίπτωση της ερώτησης για την ύπαρξη πολλών γλωσσών προγραμματισμού. Οι περισσότεροι μαθητές που αποτυγχάνουν στην ερώτηση χαρακτηρίζοντας την πρόταση λανθασμένη, ανήκουν σε δύο ομάδες: εκείνους που δηλώνουν ότι υπάρχει μόνο μία γλώσσα προγραμματισμού και αναφέρουν τη γλώσσα μηχανής ή τη LOGO, και όσους πιστεύουν ότι υπάρχουν δύο γλώσσες προγραμματισμού και απαριθμούν τη γλώσσα μηχανής και τη LOGO. Οι μαθητές της πρώτης κατηγορίας είναι μάλλον επηρεασμένοι είτε από την διαδικασία μετάφρασης των προγραμμάτων σε γλώσσα μηχανής πριν την εκτέλεσή τους, είτε από την επαφή μόνο με τη γλώσσα LOGO στο πλαίσιο του μαθήματος. Οι μαθητές της δεύτερης κατηγορίας, αν και γνωρίζουν ότι δεν υπάρχει μία μοναδική γλώσσα προγραμματισμού, οδηγούνται σε λάθος απάντηση επειδή προφανώς δεν αποδίδουν στη λέξη «πολλά» τη σημασία «περισσότερα από 1» και επιπλέον θεωρούν ότι 2 < «πολλά»!

Στο κάτω όριο της κατηγορίας ερωτήσεων μέτριας δυσκολίας βρίσκονται οι ερωτήσεις για τη λειτουργία των εντολών ΔΕΞΙΑ και ΑΡΙΣΤΕΡΑ, με ποσοστά ορθών

απαντήσεων 63% και 52% αντίστοιχα. Οι μαθητές δεν εντοπίζουν ότι οι προτάσεις που τους δίνονται αναφέρουν μετακίνηση της «χελώνας» αντί για στροφή. Εκτός από αβλεψία, το λάθος οφείλεται και σε παρανόηση της λειτουργίας των συγκεκριμένων εντολών, όπως προκύπτει από τις απαντήσεις των μαθητών σε ερωτήσεις εφαρμοσμένου τύπου (ασκήσεις). Ειδικότερα, υπάρχουν μαθητές που όταν τους ζητείται να κατασκευάσουν με τη «χελώνα» ένα τετράπλευρο, προσπαθούν να σχηματίσουν τις οριζόντιες πλευρές του σχήματος γράφοντας την εντολή ΔΕΞΙΑ ή ΑΡΙΣΤΕΡΑ ακολουθούμενη από το μήκος της πλευράς.

4. Συμπεράσματα – Μελλοντικοί Στόχοι

Παρά το θεωρητικά χαμηλότερο βαθμό δυσκολίας των ερωτήσεων κλειστού τύπου έναντι εκείνων ανοιχτού τύπου, οι προσδοκίες για υψηλές επιδόσεις στην πλειοψηφία των 17 ερωτήσεων που μελετήθηκαν διαψεύσθηκαν: ποσοστό ορθών απαντήσεων τουλάχιστον 85% (χαμηλή δυσκολία) καταγράφεται μόνο σε 4 ερωτήσεις, 2 ερωτήσεις έχουν ποσοστό κοντά στο 50% ενώ υπάρχουν και 3 ερωτήσεις με ποσοστό χαμηλότερο του 50% (υψηλή δυσκολία). Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι ο εκ προοιμίου χαρακτηρισμός του βαθμού δυσκολίας μιας ερώτησης δεν είναι ασφαλής και ενδέχεται να αυξήσει υπέρμετρα τις προσδοκίες του διδάσκοντα για τις επιδόσεις των μαθητών του.

Η ανάλυση των λανθασμένων απαντήσεων στις υπό μελέτη ερωτήσεις με βάση τις εμπειρίες από τη διδασκαλία του μαθήματος, ανέδειξαν συγκεκριμένους παράγοντες που επηρεάζουν το βαθμό δυσκολίας μιας ερώτησης.

- **Οργάνωση ύλης μαθήματος.** Η δομή του εγχειριδίου μαθητή μπορεί να προκαλέσει δυσκολίες κατανόησης, όπως στην περίπτωση της λέξης ΑΠΑΝΤΗΣΗ όπου η σχετική ενότητα προηγείται της αντίστοιχης για τις μεταβλητές. Επίσης η αποκλειστική παρουσίαση θεμάτων σε μία μόνο ενότητα δεν επιτρέπει την επαρκή επεξεργασία τους, όπως συμβαίνει με τις εντολές ΔΕΙΞΕ, ΦΡΑΣΗ, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ, ΕΡΩΤΗΣΗ, ΑΠΑΝΤΗΣΗ.

- **Σύγχυση συναφών εννοιών και θεμάτων.** Οι μαθητές δυσκολεύονται να διαχωρίσουν αλληλοσχετιζόμενες έννοιες και θέματα, όπως υποδηλώνει η σύγχυση που παρατηρείται μεταξύ μεταφραστή – μεταγλωττιστή – διερμηνέα, προβλήματος – αλγόριθμου – προγράμματος, γλώσσας προγραμματισμού – γλώσσας μηχανής, ΔΕΙΞΕ – ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ – ΦΡΑΣΗ – ΕΡΩΤΗΣΗ.

- **Προϋπάρχουσα γνώση και αντιλήψεις μαθητών.** Ο μετασχηματισμός της πρότερης γνώσης προκειμένου να οικοδομηθεί η νέα γνώση είναι κομβικής σημασίας στη μάθηση [Βοσνιάδου (2002)]. Πρόκειται για διαδικασία δύσκολη και χρονοβόρα που δεν είναι πάντα εύκολο να επιτευχθεί στα στενά πλαίσια ενός μαθήματος καθώς ενδέχεται οι μαθητές να αντισταθούν στη διδασκαλία που διαψεύδει τις αντιλήψεις τους [McKeown & Farrell (1999)], όπως φάνηκε από

την άρνηση ορισμένων μαθητών να αποδεχθούν την ύπαρξη άλυτων προβλημάτων παρόλο που έδιναν την προβλεπόμενη από το σχολικό εγχειρίδιο απάντηση.

Η έρευνα που ξεκίνησε με την παρούσα εργασία υπάρχει πρόθεση να επεκταθεί σε δύο βασικούς άξονες. Πρώτον, η συγκέντρωση δεδομένων να συνεχιστεί στις επερχόμενες σχολικές χρονιές ώστε να μεγαλώσει το δείγμα των ερωτήσεων και των μαθητών και να γίνει δυνατή η στατιστική ανάλυση των δεδομένων. Δεύτερον, να μελετηθούν περαιτέρω οι ερωτήσεις με ποσοστό ορθών απαντήσεων που προσεγγίζει ή είναι κατώτερο του 50%. Καθώς οι συγκεκριμένες ερωτήσεις αφορούν σε εντολές της LOGO (ΦΡΑΣΗ, ΑΠΑΝΤΗΣΗ, ΔΕΞΙΑ και ΑΡΙΣΤΕΡΑ), αξίζει να διερευνηθεί εάν η ακολουθούμενη κλασσική/παραδοσιακή μέθοδος διδασκαλίας, στην οποία προγραμματιστικές έννοιες και δομές παρουσιάζονται μέσω μιας συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού, είναι η αιτία για τις δυσκολίες κατανόησης που εντοπίστηκαν [Lidtke & Zhou (1999)]. Για το σκοπό αυτό θα δοκιμαστούν οι εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις «Μαύρο Κουτί» [Haberman & Kolikant (2001)], «Διερευνήσεις» [Lischner (2001)], «Προγραμματισμός σε ζεύγη» [Williams & Upchurch (2001)] και θα εξεταστεί η επίδραση τους στην επίδοση των μαθητών.

Αναφορές

1. Bloom, B. S. (1956), *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*, New York: David McKay Co Inc.
2. Burton S. J., Sudweeks R. R, Merrill P. F. & Wood B. (1991), *How to Prepare Better Multiple-Choice Test Items: Guidelines for University Faculty*, Brigham Young University Testing Services and The Department of Instructional Science retrieved from http://testing.byu.edu/info/handbooks/betteritems.pdf
3. Du Boulay B. (1989), *Some difficulties of learning to program*, In Soloway E. & Spohrer J. C. (Eds), Studying the Novice Programmer, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
4. Ebrahimi A. (1994), *Novice programmer errors: language constructs and plan composition*, Int. J. Human-Computer Studies, 41, 457-480.
5. Haberman B. & Kolikant Y.B.D. (2001), *Activating «Black Boxes» instead of opening «Zippers» - a method of teaching novices basic CS concepts*, Proceedings of the ACM ITiCSE '01 Conference, Canterbury, UK.
6. Kirk J., & Miller M. L. (1986), *Reliability and validity in qualitative research*, Beverly Hills: Sage Publications.
7. Lidtke D.K. & Zhou H.H. (1999), *A new approach to an introduction to Computer Science*, Proceedings of the 29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Puerto Rico.

8. Lischner R. (2001), *Explorations: Structured Labs for First-Time Programmers*, Proceedings of the ACM SIGCSE '01 Conference, 154-158, Charlotte, USA.
9. Lord F. M. (1952), *The relation of the reliability of multiple-choice tests to the distribution of item difficulties*, Psychometrika, 17(2), 181-194, SpringerLink.
10. McKeown J. & Farrell T. (1999), *Why we need to develop success in introductory programming courses*, Proceedings of the 6th Annual Conference of the Central Plains Region, Consortium for Computing in Small Colleges, Maryville, USA.
11. Pea R. D., Soloway E. & Spohrer J. C. (1987), *The Buggy Path to The Development of Programming Expertise*, Focus on Learning Problems in Mathematics, 9(1), 5-30.
12. Samurcay R. (1985), *The concept of variable in programming: Its meaning and use in problem-solving by novice programmers*, Education Studies in Mathematics, 16(2), 143-161.
13. Williams L. & Upchurch R.L. (2001), *In Support of Student Pair-Programming*, Proceedings of the ACM SIGCSE '01 Conference, Charlotte, USA.
14. Αράπογλου Α., Μαβόγλου Χ., Οικονομάκος Η. & Φύτρος Κ. (2007), *Πληροφορική Α', Β', Γ' Γυμνασίου*, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων – Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.
15. Βοσνιάδου Σ. (2002), Πώς μαθαίνουν οι μαθητές, Διεθνής Ακαδημία της Εκπαίδευσης, Διεθνές Γραφείο Εκπαίδευσης της UNESCO, Αθήνα: Εκδοτικές Επιχειρήσεις Γ. & Κ. Δάρδανου.
16. Γκίνης Δ. & Οικονόμου Γ. (2010), *Συμπεράσματα από τις επιδόσεις των μαθητών στις Πανελλαδικές εξετάσεις του μαθήματος της Ανάπτυξης Εφαρμογών*, Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής Δ.Ε. «Η Πληροφορικής στην Εκπαίδευση: Το Ψηφιακό Σχολείο», Σέρρες.
17. Γρηγοριάδου Μ., Γόγουλου Α. & Γουλή Ε. (2004), *Μαθησιακές δυσκολίες στις επαναληπτικές δομές*, Πρακτικά 4ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», Αθήνα.
18. Δαμιανάκης Α., Τζαβάρας Α., Μαβόγλου Χ. & Νταντουρής Κ. (2000), *Πληροφορική Γυμνασίου*, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων – Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.
19. Δουκάκης Σ. (2011), *Πανελλαδικές Εξετάσεις στο Μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον*, Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Ο ρόλος του καθηγητή Πληροφορικής στο Νέο Σχολείο», Ιωάννινα.
20. Εφόπουλος Β., Ευαγγελίδης Γ., Δαγδιλέλης Β. & Κλεφτοδήμος Α. (2005), *Οι Δυσκολίες των Αρχάριων Προγραμματιστών*, Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Κόρινθος.

21. Κανίδης Ε. (2010), *Αξιολόγηση των εξετάσεων του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» στις Πανελλαδικές Εξετάσεις των ετών 2002-2009*, Πρακτικά 5ο Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτική της Πληροφορικής, Αθήνα.
22. Κανίδης Ε. (2011), *Η Βαθμολόγηση του Μαθήματος Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον στις Γενικές Εξετάσεις 2010*, Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Ο ρόλος του καθηγητή Πληροφορικής στο Νέο Σχολείο», Ιωάννινα.
23. Κογχυλάκης Σ. Γ. (2009), *Ανάλυση της επίδοσης των μαθητών της τρίτης τάξης γυμνασίου στο μάθημα της Πληροφορικής στις απολυτήριες εξετάσεις περιόδου Ιουνίου 2009*, ανακτήθηκε από το http://users.sch.gr/etzagkarak/index.php?option=com_content&view=article&id=172:2010-11-01-19-11-17&catid=37:2010-09-29-08-05-38&Itemid=59
24. Κολοκοτρώνης Δ., Καρακίζα Τ., Θεοφανέλλης Τ. & Ναλπάντη Θ. (2010), *Ποσοτική και ποιοτική αξιολόγηση των επιδόσεων και των κυριότερων λαθών των μαθητών στο μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» - Γενικές εξετάσεις 2009*, Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής Δ.Ε. «Η Πληροφορικής στην Εκπαίδευση: Το Ψηφιακό Σχολείο», Σέρρες.
25. Κούτρας Μ., Βουτυράς Γ., Κονιδάρη Ε. & Σφώρος Ν. (2000), *Πληροφορική Γυμνασίου*, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων – Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.
26. Τζιμογιάννης Α. & Κόμης Β. (2000), *Η έννοια της μεταβλητής στον Προγραμματισμό: δυσκολίες και παρανοήσεις μαθητών του Ενιαίου Λυκείου*, Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Πάτρα.
27. Φεσάκης Γ. & Δημητρακοπούλου Α. (2005), *Γνωστικές Δυσκολίες Μαθητών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με την Έννοια της Προγραμματιστικής Μεταβλητής και Προτεινόμενες Παρεμβάσεις*, Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Κόρινθος.

Παράρτημα Α: Ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού

Στο τέλος κάθε πρότασης αναφέρεται σε παρένθεση η λέξη που συμπληρώνει το αντίστοιχο κενό.

1. Κάθε ζήτημα που τίθεται προς επίλυση ή κάθε κατάσταση που μας απασχολεί και πρέπει να αντιμετωπιστεί ονομάζεται ..... (πρόβλημα)

2. ..... ονομάζεται η αναπαράσταση ενός αλγόριθμου γραμμένη σε γλώσσα κατανοητή για έναν υπολογιστή. (πρόγραμμα)
3. Για να μπορέσουμε να επιλύσουμε ένα σύνθετο πρόβλημα είναι αναγκαία η ..... του σε απλούστερα προβλήματα. (ανάλυση)
4. Η γλώσσα ..... είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιεί μόνο τους χαρακτήρες «0» και «1». (μηχανής)
5. Το πρόγραμμα-..... μετατρέπει τις εντολές σε μορφή κατανοητή για τον επεξεργαστή, δηλ. σε μια σειρά από 0 και 1. (μεταφραστής)
6. Η εντολή ..... χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να ενώσουμε δύο μηνύματα. (φράση)
7. Η εντολή ..... εμφανίζει ένα ερώτημα σε παράθυρο το οποίο περιέχει επιπλέον ένα πλαίσιο για την εισαγωγή της απάντησης. (ερώτηση)
8. Με τη λέξη ..... μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ξανά τα δεδομένα που πληκτρολογήσαμε στο πλαίσιο ενός παραθύρου ερώτησης. (απάντηση)

Παράρτημα Β: Ερωτήσεις Σωστού-Λάθος

Στο τέλος κάθε πρότασης αναφέρεται σε παρένθεση ο ορθός χαρακτηρισμός της πρότασης (Σ-Σωστό, Λ-Λάθος).

1. Τα προβλήματα δεν έχουν σχέση μόνο με τα μαθηματικά. (Σ)
2. Για την επίλυση των προβλημάτων είναι απαραίτητη η χρήση υπολογιστή. (Λ)
3. Υπάρχουν προβλήματα που δεν μπορούμε να επιλύσουμε. (Σ)
4. Η επίλυση ενός προβλήματος προηγείται της κατανόησης του προβλήματος. (Λ)
5. Η έννοια του αλγόριθμου δεν έχει σχέση μόνο με μαθηματικά προβλήματα. (Σ)
6. Ένας αλγόριθμος μπορεί να υλοποιηθεί μόνο από ηλεκτρονικό υπολογιστή και όχι από ανθρώπους. (Λ)
7. Υπάρχουν πολλές γλώσσες προγραμματισμού. (Σ)
8. Με την εντολή ΔΕΞΙΑ (ή ΔΕ) η «χελώνα» μετακινείται δεξιά τόσα εικονοστοιχεία όσα έχουμε ορίσει. (Λ)
9. Με την εντολή ΑΡΙΣΤΕΡΑ (ή ΑΡ) η «χελώνα» μετακινείται αριστερά τόσα εικονοστοιχεία όσα έχουμε ορίσει. (Λ)

Abstract

The aim of this paper is to study the difficulties faced by 9th Grade students in understanding algorithmics and programming concepts. Initially, a quantitative analysis of students' performance in closed-form questions from written assessements for the "Informatics" course is performed. Based on experiences gathered during the teaching of the course, a qualitative analysis of the previous results follows. The main conclusion is that poor performance on specific questions is due to the organization of the course material, the inability of students to distinguish inter-related concepts and the preexisting knowledge and perceptions of students.

Keywords: 9th Grade Informatics, student performance assessment, end-of-year written examinations, errors and difficulties in understanding.

Αξιοποιώντας τη μέθοδο project στη διδασκαλία του μαθήματος της πληροφορικής της Γ΄ Γυμνασίου

Δάφνη Γαβρίλη

2ο Πειραματικό Γυμνάσιο Αθήνας
dgavrili@yahoo.com

Περίληψη

Στο πλαίσιο του μαθήματος της Πληροφορικής της Γ΄ Γυμνασίου στο 2ο Πειραματικό Γυμνάσιο της Αθήνας υλοποιήσαμε μια μεγάλη διαθεματική δραστηριότητα χρησιμοποιώντας τη μέθοδο project που θα έδινε στους μαθητές την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν ηλεκτρονικά εργαλεία έκφρασης μέσα στο πλαίσιο του γενικότερου θέματος του project, να επικοινωνήσουν χρησιμοποιώντας σύγχρονα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής επικοινωνίας, να παρατηρήσουν, να συλλέξουν και να ταξινομήσουν δεδομένα, να τα επεξεργαστούν και να παρουσιάσουν και να διαμοιράσουν τα αποτελέσματά τους μέσα από ηλεκτρονικές πλατφόρμες και κοινωνικά δίκτυα.

Λέξεις κλειδιά: μέθοδος project , διδασκαλία Πληροφορικής, χρήση εργαλείων έκφρασης, επικοινωνίας, ανακάλυψης και δημιουργίας.

1. Εισαγωγή

Σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα της Πληροφορικής στην Γ' Γυμνασίου η ύλη για το μάθημα της Πληροφορικής περιλαμβάνει τη χρήση εργαλείων έκφρασης, επικοινωνίας, ανακάλυψης και δημιουργίας. Μέσα από την καθημερινή πρακτική στο σχολείο έχουμε διαπιστώσει ότι συχνά το συγκεκριμένο κεφάλαιο παρακάμπτεται ή γίνεται μερικώς. Παρότι πράγματι τα χρονικά πλαίσια, κατά την προηγούμενη χρονιά ήταν πολύ περιορισμένα αποφασίσαμε να δοκιμάσουμε και να υλοποιήσουμε μια μεγάλη ολοκληρωμένη δραστηριότητα, με την μέθοδο project, με σκοπό να μελετήσουμε στην πράξη την εφαρμογή της μεθόδου και την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων που θα παραθέσουμε στη συνέχεια.

Μια τέτοια μεγάλη ολοκληρωμένη δραστηριότητα θα έδινε στους μαθητές την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν ηλεκτρονικά εργαλεία έκφρασης μέσα στο πλαίσιο του γενικότερου θέματος του project, να επικοινωνήσουν χρησιμοποιώντας σύγχρονα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής επικοινωνίας, να παρατηρήσουν, να συλλέξουν και να ταξινομήσουν δεδομένα, να τα επεξεργαστούν και να παρουσιάσουν και να διαμοιράσουν τα αποτελέσματά τους μέσα από ηλεκτρονικές πλατφόρμες και κοινωνικά δίκτυα. Από την πλευρά του καθηγητή είχαμε στόχο να προσδιορίσουμε στην πράξη τους παράγοντες που δυσκολεύουν την πραγματοποίηση τέτοιων δραστηριοτήτων καθώς και την δυνατότητα διατύπωσης πιθανών λύσεων.

2. Η μέθοδος project

Με τη μέθοδο διδασκαλίας project οι μαθητές οδηγούνται σε μια εκτεταμένη διαδικασία αναζήτησης με σκοπό να απαντήσουν σε μια σύνθετη ερώτηση, να λύσουν ένα πρόβλημα ή να αντιμετωπίσουν μια κατάσταση. Τα projects θα πρέπει να σχεδιάζονται, να οργανώνονται και να αξιολογούνται από τον διδάσκοντα έτσι ώστε να δίνουν την ευκαιρία στους μαθητές μας να αποκτήσουν γνώσεις γύρω από τα θέματα που διαπραγματεύεται αλλά συγχρόνως να βιώσουν εμπειρίες που θα τους βοηθήσουν να αναπτύξουν την συνεργατικότητα, την επικοινωνία, την κριτική σκέψη. Τέλος ένας από τους βασικότερους στόχους του project είναι να οδηγήσει τους μαθητές στην δημιουργία υψηλής ποιότητας αυθεντικής παρουσίασης.

Εικόνα 1 : *Η διδασκαλία με τη μέθοδο project*

Σύμφωνα με τα παραπάνω η διδασκαλία με τη μέθοδο project:

- **Οργανώνεται** γύρω από ένα πολύπλευρο θέμα (διαθεματικό) ή από ένα σύνθετο πρόβλημα. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να αναλύσουν το θέμα σε άλλα μικρότερα, να προσδιορίσουν τις διαφορετικές πλευρές του, να ιεραρχήσουν την σπουδαιότητα των ερωτημάτων , να ανταλλάξουν επιχειρήματα, να πάρουν αποφάσεις.
- **Δημιουργεί την ανάγκη** τους μαθητές να αποκτήσουν κάποιες απαραίτητες γνώσεις και ικανότητες για να αντιμετωπίσουν το θέμα που διαπραγματεύεται το project. Τα περισσότερα project ξεκινούν με μια παρουσίαση από τον καθηγητή, των γνώσεων που θα χρειαστούν να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές. Το project ξεκινάει θέτοντας τον τελικό στόχο που είναι η παρουσίαση των αποτελεσμάτων, η οποία για να επιτύχει προϋποθέτει την εφαρμογή συγκεκριμένων γνώσεων και δεξιοτήτων.
- **Απαιτεί** από το μαθητή να ψάξει για να μάθει αλλά και να δημιουργήσει κάτι νέο. Δεν είναι απαραίτητο η μάθηση να βασίζεται πάντοτε σε κάτι καινούργιο αλλά θα πρέπει πάντοτε να περιλαμβάνει κάτι νέο για να κινήσει το ενδιαφέρον του μαθητή και να τον οδηγήσει στο να συν-

θέσει κάτι νέο – μια ιδέα, μια νέα διατύπωση, έναν άλλο τρόπο παρουσίασης όσων έμαθε.

- **Αναπτύσσει την κριτική σκέψη, την λήψη των αποφάσεων, την συνεργασία και τους διαφορετικούς τρόπους επικοινωνίας.** Οι μαθητές αναγκάζονται να κάνουν πολλά περισσότερα από το να θυμούνται απλά κάποιες πληροφορίες. Αναγκάζονται να αναπτύξουν αναλυτική και συγκριτική σκέψη. Μαθαίνουν επίσης να δουλεύουν όλοι μαζί ως ομάδα και να συνδράμουν στις κοινές προσπάθειες. Μαθαίνουν να ακούν τους άλλους αλλά και να εκφράζουν τις δικές τους ιδέες με σαφήνεια, επίσης μαθαίνουν να αντλούν στοιχεία από διαφορετικές πηγές, να εκφράζονται γραπτά και προφορικά και να φτιάχνουν αποτελεσματικές παρουσιάσεις. Αυτά τα προσόντα, που περιγράψαμε καθώς και οι ικανότητες στην διεθνή βιβλιογραφία ονομάζονται ως: 21st Century Skills [Project Based Learning for the 21th century *http://www.bie.org/*»].
- **Αναπτύσσει την πρωτοβουλία** αφήνοντας ένα κάποιο περιθώριο στον μαθητή για να διαλέξει και να αποφασίσει. Οι μαθητές μαθαίνουν να εργάζονται ανεξάρτητα – όχι κατευθυνόμενα- και να αναλαμβάνουν την ευθύνη των αποφάσεων τους. Η ευκαιρία να πάρουν κάποιες αποφάσεις μόνοι τους αλλά και το να εκφράσουν όσα έμαθαν με δικά τους λόγια αυξάνει άμεσα το εκπαιδευτικό αποτέλεσμα.
- **Ενσωματώνει την αξιολόγηση και την αναθεώρηση.** Οι μαθητές γίνονται συγχρόνως κριτές και κρινόμενοι και τους δίνεται η ευκαιρία να βελτιώσουν τη δουλειά τους και να παράγουν υψηλής ποιότητας αποτελέσματα.
- **Στοχεύει στην παραγωγή ενός τελικού αποτελέσματος που θα παρουσιαστεί δημόσια.** Αυτά που έμαθαν οι μαθητές φαίνονται από αυτά που παρήγαγαν και ό,τι παρήγαγαν είναι ανοικτό σε δημόσια αξιολόγηση και κρίση.

3. Εφαρμογή της μεθόδου project

Οι μαθητές του κάθε τμήματος χωρίστηκαν σε ομάδες των 3-4 ατόμων και επέλεξαν ένα θέμα που εκτίμησαν ότι θα είχε ενδιαφέρον για αυτούς και τους συμμαθητές τους. Έφτιαξαν ερωτηματολόγια και μάζεψαν απαντήσεις μέσα από τις τάξεις, τους φίλους τους εκτός σχολείου, τους καθηγητές, τους γονείς αλλά και απλούς πολίτες που συνάντησαν στο δρόμο. Στη συνέχεια επεξεργάστηκαν τα αποτελέσματα και τα παρουσίασαν στην τάξη με τη βοήθεια της διαδικτυακής εφαρμογής Wordle [*http://www.wordle.net*]. Επίσης συνέταξαν προτάσεις για την επίλυση των προβλημάτων που διαπίστωσαν κατά την έρευνά τους, καθώς και μια έκθεση που δημοσιεύτηκε στην ιστοσελίδα του σχολείου μας.

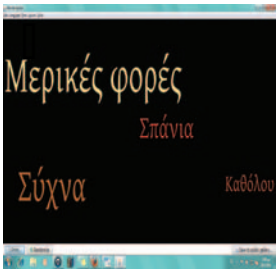
3.1 Η εμπειρία από τους ίδιους τους μαθητές και τις μαθήτριες

Ας δούμε πρώτα πώς περιγράφουν την εμπειρία τους οι ίδιοι οι μαθητές και οι μαθήτριες που συμμετείχαν στην δραστηριότητα αυτή. Θα δούμε ένα παράδειγμα, από δύο από αυτές τις ομάδες που αποφάσισαν να ασχοληθούν με το πρόβλημα της οικολογικής μετακίνησης προς και από το σχολείο. Θα μεταφέρουμε την εμπειρία των μαθητών μας με τα δικά τους λόγια : Λένε λοιπόν οι μαθητές μας «Το σχολείο μας βρίσκεται πίσω από το γήπεδο του Παναθηναϊκού σε μια "γειτονιά" μαζί με άλλα 6 μεγάλα σχολεία. Κάθε πρωί έρχονται από πολλές διαφορετικές περιοχές της Αθήνας, χωρίς υπερβολή, περισσότερα από 1500 παιδιά. Άλλα με τα πόδια, άλλα με αυτοκίνητο, άλλα με την συγκοινωνία. Αποφασίσαμε, λοιπόν να μελετήσουμε και να προτείνουμε εφικτές λύσεις που θα μπορούσαν, αν υιοθετηθούν, να βελτιώσουν την καθημερινότητά μας.

Πρώτο μας μέλημα, λοιπόν, ήταν η ενημέρωση των σχολείων της γειτονιάς μας. Δημιουργήσαμε ερωτηματολόγια με δικές μας ιδέες και τα μοιράσαμε σε μαθητές και ενήλικες. Πήγαμε στο 2ο Πειραματικό Λύκειο Αθήνας, στο 46ο Λύκειο Αθήνας, στο σχολείο μας και συζητήσαμε με τα παιδιά. Επίσης βγήκαμε και στο δρόμο και πήραμε συνέντευξη από γείτονες και περαστικούς.

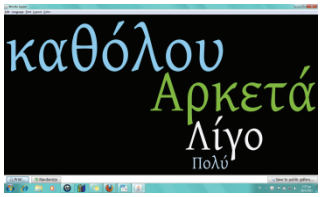
Συγκεντρώσαμε τα ερωτηματολόγια, συνολικά 350, τα επεξεργαστήκαμε και καταγράψαμε τα αποτελέσματα σε ένα υπολογιστικό φύλλο Microsoft Excel. Στη συνέχεια επεξεργαστήκαμε αυτά τα δεδομένα με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού εργαλείου στατιστικής απεικόνισης wordle και το οποίο ανάλογα με τον αριθμό των απαντήσεων εμφανίζει τη λέξη με το ανάλογο μέγεθος.

Για παράδειγμα, στην ερώτηση «χρησιμοποιείτε τα μέσα μαζικής μεταφοράς ανάλογα με τις απαντήσεις εμφανίζονται τα αποτελέσματα έτσι ώστε όσο περισσότεροι προτίμησαν κάποια απάντηση αυτή να απεικονίζεται με μεγαλύτερα γράμματα και το αντίστροφο.



Εικόνα 2 : *Χρησιμοποιείτε τα μέσα μαζικής μεταφοράς;*

Στην επόμενη ερώτηση για το αν νιώθουν ασφαλείς όταν περπατούν στην πόλη οι περισσότεροι απάντησαν (το 85%) , αρκετά ή καθόλου.



Εικόνα 3 : *Νιώθετε ασφαλείς όταν περπατάτε στην πόλη;*

Τέλος το 75% θα ήθελε να υπήρχαν ποδηλατόδρομοι στην περιοχή μας ώστε να μπορούν να μετακινούνται με τα ποδήλατο προς και από το σχολείο.

Εικόνα 4 : *Θα θέλατε να υπήρχαν ποδηλατόδρομοι στην περιοχή μας;*

Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε 12 ερωτήσεις και μερικά στοιχεία σχετικά με την ηλικία και τις συνήθειες των ερωτώμενων. Μετά από την έρευνα οι ομάδες επισκέφτηκαν και πάλι τα κοντινά μας σχολεία για να ενημερώσουν για τα αποτελέσματα της έρευνας».

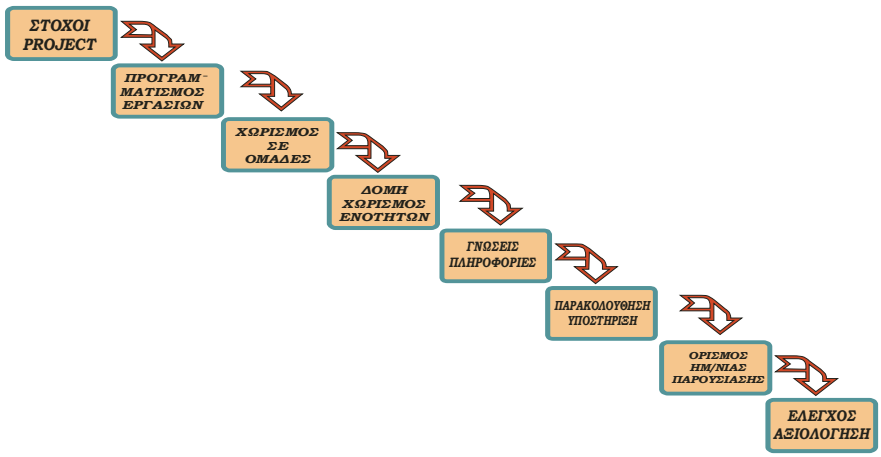
3.2 Οργάνωση διδασκαλίας – Υλικοτεχνική υποδομή:

Στη συνέχεια μετά την εμπειρία των μαθητών μας θα αναφερθούμε στον τρόπο της οργάνωσης της διδασκαλίας με την χρήση της μεθόδου project καθώς επίσης θα περιγράψουμε την υλικοτεχνική υποδομή που χρησιμοποιήσαμε.

1. Σε πρώτη φάση θέτουμε τους στόχους του project και να εξηγήσουμε τι περιμένουμε από τους μαθητές. Επίσης δίνουμε πηγές, βιβλιογραφία και ιδέες.

2. Κάνουμε τον χρονικό προγραμματισμό, το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του project.

3. Χωρίζουμε τις ομάδες, αφήνοντας ένα περιθώριο επιλογής στους μαθητές αλλά φροντίζοντας οι ομάδες να είναι λειτουργικές και αντιπροσωπευτικές.



Εικόνα 5: *Οργάνωση διδασκαλίας με τη μέθοδο project*

4. Ζητάμε από τους μαθητές να ορίσουν τις υπο-ενότητες του project , δίνοντας έναν τίτλο σε κάθε υποενότητα και προσδιορίζοντας τον χρόνο που θα χρειαστούν, τα υλικά κ.λ.π. καθώς και έναν συντονιστή.

5. Φροντίζουμε κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας να αφιερώνουμε χρόνο για την παρακολούθηση της εργασίας της ομάδας.

6. Ορίζουμε συγκεκριμένη ημερομηνία παρουσίασης του project.

7. Σε κάθε μάθημα παρέχουμε πληροφορίες και γνώσεις σχετικά με τα θέματα που αφορούν το project. Καλούμε τους μαθητές να μας περιγράψουν σε ποιο στάδιο βρίσκονται.

8. Κάνουμε διορθωτικές κινήσεις, αν διαπιστώσουμε ότι κάποια ομάδα δεν λειτουργεί. Τέλος συζητάμε με την τάξη και αξιολογούμε την όλη διαδικασία.

Για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων από την πλευρά της υλικοτεχνικής υποδομής απαιτείται: οθόνη προβολής ή διαδραστικός πίνακας (προαιρετικά), εργαστήριο ΗΥ, δικτυακός εκτυπωτής, πρόγραμμα περιήγησης στο Διαδίκτυο (διαδικτυακή εφαρμογή Wordle, λογισμικό επεξεργασίας υπολογιστικών φύλλων και παρουσιάσεων.

3.3 Χρήση Τ.Π.Ε.

Κατά την υλοποίηση του project οι μαθητές χρησιμοποίησαν κυρίως τη διαδικτυακή εφαρμογή Wordle. Πρόκειται για μια δωρεάν εφαρμογή Web 2.0 που επιτρέπει στους μαθητές να οπτικοποιήσουν τα αποτελέσματα της έρευνας με τη μορφή «σύννεφου λέξεων».

Μετά την ολοκλήρωση της έρευνας η ομάδα κατέγραψε τις απαντήσεις σε ένα φύλλο Microsoft Excel. Ακολούθησε η δημιουργία του «σύννεφου λέξεων» (word clouds) με τη διαδικτυακή εφαρμογή Wordle [Δουληγέρης, et al. (2000)].

Κάθε ομάδα παρουσίασε την εργασία της και ακολούθησε συζήτηση με όλη την τάξη πάνω σε δύο σημεία :α) την επεξεργασία και την ανάλυση δεδομένων, και β) την εξαγωγή συμπερασμάτων.

- Ποια λέξη είναι μεγαλύτερη; Τι σημαίνει αυτό;
- Ποια είναι τα συμπεράσματα που μπορείτε να βγάλετε από την έρευνα που κάνατε ;
- Μπορείτε να προτείνετε κάποιες εφικτές λύσεις ;
- Σε ποιους πρέπει να κοινοποιήσετε τα αποτελέσματα της εργασίας σας; Με ποιο τρόπο θα το κάνετε αυτό;

Στη συνέχεια οι ομάδες δημιούργησαν παρουσιάσεις με αρχεία εικόνων που είχαν φτιάξει με το Wordle. (Φύλλο εργασίας: «Πώς θα βάλω το Wordle σε μια παρουσίαση powepoint;») και σύνταξαν ανοιχτές επιστολές που παραδόθηκαν στο Δήμο, στη δημοτική κοινότητα και στα μέσα ενημέρωσης με προτάσεις για βελτίωση του προβλήματος της μετακίνησης στη γειτονιά. Επίσης οι μαθητές έγραψαν άρθρο που δημοσιεύτηκε στην ιστοσελίδα του σχολείου μας. Επίσης κοινοποίησαν τα αποτελέσματα και στο Facebook.

3.4 Επίτευξη διδακτικών Στόχων – Κριτήρια Αξιολόγησης

Στην αρχή της διαδικασίας είχαμε θέσει τους ακόλουθους στόχους βάσει των οποίων αξιολογήσαμε τα αποτελέσματά μας.

Ως προς το γνωστικό μέρος οι μαθητές:

- Να αναγνωρίσουν τις διαστάσεις ενός προβλήματος.
- Να συλλέξουν δεδομένα χρησιμοποιώντας φόρμες καταγραφής.
- Να εξαγάγουν συμπεράσματα που προκύπτουν από τη σύγκριση και την ανάλυση δεδομένων.
- Να ασκηθούν στην παραγωγή γραπτού λόγου βασιζόμενοι σε λέξεις-κλειδιά και σύμφωνα με τις αρχές της επικοινωνιακής προσέγγισης.

Ως προς τη διαδικασία μάθησης:

- Να αναπτύξουν την ομαδικότητα και τη συνεργασία.
- Να αναλαμβάνουν ρόλους.
- Να εκφράζουν ελεύθερα τις απόψεις τους.
- Να σχεδιάζουν πιθανούς τρόπους δράσης για την αντιμετώπιση προβλημάτων μέσα στο πλαίσιο μιας ομάδας.

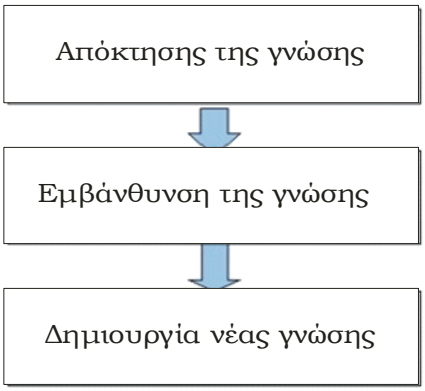
Σε σχέση με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας:

- Να αξιοποιήσουν Διαδικτυακές εφαρμογές για την οργάνωση, ανάλυση και παρουσίαση δεδομένων.
- Να χρησιμοποιήσουν λογισμικό παρουσίασης για να προβάλλουν τα αποτελέσματα της εργασία τους.

4. Αποτελέσματα

Τέλος, με την βοήθεια σύντομου ερωτηματολογίου καθώς και με ελεύθερη συζήτηση με τους μαθητές μας, κατά τη φάση της αξιολόγησης διαπιστώσαμε ότι με την μέθοδο project που χρησιμοποιήσαμε επιτύχαμε να κερδίσουμε καταρχήν το ενδιαφέρον των μαθητών. Επίσης από τις παρουσιάσεις που έκαναν οι μαθητές κρίνουμε ότι επιτύχαμε την αφομοίωση της γνώσης σε μεγαλύτερο ποσοστό. Ακόμη ενσωματώσαμε ενεργά την σύγχρονη ηλεκτρονική τεχνολογία στην εκπαιδευτική διαδικασία και δείξαμε στους μαθητές μας και άλλες χρήσεις των κοινωνικών δικτύων που δεν είχαν σκεφτεί. Χρησιμοποιήσαμε πολλαπλά και διαφορετικά μέσα για να επιτευχθεί η μάθηση. Αναπτύξαμε την κριτική σκέψη των μαθητών γιατί σε κάθε στάδιο έπρεπε να επιλέξουν από μόνοι τους το επόμενο βήμα καθώς και τις ενέργειες που έπρεπε να κάνουν. Επίσης χρησιμοποιήσαμε σε μεγάλο βαθμό την αντιμετώπιση προβλημάτων και την εξεύρεση λύσεων ως εκπαιδευτικό εργαλείο. Οι μαθητές συνεργάστηκαν και αλληλεπίδρασαν στα πλαίσια της ομάδας τους. Τέλος τα θέματα των δραστηριοτήτων ήταν σύνθετα προωθώντας την διαθεματική προσέγγιση και τη δι-επιστημονικότητα.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήσαμε βοήθησε στην: α) Απόκτηση της γνώσης, β) την εμβάνθυνση της γνώσης και γ) τη δημιουργία νέας γνώσης



***Εικόνα* 6** *: Αποτελέσματα*

Ως εκ τούτου πιστεύουμε ότι είναι πολύ περισσότερο αποδοτικό να μεταδίδουμε τη γνώση συνδεδεμένη με συγκεκριμμένες δραστηριότητες που αναλαμβάνει ο

μαθητής. Οι μαθητές μας ανταποκρίνονται θετικά όταν έρχονται αντιμέτωποι με καθημερινά απτά προβλήματα και η διδασκαλία μας θα πρέπει να θεμελιώνεται πάνω σε τέτοιου είδους δραστηριότητες. Η γνώση χωρίς εφαρμογή έχει πολύ μικρό ποσοστό εμπέδωσης. Αντίθετα διαπιστώθηκε για άλλη μια φορά ότι η γνώση αφομοιώνεται σε ποσοστό πάνω από 90% όταν οι μαθητές καλούνται να παρουσιάσουν και να χρησιμοποιήσουν άμεσα τις γνώσεις που μόλις απέκτησαν. [Chard, S., C. (1989)].

Αναφορές

1. 21st century Educational Technology and Learning *http://21centuryedtech.wordpress.com/2010/01/16/free-project-based-learning-resources-that-will-place-students-at-the-center-of-learning/*
2. Chard, S., C. (1989), The Project Approach: A practical Guide for Teachers, Edmonton, Alberta, University of Alberta Printing Services
3. Project Based Learning for the 21th century *http://www.bie.org/*
4. Δούληγέρης, Χ., Βακάλη, Α., Γκρίτζαλης, Σ., Πάτσα, Χ., Σούλτης, Γ. Τσέλιος Δ. (2000), Προγραμματιστικά Εργαλεία για το Διαδίκτυο-Βιβλίο Μαθητή, Αθήνα Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.
5. Παράδειγμα τελικού αποτελέσματος με τη χρήση του *http://www.wordle.net* .

Abstract

In order to meet the requirements of the curriculum of the third grade in the 2o Experimental Gymnasium of Athens in the context of the course of information technology we compiled a interdisciplinary project that would give the students the opportunity to use in practice electronic tools of expression in the frame of a specific subject, to communicate using modern environments of electronic communication, to observe, to collect and to categorize data, to process the data and to present in public the results they have found through electronic platforms and social networks.

Keywords: project based learning, teaching of information technology, electronic tools of expression, communication, discovery and creation

Διδασκαλία Εννοιών της Πληροφορικής χωρίς Υπολογιστή - Αναπαράσταση Εικόνας

Αθηνά Κοκκόρη[1], **Ευάγγελος Κανίδης**[2]

[1]Καθηγήτρια Πληροφορικής 6ο Γυμνάσιο Χαϊδαρίου
athinako@gmail.com
[2]Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής Γ Αθήνας & Δυτικής Αττικής
vkanidis@sch.gr

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση μιας εκπαιδευτικής προσέγγισης διδασκαλίας εννοιών πληροφορικής χωρίς τη χρήση υπολογιστή χρησιμοποιώντας την τεχνική της μεταφοράς και της αναλογίας. Συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας μεθόδους ενεργής και συνεργατικής μάθησης έγινε διδασκαλία του τρόπου που ο υπολογιστής μπορεί να κωδικοποιήσει και να αποθηκεύσει σχέδια και εικόνες χρησιμοποιώντας μόνο αριθμούς. Αυτή η εκπαιδευτική προσέγγιση βασίζεται σε μια διεθνή σειρά δραστηριοτήτων που διαθέτει ο οργανισμός Csunplugged (www.csunplugged.org) για την κατανόηση εννοιών πληροφορικής χωρίς υπολογιστές (Computer science… without a Computer). Η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε σε μαθητές της Β τάξης του Γυμνασίου. Το ενδιαφέρον των παιδιών ήταν έντονο, η κατανόηση του θέματος ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητική, ενώ βελτιώθηκε το κλίμα συνεργασίας της τάξης.

Λέξεις κλειδιά: *διδασκαλία εννοιών πληροφορικής, χωρίς υπολογιστές, ενεργή μάθηση, μεταφορά.*

1. Εισαγωγή

Σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής (ΔΕΠΠΣ, 2003), σκοπός της διδασκαλίας της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο είναι να αποκτήσουν οι μαθητές μια αρχική αλλά συγκροτημένη και σφαιρική αντίληψη των βασικών λειτουργιών του υπολογιστή, μέσα σε μια προοπτική τεχνολογικού αλφαβητισμού (computer literacy) και αναγνώρισης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Επίσης να αναπτύξει παράλληλα ευρύτερες δεξιότητες κριτικής σκέψης, δεοντολογίας, κοινωνικής συμπεριφοράς αλλά και διάθεσης για ενεργοποίηση και δημιουργία, τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε συνεργασία με άλλα άτομα ή ως μέλη μιας ομάδας [Makrakis, (1998)].

Στο πλαίσιο αυτό, επιχειρήσαμε να διδάξουμε τον τρόπο που ο υπολογιστής κωδικοποιεί και αποθηκεύει εικόνες μετατρέποντας τες σε αριθμούς, με μεθόδους ενεργής και συνεργατικής μάθησης, χωρίς υπολογιστή και χρησιμοποιώντας την τεχνική της μεταφοράς και της αναλογίας.

Η διδασκαλία εννοιών Πληροφορικής χωρίς υπολογιστές παρουσιάζει ιδιαίτερο εκπαιδευτικό ενδιαφέρον γιατί ορισμένες από τις λειτουργίες του υπολογιστή, ιδιαίτερα οι εσωτερικές λειτουργίες, δεν είναι πολλές φορές ορατές ή κατανοητές από τους μαθητές. Στις περιπτώσεις αυτές, συνήθως, οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν μεταφορές ή αναλογίες. Για παράδειγμα μια θέση μνήμης συχνά παρουσιάζεται ως ένα κουτί [Εφόπουλος κ.α (2005)]. Επιπλέον, θα πρέπει να σημειωθεί πως υπάρχουν και πρακτικοί λόγοι που επιβάλουν τη διδασκαλία της Πληροφορικής χωρίς υπολογιστή. Σε αρκετά σχολεία, η χρήση μιας κοινής αίθουσας διδασκαλίας και όχι του εργαστηρίου Πληροφορικής είναι επιβεβλημένη ορισμένες φορές, εξ αιτίας των περιορισμών του ωρολογίου προγράμματος του σχολείου (συνδιδασκαλία). Επίσης με την εξάπλωση των ΤΠΕ σε όλα τα μαθήματα, το εργαστήριο Πληροφορικής ζητείται από πολλούς εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων για τη διδασκαλία του δικού τους μαθήματος με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή πάντοτε η χρήση του για το μάθημα της Πληροφορικής.

Για την επιλογή και πραγματοποίηση των δραστηριοτήτων έγινε προσπάθεια να ακολουθήσουμε τους τρεις βασικούς παράγοντες που ευνοούν τη μάθηση, σύμφωνα με τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης [Βοσνιάδου, (2000), Walberg & Paik, (2000)]. Οι παράγοντες αυτοί είναι:

- Η ενεργητική συμμετοχή των εκπαιδευόμενων
- Η συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευόμενων
- Η χρήση δραστηριοτήτων που έχουν νόημα

Ήδη πριν από αρκετές δεκαετίες ο Piaget απέδωσε σημαντικό βάρος στον ενεργό ρόλο του ατόμου κατά την απόκτηση γνώσης, υπογραμμίζοντας ότι η ενεργητική μάθηση είναι πολύ πιο ικανοποιητική από την παθητική μάθηση. (Piaget, 1979). Η ενεργητική μάθηση αυξάνει τα κίνητρα για μόρφωση, διευκολύνει τη συγκράτηση πληροφόρησης, βελτιώνει την επίδοση μέσα στην τάξη, και καλλιεργεί την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων [Manolas & Tampakis. (2008)].

Με πρώτο τον ψυχολόγο Lev Vygotsky αλλά και για πολλούς ερευνητές, η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι η κύρια δραστηριότητα μέσα από την οποία συντελείται η μάθηση. Η δημιουργία μιας παραγωγικής και συνεργατικής ατμόσφαιρας αποτελεί ουσιαστικό κομμάτι της μάθησης στο σχολείο. Η έρευνα έχει δείξει ότι η κοινωνική συνεργασία μπορεί να βελτιώσει τις επιδόσεις των μαθητών, υπό τον όρο ότι τα είδη των αλληλεπιδράσεων που ενθαρρύνονται συμβάλλουν στη μάθηση [Βοσνιάδου (2000)].
Επίσης είναι σημαντικό οι μαθητές να κατανοούν το σκοπό και τη χρησιμότητα των δραστηριοτήτων που πραγματοποιούν. Πολλές σχολικές δραστηριότητες δεν έχουν καμία σκοπιμότητα για τους μαθητές, επειδή δεν καταλαβαίνουν για ποιο λόγο τις κάνουν, ποιος είναι ο σκοπός τους και η χρησιμότητά τους. Είναι συνηθισμένο στους

εκαπιδετικούς των θετικών μαθημάτων να ρωτούν οι μαθητές "Τι χρειάζεται αυτό κύριε;"

Για τη κατανόηση εννοιών από τους μαθητές, οι μεταφορές και οι αναλογίες είναι σημαντικές στους επιστημονικούς και καθημερινούς συλλογισμούς και αποτελούν χρήσιμα εργαλεία στη διδακτική πράξη [Ogborn, Mariani & Martins, (1995)]. Βοηθούν τους μαθητές να δουν την υπόσταση της οντότητας του Η/Υ με μια καινούργια ματιά, να τη σκεφτούν σαν κάτι άλλο, επίσης να μπορούν να μιλούν γι' αυτήν με ένα καινούργιο τρόπο και τελικά να μπορούν να την επανα-περιγράψουν [Sutton, (1996)]. Επιπλέον οι Lakoff & Johnson (1980) υποστηρίζουν ότι το εννοιολογικό σύστημα του ανθρώπου είναι κυρίως μεταφορικό και ο τρόπος που σκεφτόμαστε, που αποκτούμε εμπειρίες, που ενεργούμε στην καθημερινή μας ζωή είναι μάλλον μεταφορικής φύσης.

2. Διαδικασία εφαρμογής των δραστηριοτήτων

Η δραστηριότητα που πραγματοποιήθηκε είχε σκοπό να κατανοήσουν οι μαθητές τον τρόπο με τον οποίο οι υπολογιστές χειρίζονται και αποθηκεύουν σχέδια και εικόνες χρησιμοποιώντας μόνο αριθμούς.
Οι προσδοκώμενοι εκπαιδευτικοί στόχοι, μετά το τέλος της δραστηριότητας, είναι οι μαθητές να μπορούν:

- Να περιγράφουν τον τρόπο που ένας υπολογιστής χειρίζεται τις εικόνες και τα σχέδια.
- Να σχεδιάζουν ένα σκίτσο χρησιμοποιώντας μικρά τετράγωνα (Pixels).
- Να υπολογίζουν την ακολουθία αριθμών που αντιστοιχεί σε ένα σχέδιο.
- Να δημιουργούν ένα σχέδιο από μια ακολουθία αριθμών.

Τα απαραίτητα υλικά είναι μια ή περισσότερες διαφάνειες και ένας προβολέας διαφανειών (σε περίπτωση που αυτά δεν είναι διαθέσιμα, αντικαθίστανται από το πίνακα).
Για κάθε μαθητή χρειαζόμαστε:

- Το φύλλο εργασίας «Ας στείλουμε ένα Φαξ»
- Το φύλλο εργασίας «Δημιουργήστε την δική σας εικόνα».
- Ένα μολύβι και μια γομολάστιχα

Οι εκπαιδευτικές τεχνικές που επιλέχθηκαν ήταν Ερωτήσεις-Απαντήσεις, Συζήτηση, Εισήγηση, Άσκηση, Ομάδες εργασίας.

2.2 Εκτέλεση δραστηριότητας

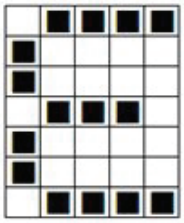
Εισαγωγή
Εξηγούμε ή υπενθυμίζουμε (αν έχει προηγηθεί κατάλληλο μάθημα) ότι οι υπολογιστές μπορούν στην πράξη να χειρίζονται και να αποθηκεύουν μόνο αριθμούς. Από την πραγματικότητα όμως διαπιστώνουμε ότι οι υπολογιστές χειρίζονται εύκολα και εικόνες. Στο σημείο αυτό ρωτάμε τα παιδιά αν γνωρίζουν

προγράμματα που αποθηκεύουν σχήματα και φωτογραφίες στον υπολογιστή (σχεδιαστικά προγράμματα, παιχνίδια με γραφικά, εφαρμογές πολυμέσων κ.λπ)
Εξηγούμε ότι η σημερινή δραστηριότητα θα ερμηνεύσει τον τρόπο με τον οποίο οι υπολογιστές χειρίζονται εικόνες και σχέδια. Τέλος ρωτάμε αν μπορούν να φανταστούν ένα τρόπο που μια εικόνα μπορεί να αντιπροσωπευτεί με αριθμούς.

Κύριο μέρος
Αρχικά εξηγούμε ότι η οθόνη των υπολογιστών διαιρείται σε ένα πυκνό πλέγμα από μικρά τετράγωνα που ονομάζονται εικονοστοιχεία (pixels) (**pic**ture **el**ements). Στην αρχή για λόγους ευκολίας θεωρούμε ότι έχουμε μια ασπρόμαυρη οθόνη. Σε μια ασπρόμαυρη οθόνη ένα εικονοστοιχείο μπορεί να είναι είτε μαύρο είτε άσπρο. Στην εικόνα 1 εμφανίζεται το γράμμα "ε" σε μεγέθυνση για να φανούν καθαρά τα εικονοστοιχεία - κουκίδες από τα οποία αποτελείται. Όταν ένας υπολογιστής αποθηκεύει μια ασπρόμαυρη εικόνα αυτό που χρειάζεται να αποθηκεύσει είναι ποια εικονοστοιχεία είναι μαύρα και ποια άσπρα. Χρησιμοποιήστε μια διαφάνεια που δείχνει το σχήμα 1.

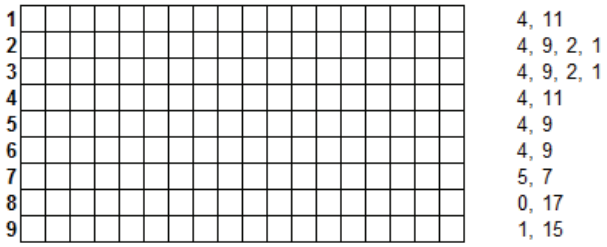
Εικόνα 1: *Το γράμμα "ε" στην οθόνη του υπολογιστή*

Χρησιμοποιώντας μια διαφάνεια με το σχήμα 1 δείχνουμε τον τρόπο με τον οποίο μια εικόνα μπορεί να αντιπροσωπευτεί με μια σειρά αριθμών ακολουθώντας την παρακάτω μέθοδο:
Ξεκινούμε να γράφουμε τη σειρά των αριθμών που αντιπροσωπεύουν την πρώτη γραμμή της εικόνας του ε.
Ο κανόνας που χρησιμοποιείται είναι: Για κάθε γραμμή γράφουμε μια σειρά αριθμών που αντιπροσωπεύουν διαδοχικά το πλήθος των άσπρων και μαύρων εικονοστοιχείων. Ο πρώτος αριθμός πάντοτε αντιστοιχεί σε άσπρο εικονοστοιχείο. Αν το πρώτο εικονοστοιχείο είναι μαύρο τότε η σειρά των αριθμών αρχίζει με το 0 για να δείξουμε ότι δεν υπάρχουν άσπρα τετράγωνα στην αρχή της γραμμής.
Για παράδειγμα στην εικόνα 1 η πρώτη γραμμή έχει στην αρχή ένα άσπρο τετράγωνο και ακολουθούν τέσσερα μαύρα. Άρα η πρώτη γραμμή αντιπροσωπεύεται από τους αριθμούς 1, 4. Στη δεύτερη γραμμή υπάρχει στην πρώτη στήλη ένα μαύρο εικονοστοιχείο και ακολουθούν 4 άσπρα. Συνεπώς η γραμμή αυτή αντιπροσωπεύεται από τους αριθμούς 0, 1, 4. Συνεχίζουμε την ίδια εργασία και στις υπόλοιπες γραμμές της εικόνας.



Σχήμα 2: *Αντιπροσώπευση εικόνας με αριθμούς*

Το σχήμα 2 δείχνει τον τρόπο με τον οποίο μια εικόνα αντιπροσωπεύεται τελικά από αριθμούς.
Στη συνέχεια για να κατανοήσουν πλήρως την τεχνική τα παιδιά εφαρμόζουμε την ίδια τεχνική "ανάποδα", δηλαδή δείχνουμε πως μερικές σειρές από αριθμούς μπορούν να απεικονιστούν με ένα σχήμα. Χρησιμοποιώντας μια διαφάνεια που απεικονίζει το σχήμα 3 αποκωδικοποιούμε φωναχτά τους αριθμούς και μαυρίζουμε τα αντίστοιχα τετράγωνα. Προσέξτε ιδιαίτερα αν χρησιμοποιείτε ένα μαυροπίνακα (ή πράσινο με κιμωλία) γιατί τα "μαυρισμένα" τετράγωνα μπορεί να εμφανίζονται άσπρα στην πραγματικότητα.



Σχήμα 3: *Μετατροπή αριθμών σε σχήμα*

Δραστηριότητα 1

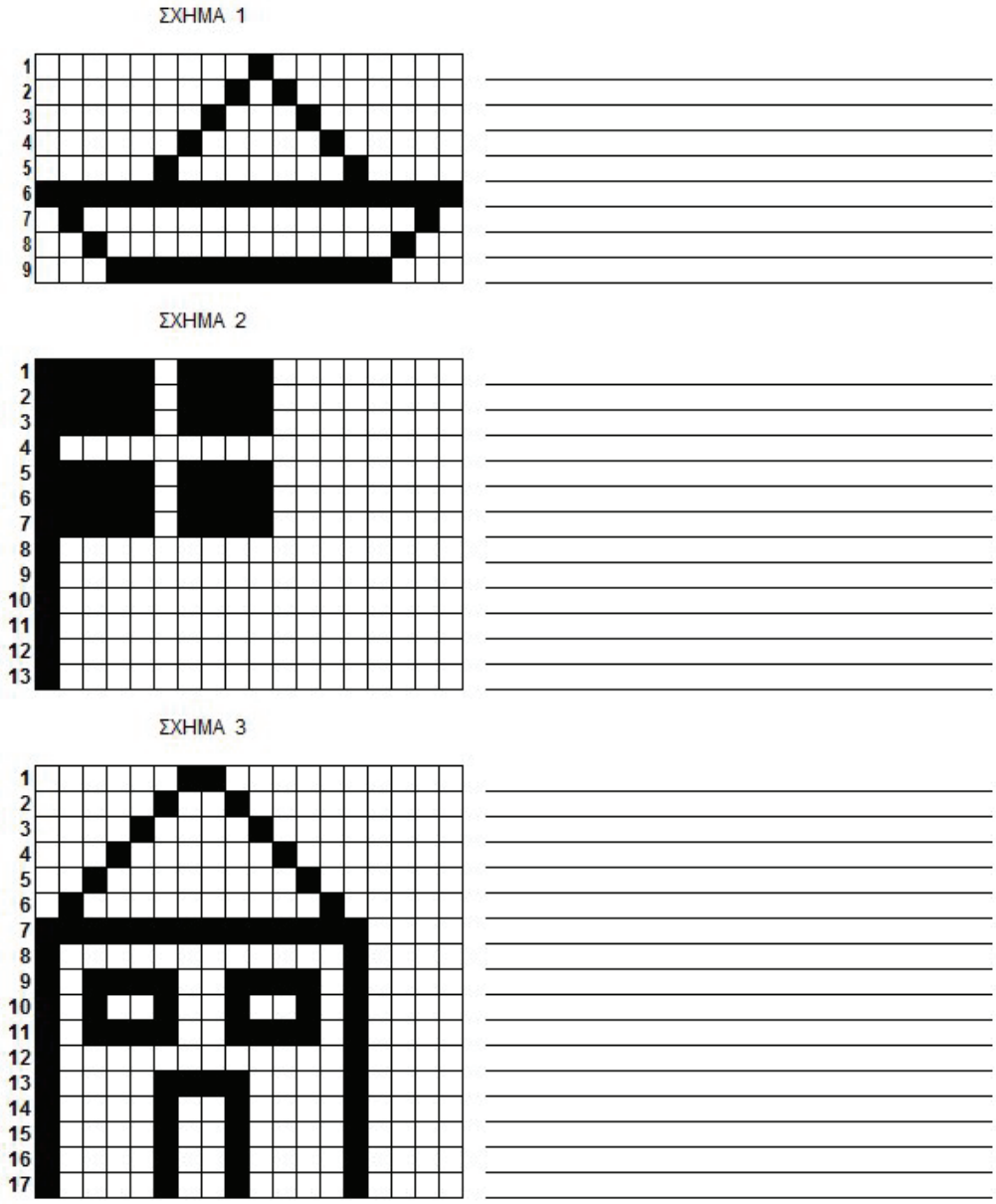
Ανακοινώνουμε στους μαθητές πως θα πάρουν τη θέση ενός υπολογιστή και θα μετατρέψουν εικόνες σε αριθμούς. Στη συνέχεια μοιράζουμε το φύλλο εργασίας 1.

Η εικόνα 3 παρουσιάζει τη μορφή που έχει το φύλλο εργασίας 1. Υπενθυμίστε ότι κάθε σειρά αριθμών αρχίζει με τον αριθμό των άσπρων τετραγώνων. Αν δεν υπάρχουν άσπρα τετράγωνα στην αρχή (η γραμμή αρχίζει με μαύρο τετράγωνο) τότε υπάρχει ένα μηδέν στην αρχή της σειράς των αριθμών.

Δραστηριότητα 2.

Στη δραστηριότητα 2 τα παιδιά εργάζονται σε ομάδες των δύο ατόμων. Κάθε παιδί καλείται να κωδικοποιήσει μια εικόνα σε αριθμούς και να αποκωδικοποιήσει μια αντίστοιχη εικόνα που δημιούργησε ο/η συνεργάτης του. Σε κάθε παιδί δίνονται δύο

φύλλα εργασίας παρόμοια με αυτό που παρουσιάζεται στο σχήμα 3 αλλά χωρίς τα σχέδια.



Εικόνα 3: Τα *σχήματα της δραστηριότητας 1*

1ο στάδιο

Αρχικά κάθε παιδί δημιουργεί μια δική του εικόνα μαυρίζοντας τετραγωνάκια (με εικονοστοιχεία) και στη συνέχεια την κωδικοποιεί με αριθμούς.

Ακολούθως αντιγράφει τους αριθμούς αυτούς στις γραμμές του δεύτερου φύλλου εργασίας και το ανταλλάσει με τον συνεργάτη του.

2ο στάδιο

Κάθε παιδί από τους αριθμούς που υπάρχουν, θα πρέπει να δημιουργήσει ξανά την εικόνα που είχε κάνει αρχικά ο/η συνεργάτης του.

3ο στάδιο

Συγκρίνονται οι εικόνες και συζητούνται γιατί προέκυψαν διαφορές (αν υπάρχουν).

Δραστηριότητα 3 (για προχωρημένους)

Η δραστηριότητα αυτή επεκτείνει τις δύο προηγούμενες αφού σκοπό έχει να μάθουν οι μαθητές τον τρόπο που αντιπροσωπεύονται τα έγχρωμα σχήματα με αριθμούς.
Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να γίνει αφού οι μαθητές έχουν ολοκληρώσει με επιτυχία τις δραστηριότητες 1 και 2.
Εξηγούμε στους μαθητές ότι οι έγχρωμες εικόνες και τα σχήματα αποτελούνται από ένα συγκεκριμένο αριθμό χρωμάτων. Σε απλά σχήματα αυτός ο αριθμός μπορεί να είναι μόνο 8 ή 16 διαφορετικά χρώματα και σε φωτογραφίες ακρίβειας μπορεί να φτάσει μερικά εκατομμύρια.
Μπορούμε και τα χρώματα να τα αντιπροσωπεύσουμε με αριθμούς π.χ. το μαύρο 0, άσπρο 1, κόκκινο 2, πράσινο 3, μπλε 4, κίτρινο 5, πορτοκαλί 6, μωβ 7 κ.λπ.
Στην αντιπροσώπευση μιας έγχρωμης εικόνας ή σχεδίου από αριθμούς, για κάθε τετράγωνο, θα έχουμε δύο αριθμούς της μορφής (1,3). Ο πρώτος δείχνει, όπως και προηγουμένως, τα διαδοχικά τετράγωνα που είναι συμπληρωμένα με το ίδιο χρώμα και ο δεύτερος το χρώμα που έχουν. Στην περίπτωση αυτή, επειδή πάντα καθορίζουμε το χρώμα που έχουν τα τετράγωνα, δεν χρειάζεται να ξεκινάμε με ένα άσπρο τετράγωνο.
Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα τροποποιημένο φύλλο της δραστηριότητας 2 όπου θα δίνουμε τους αριθμούς των χρωμάτων (καλό είναι να χρησιμοποιήσουμε μόνο 8 χρώματα) και φυσικά σχήματα που να περιέχουν έγχρωμα τετράγωνα.

3. Πειραματική εφαρμογή

Η προτεινόμενη διαδικασία διδασκαλίας εφαρμόστηκε τη σχολική χρονιά 2010-11 σε τρία τμήματα της Β Γυμνασίου στο 6ο Γυμνάσιο Χαϊδαρίου. Σύμφωνα με το ωρολόγιο πρόγραμμα, τα τμήματα χωρίζονται σε δύο ομάδες στο μάθημα της πληροφορικής και συνεπώς σε κάθε διδακτική ώρα υπήρχαν στην αίθουσα κατά μέσο όρο 10 ή 11 μαθητές. Η δραστηριότητα διεξάχθηκε μέσα στη σχολική αίθουσα και διήρκησε δύο διδακτικές ώρες (90 λεπτά). Τη 1η διδακτική ώρα, μετά την εισαγωγή,

εξηγήσαμε τη θεωρία και ολοκληρώσαμε τη 1η δραστηριότητα. Τη 2η διδακτική ώρα προχωρήσαμε στη 2η δραστηριότητα, στη συνέχεια αναφερθήκαμε στη 3η δραστηριότητα η οποία ήταν προαιρετική άσκηση για το σπίτι και τέλος συζητήσαμε και αξιολογήσαμε την όλη διαδικασία της διδασκαλίας.

Η πλειονότητα των μαθητών δε γνώριζε καθόλου το πώς ο υπολογιστής αναπαριστά μια εικόνα παρόλο που αρκετοί είχαν χρησιμοποιήσει, έστω και στοιχειωδώς, κάποια προγράμματα επεξεργασίας εικόνας. Η εισαγωγή της συγκεκριμένης διδασκαλίας, με τις εκπαιδευτικές τεχνικές ερωτήσεις-απαντήσεις και συζήτηση, βοήθησε τους μαθητές να ανακαλέσουν όποιες γνώσεις είχαν σχετικά με τις εικόνες, διατύπωσαν τις απόψεις τους, προβληματίστηκαν γύρω από το θέμα, έμαθαν ο ένας από τον άλλο, με αποτέλεσμα να οικοδομηθεί πνεύμα συνεργασίας και να αυξηθεί το ενδιαφέρον για το τι θα ακούσουν στη συνέχεια. Η εξήγηση της αναπαράστασης της εικόνας με αριθμούς έγινε με εισήγηση. Διήρκησε μικρό χρονικό διάστημα, περίπου εννέα λεπτά, συνεπώς δεν κούρασε τα παιδιά, ενώ το παράδειγμα ήταν απλό και σαφές.

Η πρώτη δραστηριότητα ήταν άσκηση όπου ο κάθε μαθητής εργάστηκε μόνος του. Δόθηκε στα παιδιά το φύλλο εργασίας 1. Η ιδέα ότι «παριστάνουν» τους υπολογιστές τους έδωσε την αίσθηση του παιχνιδιού. Συναγωνίζονταν μεταξύ τους για το ποιος θα τελειώσει πρώτος. Το πρώτο και το δεύτερο σχέδιο το έφτιαξαν όλοι με άνεση, το τρίτο δυσκόλεψε τους πιο αδύνατους μαθητές, ενώ ορισμένοι δεν πρόλαβαν να το τελειώσουν.

Η δεύτερη δραστηριότητα ήταν άσκηση στην οποία οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες των δύο ατόμων. Σε κάθε παιδί δόθηκαν δύο κενά φύλλα εργασίας. Οι ομάδες δημιουργήθηκαν σύμφωνα με τη θέση των παιδιών, δηλαδή ανά θρανίο είχαμε μια ομάδα. Στη περίπτωση που ο αριθμός των παιδιών ήταν μονός, δημιουργήθηκε ομάδα τριών ατόμων. Για τη διευκόλυνση των παιδιών στη δημιουργία δικών τους σχεδίων έγινε προβολή μιας διαφάνειας που περιείχε επιπλέον σχήματα που αποτελούνται από μικρά τετράγωνα. Οι μαθητές συνεργάστηκαν ομαλά. Συζητούσαν μεταξύ τους τυχόν απορίες. Πλησιάζαμε τις ομάδες εργασίας και βοηθούσαμε όπου υπήρχε ανάγκη. Διαπιστώναμε από τους μαθητές ενδιαφέρον και όρεξη για να ολοκληρώσουν την άσκηση. Σχεδόν όλες οι ομάδες ολοκλήρωσαν την εργασία (εκτός από μία).

Στη συνέχεια, εξηγήσαμε την τρίτη δραστηριότητα και στο τέλος συζητήσαμε για το αν κατάλαβαν την διαδικασία μετατροπής μιας εικόνας σε αριθμούς και το πόσο τους άρεσε η διαδικασία του μαθήματος. Σε επίπεδο κατανόησης σχεδόν όλα τα παιδιά είπαν πως τους είναι πλέον σαφές το πώς παριστάνουμε μια εικόνα με αριθμούς. Αυτό μπορεί να το διαπιστώσει κανείς και από την επιτυχία στην εφαρμογή των δραστηριοτήτων. Τα σχόλια για το δεύτερο ερώτημα της συζήτησης ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Εξάλλου αυτό φάνηκε από την έντονη συμμετοχή των μαθητών σε όλη τη διαδικασία του μαθήματος και μάλιστα από παιδιά που συνήθως είναι αδιάφορα. Επίσης, πρόσθεσαν πως δεν τους έλειψε ο υπολογιστής.

5. Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η διδασκαλία εννοιών Πληροφορικής χωρίς υπολογιστή είναι εφικτή και εξαιρετικά αποτελεσματική εφόσον είναι σωστά δομημένη με παραδείγματα και δραστηριότητες που προάγουν την ενεργή και συνεργατική μάθηση και με χρήση της μεταφοράς όπου αυτό είναι δυνατό.

Η εργασία αποδεικνύει πως ο υπολογιστής δεν είναι πάντα απαραίτητος στην διδασκαλία εννοιών Πληροφορικής. Μάλιστα, σε ορισμένα παιδιά που έχουν συνδέσει τον υπολογιστή με μια παιχνιδομηχανή, η χρήση ενός υπολογιστή αποτελεί λόγο διάσπασης της προσοχής. Τα παιδιά, με την ενεργή συμμετοχή, μαθαίνουν πιο αποτελεσματικά. Παράλληλα αναπτύσσονται και κοινωνικές ικανότητες, δηλαδή αποκτούν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση, γίνονται περισσότερο ικανά να παίρνουν πρωτοβουλίες, να συνεργάζονται, να επικοινωνούν, να σκέπτονται κριτικά, να «μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν».

Η παρούσα εργασία αποτέλεσε μια προκαταρτική έρευνα. Στα μελλοντικά μας σχέδια περιλαμβάνεται η διδασκαλία άλλων εννοιών Πληροφορικής χωρίς υπολογιστή σε όλες τις τάξεις του Γυμνασίου αλλά και σε μαθητές διαφόρων τύπων σχολείων (Δημοτικό, Λύκειο). Επίσης, έχουμε πρόθεση να συντάξουμε ειδικά ερωτηματολόγια για την πληρέστερη αποτύπωση της κατανόησης των εννοιών από τους μαθητές καθώς και το βαθμό ενδιαφέροντος που δημιουργεί η συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση.

Βιβλιογραφία

1. Bell Tim, Witten H. Ian, Fellows Mike. *Computer science Unplugged*. s. 14-22.
2. Lakoff, G. & Johnson, M. (1980). *Metaphors We Live By*. The University of Chicago Press, Chicago.
3. Makrakis, V. (1998). *Computers in Education: Towards a New Pedagogy? Studies in International and Comparative Education,* Institute of International Education, University of Stockholm.
4. Manolas E. and Tampakis S. (2008) *Deforestation: Active Learning Approaches. Economic and Environmental Studies,* No. 11/2008, 137-143p. 7ο Διεθνές Συνέδριο με θέμα «Current Issues of Sustainable Development» που πραγματοποιήθηκε στο Opole της Πολωνίας στις 16-17 Απριλίου 2007.
5. Ogborn, J., Mariani, C. & Martins, I. (1995). *Metaphorical Understandings of Scientific Ideas.* Working Paper 2. Department of Science Education, Institute of Education, University of London.
6. Piaget J. (1979), *Προβλήματα γενετικής ψυχολογίας*, Εκδόσεις Υποδομή, σ.100, 113

7. Sutton, C. (1996*)*. The Scientific Model as a Form of Speech. In G. Welford, J. Osborne & P. Scott (Eds.), *Research in Science Education in Europe. Current Issues and Themes*. Falmer Press, London.
8. Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος Η., Φύτρος, Κ. (2007). *«Πληροφορική Α΄, Β΄, Γ' Γυμνασίου. Βιβλίο Εκπαιδευτικού»*, Αθήνα: ΟΕΔΒ
9. Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος Η., Φύτρος, Κ. (2007). «Πληροφορική Α΄, Β΄, Γ' Γυμνασίου», Αθήνα: ΟΕΔΒ
10. Βοσνιάδου Στέλλα, (2000), *Πώς μαθαίνουν οι Μαθητές,* Διεθνής ακαδημία της εκπαίδευσης, Διεθνές γραφείο εκπαίδευσης *της UNESCO*, Σειρά Ψυχολογίας, Εκδόσεις Gutenberg
11. Εφόπουλος Β, Δαγδιλέλλης Β, Ευαγγελίδης Γ, Κλεφτοδήμος Α, *«Οι δυσκολίες των αρχάριων προγραμματιστών»,* 3ο Πανελληνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής, Κόρινθος 2005
12. Κόκκος Αλέξης (2001), Εκπαιδευτικό υλικό για τους εκπαιδευτές Θεωρητικής κατάρτισης, Τόμος Ι, &ΙΙ ΕΚΕΠΙΣ
13. Πύρζα Θ., Σπηλιωτοπούλου Β., «*Οι μεταφορές στη διδασκαλία της Πληροφορικής ως εργαλείο για τη κατανόηση εννοιών»*, Πρακτικά 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «Διδακτική των Μαθηματικών και Πληροφορική στην Εκπαίδευση» Πανεπιστήμιο Κρήτης- Ρέθυμνο, 1-3 Οκτωβρίου 1999
14. Φ.Ε.Κ τεύχος Β΄ αρ. φύλλου 303/13-03-03. ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ Δημοτικού-Γυμνασίου, σελ. 3733-3744.

Abstract

The aim of this project is the presentation of an educational approach of the concepts in ITC, without the use of computer, using the technique of transfer and rate. In particular, using methods of active, cooperative learning we have achieved to teach the way the computer can code and save graphics and pictures using numbers only! This educational approach is based on an international series of activities available in the organization C sunplugged.org (www.csunplugged.org) in order to comprehend ITC concepts without computers (Computer science … without a Computer). The activity has been experimented on students of the second grade of Secondary school. The children were extremely interested, the comprehension of the topic was mostly satisfactory while the level of cooperation in the classroom improved.

Keywords: *Teaching ICT ITC concepts without computer, active learning*

Analysis of Educational Digital Storytelling Software of the last five years: Use of the "Dimension Star" Model

Panagiotis Psomos[1], Maria Kordaki[1]

[1]Department of Cultural Technology and Communication, University of the Aegean

{panagiotis.psomos, m.kordaki}@aegean.gr

Abstract: Storytelling has been around since the beginning of time, rooted in our human culture. However, its modern successor, digital storytelling (DS) is a very recent experiment. For the evaluation of Educational Digital Storytelling Environments (EDSE) a few models were developed, helping in the categorization of EDSE. A useful, comprehensive and representative evaluation model of EDSE is the "Dimension Star" [Schafer et.al 2004] which evaluates EDSE with twelve criteria-dimensions. In this paper, we will analyze EDSE of the last five years and evaluate them with the "Dimension Star" model. This study may help the researchers in the field of DS with a clear picture of the existent EDSE so that be able to make appropriate decisions for the design of EDSE. Finally, this study can help teachers to choose appropriate EDSE so that be able to fulfill specific teaching goals in their classrooms.

Keywords: educational digital storytelling environments, evaluation, "Dimension Star" model, analysis- evaluation

1. Introduction

Stories have been told as far as time allows us to remember. In fact, when the information is put into an interesting or exciting story people tend to pay much more attention for what is told [Rijnja et.al (2004)]. Examples of how powerful stories can be, are the Iliad and the Odyssey by Homer. He is one of the first storytellers of mankind and it is thought that the epics we know today are the result of generations of storytellers passing on the material. As we can see, education through storytelling has been tested successfully in almost all the history of mankind unlike formal education at universities and schools which is a relatively recent institution. Furthermore, narrative is a fundamental epistemic modality [Papadimitriou et.al (2003)], that is refers to the way a speaker / writer communicates his thoughts.

In the last years a new genre of storytelling was developed, the digital storytelling, carrying the tradition of cinema narration. Building on modern social and constructivist views of learning [Piaget et.al (1952), Bruner et.al (1960), Vygotsky et.al (1978), Jonassen et.al (1999)] DS is a great channel to apply these theories in practice. DS allows students to participate actively and not just be passive consumers in a society steeped in digital products [Ohler et.al (2006)]. Moreover, according to Di Blas (2009, 2010): (a) DS in an educational process helps students work in groups and strengthen the bonds between children in class, and at the same time between students and their teacher, (b) As far as digital literacy is concerned, students acquire several technological skills through storytelling, (c) Another social benefit is that creating digital stories helps the integration of disabled students or students with learning difficulties through taking with this opportunity an active role, and (d) Last but not least, a major educational benefit gained with DS, is the ability to narrate.

Nevertheless, DS in education is still in its infancy and much remains to be done so that the DS gain a strong foothold in every day educational practices. One fundamental step in this direction is the formation of appropriate technical and pedagogical evaluation models and standards of DS environments. In fact, the use of appropriate evaluation models will help researchers, software designers and educators to gain a clear picture of good and bad practices related to EDSE which will be invaluable for the use of existent and the design of next generation EDSE. A number of requirements which may serve as criteria for DS evaluation have been reported: Murray (1998) introduces three categories for the analysis of digital story applications: immersion, agency and transformation. Mateas (2000) presents a character-based evaluation approach in extension of Aristotle's model of drama. His approach provides design and technology guidance for the particular case of building interactive drama systems. Furthermore, Spierling (2002) takes a closer look at the author of interactive storytelling applications. She presents a four hierarchical level architecture for authoring interactive storytelling applications. Each of these levels provides a different degree of agency for the user in the development of a story. On each level the architecture consists of an engine and a corresponding model e.g. story engine and story model. The engine is responsible for driving the action on that level, while the model contains rules which define the procedure. Finally, Schafer (2004) has proposed an evaluation model –entitled "Dimension Star" model- of DS applications consisting of the following twelve dimensions: Concreteness, involvement, coherence, continuity, structure, cognitive effort, virtuality, spatiality, control, interactivity, collaboration and immersion. Shafer's model seemed as a more complete DS evaluation tool, thus, it was selected for the analysis and evaluation of EDSE of the last five years. This is the contribution of this paper. In the next section of this paper, the "Dimension Star" model will be analytically presented and then, it will be used for the analysis and categorization of the EDSE of the last five years. The paper ends with conclusions and future research plans.

2. "Dimension Star": an evaluation model for digital storytelling

All applications of DS have certain common characteristics. More specifically, the content of a digital story is either pre-defined or it is allowed to the user to create his own (*Concreteness*). Digital stories typically follow a conceptual *structure*. The structure shows whether the resulting narratives relate to the literary definitions of a story. The degree of conceptual structure has consequences in the *cohesion and continuity* of the story which show us the causal and temporal relationship between the elements of the story. It also affects the *cognitive effort* required to create a story. The presentation of a digital history varies depending on the degree of *virtuality* and *spatiality*. Spatiality indicates whether the objects in space and space itself play a role in the evolution of the story. Virtuality refers to the extent to which the activity of storytelling takes place in a virtual world. Moreover, there is an interest in the degree of *collaboration* between users, the degree of *control* that users have in the evolution of events and the degree of *interactivity* that is allowed by the software. Finally, *immersion* shows the extent to which the user is drawn into the story.

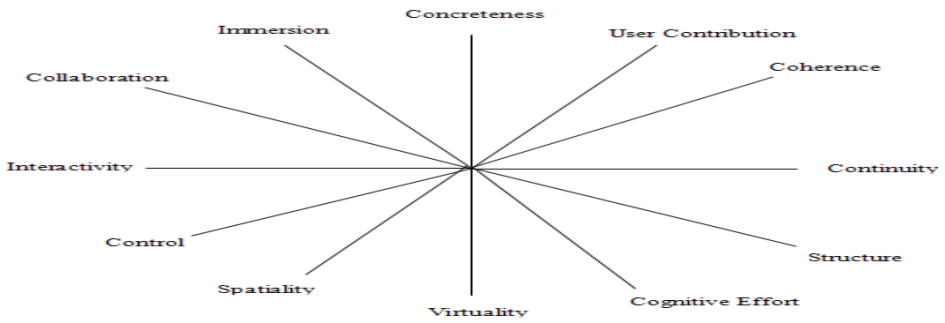


Figure 1. *A diagrammatic representation of the "Dimension Star" model*

The «Dimension Star», includes all the aforementioned features that may or may not have an EDSE (Fig. 1) and can be used as a model for the analysis of EDSE. The length of each peak is proportional to the features of each digital story. In fact, each feature is evaluated using a 4-grade scale (low, medium, high, very high) and the result is reflected on the length of the appropriate peak of the «Dimension Star».

3. EDSE of the last five years

A. *Toontastic*: Toontastic [Russell et.al (2010); Fig. 2(a)], is a collaborative digital animation creator that bridges the gap between game and more formal methods of storytelling. It is a constructive tool designed to help children capture and share their stories with other children around the world. It is designed to appeal to a broad group

of users. As a drawing tool it is simple enough for six years old children and very interesting to entertain adults. However, ages that it is primarily addressed are between eight and twelve. The aim of this software -that underlines its theoretical background- is to provide children with opportunities to outline their internal representations and convert them to external, with visual and physical representation, so that children are able to debug and rebuild their mental models.

B. *Kodu*: Kodu [http://research.microsoft.com/en-us/projects/kodu/; Fig. 2(b)], is a visual programming language which is used for the creation of digital games. It is easy to use and includes tools for creating three-dimensional worlds. Kodu is a multi-dimensional tool for digital storytelling with a variety of possibilities for creating digital stories. It is designed to be user friendly and accessible for children aged between 8-18 years. The creation of digital stories is made through the selection of appropriate characters and objects (e.g. character Kodu, trees, clouds, rocks etc.) that can be used in specific situations. Kodu helps children build a sound programming literacy without complicated programming concepts.

C. *Storytelling Alice*: Storytelling Alice [Kelleher et.al (2006); Fig. 2(c)], is a programming environment that introduces students to computer programming through the construction of 3D animated stories. Its main age target group is between 10 and 17 year old children. It's a variant of Alice which is an object-oriented educational programming language. Its emphasis on storytelling is based on the following three differences: i) Social interactions between the characters are possible through the programming of high-level animations. ii) Users are introduced to programming through building a story with the help of a story-based tutorial iii) A library with 3D characters and a scenery is existent so as to stretch users' imagination.

D. *Scratch*: Scratch [http://scratch.mit.edu/; Fig. 2(d)] is an educational programming environment designed from MIT in which novice programmers can express their creativity while promoting their computational thinking. Storytelling is a common use for Scratch as a method of personal expression. Students can create autobiographies, and various stories that give a new dimension to their interests and talents. Its target age group is between 6 to 16 year old children, but people of all ages can use Scratch.

E. *Fate2:* Fate2 [Garzotto et.al (2010); Fig. 2(e)], is a web-based, collaborative, multi-user digital storytelling environment. It is based on the Story Grammar theory [Propp et.al (1968)] which defines the morphology and syntax of stories. What is more, it provides a two and three dimension virtual space for children. The ages that Fate2 is mainly targeted are between 7 and 11 year old kids. It includes both educational and entertainment activities in order to increase engagement, emotion and motivation. Furthermore, it promotes collaboration through a shared WYSIWIS ("What You See Is What I See") environment in which users can be simultaneously connected to a network, thus synchronizing movements and object manipulation.

F. *JabberStamp*: JabberStamp [Raffle et.al (2007); Fig. 2(f)] is an EDSE in which users can embed their voices and ambient sounds in their drawings, paintings and collages. The main age target group for this EDSE is children between 4-8 years. In this age children's writing level is not high, however, in JabberStamp, they record the meanings of their drawings and compose a story that is based on their paintings. In Jabberstamp children draw in a typical paper and its main goal is to create the illusion that children's sounds exist within the paper page.

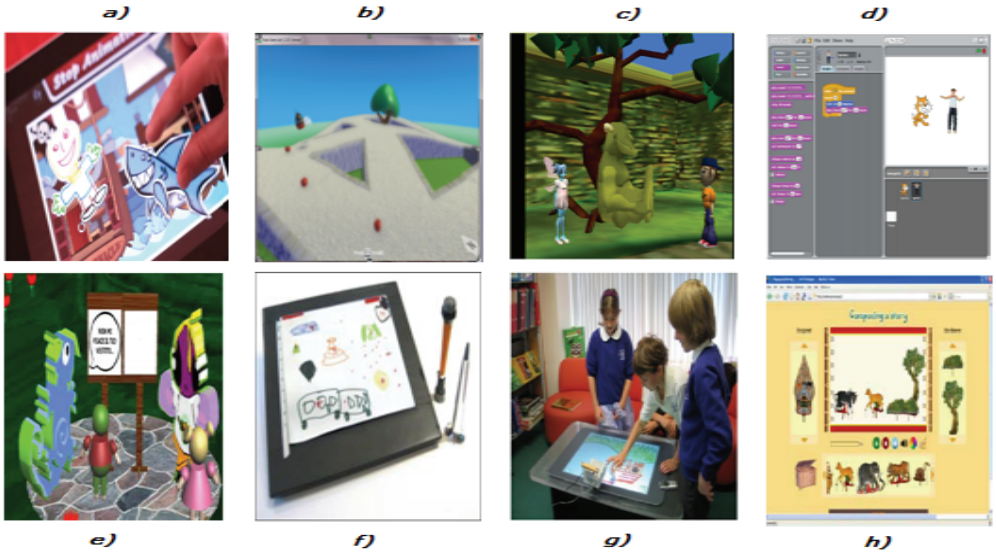


Figure 2. *(a)Toontastic, (b)Kodu, (c)Storytelling Alice, (d)Scratch, (e)Fate2, (f) Jabberstamp, (g)TellTable, (h)Wayang Authoring*

G. *TellTable*: TellTable [Cao et.al (2007); Fig. 2(g)] is an EDSE which helps children to create their own stories using objects such as digital photographs and drawings. These can be used to record a story which then can be played back. It runs on a multi-touch interactive table, based on Microsoft Surface™, which supports collaboration in both the development of characters and in the telling of stories. It combines the physical with the digital world, encourages children to free their imagination and promotes collaboration and self-expression by promoting sharing ideas among them. It is mainly designed for primary school children.

I. *Wayang Authoring*: Wayang Authoring [Widjajanto et.al (2008); Fig. 2(h)] is a web-based EDSE in which children from culturally diverse storytelling styles can create digital stories by using digital puppets. The idea of Wayang Authoring is based

on Wayang which is an Indonesian ancient form of storytelling. Wayang Authoring is composed of three elements: i) the imagination step that gives an inspiration to children through tutorials or pre-built stories, ii) the creative step in which children create and save their stories, and iii) the social step in which they can share, comment or even rank other children stories. The age group that Wayang Authoring is supposed to attract is 6-11 year old children.

4. Evaluation of EDSE using the 'Dimension Star' model

The EDSE described in the previous section were evaluated with the "Dimension Star" model. In fact, each of the authors of this paper individually used this model to evaluate the aforementioned environments. In terms of methodology, this study is a qualitative study which can be characterized as an 'expert review' study. This method may be classified as predictive evaluation [Squires et.al (1996)]. Despite the fact that, the use of a combination of various methods has been proposed for educational software evaluation, the use of expert review is also recommended as flexible, fast a cost effective method [Price et.al (1991)]. Specifically, each of the authors experimented with the features of each of the aforementioned EDSE in order to produce digital stories. During this experimentation each of the authors tried to make sense of how each of the dimensions of the aforementioned "Dimension Star" model is treated - within each EDSE- in order to measure them. The value of each of the twelve dimensions of this model is measured using a 4-grade scale [low, medium, high, very high (v. high)]. However, the authors collaborated in order to make an agreement, when their evaluation results were different. The authors also investigated the research literature related to the features of the aforementioned EDSE so that to compound in trustworthy results. The results of using the aforementioned method to evaluate the said EDSE are depicted in Table 1 and are briefly discussed below:

As far as dimension *Concreteness* is concerned, Kodu and Wayang Authoring take the highest value because the characters and the scenery are pre-defined in both of them. Toontastic, Scratch and JabberStamp receive the lowest value because user can create characters and scenery from scratch. As far as the dimension *User Contribution* is concerned, JabberStamp receives the highest value, because the user is given only a blank paper, so he must create every single feature of the story, while Kodu and Wayang Authoring receive the lowest value because all the graphics are predetermined.

In the dimensions *Coherence, Continuity* and *Structure* Toontastic receives the highest values because the elements of the story have a logical and temporal flow since the software helps the user build the story with questions in each step. What is more, the software helps the user with appropriate questions to create a well structured story. JabberStamp and Wayang authoring receive the lowest value in the three aforementioned dimensions because there is no tool or help from the software to lead

you to create a well structured story with cohesion and continuity. As far as the dimension *Cognitive Effort* is concerned, Kodu receives the highest value because users need considerable effort to familiarize themselves with the environment and create complex stories. On the other side of the coin, JabberStamp and Wayang Authoring are straightforward and very easy for the students to get acquainted with it.

Table 1. Evaluation of EDSE with the "Dimension Star" model

	Toon tastic	**Kodu**	**Storytelling Alice**	**Scratch**	**Fate2**	**Jabber Stamp**	**Tell Table**	**Wayang Authoring**
Concreteness (of the material)	low	**v. high**	**high**	low	**high**	low	medium	**v. high**
User Contribution (to the story creation)	**high**	low	medium	**high**	medium	**v. high**	**high**	low
Coherence	**v. high**	medium	medium	**high**	**high**	low	medium	low
Continuity (of the storyline)	**v. high**	medium	medium	**high**	**high**	low	medium	low
Structure	**v. high**	medium	medium	**high**	**high**	low	medium	low
Cognitive Effort	medium	**high**	medium	medium	medium	low	medium	low
Virtuality	**v. high**	**v. high**	**v. high**	**v. high**	**v. high**	**high**	medium	**v. high**
Spatiality	low	**v. high**	high	medium	**high**	low	medium	low
Control	**v. high**	medium	**high**	**high**	medium	**high**	**v. high**	medium
Interactivity	medium	**v. high**	**high**	medium	medium	medium	**high**	low
Collaboration	**v. high**	medium	medium	medium	medium	**high**	**v. high**	low
Immersion	medium	medium	**high**	medium	medium	low	medium	medium

All the EDSE apart from JabberStamp and TellTable receive a very high value in the dimension *Virtuality* because stories created take place entirely in a virtual environment. TellTable receives the lowest value among them because it is a mixed-reality EDSE that encourages children to play with physical objects and environments. As far as the dimension *Spatiality* is concerned, Kodu receives the highest value because the motion of objects in the three dimensional space of Kodu plays an important role in the evolution of each story, unlike Toontastic, JabberStamp and Wayang Authoring in which the impact of space is not important. In the dimension of *Interactivity*, Kodu receives the highest value because the user can interact with the characters and the objects of story during the creation and the presentation of the digital story. Wayang Authoring receives the lowest value because the minimum interactivity of the user with the environment and the characters is allowed. As far as the dimension

Collaboration is concerned, Toontastic and TellTable receive the highest value, because they both allow users to paint simultaneously the characters and the scenery of the story and promote collaboration by sharing and evaluating other children stories through the internet. On the contrary, Wayang Authoring supports only basic collaboration. Finally, in the dimension *Immersion*, JabberStamp receives the lowest value because stories are created in a static drawing that in no terms becomes a real space for the user. Storytelling Alice receives the highest value, because the users are immersed in its 3D environment.

5. Conclusions

Eight Educational Digital Storytelling Environments (EDSE), which were developed the last five years, were analyzed with the "Dimension Star" DS reference model, namely: Toontastic, Kodu, Storytelling Alice, Scratch, Fate2, JabberStamp, TellTable and Wayang Authoring. The analysis of EDSE with this model allows us to identify, at first glance, the strengths and weaknesses of the EDSE at hand and make appropriate comparisons. Specifically, the most collaborative EDSE that also give the users the highest control are ToonTastic and TellTable. What is more, Toontastic is the EDSE with the highest coherence, continuity and structure. The EDSE that needs the greatest cognitive effort for a user to get acquainted with it and the impact of space plays the most important role is Kodu, which is also the most interactive EDSE. In Storytelling Alice the users get most drawn into the EDSE story. Moreover, the EDSE in which the user has the highest contribution to the story material is JabberStamp, while Kodu and Wayang Authoring have the most concrete material. Finally, all the EDSE except for JabberStamp and TellTable take place in a thoroughly virtual world. An imminent goal of this research effort is to reflect on the analysis of existent EDSE for the development of general pedagogical guidelines for the development of EDSE and finally to use these guidelines in combination with the "Dimension Star" model for the construction of a novel EDSE.

References

1. Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press.
2. Cao, X., Lindley, S-E., Helmes, J. and Sellen, A. (2010). *Telling the whole story: Anticipation, inspiration and reputation in a field deployment of TellTable*, in Proceedings of the 2010 ACM conference on CSCW, ACM, pp. 251-260. NY.
3. Di Blas, N. & Boretti, B. (2009). *Interactive storytelling in pre-school: a case-study,* In Proceedings of IDC 2009, ACM, NY (2009), pp. 44-51.

4. Di Blas N., Paolini P., Sabiescu A. (2010). *Collective digital storytelling at school as a whole-class interaction.* 9th international Conference on interaction Design and Children. IDC '10. ACM, NY, pp. 11-19.
5. Garzotto, F., and Forfori, M. (2006). *FaTe2: storytelling edutainment experiences in 2D and 3D collaborative spaces*, in Proceedings of IDC '06 (Tampere, Finland, June 2006), ACM Press, New York, pp. 113-116.
6. Jonassen, D. H. (1999). *Designing constructivist learning environments*. Instructional design theories and models, 2, pp. 215-239.
7. Kelleher, C. (2006). *Motivating Programming: Using storytelling to make computer programming attractive to middle school girls*. PhD Dissertation, Carnegie Mellon University, School of Computer Science Technical Report CMU-CS-06-171.
8. Mateas, M. (2000). *A neo-Aristotelian theory of interactive drama.* In Proceedings of the AAAI Spring Symposium on Artificial Intelligence and Interactive Entertainment, pp. 56-61, Palo Alto, California.
9. Muray, J. (1998). *Hamlet on the Holodeck: The future of Narrative in Cyberspace*. MIT Press, Cambridge, MA, USA.
10. Ohler, J. (2005/2006). *The World of Digital Storytelling*. Educational Leadership, *63*(4), pp. 44-47.
11. Papadimitriou, C.H. (2003). *Mythematics: Storytelling in the Teaching of Computer Science and Mathematics*. SIGCSE Bulletin, 35(3):1-1.
12. Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. Intern/nal Univ. Press, NY.
13. Price, R. (1991). *Computer-aided instruction: A Guide for Authors*. Pacific Grove, Ca.: Brooks/Cole.
14. Propp, V. (1968). *Morphology of the Folktale*. Univ. of Texas Press, Austin, USA.
15. Raffle, H., Vaucelle, C., Wang, R., Ishii, H. (2007). *Jabberstamp: embedding sound and voice in traditional drawings.* Proceedings of Interaction Design and Children, Denmark, June 6-8, 2007, ACM Press.
16. Rijnja G., Van der Jagt, R. (2004). *Storytelling: de kracht van verhalen in communicatie,* Kluwer, Alphen aan de Rijn.
17. Russell, A. (2010). *ToonTastic: A Global Storytelling Network for Kids, by Kids*. TEI 2010, Cambridge, MA, USA, Jan. 25-27, 2010, pp. 271-274.
18. Schafer, L. (2004). *Models for Digital Storytelling and Interactive Narratives*. 4th international conference on Computational Semiotics for Games and New Media, Split, pp.148-155.

19. Squires, D., & McDougall, A. (1996). *Software evaluation: A situated approach*. Journal of Computer Assisted Learning, 12, (3), 146-161.
20. Spierling, U. (2002). *Setting the scene: playing digital director in interactive storytelling and creation*, Computers & Graphics, 26 (1), pp. 31-44.
21. Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society.* Cambridge, MA: Harvard University Press.
22. Widjajanto, W-A., Lund, M. and Schelhowe, H. (2008). "*Wayang Authoring": a web-based authoring tool for visual storytelling for children*. In Proceedings of the 6th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia , (Eds.). ACM, NY, USA, pp.464-467.

Περίληψη: Η ψηφιακή αφήγηση έχει βαθιές ρίζες στην ανθρώπινη κουλτούρα. Ωστόσο, η σύγχρονή της μορφή, η ψηφιακή αφήγηση είναι ένα πολύ πρόσφατο πείραμα. Για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών λογισμικών ψηφιακής αφήγησης (ΕΛΨΑ) έχουν αναπτυχθεί ορισμένα μοντέλα, βοηθώντας σημαντικά στην ανάλυση και κατηγοριοποίησή τους. Ένα χρήσιμο, περιεκτικό και αντιπροσωπευτικό μοντέλο αξιολόγησης ΕΛΨΑ είναι το "Αστέρι Διαστάσεων" το οποίο προτείνει την αξιολόγηση των ΕΛΨΑ με βάση 12 διαστάσεις-κριτήρια. Στην παρούσα εργασία, με την βοήθεια του προαναφερθέντος μοντέλου, θα αξιολογήσουμε και θα κατηγοριοποιήσουμε τα ΕΛΨΑ της τελευταίας πενταετίας. Αυτή η μελέτη μπορεί να βοηθήσει τους ερευνητές ΕΛΨΑ να έχουν μια σαφή εικόνα για την κατάσταση αυτού του επιστημονικού πεδίου καθώς επίσης και τους καθηγητές να επιλέγουν τα κατάλληλα ΕΛΨΑ, έτσι ώστε να υποστηρίξουν την εκπλήρωση συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων στις τάξεις τους.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή αφήγηση, αξιολόγηση, μοντέλο "Αστέρι Διαστάσεων", λογισμικά ψηφιακής αφήγησης, ανάλυση-κατηγοριοποίηση

Διδασκαλία Της Γεωγραφίας Β΄ Γυμνασίου Με Λογισμικό. Εφαρμογή Στα Μαθήματα

35 Και 36:

«Οι Γείτονές Μας Στα Βαλκάνια»

Ολυμπία Τριπολιτσιώτου

Γεωλόγος, καθηγήτρια Μ.Ε
ol.tripolitsiotou@gmail.com

Περίληψη

Οι βαλκανικές χώρες, όπου ανήκει και η Ελλάδα είναι ένας χώρος με πλούσια ιστορία. Δεδομένης της καταγωγής κάποιων μαθητών από τις γειτονικές- βαλκανικές χώρες θεωρήθηκε σκόπιμο να εξεταστούν από κοινού η γεωγραφία, η ιστορία, ο πολιτισμός και η οικονομία των χωρών αυτών.

Πρόκειται για θέμα που μπορεί να εξεταστεί αφενός διαθεματικά, αφετέρου να υποστηριχτεί από ΤΠΕ: Οι μαθητές παρακολουθούν εφαρμογή MS Power Point και στη συνέχεια με τη βοήθεια του λογισμικού Γεωπλοΐα Γυμνασίου καθώς και του εκπαιδευτικού ψηφιακού δίσκου (CD) Γεωλογία-Γεωγραφία του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου ανακαλύπτουν πτυχές του αναγλύφου και της πολιτικής διαίρεσης της περιοχής που στο βιβλίο αναφέρονται συνοπτικά.

Τέλος η αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί με το λογισμικό Γεωλογία- Γεωγραφία Α-Β Γυμνασίου (Siem).

Λέξεις -κλειδιά

Βαλκάνια, ΤΠΕ, εκπαιδευτικά λογισμικά

1.Εισαγωγή

Η Γεωγραφία αποτελεί ένα μάθημα με αρκετό ενδιαφέρον και πρακτική εφαρμογή στη ζωή των μαθητών. Πρόκειται για ένα διεπιστημονικό πεδίο που ενώνει ανακαλύψεις, επιχειρήματα, αποδείξεις και συμβολές όλων των επιμέρους μαθημάτων και επιστημονικών πεδίων τα οποία καθώς διδάσκονται απομονωμένα αδυνατούν να δώσουν στους μαθητές σφαιρική, πειστική εικόνα του σύγχρονου κόσμου. Στην κατεύθυνση της ενοποίησης των γνωστικών αντικειμένων έρχεται να συμβάλλει το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ).[Ασλανίδης et al., (2009)].

Το σχολικό βιβλίο είναι γραμμένο στη λογική της εποικοδομητικής μεθόδου, σύμφωνα με την οποία οι μαθητές οικοδομούν τη νέα γνώση αφού έρθουν σε γνωστική σύγκρουση με τις προϋπάρχουσες ιδέες [Κόκκοτας, (1999)]. Το κείμενο του κάθε μαθήματος περιέχει περιληπτικά κάποιες πληροφορίες μέσα σε ελάχιστες σειρές για ορισμένες χώρες, ξεκινώντας από κάποιο χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης χώρας -γεωφυσικό, γεωλογικό, οικονομικό. Χωρίς η διδασκαλία να εμπίπτει στο δασκαλοκεντρικό σύστημα, ο διδάσκων είναι υποχρεωμένος να αναζητά τρόπους ώστε να κεντρίσει την προσοχή των μαθητών του, γνωρίζοντας τις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και τις δυνατότητες όχι μόνο της δύσκολης - ηλικιακά- εφηβείας, αλλά και του συγκεκριμένου τμήματος- ομάδας με την οποία καλείται να συνεργαστεί.

Είναι δεδομένο πως η λογική της διδασκαλίας του συγκεκριμένου μαθήματος έχει αλλάξει: απομακρύνεται από την απομνημόνευση αριθμών και άλλων στοιχείων και ενδιαφέρεται για την κατανόηση και τον τρόπο επεξεργασίας βασικών γεωγραφικών εννοιών, σχέσεων και αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ του ανθρώπου και του χώρου. Η διδασκαλία της Γεωγραφίας δεν εστιάζεται πλέον μόνο στον εντοπισμό των χαρακτηριστικών του φυσικού περιβάλλοντος. Επιδιώκει μέσα από κατάλληλες διδακτικές στρατηγικές να καλλιεργήσει στα παιδιά δεξιότητες, ικανότητες, στάσεις θετικές προς το περιβάλλον, να θέσει προβληματισμούς σχετικά με το γεωγραφικό χώρο και τις σχέσεις ανθρώπου/ περιβάλλοντος, να εντοπίσει τις επιδράσεις των γεωγραφικών φαινομένων στη ζωή του ανθρώπου και στο περιβάλλον και να παρέχει τη δυνατότητα εξεύρεσης λύσεων μέσω της απόκτησης γνώσεων και τεχνικών [Κατσίκης, (2005)]. Ένας ασφαλής τρόπος – κι όχι πάντα ο ευκολότερος είναι η χρήση ΤΠΕ.

Οι δυσκολίες αφορούν την έλλειψη αιθουσών όπου θα μπορούσε ο κάθε εκπαιδευτικός να διδάξει με Η/Υ, εκτός της μιας αίθουσας πληροφορικής που διαθέτει συνήθως το σχολείο, και η οποία δεν μπορεί να παραχωρηθεί αδιάκριτα, λόγω χρήσης από το μάθημα πληροφορικής. Ο ενδιαφερόμενος καθηγητής μπορεί να εργαστεί με τον, συνήθως μοναδικό, προτζέκτορα του σχολείου μέσα στην αίθουσα διδασκαλίας. (Φωτεινή εξαίρεση αποτέλεσε η χρονιά κατά την οποία οι μαθητές εφοδιάστηκαν με προσωπικούς φορητούς Η/Υ. Επίσης τελευταία, η τοποθέτηση Διαδραστικών πινάκων στις αίθουσες διευκόλυνε πολύ τη διεξαγωγή του μαθήματος). Δυσκολία συνιστά επίσης η έλλειψη παροχής Διαδικτύου στις σχολικές αίθουσες. Ακόμα και στην ιδανική σπάνια περίπτωση που υπάρχει σύνδεση, είναι αρκετές φορές -λόγω φόρτου- πάρα πολύ αργή για να μπορέσει να "κατεβάσει" αρχεία, ιστοσελίδες και πολύπλοκα προγράμματα, όπως το Google Earth, που είναι πολύ χρήσιμα εργαλεία.

2.Οι ΤΠΕ και η Γεωγραφία

Στο Ψηφιακό Σχολείο τα βιβλία Γεωγραφίας που διατέθηκαν στους μαθητές από τη σχολ. χρονιά 2007-2008 συνοδεύονται από δύο λογισμικά:
α) εκπαιδευτικό ψηφιακό δίσκο (CD) Γεωλογία- Γεωγραφία (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο)
β) Γεωπλοΐα Γυμνασίου και τέλος,

γ) το λογισμικό εξάσκησης και προγύμνασης Γεωλογία- Γεωγραφία Α΄-Β΄ Γυμνασίου (Siem) που περιέχει σε παιγνιώδη μορφή ερωτήσεις αξιολόγησης

Στο Διαδίκτυο βέβαια μπορεί κανείς να ανακαλύψει και προσομοιώσεις που απεικονίζουν γεωλογικά φαινόμενα.

Είναι περιττό να εκθειάσει κανείς διεξοδικά την προσφορά των Η/Υ και του διαδικτύου στην εκπαιδευτική διαδικασία, θα πω μόνο πως οι δυνατότητες που προσφέρονται είναι τεράστιες, αρκεί να συνοδεύονται και από κατάλληλες διδακτικές πρακτικές. [ΕΑΙΤΥ, (2010)] Κάποια από τα βασικά πλεονεκτήματα της χρήσης των ΤΠΕ στη γεωγραφία είναι ότι:

- Μπορούν να κάνουν τη διδασκαλία της γεωγραφίας πιο αυθεντική και τη μάθηση πιο ενδιαφέρουσα και διασκεδαστική
- Παρέχουν περισσότερο χρόνο για παρατήρηση συζητήσεις και αναλύσεις
- Παρουσιάζουν τα γεγονότα και τις πληροφορίες με πολλαπλό τρόπο (κείμενο-ήχος-εικόνα)
- Αυξάνουν τις ευκαιρίες για επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των μαθητών/τριών [Ζουγανέλη, (2010)]
- Με τη βοήθεια των προσομοιώσεων οδηγούν σε αυξημένη κατανόηση των γεωγραφικών θεμάτων [Cox and Abbott, (2003)]

Βέβαια δεν αρκεί να υπάρχει στην αίθουσα ένας υπολογιστής και ένας προτζέκτορας, ούτε ακόμα και διαδραστικός πίνακας. Χρειάζεται κατάλληλη διδασκαλία βασισμένη σε Σχέδιο Μαθήματος και συνοδευόμενη από Φύλλο Εργασίας. [ΕΑΙΤΥ, 2010]. Επίσης στο τέλος του μαθήματος είναι απαραίτητο και Φύλλο Αξιολόγησης, το οποίο στην δική μας πρόταση αντικαθίσταται από αξιολόγηση μέσω ερωτήσεων και δραστηριοτήτων από το λογισμικό πρακτικής και εξάσκησης Γεωλογία- Γεωγραφία Α΄-Β΄ Γυμνασίου Siem [Παπασταματίου, (2011)]

3.Διδακτική παρέμβαση

Τίτλος : *Οι γείτονές μας στα Βαλκάνια*
Γενική ενότητα: Οι κάτοικοι της Ευρώπης
Υποενότητα: Οι βαλκανικές χώρες – Οι γείτονές μας στα Βαλκάνια
Τάξη: Β΄ Γυμνασίου

Προβλεπόμενος χρόνος: 2 διδακτικές ώρες
Απαραίτητη υποδομή: Η/Υ, προτζέκτορας, φύλλα εργασίας. Εναλλακτικά τη σχολ. χρονιά 2010-2011 που οι μαθητές διέθεταν προσωπικό φορητό Η/Υ η εργασία πραγματοποιήθηκε στη σχολική αίθουσα όπου έχει εγκατασταθεί επιπλέον και Διαδραστικός πίνακας.

3.1 Στόχοι:

Διδακτικοί στόχοι: οι μαθητές στο τέλος της διδασκαλίας πρέπει

- Να περιγράφουν το ανάγλυφο της βαλκανικής χερσονήσου
- Να περιγράφουν τον οριζόντιο διαμελισμό της βαλκανικής χερσονήσου
- Να γνωρίζουν τα κράτη και τις πρωτεύουσές τους

Επιπλέον στόχοι:

- Να περιγράφουν συνοπτικά τις ιστορικές σχέσεις των λαών
- Να συγκρίνουν τα πολιτισμικά στοιχεία

Γενικοί στόχοι :

- Η ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή, με την καλλιέργεια της ευρύτερης σκέψης μέσω διαθεματικής προσέγγισης μιας και το θέμα καλύπτει πολλούς τομείς και γίνεται προσπάθεια σφαιρικής εξέτασης.

Παιδαγωγική προσέγγιση:
Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών

- Αγνοούν την κοινή ιστορική πορεία των λαών της Βαλκανικής.
- Αγνοούν τα κράτη που απαρτίζουν τη βαλκανική χερσόνησο.
- Δεν ξεχωρίζουν τα βαλκανικά κράτη από την υπόλοιπη Ευρώπη.

3.2 Μεθοδολογία:

Η διδασκαλία του μαθήματος είναι αναγκαίο:

- να συνδυάζει τη θεωρία με την πράξη,
- να παρέχει πληροφόρηση με εποπτικό τρόπο και
- να στοχεύει κυρίως στην απόκτηση κριτικής ικανότητας και δεξιοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα.

Στο συγκεκριμένο σενάριο προτείνεται η εξής μέθοδος:
Ακολουθώντας το μοντέλο της εποικοδομητικής προσέγγισης, η διδασκαλία της Γεωγραφίας για τους μαθητές του Γυμνασίου μπορεί να ακολουθήσει το διδακτικό σχήμα:

I. Προβληματοποίηση - παρουσίαση
II. Επεξεργασία των πληροφοριών - άσκηση – εμπέδωση
III. Αξιολόγηση. [Ζησιμόπουλος, et al. (2002)]

Στη φάση Ι ο διδάσκων θέτει τους στόχους του μαθήματος και με τη βοήθεια δραστηριοτήτων προτρέπει τους μαθητές να εντοπίσουν ποιο θα είναι το μάθημα της ημέρας.

3.3.Οργάνωση της διδασκαλίας

Το μάθημα μπορεί να διεξαχθεί στην αίθουσα διδασκαλίας με 1 Η/Υ και βιντεοπροβολέα και αν υπάρχει διαθέσιμος διαδραστικός πίνακας, είναι επιθυμητός. Επίσης οι μαθητές μπορούν να αξιοποιήσουν τον προσωπικό τους Η/Υ (netbooks) με τα εγκαταστημένα λογισμικά. Αυτή η μέθοδος ακολουθήθηκε στο 2ο Γυμνάσιο Ν. Σμύρνης τον Απρίλιο 2011.

Οι μαθητές εργάζονται σε εταιρικά σχήματα. Λόγω του μικρού αριθμού μελών (δύο), του σχετικά μικρού έργου που διεκπεραιώνουν τα σχήματα αυτά (επεξεργασία, εμπέδωση και επανάληψη) θεωρούνται προστάδιο της αναπτυγμένης ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας και όπως έχει διαπιστωθεί επιφέρουν υψηλά μαθησιακά αποτελέσματα [Ματσαγγούρας, (2000)].

Πυρήνας του σεναρίου είναι τα Φύλλα εργασίας που δίνονται στους μαθητές διαδοχικά. Αυτά συνοδεύουν το σενάριο και περιλαμβάνουν οδηγίες για την πραγματοποίηση του και την πλοήγηση στο λογισμικό.

Τα λογισμικά που χρειάζονται είναι τα εξής:

1. Γεωλογία – Γεωγραφία Α΄ - Β΄ Γυμνασίου, εκδ. Καστανιώτη, Αθήνα 2005
2. Siem, ΥΠΕΠΘ, Π.Ι , 2008
3. Γεωπλοΐα Γυμνασίου, ΥΠΕΠΘ

4.Δραστηριότητες

Ο εκπαιδευτικός:

Προβάλλει εφαρμογή MS Power Point και στη συνέχεια χρησιμοποιεί το λογισμικό Γεωπλοΐα Γυμνασίου ενώ παράλληλα, οι μαθητές σε πρώτη φάση συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας (βλ. Παράρτημα) χρησιμοποιώντας και τους χάρτες του σχολικού βιβλίου. Σκοπός της δραστηριότητας είναι να αναγνωρίσουν ποια και πόσα είναι τα βαλκανικά κράτη με τις πρωτεύουσές τους σε κενό χάρτη. Επόμενη δραστηριότητα είναι να ανακαλύψουν και να περιγράψουν τα γεωγραφικά στοιχεία της ευρύτερης περιοχής (οριζόντιο / κατακόρυφο διαμελισμό), να τα συγκρίνουν και να τα ομαδοποιήσουν. Οι δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στο πλαίσιο της διδασκαλίας διευκολύνουν και ενισχύουν την ανάπτυξη της ικανότητας του μαθητή να δημιουργεί, υποβοηθούν το συμμετοχικό - συνεργατικό χαρακτήρα της μάθησης, αξιοποιούν τις Νέες Τεχνολογίες ως εργαλείο μάθησης, στηρίζουν την ικανότητα στη χρήση συμβολικών μέσων έκφρασης. Συγκεκριμένα, διανέμεται Φύλλο εργασίας στους μαθητές όπου τους δίνεται λευκός χάρτης της Ευρώπης. Οι ερωτήσεις είναι οι εξής:

1. Στο χάρτη της Ευρώπης σημείωσε τα όρια της Βαλκανικής χερσονήσου με χρωματιστό μολύβι.

Στη συνέχεια, αφού έχουν προσδιορίσει τη σχετική γεωγραφική θέση της βαλκανικής χερσονήσου ως προς την Ευρώπη, τους ζητείται να ανακαλύψουν τα γεωφυσικά-γεωμορφολογικά στοιχεία της περιοχής, ακολουθώντας τη διαδικασία του σχολικού βιβλίου σε προηγούμενα μαθήματα.

Η διαδικασία μάθησης μέσω της διερεύνησης και της ανακάλυψης αποτελεί σημαντική στρατηγική για τη διδασκαλία της Γεωγραφίας, με την προϋπόθεση ότι αξιοποιεί τη βιωματική εμπειρία του μαθητή. Έτσι οι επόμενες ερωτήσεις του Φύλλου Εργασίας διαμορφώνονται ως εξής:

*"*Πώς μπορούμε να χαρακτηρίσουμε το ανάγλυφο της περιοχής;……..*

**Ονόμασε*

- *3 Βουνά/Οροσειρές:*
- *2 Πεδιάδες:*
- *2 Λίμνες:*
- *2 Ποτάμια:*

**Ποια είναι η οροσειρά που έδωσε το όνομά της σε ολόκληρη τη χερσόνησο;……..*

**Από ποιες θάλασσες βρέχεται*
Δυτικά……Ανατολικά……..Βόρεια……
Νότια……"

Η χρήση εποπτικού υλικού διεγείρει το ενδιαφέρον του μαθητή, παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να οργανώσει και να ανατροφοδοτήσει τη διδασκαλία.

Σε δεύτερη φάση ανοίγουν τα netbooks και εξασκούνται στη νέα γνώση με τη βοήθεια του λογισμικού. Στους φορητούς υπολογιστές υπάρχει εγκαταστημένο το λογισμικό Γεωλογία – Γεωγραφία. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να εμπεδωθεί η εικόνα του ανάγλυφου της περιοχής. Κατόπιν προτείνεται να γίνει σύγκριση του ανάγλυφου των βαλκανικών χωρών (κυρίως ορεινό) και επέκταση στην επίδραση που είχε στην ιστορική εξέλιξη των λαών.

Εναλλακτικά, προτείνεται το λογισμικό Γεωπλοΐα Γυμνασίου. Εκτός από την περιήγηση στο χάρτη, το συγκεκριμένο λογισμικό δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης σε βιβλιοθήκη με πληροφορίες χωρίς -κι αυτό είναι το σημαντικό- σύνδεση στο Διαδίκτυο. Οι μαθητές μπορούν να ανακαλύψουν στοιχεία και πληροφορίες συνοπτικές συμπληρώνοντας τον πίνακα που περιέχεται στο Φύλλο Εργασίας.

Εικόνα 1: *Ο χάρτης του Λογισμικού Γεωπλοϊα Γυμνασίου*

"Στο δεξί πλαίσιο επιλέγουμε «πλοηγός».

Βρίσκουμε τις βαλκανικές χώρες και σημειώνουμε στοιχεία για την καθεμιά ξεχωριστά και συμπληρώνουμε τον πίνακα που ακολουθεί:"

Χώρα	*Γλώσσα*	*Πολίτευμα*	*Ανεξαρτησία*	*Νόμισμα*

5. Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση του μαθήματος μπορεί να γίνει – εκτός από τον παραδοσιακό τρόπο με κάποιο φυλλάδιο ερωτήσεων- με το λογισμικό εξάσκησης Γεωλογία- Γεωγραφία Α΄-Β΄ Γυμνασίου (Siem).

Η εγκατάσταση του προαναφερθέντος λογισμικού της εταιρίας Siem είναι αρκετά απλή και γρήγορη διαδικασία. Οι δραστηριότητες, παιγνιώδεις, εξασφαλίζουν αφενός στον καθηγητή-τρια έλεγχο για την επιτυχία του μαθήματος και την

ανατροφοδότηση, αφετέρου στους μαθητές μια μικρή χαλάρωση πριν από το διάλειμμα.

6. Σχέδιο μαθήματος 2ης Διδακτικής ώρας

Για να ολοκληρωθεί η ενότητα, τη δεύτερη διδακτική ώρα, το μάθημα είναι λιγότερο εξαρτημένο από τις Νέες Τεχνολογίες και περισσότερο βιωματικό, δίνοντας έμφαση κυρίως στους συναισθηματικούς στόχους.

Ως εκ τούτου, οι Δραστηριότητες είναι οι εξής:

Οι μαθητές έχουν φέρει από το σπίτι τους προσωπικά αντικείμενα που αφορούν τις βαλκανικές χώρες. Αυτά προέρχονται είτε από καταγωγή είτε από ταξίδια. Το υλικό αφορά: νομίσματα, φωτογραφίες, αναμνηστικά ή χρηστικά σκεύη, τα οποία τοποθετούνται σε δύο θρανία ώστε να γίνει μια μικρή έκθεση.

Παράλληλα παρουσιάζονται εργασίες που έχουν αναλάβει οι μαθητές και αφορούν όχι μόνο βιβλιογραφική παρουσίαση, αλλά και χειροκατασκευές ή ζωγραφικά έργα. Το σκηνικό ολοκληρώνεται με ακούσματα λαϊκής και παραδοσιακής μουσικής με στόχο να καταδειχθούν οι πολιτισμικές επιρροές ανάμεσα στους λαούς.

7.Επεκτασιμότητα

Το διαθεματικό αυτό σενάριο θα μπορούσε να συνεξεταστεί με άλλα μαθήματα, πχ Μουσική, Ιστορία, Τέχνη.
Επίσης μπορεί να ενταχθεί στα πλαίσια περιβαλλοντικού ή πολιτιστικού προγράμματος, με τελική δραστηριότητα εκδρομή σε κάποια/-ες από τις γειτονικές χώρες.

8. Συμπεράσματα

Η διδασκαλία της Γεωγραφίας μπορεί αναμφίβολα να εμπλουτιστεί με ΤΠΕ. Οι μαθητές συμμετέχουν με έκδηλο ενδιαφέρον, ακόμα και οι πιο αδύνατοι. Τα διάφορα γεωλογικά φαινόμενα μπορούν να γίνουν πιο κατανοητά και προσιτά με τη βοήθεια προσομοιώσεων. Όμως, η δική μας επιλογή του συγκεκριμένου σεναρίου με θέμα τις Βαλκανικές χώρες, αποδεικνύει ότι ακόμα κι ένα λιγότερο "εντυπωσιακό" κεφάλαιο της Γεωγραφίας, αν έχουμε το δικαίωμα να το χαρακτηρίσουμε έτσι, μπορεί να καταστεί θελκτικό και ενδιαφέρον με την αρωγή κάποιων λογισμικών. Η εφαρμογή τους έγκειται στον εκάστοτε καθηγητή.

Εικόνα 2.. Το μάθημα σε εξέλιξη

Παράρτημα

Απόσπασμα από το Φύλλο εργασίας που χρησιμοποιήθηκε στη συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση

.....

(σ.σ Δίνεται στη φωτοτυπία λευκός χάρτης)

Στο χάρτη της Ευρώπης όρισε τα όρια της Βαλκανικής χερσονήσου με χρωματιστό μολύβι.

Σε ποια περιοχή της Ευρώπης συναντάμε τη χερσόνησο αυτή;……..

Πόσες χώρες αποτελούν τη βαλκανική χερσόνησο;……..

Πώς μπορούμε να χαρακτηρίσουμε το ανάγλυφο της περιοχής;……..

Ονόμασε

3 Βουνά/Οροσειρές:

2 Πεδιάδες:

2 Λίμνες:

2 Ποτάμια:

Ποια είναι η οροσειρά που έδωσε το όνομά της σε ολόκληρη τη χερσόνησο;……..

Στην επιλογή «Εξερευνητής» υπάρχει λίστα από την οποία επιλέγουμε και ανοίγουμε τη σειρά:

Α. Γεωφυσικά χαρακτηριστικά

Όρη, πεδιάδες, λίμνες, ποτάμια

Β. Ανθρωπογεωγραφικά χαρακτηριστικά

Σύνορα, κράτη, πρωτεύουσες, πόλεις.

Στο πλαίσιο και πάλι επιλέγουμε «πλοηγός».
Βρίσκουμε τις βαλκανικές χώρες και σημειώνουμε στοιχεία για την καθεμιά ξεχωριστά και συμπληρώνουμε τον πίνακα που ακολουθεί

Χώρα	Γλώσσα	Πολίτευμα	Ανεξαρτησία	Νόμισμα

Κλείνουμε το πρόγραμμα και πηγαίνουμε στο λογισμικό Γεωλογία- Γεωγραφία Α΄-Β΄ Γυμνασίου(Siem) όπου θα εξασκηθούμε σ΄ αυτά που μάθαμε.
Στην ενότητα «Οι κάτοικοι της Ευρώπης» μπορείς να επιλέξεις με τη σειρά Αντιστοίχιση, Σταυρόλεξο, Κρυπτόλεξο, Πρωτεύουσες, Σωστό – Λάθος.

Αναφορές

1. Α.Ασλανίδης, Γ. Ζαφειρακίδης, Δ. Καλαϊτζίδης, *Βιβλίο Γεωλογία-Γεωγραφία Β΄ Γυμνασίου μαθητή* (ΟΕΒΔ),2009

2. Α.Ασλανίδης, Γ. Ζαφειρακίδης, Δ. Καλαϊτζίδης, *Βιβλίο καθηγητή Γεωλογία-Γεωγραφία Β΄ Γυμνασίου* (ΟΕΒΔ),2009

3. Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση εκπαιδευτικών στα Κέντρα στήριξης Επιμόρφωσης, τεύχος 5, ΕΑΙΤΥ, Πάτρα 2010

4. Ζουγανέλη Άννα, *Διδακτική παρέμβαση στο μάθημα της Γεωγραφίας με τη χρήση των ΤΠΕ***,** Πρακτικά του Ελληνικού Ινστιτούτου Εφαρμοσμένης Παιδαγωγικής και Εκπαίδευσης (ΕΛΛ.Ι.Ε.Π.ΕΚ.), 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο με θέμα «Μαθαίνω πώς να μαθαίνω», 7-9Μαΐου 2010,ISSN 1790-8574 1

5. Η. Ματσαγγούρας, *Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία στη μάθηση ,* εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα 2000

6. Κωστής Κουτσόπουλος, Μαρία Σωτηράκου, Μαρία Ταστσόγλου, *Το βιβλίο του δασκάλου, Γεωγραφία ΣΤ΄ Δημοτικού,* ΟΕΔΒ, Αθήνα 2008

7. Ν. Παπασταματίου, *Εκπαιδευτικό λογισμικό: Κατηγοριοποίηση, πιστοποίηση, αξιολόγηση* http://www.slideshare.net/npapastam/ss-6829477

8. Π. Κόκκοτα, *Διδακτική των Φ.Ε.,* Εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα 1999

9. Γ.Ζησιμόπουλος, Κ. Καφετζόπουλος, Ε. Μουτζούρη –Μανούσου, Ν. Παπασταματίου, *Θέματα διδακτικής για τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών,* εκδ. Πατάκη 2002

9. Φυσική και φωτογραφία, Πρωτεύουσες Ευρωπαϊκών Κρατών http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=242&Itemid=52

10. Χάρτης της Ευρώπης, τυπώνεται σε επιθυμητό μέγεθος http://www.yourchildlearns.com/megamaps/print-europe-maps.html

11. Δ. Μακρή, *΄Αγχος και φοβίες για το μάθημα της Γεωγραφίας και μεθοδολογία Διδακτικής παρέμβασης* http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=6399

12. 13. Anderson, J-C, (1983). *'The architecture of cognition' Cambridge: MA, Harvard*

14. Anderson, T., Rourke, L., Garrison, D.R., and Archer, W., (2001). '*Assessing teaching presence in a computer conferencing context',* Journal of

Asynchronous Learning Networks, 5, 2, 1-17

15. Cox, M. - Abbott,C. (eds),2003. *ICT and attainment:a review of the research literature :* ICT in Schools Research and Evaluation Series No.17.

Abstract

Greece,a country that belongs in Balkans, is an area with rich history. The origin of certain students from the neighboring Balkan countries ,was considered advisable to be examined by geographical , historical, cultural and financial view.
It is undoubtedly a subject witch can be examined both interdisciplinary,and supported by ICT:
Students watching MS Power Point and helped by computational Cruisers of High school as well as software Geology- geography ,discover aspects of beys-relief and the division of region policy,something witch is reported concisely in the book.
Finally the evaluation can be realised with educational software, Geology – geographie (Siem).

Key words: Balkan , ICT, educational software

Σχεδίαση και Εφαρμογή Συστημάτων

Προσωπικό Βιβλίο Μαθησιακής Στήριξης Μαθητών

Ιωάννης Μάμαλης[1], Παρασκευή Καραβά[2], Ιωάννης -Χρήστος Παναγιωτόπουλος[1]

[1]Πανεπιστήμιο Πειραιά - Τμήμα Πληροφορικής
Καραολή & Δημητρίου 80, 18534, Πειραιάς
jmamalis@gmail.com jcp@unipi.gr

[2]Roehampton University of London
vicky8@otenet.gr

Περίληψη

Το φαινόμενο των μαθησιακών δυσκολιών και της σχολικής αποτυχίας παρατηρείται κυρίως σε μαθητές που μεταβαίνουν από το δημοτικό στο γυμνάσιο και οφείλεται σε ορισμένο βαθμό σε γνωστικά κενά των μαθητών/τριών, τα οποία έχουν διαμορφωθεί κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους στο δημοτικό σχολείο. Με στόχο την κάλυψη αυτών των κενών, προτείνουμε ένα εργαλείο λογισμικού, το οποίο θα ανιχνεύει τις ανάγκες του κάθε μαθητή ξεχωριστά, όσον αφορά το ελάχιστο γνωστικό υπόβαθρο της νέας εκπαιδευτικής βαθμίδας, αλλά και τις ιδιαιτερότητες της προσωπικότητάς του (μαθησιακός τύπος- τρόπος σκέψης). Στη συνέχεια το λογισμικό θα παράγει ένα προσωπικό, εξειδικευμένο για τον κάθε μαθητή, Βιβλίο Μαθησιακής Στήριξης, με οδηγίες για τις γνώσεις που θα πρέπει να «καλύψει» με την βοήθεια του δασκάλου. Με βάση τις αρχές που διέπουν τα κονστρουκτιβιστικά περιβάλλοντα μάθησης, η προσωπικότητά του επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο θα καλυφθούν τα όποια γνωσιολογικά κενά, αφού ο μαθητής αντιμετωπίζεται σε αυτά όχι μόνο ως μια μηχανή απομνημόνευσης αλλά ως μια ολότητα. Περιγράφονται στη συνέχεια τα υποσυστήματα που θα πρέπει να αποτελούν το σύστημά μας και οι λειτουργίες του.

Λέξεις κλειδιά: εγχειρίδια χρήσης, έμπειρα συστήματα, ψηφιακές βιβλιοθήκες, μοντέλα μάθησης, learning styles.

1. Εισαγωγή

Η μετάβαση των μαθητών από την μία εκπαιδευτική βαθμίδα στην επόμενη και ειδικότερα από το δημοτικό στο γυμνάσιο, για αρκετά παιδιά είναι δύσκολη. Στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα το δημοτικό σχολείο και το γυμνάσιο παρά την καθιέρωση της εννιάχρονης υποχρεωτικής εκπαίδευσης δεν αποτελούν οργανική ενότητα. Οι δύο βαθμίδες δεν είναι ενιαίες. Διαφέρουν ως προς τη δομή, την οργάνωση, τη λειτουργία, τη μεθοδολογία και τα διδασκόμενα γνωστικά αντικείμενα αλλά και τη διαδικασία αξιολόγησης. Ειδικά στην έναρξη της σχολικής χρονιάς στην

Α γυμνασίου, παρατηρούνται μαθητές που παρουσιάζουν δυσκολίες στην κατάκτηση της νέας γνώσης και μείωση στην ακαδημαϊκή τους απόδοση [Galton et.al (2003)].

Στην παρούσα εργασία, προσπαθούμε να δώσουμε μια λύση στο παραπάνω πρόβλημα, περιγράφοντας το θεωρητικό μοντέλο ενός εργαλείου-λογισμικού που: α) θα διαγνώσει τις ελλείψεις αυτές, β) θα λαμβάνει υπόψη τις ιδιαιτερότητες του κάθε παιδιού και τελικά γ) θα παράγει ένα *Προσωπικό Βιβλίο Μαθησιακής Στήριξης Μαθητών* (ΠΒΜΣΜ) για τις γνώσεις που θα πρέπει να «καλύψει» ο μαθητής, πριν μεταβεί στην επόμενη σχολική βαθμίδα. Στο πλαίσιο των Εποικοδομητικών θεωριών μάθησης, θα αναζητήσουμε όλα τα στοιχεία και τους παράγοντες που συνθέτουν το γνωστικό υπόβαθρο ξεχωριστά για τον κάθε μαθητή, ώστε να μπορέσουμε να αναπτύξουμε με επιτυχία ένα ΠΒΜΣΜ.

2. Περιβάλλον Εκπαίδευσης

«Από την σκοπιά του παιδιού, η μεγάλη ανάλωση στο σχολείο οφείλεται στην ανικανότητά του να αξιοποιήσει την εμπειρία του από την ζωή εκτός σχολείου, ενώ ταυτόχρονα αδυνατεί να εφαρμόσει στην καθημερινή ζωή ότι μαθαίνει στο σχολείο. Αυτή είναι η "απομόνωση" του σχολείου –η απομόνωση του από την ζωή» [Dewey (1916)]. Το σχολείο μοιάζει συχνά με χώρο καταναγκαστικού έργου όταν συνομολογούν και άλλοι παράγοντες όπως μαθησιακές δυσκολίες, προβληματικό οικογενειακό περιβάλλον, έλλειψη υποστήριξης από γονείς και δασκάλους. Οι μαθητές έχουν δυσκολίες στην κατάκτηση της διδακτέας ύλης και οι δυσκολίες αυτές γίνονται αντιληπτές αφού το παιδί μεταβεί στην επόμενη εκπαιδευτική βαθμίδα, στην έναρξη της νέας σχολικής χρονιάς. Με βάση την τρέχουσα εκπαιδευτική πρακτική, όπως την έχουμε ζήσει, όλα τα παιδιά του δημοτικού, «περνάνε» από την 6η τάξη στο γυμνάσιο με συνοπτικές διαδικασίες και αξιολόγηση. Αρκετοί είναι οι μαθητές με βασικές ελλείψεις που διαβαίνουν το κατώφλι του γυμνασίου, όπου οι απαιτήσεις είναι αυξημένες, η εκπαιδευτική πρακτική διαφορετική (περισσότεροι καθηγητές και μαθήματα, διαγωνίσματα), το περιβάλλον πιο ανταγωνιστικό. Η παρουσία τέτοιων μαθητών κάνει δύσκολη την πρόοδο του συνόλου των παιδιών της τάξης στην 1η Γυμνασίου. Ένας τρόπος αντιμετώπισης αυτής της κατάστασης είναι ο εκπαιδευτικός να αφιερώσει τμήμα των διδακτικών ωρών εις βάρος της διδακτέας ύλης. Αν δεν αφιερωθεί όμως χρόνος για αυτά τα παιδιά, το αποτέλεσμα είναι να απομονωθούν και να απέχουν από την εκπαιδευτική διαδικασία, αφού δεν μπορούν να παρακολουθήσουν. Ως εκ τούτου, δεν προωθείται η σχολική μάθηση και μόρφωσή τους και δεν συντελείται η απόκτηση γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων ώστε να κοινωνικοποιηθούν ομαλά και να αναπτυχθεί η προσωπικότητά τους [Χατζηδήμου (2010)]. Στο τέλος της σχολικής χρονιάς, με τις προαγωγικές εξετάσεις, γίνεται αξιολόγηση των παιδιών αυτών, τα οποία δεν επιτυγχάνουν την κατάκτηση των μαθησιακών στόχων της σχολικής βαθμίδας που φοιτούν και απορρίπτονται. Περνάει έτσι, ένα σχολικό έτος, τα παιδιά έχουν χάσει την «συνέχεια» στις νέες γνώσεις που διδάσκονται, αλλά διατηρούν και τις αρχικές τους ελλείψεις στις γνώσεις του

δημοτικού, με συνέπεια το φαινόμενο να επαναλαμβάνεται στην επόμενη σχολική χρονιά. Όλοι οι μαθητές, πριν μεταβούν από την μία εκπαιδευτική βαθμίδα στην επόμενη, όπως από το δημοτικό στο γυμνάσιο ή από το γυμνάσιο στο λύκειο, θα πρέπει να αξιολογούνται για τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει, πριν την επιτυχή προώθησή τους. Από το γυμνάσιο στο λύκειο υπάρχουν οι γραπτές απολυτήριες εξετάσεις, αλλά δεν υπάρχει κάτι αντίστοιχο από το δημοτικό στο γυμνάσιο.

2.1 Εποικοδομητικές θεωρίες μάθησης και ανάπτυξης (constructivism)

Τα κονστρουκτιβιστικά περιβάλλοντα μάθησης έχουν ως κυρίαρχο χαρακτηριστικό της μαθησιακής διαδικασίας την απόκτηση γνώσης από τον μαθητή ως αποτέλεσμα προσωπικής δραστηριοποίησής του και όχι ως αποτέλεσμα παθητικής αποδοχής των περιβαλλοντικών ερεθισμάτων [Basque (2004)]. Οι γνωστικές θεωρίες μάθησης που επεξεργάστηκαν οι Piaget, Vygotsky και Von Glasersfeld προσεγγίζουν την μάθηση ως μια πράξη οικοδόμησης και ανοικοδόμησης των γνώσεων από τους ίδιους τους μαθητές μέσα από την γνωστική σύγκρουση και τον αναστοχασμό [Piaget (1926,1950), Vygotsky (1978), Von Glasersfeld (1995)]. Αυτός φαίνεται να είναι περισσότερο παραγωγικός όταν οι μαθητές: (α) διευρύνουν το φάσμα των ιδεών τους, (β) ανακαλύπτουν την αδυναμία της γνώσης τους, και (γ) συνδυάζουν διαδικασίες ενσωμάτωσης της γνώσης και επιπρόσθετα ενσωματώνουν την καινούργια γνώση στην προηγούμενη [Devis (2003)].

Το εργαλείο λογισμικού που θα περιγράψουμε κινείται σ'αυτό το γενικότερο πλαίσιο παιδαγωγικής θεώρησης. Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των υποσυστημάτων του: της διάγνωσης, της σύνθεσης, της παρουσίασης και της αξιολόγησης.

3. Υποσύστημα Διάγνωσης

Στο υποσύστημα αυτό θα υπάρχουν λειτουργίες όπου θα διαγιγνώσκεται παράλληλα με τις ελλείψεις του μαθητή σε γνώσεις α) ο τρόπος σκέψης και β) ο τρόπος μάθησης του κάθε παιδιού ξεχωριστά.

3.1 Υποσύστημα διάγνωσης τύπου σκέψης (thinking style)

Με βάση τη θεωρία της «Επιτυχούς Νοημοσύνης», [Sternberg (1998)] η οποία ορίζεται ως «μια σειρά από νοητικές ικανότητες που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη των στόχων της ζωής ενός ατόμου», έχουμε τρεις κύριους τύπους σκέψης που συνδέονται μεταξύ τους: αναλυτική, δημιουργική και πρακτική σκέψη και τους αντίστοιχους τύπους δεξιοτήτων σκέψης (thinking skills):

- αναλυτικές δεξιότητες (ανάλυσης, κρίσης, αξιολόγησης, σύγκρισης, και αντιπαράθεσης)
- δημιουργικές ικανότητες (δημιουργίας, επινόησης, ανακάλυψης, φαντασίας και υπόθεσης)

- πρακτικές δεξιότητες (υλοποίησης, χρήσης, εφαρμογής και αναζήτησης συσχέτισης).

Το ευφυές μοντέλο στο υποσύστημα διάγνωσης, με κατάλληλα διαμορφωμένες ερωτήσεις και ασκήσεις, θα πρέπει να εντοπίζει ποιες από τις δεξιότητες αυτές έχει κατακτήσει ο μαθητής και σε ποιες πρέπει να εμβαθύνει, δίνοντας αναφορά για τον τρόπο σκέψης του εξεταζόμενου μαθητή.

3.2 Υποσύστημα διάγνωσης μαθησιακού τύπου (Learning styles)

Το υποσύστημα διάγνωσης πρέπει να μπορεί να αναγνωρίζει τον μαθησιακό τύπο του μαθητή. Με τον όρο *μαθησιακό τύπο* (learning style) αναφερόμαστε στον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι προτιμούν να μαθαίνουν [Sternberg (1997)]. Ερευνητικά έχουν αναφερθεί αρκετά μοντέλα, αλλά αυτά που προτιμώνται είναι α)του Kolb και β)των Felder και Silverman. Στο πρώτο μοντέλο [Kolb (1984)] υπάρχουν δύο τρόποι σύλληψης της εμπειρίας: *Συγκεκριμένη Εμπειρία* (Concrete Experience) και *Αφηρημένη Αντίληψη* (Abstract Conceptualization) και δύο τρόποι μετατροπής της εμπειρίας: *Ανακλαστική Παρατήρηση* (Reflective Observation) και *Ενεργός Πειραματισμός* (Active Experimentation*)*. Έτσι καταλήγουμε σε τέσσερις μαθησιακούς τύπους: 1.Διαφοροποιήσιμος (Diverging CE/RO), 2.Αφομοιωτικός (Assimilating - AC/RO), 3.Προσεγγιστικός (Converging - AC/AE), 4.Συμβιβαστικός (Accommo-dating - CE/AE).

Άλλες μελέτες [Şimsek et.al (2010)], χρησιμοποιούν το δεύτερο μοντέλο [Felder et.al (1988)] όπου έχουμε κατηγοριοποίηση με βάση πέντε παράγοντες: 1) Πώς προτιμά να προσλαμβάνει την πληροφορία ο μαθητής: αισθητικά (εξωτερικά με τις φυσικές αισθήσεις) ή διαισθητικά (εσωτερικά, με δυνατότητα διορατικότητας, προαισθήματα), 2) Μέσω των αισθήσεων ποια αίσθηση είναι αποτελεσματικότερη: η όραση (εικόνες, διαγράμματα, γραφικές παραστάσεις, επιδείξεις) ή η ακοή (λέξεις, ήχοι) 3) Με ποιόν τρόπο οργάνωσης των πληροφοριών ο μαθητής αισθάνεται καλύτερα: επαγωγικά (από την παρατήρηση του γεγονότος συνάγονται οι βασικές αρχές) ή αναγωγικά (δοσμένων των αρχών έχουμε εφαρμογή και αναμενόμενες συνέπειες) 4) Πώς ο μαθητής προτιμά να επεξεργάζεται τις πληροφορίες: ενεργά (με σωματική συμμετοχή ή συζήτηση) ή στοχαστικά (μέσω ενδοσκόπησης). 5) Πώς η πρόοδος μαθητών γίνεται αντιληπτή: διαδοχικά (με συνεχή βήματα), ή απευθείας (με άλματα, ολιστικά). Έτσι, οδηγούμαστε σε 32 μαθησιακούς τύπους (ο συνδυασμός των παραπάνω κατηγοριών = 2^5). Υπάρχουν μελέτες, όπου ο προσδιορισμός του μαθησιακού τύπου μπορεί να γίνει μέσα από τεστ [Georgiou et.al (2004), Grigoriadou et.al (2002)] είτε με την παρακολούθηση της συμπεριφοράς του χρήστη κατά την διεπαφή του με ένα πληροφορικό σύστημα [Atman et.al (2009), Cha et.al (2006)].

Τελικά, θα παράγεται συνολική αναφορά - διάγνωση, για τις ελλείψεις του μαθητή σε γνώσεις καθώς και για τον τρόπο σκέψης και μάθησης του, η οποία θα αξιοποιείται από τα επόμενα υποσυστήματα της εφαρμογής.

4. Υποσύστημα σύνθεσης

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασίας της διάγνωσης και προσδιοριστεί τι ξέρει και τι δεν ξέρει ο μαθητής και τα λοιπά προσωπικά του χαρακτηριστικά, το σύστημα μεταβαίνει στη φάση της σύνθεσης. Το σύστημα διαθέτει κεντρική *βάση γνώσης* (Knowledge Repository) όπου υπάρχει αποθηκευμένο σε ηλεκτρονική μορφή το σύνολο των γνώσεων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης που πρέπει να έχει ο κάθε τελειόφοιτος μαθητής, οργανωμένες σε *αντικείμενα εκπαίδευσης* [Wiley (2002), Cisco (2003), IEEE]. Έχοντας εντοπίσει το σημείο που βρίσκεται γνωσιολογικά και επιστημονικά ο μαθητής, συγκεντρώνονται από την βάση όλα τα αντικείμενα εκπαίδευσης, που περιέχουν τις γνώσεις που δεν έχει καλύψει [Koutsantonis et.al (2004)]. Αυτά τα αντικείμενα εκπαίδευσης φέρουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που θα συγκροτήσουν το ΠΒΜΣΜ. Το ΠΒΜΣΜ που σχεδιάζεται μπορεί να έχει περισσότερες από μία λύσεις, ανάλογα με τον τρόπο που θα συνδυαστούν τα περιεχόμενά του. Εδώ, θα πρέπει να υπάρχει μια διαδικασία που θα κατατάξει τις πληροφορίες που θα δοθούν στον μαθητή στο συγκεκριμένο γνωσιολογικό χώρο, με βάση την προτεραιότητά τους. Κάποιες γνώσεις πρέπει να προϋπάρχουν για να ανοικοδομηθούν πάνω τους οι επόμενες.

5. Υποσύστημα Παρουσίασης

Κατά τη φάση της παρουσίασης το περιεχόμενο των αντικειμένων εκπαίδευσης που συγκροτούν το ΠΒΜΣΜ, μετασχηματίζεται κατάλληλα, προκειμένου να παρουσιαστεί στον μαθητή. Θα πρέπει να μεταλλαχθεί με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς του: μαθησιακός τύπος, τρόπος σκέψης [Grigorenko et.al (2002), Papanikolaou et.al (2004), Declan et.al (2006), Agudo et.al (2006)]. Έτσι, το υποσύστημα, παράγει ένα Προσωπικό Βιβλίο Μαθησιακής Στήριξης, μοναδικό για κάθε μαθητή [Mavrommatis (2006)]. «Εάν θέλουμε να δούμε πραγματικά τι μπορούν οι μαθητές να καταφέρουν, πρέπει να τους παρέχουμε ένα σύνολο οδηγιών και διαγωνισμάτων προσαρμοσμένα στο μαθησιακό τους τύπο» [Sternberg et.al (2005)]. «Δίνοντας διαφοροποιημένες οδηγίες, ειδικές για τον κάθε μαθητή, τον βοηθάμε να φτάσει και να ξεπεράσει το όριο» [Levy H. M. (2008)].

6. Υποσύστημα Αξιολόγησης

Η αξιολόγηση ενός ΠΒΜΣΜ, μπορεί να γίνει από τους δασκάλους που συνεργάζονται και το χρησιμοποιούν για να καλύψουν τις ελλείψεις των μαθητών, με τη μέθοδο της έρευνας ερωτηματολογίου. Ο δάσκαλος θα ερωτηθεί για την ακρίβεια και αποτελεσματικότητα του ΠΒΜΣΜ που χρησιμοποίησε. Τα αποτελέσματα και οι παρατηρήσεις του θα οδηγήσουν στην βελτίωση της απόδοσης της όλης διαδικασίας. Τα συμπεράσματα μπορούν να ανατροφοδοτήσουν την πρώτη φάση υλοποίησης ΠΒΜΣΜ. Το ευφυές μοντέλο διάγνωσης – σύνθεσης – παρουσίασης που έχει ενσωματωθεί στο εργαλείο, θα μαθαίνει από τα λάθη του, ώστε το επόμενο βιβλίο που θα παραχθεί να είναι πιο κοντά στις αρχικούς στόχους.

7. Συμπεράσματα - Προβληματισμοί - Έρευνα

Η θεωρία του τρόπου σκέψης (thinking styles) των μαθητών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μαθητές όλων των βαθμίδων και να βοηθήσει καθηγητές και δασκάλους στην δημιουργία διαφοροποιημένων εκπαιδευτικών οδηγιών προς όφελος των μαθητών. Οι τρόποι μάθησης (learning styles) των μαθητών συνδέονται με το γνωσιακό μοντέλο του κάθε μαθητή και επηρεάζουν άμεσα την κατάκτηση της γνώσης του. Το λογισμικό που προτείνεται θα παράγει ένα υποστηρικτικό προσωπικό βιβλίο για τις ξεχωριστές ανάγκες του κάθε μαθητή, που το περιεχόμενό του δεν θα στηρίζεται σε συμβατικές οδηγίες απομνημόνευσης, αλλά στο τριαρχικό (triarchic) μοντέλο εκπαιδευτικών οδηγιών προς τον δάσκαλο [Sternberg (1998)], ώστε να βοηθήσει τον μαθητή να αναπτύξει δεξιότητες (σε αναλυτικό, πρακτικό και δημιουργικό επίπεδο), ως το ελάχιστο γνωστικό υπόβαθρο της νέας εκπαιδευτικής βαθμίδας. [Grigorenko et.al (2002)]. Η χρήση του λογισμικού θα εφαρμόζεται π.χ. στο τέλος της 6ης δημοτικού. Το ΠΒΜΣΜ, θα παρουσιάζεται στους γονείς και στον δάσκαλο του μαθητή και θα καθορίζονται από κοινού οι επόμενες ενέργειες. Η διδακτέα ύλη θα μπορεί να καλυφθεί σε ειδικές τάξεις, την περίοδο του καλοκαιριού, ή ο μαθητής θα παρακολουθεί ειδικά προπαρασκευαστικά μαθήματα, για τις διαγνωσμένες ανάγκες του, πριν εγγραφεί στο γυμνάσιο. Η χρήση του εργαλείου θα μπορούσε να γίνει ακόμα και κάθε φορά που το παιδί μεταβαίνει από την μια τάξη του δημοτικού στην επόμενη, κατάλληλα προσαρμοσμένο στις αντίστοιχες ηλικίες και γνώσεις.

Πρέπει να γίνει αναφορά στις προϋποθέσεις και τα προβλήματα που παρουσιάζονται σε τέτοιου είδους εφαρμογές [Agudo et.al (2006)]. Βασική προϋπόθεση είναι η δυνατότητα χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή από τον μαθητή. Στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση του Ελληνικού σχολείου, διδάσκεται η χρήση του. Ο μαθητής έχει προσαρμοστεί και αποκτήσει εμπειρία σε διαδραστικές εφαρμογές πολυμέσων και μπορεί να κάνει χρήση τέτοιου διαγνωστικού λογισμικού, ίσως σε κάποια σημεία, με την βοήθεια του δασκάλου. Στις ερευνητικές εργασίες που έχουν γίνει για την διάγνωση του μαθησιακού τύπου και των λοιπών χαρακτηριστικών, οι μελέτες αφορούν άτομα φοιτητές ή ενήλικες, με ηλικίες μεγαλύτερες από τα 12-13 έτη, που έχουν οι μαθητές που τελειώνουν το δημοτικό. Εδώ, χρειάζεται μια ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να χρησιμοποιηθούν διαγνωστικά τεστ κατάλληλα προσαρμοσμένα στις ηλικίες που μας ενδιαφέρουν.

Τέλος, ερευνητικά, το έργο των ερευνητών της παρούσης εργασίας, έχει επικεντρωθεί στην ψηφιακή υλοποίηση του κάθε υποσυστήματος της μέσα από ειδικό Έμπειρο Πληροφοριακό Σύστημα και στη συνέχεια, στην πειραματική εφαρμογή του σε ομάδα παιδιών για έλεγχο της απόδοσής του και εξαγωγή συμπερασμάτων.

Αναφορές

1. Agudo J. E., Sánchez H, Rico M. (2006), *Adaptive Learning for Very Young Learners,* Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4018/2006, p393-397
2. Anderson, T.B., (2009), *Combining Methodologies in Differentiated Instruction in the Heterogeneous Classroom,* SCMSA Journal 2009-2010
3. Atman N., Inceoğlu M. M., Aslan B.G. (2009), *Learning Styles Diagnosis Based on Learner Behaviors in Web Based Learning,* Lecture Notes in Computer Science, Volume 5593/2009, pp.900-909
4. Basque,J. (2004), Le transfert d'apprentissages:qu'en dissent les contextualistes? Στο : *Presseau, A., Frenay.M., (dir). Le transfert d'apprentissages Comprendre pour mieux intervener*.Quebec: Les Presses de l' Universite Laval
5. Cha H. J., Yong Se Kim, Seon Hee Park, Tae Bok Yoon, Young Mo Jung and Jee-Hyong Lee (2006), *Learning Styles Diagnosis Based on User Interface Behaviors for the Customization of Learning Interfaces in an Intelligent Tutoring System,* Lecture Notes in Computer Science Volume 4053/2006, p513-524
6. Cisco Systems (2003), *Reusable Learning Object Strategy: Design and Developing Learning Objects for Multiple Learning Approaches,* White paper.
7. Declan K., Brendan T. (2006), *Adapting to intelligence profile in an adaptive educational system,* Interacting with Computers Volume 18 Issue 3, May, 2006
8. Dewey, J., (1916), *Democracy and Education*, The Macmillan Company, New York.
9. Dewey, J. (1969, original 1913), *Interest and effort in education*, Cedric Chivers Ltd, Portway Bath.
10. Felder R.M., Silverman K. L. (1988), *Learning and Teaching Styles in Engineering Education* Engineering Education vol.78(7) p.674-681, 1998
11. Galton,M., Gray,J. M.&Ruddock, J. (2003), *Transfer and Transitions in the Middle Years of Schooling (7-14).Continuities and Discontinuities in learning*. Cambridge:Queen's Printer
12. Georgiou D.A., Makry D., (2004), *A Learner's Style and Profile Recognition via Fuzzy Cognitive Map,* Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Joensuu, Finland.
13. Glaserfeld,E. Von,(1995), *Radical Constrructivism : A way of knowing and learning*, London:Falmer Press
14. Grigorenko, E. L., Jarvin, L., and Sternberg, R.J. (2002), *Using thinking skills to improve vocabulary and comprehension – the PACE project* (Updated), Contemporary Educational Psychology 27, 167-208 (2002)

15. Grigoriadou M., Kornilakis H., Papanikolaou K. A., Magoulas G. D.(2002), *Fuzzy Inference for Student Diagnosis in Adaptive Educational Hypermedia* Lecture Notes in Computer Science, 2002, Volume 2308/2002, p745
16. Koutsantonis, D., Panayiotopoulos, J.C., Mavrommatis, G.(2004), *Converting Experience to Learning Material,* EURO XX Symposium, Rhodes-Greece, July 2004.
17. Levy H. M. (2008), *Meeting the Needs of All Students through Differentiated Instruction: Helping Every Child Reach and Exceed Standards,* The Clearing House, Volume 81, March - April 2008, pp.161 - 164
18. Mavrommatis, G. (2006), *Learning objects and objectives towards automatic learning construction,* Eur. J. Oper. Res., doi:10.1016/j.ejor.
19. Papanikolaou K.A., Grigoriadou M.(2004), *Accommodating learning style characteristics in Adaptive Educational Hypermedia Systems,* In: Magoulas G., Chen S. (Eds.), Proceedings of the Workshop on Individual Differences in Adaptive Hypermedia in AH2004, Part I, 2004, pp.77-86
20. Piaget,J. (1926), *The Language and Thought of the Child.* NY: Basic Books
21. Piaget,J.(1950), *The Psychology of Intelligence*, London: Routledge and Kegan Paul
22. Şimsek Ö., Atman N., Inceoğlu M. M., Aslan B.G (2010), *Diagnosis of Learning Styles Based on Active/Reflective Dimension of Felder and Silverman's Learning Style Model in a Learning Management System, Computational Science and Its Applications,* ICCSA 2010: International Conference, Japan, March 2010, pp.544
23. Sternberg, R. J. and Grigorenko, Elena L.(1993), *Thinking styles and the gifted*, Roeper Review, 16: 2, 122 — 130
24. Sternberg, R.J. (1997), *Thinking Styles Cambridge*, Cambridge University Press.
25. Sternberg, R. J. (1998), *Principles of teaching for successful intelligence,* Educational Psychologist, 33, 65-71.
26. Sternberg R. J., Zhang Li-fang(2005), *Styles of Thinking as a Basis of Differentiated Instruction,* Theory Into Practice, 44: 3, p245 — 253
27. The IEEE Learning *Object Metadata* P1484.12 (http://ltsc.ieee.org/).
28. Vygotsky,L. S.(1978*), Mind in Society: the Development of Higher Psychological Processes.* Cambridge, MA: Harvard University Press
29. Wiley D. A. (2002), *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*, In:D.A. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects, Agency for Instructional Technology, Bloomington, pp. 3-25
30. Χατζηδήμου, Δ. (2010), *Εισαγωγή στη Θεματική της Διδακτικής.* Θεσσαλονίκη, εκδ. Αδελφοί Κυριακίδη.

Abstract

The phenomenon of learning difficulties and school failure is mainly for pupils moving from primary to high school, due to some extent on knowledge gaps that have been formed during their studies in elementary school. To cover these gaps, we propose a tool that would detect the needs of each student, from a minimum knowledge base of the new educational paths, and the peculiarities of his personality (learning style –thinking style). Then we produce a personalized, dedicated to each student, Learning Support Book with instructions on how knowledge should be "covered" with the help of the teacher. Based on the principles of constructivist learning environments, personality influences how they will fill any knowledge gaps, as we see the student not only as a storage engine, but as a whole. We describe the subsystems that should be our system and its functions.

Keywords: user manuals, expert systems, digital libraries, learning models, learning styles.

ΟΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗ ΜΟΥΣΕΙΑΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΩΝΤΑΣ ΕΝΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ Φ.Ε.

Φανή Τριπολιτσιώτου

Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Φιλεκπαιδευτικής Εταιρείας
museum@arsakeio.gr

Περίληψη

Οι νέες τεχνολογίες είναι αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής τόσο των εκπαιδευτικών όσο και των μαθητών όλων των τάξεων. Η χρήση τους μέσα στην τάξη διαρκώς αυξάνεται βελτιώνοντας τον τρόπο διδασκαλίας και συμβάλλοντας θετικά στη διαδραστική μάθηση. Στη παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας της Φιλεκπαιδευτικής Εταιρείας που αντλεί το θέμα του από τις γεωεπιστήμες και ειδικότερα από το χώρο της Παλαιοντολογίας. Το πρόγραμμα απευθύνεται σε μαθητές ηλικίας 10-13 ετών και μέχρι σήμερα το έχουν παρακολουθήσει περισσότεροι από 1200 μαθητές Δημοτικών και Γυμνασίων των Αρσακείων Σχολείων καθώς Δημοσίων Σχολείων που επισκέπτονται το χώρο αυτό.

Λέξεις κλειδιά: *μουσειακή εκπαίδευση, νέες τεχνολογίες, εκπαιδευτικό πρόγραμμα, απολιθώματα*

1. Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες οι δίαυλοι μέσω των οποίων το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο εξοικειώνεται με την επιστημονική και τεχνολογική γνώση έχουν σημαντικά πολλαπλασιαστεί [Lewenstein, 2001]. Τέτοιους διαύλους μεταξύ άλλων αποτελούν και τα μουσεία φυσικών επιστημών. Το δίκτυο αυτών των διαύλων διευρύνει κατά πολύ τις ευκαιρίες που έχουν, ειδικότερα, οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με το σώμα της φυσικοεπιστημονικής γνώσης [Crane,1994, Rennie et al.2003]. Μάλιστα το εν λόγω δίκτυο προωθώντας συχνά και εκπαιδευτικού τύπου διαδικασίες συγκροτεί μία παράπλευρη στο επίσημο εκπαιδευτικό σύστημα δομή. [Δημόπουλος κ.ά, 2004]

Το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας της Φιλεκπαιδευτικής Εταιρείας, εδρεύει από το 1993 στο χώρο των Αρσακείων σχολείων Ψυχικού με στόχο την περιβαλλοντική εκπαίδευση των μαθητών των Αρσακείων – Τοσιτσείων Σχολείων Ψυχικού και Εκάλης καθώς και μαθητών Δημοσιών και Ιδιωτικών εκπαιδευτηρίων που το

επισκέπτονται. Η δράση του συγκεκριμένου Μουσείου συμπληρώνει την εκπαίδευση των μαθητών όπως αυτή ορίζεται από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Υπουργείου Παιδείας. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα συνδυάζονται με την παράδοση στην αίθουσα διδασκαλίας, επεκτείνονται και αναλύονται στο μουσείο μέσα από βιωματικές δράσεις οι οποίες βασίζονται και στην τεχνολογία και τέλος συνθέτονται στην τάξη οικοδομώντας την επιθυμητή γνώση. Από το 2000 τα εκπαιδευτικά προγράμματα που αφορούν σε θέματα φυσικών επιστημών, πραγματοποιούνται με τη χρήση νέων Τεχνολογιών και την αξιοποίηση των εκθεμάτων του Μουσείου, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα το φυσικό κόσμο γύρω μας, το σημερινό περιβάλλον, το παλαιοπεριβάλλον της Ελλάδας και άλλων τόπων της Γης. Με τον τρόπο αυτό γίνεται προσπάθεια ώστε το Μουσείο αυτό να είναι ένας ενεργητικός και ζωντανός οργανισμός και η επίσκεψη των μαθητών να μην είναι για μία αδιάφορη ή δυσάρεστη εμπειρία για τους μαθητές. [Κόκοτας, 2004]

Abstrat

New technologies are an intrinsic part of everyday life for both teachers and pupils of all grades. Their use in the classroom is increasing, improving the teaching and contributing positively to interactive learning.

In this paper we present an educational program of the Natural History Museum of Filekpaideftiki Etaireia, which derives its theme from the earth sciences particularly in the field of paleontology.

The program is aimed at students aged 10-13 years old and more than 1200 pupils were visiting the area until now originating also from Arsakeio elementary and secondary schools and Public ones.

Keywords: *Museum education, new technologies, training program, fossils*

2. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα στο Μουσείο- Σύνδεση με τις διδακτικές ενότητες.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Απολιθώματα είναι μόνο οι δεινόσαυροι;», πραγματεύεται την παρουσίαση της δημιουργίας των απολιθωμάτων, τους τρόπους σχηματισμού τους και τη σημασία τους στην καθημερινή ζωή μας μέσα από τη χρήση νέων τεχνολογιών απαραίτητων εργαλείων στη μουσειακή εκπαίδευση του συγκεκριμένου χώρου. Η γνώση αυτή συμβάλει και στην κατανόηση της έννοιας της γεωλογικής κληρονομιάς που στην χώρα μας είναι πλούσια. Οι Melendez et al. (2007), προτείνουν την ενσωμάτωση της γεωλογικής κληρονομιάς στα σχολικά εγχειρίδια και τη χρησιμοποίηση της ως παιδαγωγικού εργαλείου. Για το σκοπό αυτό προτείνουν τη χρήση κατάλληλων θεμάτων της γεωλογικής και παλαιοντολογικής κληρονομιάς, τα οποία να είναι κατάλληλα για να επεξηγήσουν φυσικές διαδικασίες καθώς και την ιστορία της Γης. Τα μουσειακά εκπαιδευτικά προγράμματα μπορούν

να αποτελέσουν τέτοια εργαλεία καθώς εμπεδώνεται η γνώση που έχει διδαχθεί ο μαθητής στην τάξη στο αντίστοιχο γνωστικό αντικείμενο. Με τον τρόπο αυτό της διδασκαλίας, ο μαθητής δεν αποτελεί παθητικό δέκτη αλλά σκεπτόμενο και δημιουργικό επισκέπτη. [Τριπολιτσιώτου, 2010]

Το βιωματικό διαδραστικό πρόγραμμα, που παρουσιάζεται στην εργασία αυτή, απευθύνεται κυρίως σε μαθητές της Δ΄ και Ε΄ τάξης του Δημοτικού σχολείου και σε μαθητές της Α΄ και Β΄ τάξης του Γυμνασίου. Η παρουσίαση του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού προγράμματος ξεκίνησε το 2001 και το έχουν παρακολουθήσει μέχρι σήμερα περισσότεροι από 1200 μαθητές Δημοτικού και Γυμνασίου των Αρσακείων Σχολείων καθώς και μαθητές Δημοσίων σχολείων που επισκέπτονται το χώρο αυτό. Στο πρόγραμμα έχουν γίνει αλλαγές από την αρχική του σχεδίαση σύμφωνα:
1. με τις ανάγκες των μαθημάτων.
2. την βελτίωση των λογισμικών και των νέων τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται καθώς και
3. με τις αλλαγές που έχουν προταθεί από το Αναλυτικό Πρόγραμμα σπουδών όπως αυτό ορίζεται από το Υπουργείο Παιδείας.

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται οι διδακτικές ενότητες κάθε τάξης με τις οποίες συνδέεται το εκπαιδευτικό πρόγραμμα.

Πίνακας 1. *Ενδεικτικές διδακτικές ενότητες με τις οποίες συνδέεται το εκπαιδευτικό πρόγραμμα*

Δ΄ τάξη Δημοτικού	**Μελέτη περιβάλλοντος** Ενότητα 1: Κεφάλαιο 7- Ο τόπος μας- Μέρη με ιστορία
Ε΄ τάξη Δημοτικού	**Γεωγραφία** Ενότητα Β: Το φυσικό περιβάλλον της Ελλάδας Αλλαγές στην επιφάνεια της Γης
Α΄ τάξη Γυμνασίου	**Γεωγραφία- Γεωλογία** Ενότητα Β΄4 Φυσικό Περιβάλλον – Λιθόσφαιρα Β΄4.1 Μιλώντας για την ηλικία της Γης
Β΄ τάξη Γυμνασίου	**Γεωγραφία- Γεωλογία** Ενότητα 2 Μάθημα 6: Γεωλογική Ιστορία της Ευρώπης και ορογένεση Μάθημα 7: Η διαμόρφωση του αναγλύφου στην Ευρώπη Μάθημα 8: Γεωλογική Ιστορία της Ελλάδας

Το πρόγραμμα προσαρμόζεται στις ηλικίες των μαθητών ανάλογα με το γνωστικό τους επίπεδο. Οι μαθητές της Δ΄ τάξης του Δημοτικού στην ενότητα της μελέτης περιβάλλοντος: «Μέρη με Ιστορία», μπορούν να μάθουν ότι η Αττική εκτός από το μοναδικό αρχαιολογικό της πλούτο έχει να επιδείξει και πλουσιότατο παλαιοντολογικό ενδιαφέρον με κορυφαίο παράδειγμα το Πικέρμι με τη γνωστή Πικερμική Πανίδα. Με αφορμή τον τόπο αυτό ο οποίος βρίσκεται κοντά μας, σε ένα από τα όρη που περικλείουν το λεκανοπέδιο της Αττικής, με την χρήση του Google Earth οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα και να εκφράσουν τις εμπειρίες τους και τις απορίες πάνω στο ιδιαίτερο αυτό θέμα που πραγματεύεται η μουσειακή αυτή εμπειρία.

Αντίστοιχα στους μαθητές της Ε΄ τάξης του Δημοτικού η αφορμή δίνεται μέσα από το μάθημα της Γεωγραφίας όπου γίνεται λόγος για το εσωτερικό της Γης και τέλος στους μαθητές του Γυμνασίου, με την συνεργασία του εκπαιδευτικού του τμήματος και του εκπαιδευτικού του μουσείου, το πρόγραμμα εστιάζει σε σημεία όπου έχουν επισημανθεί κατά τη διάρκεια του μαθήματος στις ενότητες που αναφέρονται.

Το πρόγραμμα δεν αποτελεί μία ανεξάρτητη επίσκεψη των μαθητών στο χώρο του Μουσείου, αλλά λειτουργεί παράλληλα και συμπληρωματικά προς το σχολείο και συνδέεται με κάποια διδακτική ενότητα αποτελώντας άλλοτε αφορμή για την εκκίνησή της ώστε να συνεχιστεί στην τάξη και να ολοκληρωθεί και άλλοτε ευκαιρία εμπέδωσης των όσων έχουν διδαχθεί οι μαθητές στην τάξη προκειμένου να συμπληρωθεί και να εμπεδωθεί. Και στις δύο όμως αυτές περιπτώσεις η πρόγραμμα ξεκινάει από την τάξη εξηγώντας ο εκπαιδευτικός τι θα παρακολουθήσουν στο Μουσείο και μετά την επίσκεψη γίνεται πάλι αναφορά στο πρόγραμμα με στόχο την τελική οικοδόμηση της γνώσης [Paquin, 1995, Allard & Boucher 1998]

2. Υλικά και Μεθοδολογία

Το πρόγραμμα βασίστηκε στο διδακτικό μοντέλο των Osborne & Freyberg [1995] αξιοποιώντας τους τρεις βασικούς στόχους του που είναι οι ακόλουθοι:
Α. Η διευκρίνηση των ιδεών των μαθητών
Β. Στην τροποποίηση τους ώστε να πλησιάζουν το επιστημονικό πρότυπο.
Γ. Τη σταθεροποίηση των νέων γνώσεων (Κόκοτας, 2004)
Οι στόχοι αυτοί επιτεύχθηκαν μέσα από τις τέσσερις φάσεις του προγράμματος όπως αυτές περιγράφονται στον πίνακα 2:

Πίνακας 2. *Διδακτικό μοντέλο*

Προκαταρκτική	Συγκέντρωση ιδεών των μαθητών γύρω από τα απολιθώματα μέσα από την αρχική συζήτηση με τον εκπαιδευτικό του προγράμματος.
Εστίαση	Εστίαση σε στοιχεία τα οποία θα συζητηθούν και θα διευκρινιστούν στην πορεία του προγράμματος.
Πρόκληση	Μέσα από τη χρήση νέων τεχνολογιών γίνεται η οικοδόμηση της γνώσης.
Εφαρμογή	Εμπέδωση και αξιολόγηση του προγράμματος

Οι στόχοι του προγράμματος διακρίνονται σε γνωστικούς, συναισθηματικούς και ψυχοκινητικούς όπως ενδεικτικά περιγράφονται στους πίνακες 3 &4:

Πίνακας 3. *Ενδεικτικοί στόχοι του προγράμματος*

Συναισθηματικοί στόχοι
• Να αναγνωρίσουν τη σημασία της μελέτης των απολιθωμάτων. • Να κατανοήσουν τη σημασία τους στην καθημερινή ζωή μας.
Ψυχοκινητικοί στόχοι
• Να μάθουν να διακρίνουν απολιθωμένους οργανισμούς από αρτίγονους • Να μπορούν να ταξινομήσουν τα απολιθώματα σε σπονδυλωτά και ασπόνδυλα • Να αναγνωρίσουν με τη βοήθεια ηλεκτρονικών πινάκων ονόματα οργανισμών • Να μάθουν μέσα από τη χρήση νέων τεχνολογιών τρόπους ανασκαφής. • Να μάθουν να συνεργάζονται ομαδικά • Να συμπληρώσουν φυλλάδιο με δραστηριότητες • Να παίξουν παιχνίδια (puzzle, κρυπτόλεξα) με στόχο να εμπεδώσουν τους όρους που έμαθαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος.

Πίνακας 4. *Ενδεικτικοί εκπαιδευτικοί στόχοι του προγράμματος*

Γνωστικοί	
Απολιθώματα	Να μάθουν • τι είναι τα απολιθώματα • τους τρόπους απολίθωσης των οργανισμών • την ηλικία της Γης • τις μεταβολές της Γης από τη δημιουργία της μέχρι σήμερα
Γεωλογικός χρόνος	• Να γνωρίσουν τους γεωλογικούς αιώνες • Να κατανοήσουν την έννοια του γεωλογικού χρόνου και τη διαφορά του από τον ημερολογιακό χρόνο.
Πληροφορίες που μας δίνουν	• Να γνωρίσουν τους οργανισμούς • Να γνωρίσουν ότι δεν εμφανίστηκαν στη γη ταυτόχρονα όλοι οι οργανισμοί • Να μάθουν οργανισμούς που εξαφανίστηκαν και δεν ζουν σήμερα • Να αναγνωρίσουν σημαντικές απολιθωματοφόρες περιοχές στην Ελλάδα
Ιστορία	• Να κατανοήσουν τη διαφορά των ιστορικών ευρημάτων από τα γεωλογικά • Να διαφοροποιήσουν τις διαφορετικές πληροφορίες που μας δίνει κάθε ένα από αυτά.

3. Εφαρμογή του προγράμματος

Αρχικά οι μαθητές συγκεντρώνονται στο χώρο του Μουσείου και χωρίζονται σε ομάδες. Αυτή η διαδικασία εξυπηρετεί την ροή του προγράμματος ιδιαίτερα στη φάση εμπέδωσης και αξιολόγησης. Η συνεργατική μάθηση αποτελεί μία ευρέως αποδεκτή εκπαιδευτική προσέγγιση των τρεχόντων εκπαιδευτικών δρώμενων, η οποία θεωρείται ότι ενισχύει τη μάθηση και την αποτελεσματικότητα στην επίδοση των μαθητών [Gilles & Ashman 2000]. Μέσα από τη συνεργασία οι μαθητές βοηθούνται στην καλλιέργεια θετικών στάσεων απέναντι στους συμμαθητές τους-συνεργάτες τους. [Johnson & Johnson 1986]. Στη συνέχεια μέσα από την επιλογή του κατάλληλου εποπτικού υλικού το οποίο είναι ένα τμήμα απολιθωμένου κορμού καθώς και ένα κομμάτι μάργας μέσα στην οποία έχει απολιθωθεί ένα φύλλο της οικογένειας των δαφνίδων, ο εκπαιδευτικός του μουσείου συγκεντρώνει τις πιθανές απαντήσεις οι οποίες καταγράφονται μέσα σε κειμενογράφο (Ms Publisher) με διαφορετικά χρώματα και ταυτόχρονα προβάλλονται μέσω του προβολέα σε οθόνη έτσι ώστε οι μαθητές να έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν τις απαντήσεις των άλλων ομάδων και να τις θυμούνται. Με αφορμή τις λέξεις- κλειδιά που έχουν καταγραφεί ξεκινάει η συζήτηση που αφορά:

α. στον ορισμό των απολιθωμάτων

β. στον τρόπο απολίθωσης.

γ. στο χρόνο απολίθωσης των οργανισμών και

Η συζήτηση γίνεται παράλληλα με τη διαδραστική προβολή που έχει σχεδιαστεί σε Power Point. Οι μαθητές μαθαίνουν ότι με διαφορετικό τρόπο έχει απολιθωθεί το ξύλο και με διαφορετικό το φύλλο δάφνης και στις δύο όμως περιπτώσεις πρόκειται για απολιθωμένο οργανισμό και όχι για κάποιο αποτύπωμα του. Αναφορά γίνεται και στα ίχνη ως στοιχεία πληροφόρησης των παλαιοπεριβαλλόντων με χαρακτηριστικές προβολές εικόνων και video από την περιοχή της Ισπανίας, όπου μπορούν να παρατηρήσουν ίχνη από πατήματα δεινοσαύρων. Με την ευκαιρία αυτή γίνεται σύντομη συζήτηση για τους γεώτοπους τους οποίους γνωρίζουν και ίσως έχουν επισκεφθεί. Γίνεται αναφορά στην σημασία τους και για στην αξία της γεωδιατήρησης. Παράλληλα με την προβολή χρησιμοποιούνται και εποπτικά μοντέλα απολίθωσης, που έχουν κατασκευαστεί στο Μουσείο, με στόχο την κατανόηση του τρόπου απολίθωσης ενός οργανισμού από τη στιγμή του θανάτου του μέχρι τη στιγμή που ίσως τον παρατηρήσουμε εμείς. Εισέρχεται στο σημείο αυτό η έννοια του Γεωλογικού χρόνου, που ίσως είναι το δυσκολότερο σημείο κατανόησης για τους μαθητές. Συχνά υπάρχει η σύγχυση των ιστορικών χρόνων με το γεωλογικό χρόνο. Θεωρούν ότι ένας οργανισμός που εξαφανίστηκε έζησε μερικές μόνο εκατοντάδες χρόνια πριν και ότι οι δεινόσαυροι για παράδειγμα ζούσαν μαζί με τους ανθρώπους άποψη που προκύπτει κυρίως από την παρακολούθηση κινουμένων σχεδίων. Μέσα από ηλεκτρονικό χρονοδιάγραμμα γίνεται μία μετάβαση στους

γεωλογικούς χρόνους προκειμένου οι μαθητές να κατανοήσουν τη διαφορετική διάσταση του χρόνου από αυτή που μέχρι τώρα γνωρίζουν. Δραστηριότητα με στόχο την ταξινόμηση των εκθεμάτων του μουσείου σε μία ορθή χρονολογική σειρά βοηθάει στην εμπέδωση του γεωλογικού χρόνου. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ένας από τους πολύ βασικούς στόχους του προγράμματος να κατανοήσουν οι μαθητές ότι αρχικά υπήρχαν τα βακτήρια και αργότερα φτάσαμε σε πολυπλοκότερους οργανισμούς καταλήγοντας στην πιο ανεπτυγμένη μορφή ζωής, τον άνθρωπο.

Όσο μεγαλύτερης ηλικίας είναι οι μαθητές που παρακολουθούν το πρόγραμμα τόσο πιο εύκολα κατανοούν το γεωλογικό χρόνο. Το ηλεκτρονικό χρονοδιάγραμμα βοηθάει, με την απλή μορφή του, να παίξει ο μαθητής με τους γεωλογικούς αιώνες και να μελετήσει τους υποαιώνες που εμπεριέχονται σε αυτόν.

Μέσα από την διαδραστική προβολή, οι μαθητές μπορούν να παρατηρήσουν την πορεία ανακάλυψης ενός οργανισμού μέχρι τη μεταφορά του στο Μουσείο. Η διαδικασία αυτή είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακή καθώς οι μαθητές δύσκολα θα μπορέσουν να έχουν σε αυτή τουλάχιστον την ηλικία την υπέροχη εμπειρία μίας ανασκαφής. Μέσα από τη χρήση των νέων τεχνολογιών η τόσο δύσκολη και επίπονη διαδικασία μίας ανασκαφής, μπορεί να γίνει κατανοητή από τους μαθητές καθώς προβάλλονται μέσα σε λίγο χρόνο λεπτομέρειες που μπορούν να αναδείξουν τη δυσκολία του αντιμετωπίζει ένας παλαιοντολόγος από τη στιγμή που θα βρει ένα απολίθωμα μέχρι τη μεταφορά του στο Μουσείο. Στο σημείο αυτό μπορεί να κατανοήσει κανείς τη μεγάλη προσφορά των νέων τεχνολογιών στη μουσειακή εκπαίδευση, αφού μπορεί μέσα από εικόνες, animation, video, μικροσκόπιο να καταστήσει σαφές πόσοι διαφορετικοί οργανισμοί υπήρχαν και υπάρχουν σήμερα και να δώσει την ευκαιρία να προβληματιστούν οι επισκέπτες του μουσείου για την μεγάλη αξία των απολιθωμάτων καθώς και για τις πληροφορίες ως προς το παλαιοπεριβάλλον στο οποίο ζούσαν και να μας βοηθήσουν να πάρουμε πολύ σημαντικές επιστημονικές απαντήσεις.

Τα κύρια εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την παρουσίαση του προγράμματος είναι:

- Power Point για την παρουσίαση του ηλεκτρονικού χρονοδιαγράμματος και την διαδραστική προβολή
- Ms Publisher για τη σχεδίαση του φυλλαδίου εργασίας και την αρχική καταγραφή εννοιών
- Corel Photo Paint για τις απαραίτητες διορθώσεις σε φωτογραφίες και εικόνες
- Προγράμματα περιήγησης στο διαδίκτυο
- Προγράμματα προβολής video & animation
- Λογισμικό Γεωγραφίας του Υπουργείου Παιδείας.

Οι μαθητές μετά από το θεωρητικό κομμάτι του προγράμματος καλούνται μέσα από δραστηριότητες να εμπεδώσουν τις γνώσεις τους. Κάθε ομάδα αναζητάει μέσα στο

Μουσείο απολιθωμένους οργανισμούς και τους καταγράφει σε φύλλο εργασίας ενώ παράλληλα προβάλλονται μέσα από τον προβολέα πίνακες που βοηθούν στην αναγνώριση των απολιθωμάτων. Τέλος, μέσα από τη χρήση μικροσκοπίου που συνδέεται με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, μπορούν να παρατηρήσουν μικροαπολιθώματα και να τα αναγνωρίσουν με τη χρήση πινάκων. Το υλικό που παρατηρείται στο μικροσκόπιο είναι από άμμο που έχει συλλεγεί από την περιοχή της Ανατολικής Αττικής έχει καθαριστεί και κοσκινιστεί ώστε να μελετηθεί στο μικροσκόπιο. Έτσι οι μαθητές κατανοούν ότι το μέγεθος των απολιθωμάτων ποικίλει. Μπορεί να είναι από nm έως κάποια μέτρα.

Στη συνέχεια οι μαθητές επεξεργάζονται φυλλάδιο εργασίας, που μοιράζεται σε κάθε μαθητή προκειμένου να έχει πληροφοριακό υλικό για το θέμα που συζητήθηκε και μελετήθηκε στο Μουσείο. Μέσα από αυτό απαντούν σε ερωτήσεις και καλούνται να παίξουν παιχνίδια αναγνώρισης και ακροστιχίδες με στόχο την εμπέδωση της γνώσης. Το φυλλάδιο μπορούν να το παρακολουθούν και ηλεκτρονικά την ώρα της συμπλήρωσης. Καθώς δίνονται οι απαντήσεις από τις ομάδες των μαθητών μέσα από παιγνιώδη διαδικασία παρουσιάζεται και η απάντηση στον υπολογιστή. Αν και στόχος του προγράμματος είναι οι μαθητές να κατανοήσουν ότι εκτός από τους δεινόσαυρους έχουν βρεθεί πολλά είδη απολιθωμένων οργανισμών, τελικά μία δραστηριότητα με θέμα την αναγνώριση διαφορετικών ειδών δεινοσαύρων που στην ουσία εμπεριέχει και τον τρόπο χρήση κλείδας προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Αξιολόγηση γίνεται και με ερωτήσεις που έχουν δημιουργηθεί σε διαδραστική γεννήτρια ερωτήσεων. Σε ελεύθερες απαντήσεις όπως αυτή όπου οι μαθητές αναζητούν μέσα στο Μουσείο τους οργανισμούς και τους καταγράφουν, στην επαλήθευση της άσκησης ακούγονται όλα τα ονόματα των οργανισμών και καταγράφονται.

Στο τέλος του προγράμματος οι μαθητές δεν θεωρούν τα απολιθώματα ψυχρά και αδιάφορα εκθέματα ενός μουσείου, αλλά κατανοούν την πραγματική τους σημασία

4. Αξιολόγηση- Συμπεράσματα

Η πληροφορική έχει εισχωρήσει σε όλους τους τομείς της ζωής μας, άρα η χρήση της και η γενίκευσή της στην εκπαιδευτική διαδικασία θεωρείται βέβαια. [Κολιόπουλος, 2008]. Όταν η τεχνολογία χρησιμοποιείται με καινοτόμους τρόπους ενισχύει στην ικανότητα ενός μαθητή για οργάνωση και επεξεργασία της πληροφορίας και μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση της γνώσης [Kennewell& Beauchamp 2007, Wishart & Blease 1999]. Η μουσειακή εκπαίδευση συνδυάζοντας την γνώση μέσα από τη μελέτη των εκθεμάτων ενός μουσείου και τη χρήση νέων τεχνολογιών μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στο εκπαιδευτικό έργο. Το πρόγραμμα «Απολιθώματα είναι μόνο οι δεινόσαυροι», μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στη διδασκαλία του ιδιαίτερου αυτού θέματος, το οποίο απασχολεί τους μαθητές καθώς συχνά έρχονται στο μουσείο ως ελεύθεροι επισκέπτες με εκπαιδευτικά βιβλία αναζητώντας απολιθωμένους οργανισμούς και κυρίως απολιθώματα δεινοσαύρων. Τα παιδιά από

νωρίς αναπτύσσουν εξηγήσεις ή εννοιολογικά σχήματα για να απαντήσουν σε θέματα λειτουργίας του κόσμου και του φυσικού περιβάλλοντος. Πολλές όμως από τις γνώσεις αυτές είναι ελλιπείς ή λάθος ή παρανοήσεις [Κουκά κ.ά 2011].

Κατά τη διδασκαλία του προγράμματος, γίνεται ιδιαίτερα αντιληπτό το στοιχείο αυτό, καθώς η πληροφόρηση των μαθητών δεν προέρχεται πάντοτε από έγκυρες πηγές, με αποτέλεσμα την λανθασμένη εικόνα για τους οργανισμούς αυτούς. Επίσης λανθασμένες εντυπώσεις έχουν οι μαθητές ως προς το χρόνο που έζησαν τα απολιθώματα. Έτσι η υιοθέτηση ενός εποικοδομητικού μοντέλου μάθησης ή η παροχή περισσοτέρων ευκαιριών για επιλογές και αυθεντικές εμπειρίες στους μαθητές [Allen, 2004, Lucas & Ginns, 2003, Griffin & Symigton, 1997] μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα από τη μουσειακή εκπαίδευση και να ανοίξει το δρόμο ώστε τέτοιες επισκέψεις να αποτελέσουν δράσεις όχι περιστασιακές και αποσπασματικές αλλά συστηματικές και οργανικά ενταγμένες στο κυρίως εκπαιδευτικό έργο [Κολιόπουλος, 2004]

Παράλληλα οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών παίζουν τα τελευταία χρόνια ένα ολοένα πιο σημαντικό ρόλο στο χώρο των μουσείων [Μπούνια κ.α., 2009]. Η παρουσίαση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων δεν μπορεί να υστερεί τεχνολογικά καθώς οι νέες τεχνολογίες μπορούν να διευρύνουν το γνωστικό πλαίσιο μέσα στο οποίο θα κινηθεί το πρόγραμμα. Ο τεχνολογικός εγγραμματισμός οδηγεί στον κριτικό εγγραμματισμό που είναι βασικός στόχος της μόρφωσης.

Οι μαθητές στο τέλος του προγράμματος έχουν ανταποκριθεί με μεγάλη άνεση στους στόχους και έχουν απαντήσει στις ασκήσεις του φυλλαδίου και στις ηλεκτρονικές ερωτήσεις έχοντας συμπληρώσει τη γνώση που έχουν αποκτήσει στην τάξη. Απαντούν σε βασικά ερωτήματα σχετικά με την δημιουργία των απολιθωμάτων και έχουν συνδυάσει την επίσκεψη στο μουσείο με μία ευχάριστη μαθησιακή εμπειρία όπως φαίνεται και από τις εντυπώσεις που περιγράφονται στη συνέχεια.

«Όταν επισκεφθήκαμε το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του σχολείου μας, είδαμε, πήγαμε να δούμε τα απολιθώματα. Είδαμε πέτρες στην οποίες υπήρχαν κοχύλια και φύκια… Με τα απολιθώματα μαθαίνουμε για τα ζώα και τα φυτά που υπήρχαν στη γη πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια.» Μαριαλένα

«Η κυρία που μας έκανε μάθημα στο Μουσείο μας είπε ότι τα απολιθώματα είναι υπολείμματα φυτών και ζώων που έζησαν πριν από πάρα πολλά χρόνια. Είδαμε στην οθόνη ένα γεωλόγο που βρήκε ένα απολίθωμα και μάθαμε πώς το μετέφερε στο εργαστήριό του.» Χριστίνα

«Στο μουσείο του σχολείου μας είδαμε πολλά απολιθώματα. Αυτά μας δίνουν πληροφορίες για τη ζωή πριν από πολλά χρόνια.» Κατερίνα

«Στο μουσείο που βρίσκεται στο σχολείο μας, μιλήσαμε για τα απολιθώματα. Κάναμε ένα διασκεδαστικό φυλλάδιο. Χαίρομαι γιατί θα επισκεπτόμαστε συχνά το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας και θα μαθαίνουμε κάτι καινούριο.» Αθηνά

Με τα μουσειακά προγράμματα επιτυγχάνεται η κοινωνική αλληλεπίδραση, η εμπλοκή των παιδιών σε δραστηριότητες που έχουν συγκεκριμένο νόημα γι' αυτά και συνδέονται με την πραγματική ζωή και τα ενδιαφέροντά τους, η δημιουργία κινήτρων, η ανάθεση ομαδικών εργασιών, η συζήτηση και οι ερωτήσεις για τη διερεύνηση της προϋπάρχουσας γνώσης και τον εντοπισμό τυχόν παρανοήσεων ή εσφαλμένων ιδεών των παιδιών, η πολυαισθητηριακή προσέγγιση της γνώσης, που είναι μερικές από τις βασικές αρχές που στοχεύουν στην κατανόηση και στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και όχι στην απομνημόνευση και τη συσσώρευση πληροφοριών [Βοσνιάδου, 2001].

Αναφορές

1.Allard, M. & Boucher, S. (1998) Eduquer au musé. Un modèile théorique de pédagogie muséale. Cahiers du Quebec

2. Allen S. (2004)., «Designs for Learning: Studying Science Museum Exhibits That Do More Than Entertain». Science Education, 88 (S1), 517-533

3. Anderson, D., Lucas, K.B. και Ginns, I.S. (2003). " Theoretical Perspectives on Learning in an Informal Setting¨. Journal of Research in Science Teaching, 40, 177-199.

4. Βοσνιάδου, Σ. "How children learn". E ducational Practices Series 7 (2001) Int. Acad. of Education – Int. Bureau of Education.

5. Crane, V. (1994). «An introduction to informal science learning and research» Στο V. Crane, H. Nicholson, M. Chen & S. Bitgood Informal science learning: what the research says about television, science museum and community- based projects, 1-14, Ephrata, PA, Science Press

6. Griffin, J. και Symington, D (1997). Moving from Task- Oriented to Learning-Oriented Strategies on School Excursion to Museums. Science Education, 81, 763-779

7. Osborne, R. Freyberg, P. (1985). Learning in Science, London Heinemann

8. Δημόπουλος Κ. και Κουλαϊδής Β. (2004) Η επίσκεψη σε ένα ερευνητικό κέντρο ως μη τυπική μορφή εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες στο «Η διδακτική προσέγγιση του Μουσείου των Φυσικών Επιστημών» εκ. Μεταίχμιο σελ. 145-162

9. Doise, W. & Mugny, G. (1984). The Social Development of the Intellect. New York, Pergamon

10. Kennewell, S. & Beauchamp, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence onlearning. Learning, Media and Technology, 32, 227–241.

11. Κόκοτας Π., (2004): Διδακτική των φυσικών επιστημών- 4η έκδοση p.297-342

12. Κουκά, Α., Βοσνιάδου, Σ. και Τσαρπαλής Γ.: Γιατί το νερό δε διαλύει όλες τις ουσίες; Εξέλιξη των αντιλήψεων των μαθητών από το δημοτικό μέχρι το Λύκειο. Πρακ. 7ου Συνεδρίου Διδακτικής της Φυσικών Επιστημών και των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση σελ. 291-299.

13. Κολιόπουλος, Δ (2004): Η διδακτική προσέγγιση του μουσείου φυσικών επιστημών εκδ. Μεταίχμιο p. 82-162

14. Lewnstein, B. (2001).¨Who Producess Science Informaition for the Public?¨ Στο J. Falk (επιμ) Free Choise Science Education: How We Learn Science Outside of School, 21-43 New York, Teachers College Press

15. Melendez G., Fermeli G. & Koutsouveli An., 2007. Analyzing Geology textbooks for secondary school curricula in Greece and Spain: Educational use of geological heritage. Bulletin of the Geological Society of Greece vol. XXXVII, 2007 Proceedings of the 11th International Congress, Athens, May, 2007, 1819-1832.

16. Μπενάκη-Πολυδώρου, Ι. (1997). Πρόσβαση Ατόμων με Ειδικές Ανάγκες στην Τέχνη. Το Μουσείο Αφής του Φάρου Τυφλών Ελλάδος. Στο Μ. Βελιώτη-Γεωργοπούλου& Ε. Τουντασάκη (επιμ.),Μουσεία και Άτομα με Ειδικές Ανάγκες, Εμπειρίες και Προοπτικές, Πρακτικά Ημερίδας (σσ.111-123). Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, 27 Μαΐου 1993. Αθήνα: Gutenberg.

17. Paquin, M. (1995). «Modèle didactique d' utilization d' institution culturelles québécoises a des fins éducatives. Loisir et Societé, 18, 2, 309-324

18. Rennie, J.L., Feher, E., Dierking, L.D. & Falk J.H. (2003). «Toward an angenda for advancing research on science learning in out-of-school settings». Journal of Research in Science Teaching, 40, 112-120

19. Wishart, J. & Blease, D. 1999. Theories underlying perceived changes in teaching and learning afterinstalling a computer network in a secondary school. British Journal of Educational Technology 30, 25-4

Σχεδιασμός και υλοποίηση έμπειρου συστήματος για πρόβλεψη απόδοσης μαθητών στις εξετάσεις του Κρατικού Πιστοποιητικού Γλωσσομάθειας: Η περίπτωση της Ιταλικής γλώσσας

Κ. Χατζηθεοδώρου[1], Η. Τριανταφυλλάκης[2]

[1]Τμήμα Πληροφορικής, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
dinosaxon@gmail.com
[2]Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
ilias.net@gmail.com

Περίληψη

Στην εργασία αυτή, παρουσιάζεται ένα έμπειρο σύστημα για την πρόβλεψη της βεβαιότητας του να επιτύχει στην ενότητα 1 «Κατανόηση γραπτού λόγου» των εξετάσεων του Κρατικού Πιστοποιητικού Γλωσσομάθειας (ΚΠγ) ένας μαθητής. Για την υλοποίηση του συστήματος χρησιμοποιήθηκε το κέλυφος CLIPS το οποίο αποτελείται από μεγάλο αριθμό γεγονότων (βάση γεγονότων - fact base) και κανόνων (βάση κανόνων – rule base). Με δεδομένο το ότι η πρόβλεψη της επιτυχίας ή μη ενός μαθητή στις εξετάσεις γλωσσομάθειας εμπεριέχει ένα μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας, το έμπειρο σύστημα σχεδιάστηκε έτσι ώστε να λαμβάνει υπόψη όχι μόνο τις γνώσεις των μαθητών όπως αυτές παρουσιάζονται στο Κοινό Πλαίσιο Αναφοράς για τις Γλώσσας του Συμβουλίου της Ευρώπης, αλλά και τον χρόνο εκμάθησης της γλώσσας. Για την εξαγωγή του αποτελέσματος οι μαθητές είναι απαραίτητο να απαντήσουν σε ορισμένες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από υποψήφιους μαθητές άλλων γλωσσών λόγω των κοινών προδιαγραφών των συγκεκριμένων εξετάσεων όσο αφορά την δομή των εξετάσεων και των θεμάτων. Το σύστημά μας χρησιμοποιήθηκε από μαθητές που εξετάστηκαν στις εξεταστικές περιόδους «Νοέμβριος 2010» και «Μάιος 2011» του ΚΠγ και τα πρώτα αποτελέσματα δείχνουν πως προβλέπει με μεγάλη ακρίβεια το αποτέλεσμα τους.

Λέξεις κλειδιά: Έμπειρά συστήματα, πρόβλεψη βασισμένη σε γνώση, απόδοση μαθητών, Ιταλική γλώσσα, Πληροφορική στην εκπαίδευση, ΚΠγ.

1. Εισαγωγή

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence) είναι μια από τις πιο νέες επιστήμες και μετρά λιγότερο από μισό αιώνα ζωής [Βλαχάβας κ.α., 2005]. Σύμφωνα με τους Luger και Stubblefield (1998) είναι ο τομέας της πληροφορικής, ο οποίος ασχολείται με την αυτοματοποίηση ευφυούς συμπεριφοράς. Δηλαδή, την ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων για την επίλυση δύσκολων προβλημάτων, που δεν είναι εύκολο να επιλυθούν καθώς οι πιθανές λύσεις είναι πολλές [Charniak & McDermott,

1985]. Η Τεχνητή Νοημοσύνη συνδυάζει μια τεράστια ποικιλία επιμέρους πεδίων, τα οποία καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα τομέων όπως η εκπαίδευση, η ιατρική, η ψυχολογία κ.ά.

Από ανέκαθεν η εκπαίδευση αποτελούσε τη πιο δημοφιλή περιοχή εφαρμογής των ευφυών συστημάτων. Αναπτύχθηκαν συστήματα τα οποία με την βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών, μπορούσαν να υποστηρίζουν την διδασκαλία. Μεταξύ των πρώτων ευφυών συστημάτων που αναπτύχθηκαν για την υποστήριξη της διδακτικής πράξης, ήταν αυτό του Carbonell ο οποίος το 1970 χρησιμοποιώντας μία βάση δεδομένων μπορούσε να ελέγχει τις απαντήσεις των μαθητών του και έπειτα να αλληλεπιδράσει σε αυτές, χρησιμοποιώντας "φυσική γλώσσα". Ένα άλλο σύστημα, το BUGGY, το οποίο εκπονήθηκε από τους Brown και Burton το 1978, είχε στόχο την διάγνωση των λαθών που έκαναν οι μαθητές. Την ίδια περίοδο πολλοί ήταν οι ερευνητές που έκαναν παρόμοιες έρευνες, δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση όχι μόνο στην διάγνωση ή καταγραφή λαθών αλλά και στις στρατηγικές της διδασκαλίας [Βλαχάβας κ.ά., 2005].

Η εκμάθηση των ξένων γλωσσών έχει ορισμένες δυσκολίες, καθώς ο γενικός σκοπός της διδασκαλίας ξένων γλωσσών είναι όχι μόνο η διδασκαλία της γραμματικής και του συντακτικού αλλά η ανάπτυξη διαγλωσσικών/ διαπολιτισμικών επικοινωνιακών δεξιοτήτων, η καλλιέργεια της προφορικής και γραπτής έκφρασης των μαθητών και η εξοικείωσή τους με ποικίλες μορφές προφορικής και γραπτής επικοινωνίας [Τσολάκης, 1985]. Αυτό έχει σαν συνέπεια οι μαθητές να αποτυγχάνουν στις εξετάσεις καθώς δεν υπάρχει κάποιο Έμπειρο Σύστημα, το οποίο θα χρησιμοποιείται από καθηγητές και μαθητές, ώστε να εντοπίζονται τα κενά των μαθητών πριν αυτοί εξετασθούν.

Στην παρούσα εργασία γίνεται παρουσίαση ενός Έμπειρου Συστήματος που αναπτύχθηκε με σκοπό την πρόβλεψη της επιτυχίας των μαθητών στις εξετάσεις του Κρατικού Πιστοποιητικού Γλωσσομάθειας για την ενότητα 1 - κατανόηση γραπτού λόγου.

2. Το πρόβλημα και η γνώση

Το Κρατικό Πιστοποιητικό Γλωσσομάθειας είναι ένα σύστημα εξετάσεων που στοχεύει στην πιστοποίηση διαφορετικών επιπέδων «γνώσης» μιας ξένης γλώσσας, δηλαδή εξετάζει το βαθμό ικανότητας που έχει αναπτύξει κάποιος να κατανοεί και να παράγει γραπτό και προφορικό λόγο της γλώσσας αυτής. Θεσμοθετήθηκε για να πιστοποιεί τη γνώση της ξένης γλώσσας (αγγλικά, γαλλικά, γερμανικά, ιταλικά και ισπανικά) σε έξι επίπεδα, όπως έχουν προσδιορισθεί με βάση την κλίμακα επιπέδων γλωσσομάθειας του Συμβουλίου της Ευρώπης και περιγράφονται στο Κοινό Πλαίσιο Αναφοράς για τις γλώσσες. Στην παρούσα χρονική στιγμή πιστοποιούνται τα ακόλουθα επίπεδα: 1) Επίπεδο Α1 «Στοιχειώδης γνώση», 2) Επίπεδο Α2,«Βασική

γνώση», 3) Επίπεδο Β1 «Μέτρια γνώση», 4) Επίπεδο Β2 «Καλή γνώση», 5) Επίπεδο Γ1 «Πολύ καλή γνώση» και 6) Επίπεδο Γ2 «Άριστη γνώση».

Για την δημιουργία του παρόντος παραδείγματος χρησιμοποιήθηκε: α) γενική γνώση για την ύλη των εξετάσεων και δομή του τεστ, που συγκεντρώθηκε από τον δικτυακό τόπο του Υπουργείου Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων (www.ypepth.gr/kpg) και β) γνώση καθηγητών ξένων γλωσσών ως ειδικοί στο τομέα αυτό, λόγω της μακρόχρονης εμπειρίας τους. Πιο συγκεκριμένα στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 1), παρουσιάζονται τα επίπεδα των εξετάσεων και οι γνώσεις που πρέπει να έχει ένας μαθητής για να καταταχθεί σε αυτό.

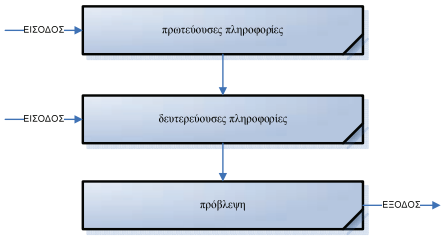
Πίνακας 1. *Γενική γνώση για την ύλη των εξετάσεων*

Γνώσεις	A1	A2	B1	B2	C1	C2
Οριστική	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Κατανόηση		✓	✓	✓	✓	✓
Υποτακτική			✓	✓	✓	✓
Παθητική φωνή				✓	✓	✓
Προθέσεις					✓	✓
Αντωνυμίες/ Μόρια						✓

Πρόκειται για ένα χρήσιμο εργαλείο το οποίο λόγω των κοινών προδιαγραφών των συγκεκριμένων εξετάσεων όσο αφορά την δομή των εξετάσεων και των θεμάτων, βοηθάει τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές. Για την εξαγωγή του αποτελέσματος είναι απαραίτητη η απάντηση σε ορισμένες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, οι οποίες αφορούν το υπόβαθρο του μαθητή. Αν το σύστημα αυτό αξιοποιηθεί κατάλληλα από τους εκπαιδευτικούς, θα είναι δυνατή η έγκυρη πρόβλεψη για τους μαθητές που έχουν υψηλή πιθανότητα να επιτύχουν ώστε να τους βοηθήσει και να τους ενθαρρύνει κατά τη διάρκεια των σπουδών τους, αλλά και αυτούς που έχουν χαμηλή πιθανότητα να επιτύχουν ώστε να τους χειριστεί κατάλληλα δίνοντας περισσότερες συμβουλές και υλικό για μελέτη.

2.1 Διαδικασία πρόβλεψης

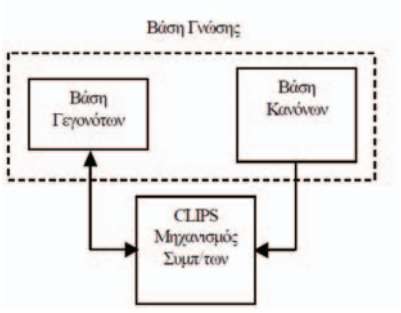
Η διαδικασία πρόβλεψης αποτελείται από τρία βασικά στάδια. Αρχικά ζητείται από τον χρήστη να εισάγει το χρόνο εκμάθησης της ξένης γλώσσας (υψηλού βαθμού πληροφορία). Έπειτα ζητούνται περεταίρω πληροφορίες, μέσω των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής, υπό μορφή τεστ, ώστε να καθοριστεί το επίπεδο του μαθητή (δευτερεύουσες πληροφορίες). Κατόπιν, με βάση τα δεδομένα αυτά, προσδιορίζεται (με μεγάλη βεβαιότητα) το αποτέλεσμα. Η διαδικασία πρόβλεψης της ενδεχόμενης επιτυχίας ή αποτυχίας για τις ανάγκες του συστήματος απεικονίζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. *Διαδικασία πρόβλεψης*

2.2 Το Έμπειρο Σύστημα

Για την κατασκευή του Έμπειρου Συστήματος χρησιμοποιήθηκε το κέλυφος CLIPS (http://clipsrules.sourceforge.net/) καθώς πρόκειται για μια γλώσσα εύκολη στη χρήση τόσο για τον προγραμματιστή όσο και για τους τελικούς χρήστες. Επίσης, τρέχει σε περιβάλλον Windows, το οποίο είναι το λειτουργικό σύστημα που προτιμούν οι περισσότεροι χρήστες. Το Σύστημα αποτελείται από μια βάση γνώσης, η οποία αποτελείται από γεγονότα (βάση γεγονότων - fact base) και κανόνες (βάση κανόνων – rule base) όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.

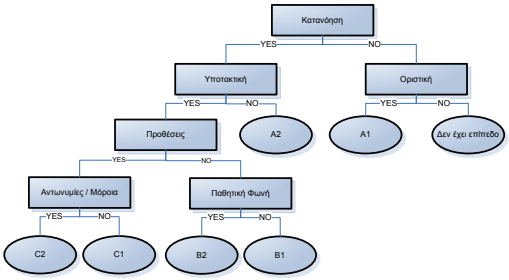


Σχήμα 2. *Η βάση γνώσης του Έμπειρου Συστήματος*

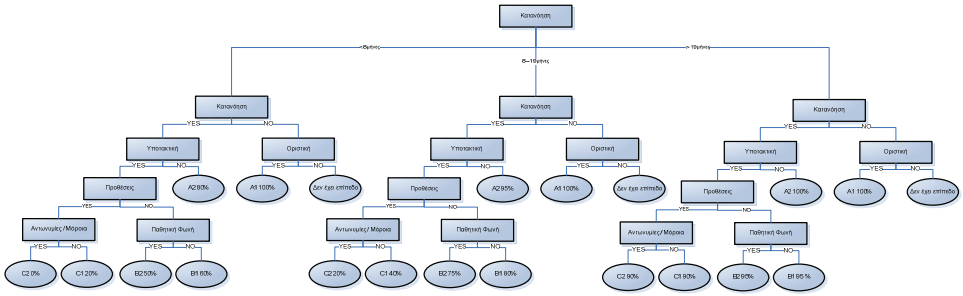
2.3 Σχεδίαση κανόνων

Στο δέντρο του Σχήματος 3 απεικονίζονται τα γεγονότα και οι κανόνες του συστήματος πρόβλεψης απόδοσης των μαθητών στις εξετάσεις του ΚΠΓ. Κάθε στρογγυλευμένο πλαίσιο είναι μια προτεινόμενη ενέργεια. Κάθε ορθογώνιο πλαίσιο είναι ένα ενδεικτικό στοιχείο, το οποίο μπορεί να αναπαρασταθεί σαν ένα γεγονός π.χ. *Έχει διδαχθεί υποτακτική (ναι/οχι)*; Στο δέντρο κάθε μονοπάτι προς μια προτεινόμενη ενέργεια αποτελεί έναν κανόνα. Για παράδειγμα το σύστημα θα συμπεράνει ότι οι γνώσεις του μαθητή είναι επιπέδου Β2 αν απαντήσει σωστά στις ερωτήσεις που αφορούν την κατανόηση, την υποτακτική και τον πλάγιο λόγο. Αυτό το συμπέρασμα το επεξεργάζεται σε σχέση με το χρόνο εκμάθησης της γλώσσας και έπειτα εξάγει με μεγάλη βεβαιότητα το τελικό επίπεδο του μαθητή.

Το πρώτο δέντρο (Σχήμα 3) καθορίζει το επίπεδο του μαθητή σύμφωνα με τις γραμματικές του γνώσεις. Το δεύτερο δέντρο (Σχήμα 4) καθορίζει το τελικό επίπεδο του μαθητή σε σχέση με το χρόνο εκμάθησης της γλώσσας προσδιορίζοντας και το ποσοστό επιτυχίας, το οποίο προκύπτει από την επεξεργασία της ομάδας των εκπαιδευτικών που εργάστηκαν για την κατασκευή του Έμπειρου Συστήματος.



Σχήμα 3. *Καθορισμός επίπεδου σύμφωνα με τις γραμματικές γνώσεις*



Σχήμα 4. *Καθορισμός τελικού επίπεδου σύμφωνα με το χρόνο εκμάθησης της ξένης γλώσσας*

2.4 Οι κανόνες

Οι κανόνες εισαγωγής του επιπέδου γνώσης του μαθητή ουσιαστικά αλληλεπιδρούν με τον χρήστη μέσω ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής. Στην ουσία, δημιουργήθηκαν κανόνες σύμφωνα με την ύλη των εξετάσεων (ένας κανόνας για κάθε επίπεδο γνώσης) οι οποίοι κάνουν τις κατάλληλες ερωτήσεις και εισάγουν τα αντίστοιχα γεγονότα. Η αρχική ερώτηση γίνεται για να μάθει το σύστημα τη διάρκεια σπουδών. Έπειτα ακολουθούν έξι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, μια ερώτηση για κάθε γνώση. Η πρώτη ερώτηση αφορά τη κατανόηση, η δεύτερη την οριστική, η τρίτη την υποτακτική κ.ο.κ.

Με βάσει τη διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω δημιουργήθηκαν ομάδες κανόνων οι οποίες:

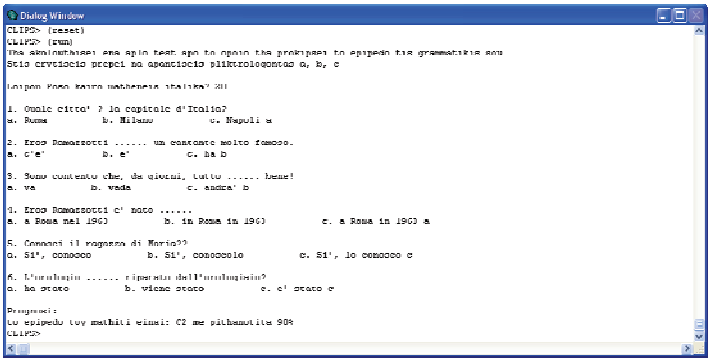
- καθορίζουν το επίπεδο γραμματικής του μαθητή, βάσει των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής,

- καθορίζουν το χρόνο εκμάθησης της ξένης γλώσσας,
- καθορίζουν το τελικό επίπεδο του μαθητή, βάσει του χρόνου εκμάθησης της γλώσσας,
- καθορίζει την μη γνώση της γλώσσας, βάσει των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής,
- καθορίζουν την εκτύπωση των αποτελεσμάτων.

Αναλυτικότερα, στο πρόγραμμα υπάρχουν συνολικά επτά κανόνες καθορισμού του επιπέδου σύμφωνα με τις γνώσεις του μαθητή, ένας για κάθε επίπεδο. Ο κάθε κανόνας ενεργοποιείται ανάλογα με τις απαντήσεις που έδωσε ο καθηγητής. Ακόμη υπάρχουν τρεις κανόνες που ενεργοποιούνται σύμφωνα με τον χρόνο εκμάθησης της ξένης γλώσσας που πληκτρολόγησε ο μαθητής. Ο πρώτος ενεργοποιείται όταν οι μήνες εκμάθησης της ξένης γλώσσας είναι λιγότεροι από 9, ο δεύτερος όταν είναι μεταξύ 8 και 18 και ο τρίτος όταν είναι περισσότεροι από 17. Η ενεργοποίηση των παραπάνω ομάδων κανόνων, ενεργοποιεί άλλους κανόνες οι οποίοι καθορίζουν το τελικό επίπεδο του μαθητή. Συνολικά υπάρχουν τρεις ομάδες με έξι κανόνες η κάθε μια. Τέλος υπάρχει και ένας κανόνας στο σύστημα που έχει σχεδιαστεί για την εκτύπωση του αποτελέσματος.

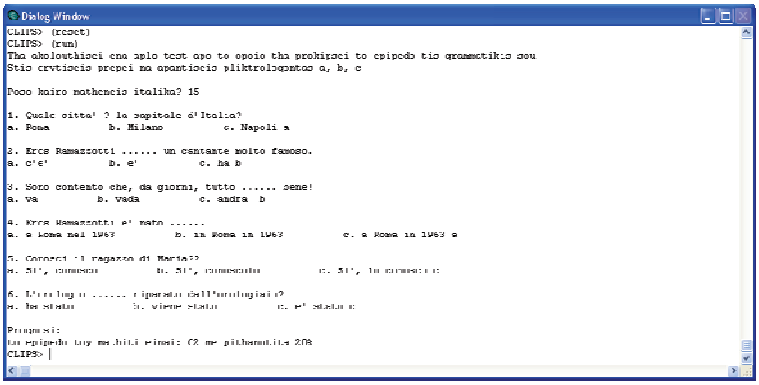
3. Παραδείγματα χρήσης του Έμπειρου Συστήματος

Οι εικόνες που ακολουθούν αποτελούν οθόνες (screenshots) από το Έμπειρο Σύστημα που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία. Στην Εικόνα 1 ο μαθητής απάντησε ότι μαθαίνει την γλώσσα 20 μήνες, και στην πρώτη ερώτηση απάντησε ότι σωστό είναι το A, στη δεύτερη το B, στη τρίτη το B, στη τέταρτη το A, στη πέμπτη το B και στην έκτη το B. Το Έμπειρο Σύστημα συμπέρανε ότι ο μαθητής μπορεί να τα καταφέρει στο επίπεδο C2 με πιθανότητα 90%.

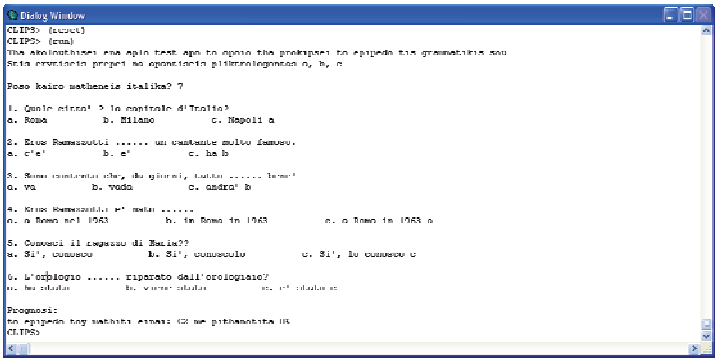


Εικόνα 1. *Στιγμιότυπο από το Έμπειρο Σύστημα*

Για τις ίδιες απαντήσεις στις έξι ερωτήσεις αλλά για 15 μήνες εκμάθησης το Έμπειρο Σύστημα συμπέρανε ότι ο μαθητής μπορεί να τα καταφέρει στο επίπεδο C2 με πιθανότητα 20% (Εικόνα 2). Ενώ για τις ίδιες απαντήσεις στις έξι ερωτήσεις αλλά για 7 μήνες εκμάθησης το Έμπειρο Σύστημα συμπέρανε ότι ο μαθητής μπορεί να τα καταφέρει στο επίπεδο C2 με πιθανότητα 0% (Εικόνα 3).



Εικόνα 2. *Στιγμιότυπο από το Έμπειρο Σύστημα*



Εικόνα 3. *Στιγμιότυπο από το Έμπειρο Σύστημα*

4. Εφαρμογή σε μαθητές

Το σύστημά μας χρησιμοποιήθηκε από μαθητές που εξετάστηκαν στις εξεταστικές περιόδους «Νοέμβριος 2010» και «Μάιος 2011» του ΚΠγ και τα πρώτα αποτελέσματα δείχνουν πως προβλέπει με μεγάλη ακρίβεια το αποτέλεσμα τους. Πιο συγκεκριμένα το Έμπειρο Σύστημα χρησιμοποιήθηκε από 68 μαθητές διαφόρων επιπέδων σε διαφορετικά Κέντρα Ξένων Γλωσσών. Στη συνέχεια τα αποτελέσματα

του Έμπειρου Συστήματος συγκρίθηκαν με τα αποτελέσματα των παραπάνω εξεταστικών περιόδων. Από την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων προκύπτει πως για τους 59 (87%) από τους μαθητές το Σύστημα προέβλεψε με ακρίβεια 92% το τελικό αποτέλεσμα (επιτυχίας ή αποτυχίας) για την συγκεκριμένη ενότητα και μόνο για 9 (13%) μαθητές δεν μπόρεσε να προβλέψει με ακρίβεια το τελικό αποτέλεσμα. Αξίζει να σημειωθεί πως οι μετρήσεις και οι προβλέψεις του Έμπειρου Συστήματος έγιναν τουλάχιστον 60 ημέρες πριν τις εξετάσεις του ΚΠγ και σε όλη αυτή την περίοδο οι μαθητές παρακολουθούσαν κανονικά τον κύκλο μαθημάτων και συνεπώς είχαν χρόνο για βελτίωση.

5. Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα Έμπειρο Σύστημα το οποίο θα χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη του επιπέδου των μαθητών στις εξετάσεις του ΚΠΓ. Σκοπός είναι οι προβλέψεις από το σύστημα να βοηθήσουν τους μαθητές κατά την προετοιμασία τους για τις εξετάσεις. Πρόκειται για ένα μια απλή υλοποίηση ενός Έμπειρου Συστήματος βασισμένο σε γεγονότα και κανόνες και δημιουργήθηκε με το κέλυφος CLIPS.

Όπως είναι γνωστό η πρόβλεψη της επιτυχίας ή μη ενός μαθητή σε εξετάσεις εμπεριέχει ένα μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας, η οποία θα πρέπει να εκφράζεται και να χρησιμοποιείται από το Έμπειρο Σύστημα. Το Έμπειρο αυτό Σύστημα όμως δεν κάνει χρήση συντελεστών βεβαιότητας, γεγονός που δεν επιτρέπει τον καθορισμό εμπιστοσύνης στα συμπεράσματα που προκύπτουν.

Μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να συμπεριλάβει και κανόνες οι οποίοι θα διαχειρίζονται την βεβαιότητα και ακόμη την τυχαιότητα των απαντήσεων του μαθητή δεδομένου ότι ο χρήστης επιλέγει μεταξύ τριών απαντήσεων και μπορεί να έχει την δεδομένη στιγμή με το μέρος του.

Αναφορές

1. Charniak, E., & McDermott, D., (1985). “Introduction to Artificial Intelligence”, Reading.
2. CLIPS: A Tool for Building Expert Systems (http://clipsrules.sourceforge.net/)
3. Luger, George F., & Stubblefield, William A. (1998). “Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving”, 3rd Edition, Reading.
4. Βλαχάβας, Ι., Κεφαλάς, Π., Βασιλειάδης, Ν., Κόκκορας & Φ., Σακελλαρίου, Η., (2005). “Τεχνητή Νοημοσύνη”, 2η Έκδοση, Γαρταγάνη.
5. Τσολάκης, Χ., (1985). “Η Γλωσσική Διδασκαλία στη Μ. Εκπαίδευση: Πραγματικότητα, Προοπτική” Γλώσσα και Εκπαίδευση, Αθήνα, Π.Ε.Φ..
6. Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων www.ypepth.gr/kpg

Abstract

This text describes the formatting of texts that will be published in the proceedings. Generally the specifications are the same to this text. The abstract is no more than 10 lines.

Keywords: DTP, text formatting.

Σχηματισμός Ετερογενών Ομάδων με Χρήση Τ.Π.Ε. για Συνεργατική Μάθηση σε Ερευνητικές Εργασίες (Projects)

Μαρία Κυπριανίδου

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
mmkypr@yahoo.gr

Περίληψη

Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι να παρουσιάσει ένα διαδικτυακό σύστημα που αναγνωρίζει τις μαθησιακές προτιμήσεις των εκπαιδευόμενων και υποστηρίζει τη συνεργατική μάθηση δημιουργώντας αυτόματα ετερογενείς ομάδες εργασίας με βάση το μαθησιακό τους στυλ. Παρουσιάζονται επίσης γενικά αποτελέσματα από την εφαρμογή του συστήματος σε πανεπιστημιακά μαθήματα συνεργατικής μάθησης βασισμένης σε ερευνητικές εργασίες. Το σύστημα βοηθά τους μαθητές αφενός να αποκτήσουν επίγνωση του ατομικού τους τρόπου μάθησης, σκέψης και επίλυσης προβλημάτων καθώς και των άλλων μελών της ομάδας τους, και αφετέρου να εκμεταλλευτούν τη συμπληρωματικότητα της ομάδας τους για αποδοτικότερη συνεργασία. Η εφαρμογή του συστήματος θα πρέπει να γίνεται στα πλαίσια ενός μαθητοκεντρικού παιδαγωγικού περιβάλλοντος οργάνωσης μαθημάτων.

Λέξεις κλειδιά: *Συνεργατική μάθηση, μαθησιακά στυλ, μαθητοκεντρική εκπαίδευση*

1. Εισαγωγή

Σύμφωνα με τον John Dewey (1916) το σχολείο θα πρέπει να θεωρείται σαν επέκταση και συνέχιση της κοινωνίας και οι μαθητές θα πρέπει να ενθαρρύνονται να λειτουργούν σα μέλη μιας κοινότητας, και να ακολουθούν ενεργά τα ενδιαφέροντά τους σε συνεργασία με άλλους. Η μαθητοκεντρική (learner-centered) οπτική εστιάζει αφενός ατομικά στους μαθητές, στα ταλέντα τους, τις δυνατότητές τους, τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες τους και αφετέρου στη μάθηση, σε διδακτικές πρακτικές που είναι πιο αποτελεσματικές για την προώθηση της παρακίνησης, της μάθησης και της επιτυχίας για όλους τους μαθητές [McCombs & Whisler (1997)]. Εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ευαίσθητα στις ατομικές μαθησιακές προτιμήσεις φαίνονται να υπόσχονται μία πιο ισορροπημένη ολιστική εκπαίδευση [Herrmann (1990)]. Γι αυτό και υπάρχει ανάγκη για υποστηρικτικές παιδαγωγικές μεθόδους που να ενθαρρύνουν την προσοχή στις ατομικές μαθησιακές διαφορές και να ευαισθητοποιούν τους μαθητές ως προς τα μαθησιακά στυλ (learning styles), τα δικά τους και των άλλων [Cools, Evans & Redmond (2009)].

Παράλληλα, έρευνες έδειξαν ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν εμπλέκονται ενεργά στη διαδικασία της μάθησής τους, και επιπλέον, οι μαθητές που συνεργάζονται σε ομάδες τείνουν να μαθαίνουν περισσότερο από τη συμβατική διδασκαλία και εμφανίζονται πιο ικανοποιημένοι και πιο δημιουργικοί [Gross Davis (1993), Soliman & Okba (2006)].

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω:

- Αναπτύξαμε ένα διαδικτυακό σύστημα το οποίο καταγράφει τα μαθησιακά στυλ των μαθητών και το διδακτικό στυλ του καθηγητή και επιτρέπει στον καθηγητή να ομαδοποιεί τους μαθητές ετερογενώς.
- Προκειμένου να εφαρμόσουμε το σύστημα, σχεδιάσαμε ένα μαθησιακό περιβάλλον που υποστηρίζει παιδαγωγικά την ανάγκη για προσοχή στις ατομικές μαθησιακές διαφορές, βοηθά τους μαθητές στην ανάπτυξη της αυτό-επίγνωσης στη μάθηση και διευκολύνει τη συνεργασία τους.

Σ' αυτή την εργασία παρουσιάζουμε τα χαρακτηριστικά του συστήματος και μερικά αποτελέσματα από την εφαρμογή του σε τμήματα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου.

2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Τύποι μάθησης (Learning Styles)

Η μαθητοκεντρική προσέγγιση προτείνει μία μετατόπιση από τη διδασκαλία στη μάθηση και ενθαρρύνει τους μαθητές να στοχαστούν και να αλληλεπιδράσουν με τους άλλους, με τον καθηγητή, με το περιεχόμενο και τη διαδικασία της μάθησης [CAPT (2006)]. Μία θεμελιώδης αρχή της μαθητοκεντρικότητας είναι ότι οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να είναι ευαίσθητοι στις μαθησιακές διαφορές, και να βοηθούν τους μαθητές να εξετάζουν στις μαθησιακές τους προτιμήσεις, να τις επεκτείνουν ή να τις μεταβάλλουν, αν είναι απαραίτητο [APA (1997)]. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι ατομικές διαφορές παίζουν έναν σημαντικό ρόλο στη διδασκαλία και στη μάθηση [Kolb (1984), APA (1997)]. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί όροι που περιγράφουν τους ιδιαίτερους τρόπους που κάποιος μαθαίνει. Ο όρος «μαθησιακός τύπος ή στυλ» χρησιμοποιείται σ' αυτή την εργασία και αναφέρεται στον ατομικό προτιμητέο τρόπο μάθησης. Ο Kolb (1984) ορίζει τους τύπους μάθησης σαν την προτιμητέα μέθοδο αντίληψης και επεξεργασίας της πληροφορίας, ενώ ο Vermunt (1996) τους ορίζει ως σταθερά αλλά όχι αμετάβλητα πρότυπα μαθησιακών δραστηριοτήτων που συνδέονται συστηματικά με τις πεποιθήσεις και τα κίνητρα των μαθητευόμενων.

Όμως ο μεγαλύτερος κίνδυνος στην εφαρμογή της θεωρίας των τύπων μάθησης στην εκπαίδευση φαίνεται να βρίσκεται στην κατηγοριοποίηση των σπουδαστών [Coffield et al. (2004)]. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα για την εφαρμογή των τύπων μάθησης στη διδασκαλία βρίσκεται στην ανάπτυξη της μεταγνωστικής ικανότητας

σπουδαστών και καθηγητών [Coffield et al. (2004)]. Η μεταγνώση ορίζεται σαν η «σκέψη σχετικά με τη γνώση» και αναφέρεται σε υψηλής τάξης σκέψη που περιλαμβάνει ενεργό έλεγχο των γνωστικών διαδικασιών που εμπλέκονται στη μάθηση [Linvingston (1997)]. Καθώς οι μαθητές και οι διδάσκοντες αντιλαμβάνονται τον δικό τους τύπο μάθησης, ενθαρρύνονται να αναπτύξουν εναλλακτικές μαθησιακές και διδακτικές στρατηγικές από ένα ευρύ πεδίο επιλογών για μία συγκεκριμένη εργασία [Coffield et al. (2004)].

2.2 Σχηματισμός ομάδων

Ένας από τους σκοπούς της μαθητοκεντρικότητας είναι η ενίσχυση της συνεργασίας. Η μάθηση διευκολύνεται όταν οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν και να συνεργάζονται με άλλους και έτσι να αντιλαμβάνονται και να σέβονται τη διαφορετικότητα, να αναπτύσσουν ευέλικτη σκέψη και κοινωνικές δεξιότητες [APA (1997)]. Όμως, η παραγωγικότητα μιας ομάδας εξαρτάται από τους ρόλους και τις αλληλεπιδράσεις των μελών της [Webster & Sudweeks (2006)]. Έρευνες έχουν ενσωματώσει τους τύπους μάθησης σε τεχνολογικά υποστηριζόμενα συστήματα σχηματισμού ομάδων [Martin & Paredes (2004), Wang et al. (2007)], αλλά μικρή προσοχή έχει δοθεί στην ενσωμάτωση παιδαγωγικών αρχών στο σχεδιασμό αυτών των συστημάτων. Όσον αφορά τον τρόπο σχηματισμού των ομάδων, φαίνεται πως οι ετερογενείς ομάδες είναι πιο δημιουργικές από τις ομοιογενείς [Herrmann (1990)] και παράγουν καλύτερα αποτελέσματα [Al-Dujaily and Ryu (2007), Alfonseca et al. (2006), Wang et al. (2007)].

3. Το σύστημα PEGASUS

Με βάση τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, πιστεύουμε ότι μία ερευνητική προοπτική είναι η διερεύνηση της επίδρασης της ετερογένειας των μαθησιακών στυλ στις μαθησιακές συνεργατικές δραστηριότητες. Για τις ανάγκες της έρευνας, αναπτύχθηκε το διαδικτυακό περιβάλλον υποστήριξης της εκπαίδευσης PEGASUS (PErson-centered Group Activity SUpport System), το οποίο συνδυάζει μοντέλα αναγνώρισης του μαθησιακού τύπου του μαθητή και του διδακτικού τύπου του καθηγητή καθώς και έναν τρόπο αυτόματου σχηματισμού ετερογενών ομάδων εργασίας με βάση τους μαθησιακούς τύπους.

3.1 Αναγνώριση των τύπων μάθησης και διδασκαλίας

Ένα θέμα στο σχεδιασμό ενός τέτοιου συστήματος είναι η επιλογή του καταλληλότερου μοντέλου αναγνώρισης τύπων μάθησης. Έχοντας διερευνήσει τη σχετική βιβλιογραφία και κριτικές, επιλέξαμε τα ακόλουθα ερωτηματολόγια που παρέχονται online από το σύστημα PEGASUS:

(α) Για την αναγνώριση των τύπων μάθησης, επιλέχθηκε το μοντέλο Raudsepp Problem Solving Styles Inventory [Raudsepp (1992)] που θεωρείται ισοδύναμο

[Hulme et al. (2001)] με το μοντέλο ολικού μυαλού (whole brain model) Herrmann Brain Dominance Instrument (HBDI) [Herrmann (1990)], ιδιοκτησίας της Ned Herrmann Group, Ltd. Το HBDI θεωρείται ένα από τα καλύτερα μοντέλα που ικανοποίησαν τα κριτήρια αξιοπιστίας και αποτελεσματικότητας [Coffield et al. (2004)] και βασίζεται στη λειτουργία των ημισφαιρίων του ανθρώπινου εγκεφάλου. Και τα δύο μοντέλα δίνουν αποτελέσματα σε τέσσερα τεταρτημόρια, A, B, C και D.

A: Αναλυτικό, λογικό, κριτικό, μαθηματικό, τεκμηριωμένο, ποσοτικό

B: Πρακτικό, λεπτομερειακό, μεθοδικό, οργανωτικό, ελεγχόμενο, διαχειριστικό

C: Συγκινησιακό, διαπροσωπικό, πνευματικό, ανθρωπιστικό, εκφραστικό

D: Διαισθητικό, ολιστικό, καινοτόμο, με φαντασία, συνθετικό

Επιπλέον, το σύστημα προσφέρει στο μαθητή πληροφορίες σχετικές με τη θεωρία των μαθησιακών τύπων καθώς και τα ειδικά ενδιαφέροντα και τα τυπικά επαγγέλματα του καθενός από τους τέσσερις τύπους, και συμβουλές για στρατηγικές μάθησης.

(β) Για να βοηθήσουμε τον καθηγητή να συνειδητοποιήσει τον τρόπο διδασκαλίας του, ενσωματώσαμε στο PEGASUS ένα μοντέλο αναγνώρισης του διδακτικού του στυλ, το Adapted Principles of Adult Learning Scale (APALS) [Conti (1979)]. Το μοντέλο εκτιμά τον βαθμό της μαθητοκεντρικότητας ή δασκαλοκεντρικότητας στο διδακτικό στυλ του καθηγητή και ενεργοποιεί την επίγνωση του καθηγητή ώστε να τον βοηθήσει να μετατοπιστεί προς μία μαθητοκεντρική προσέγγιση. Όμως, η διερεύνηση της απήχησης του μοντέλου αναγνώρισης του διδακτικού στυλ, δεν ήταν στους στόχους αυτής της εργασίας.

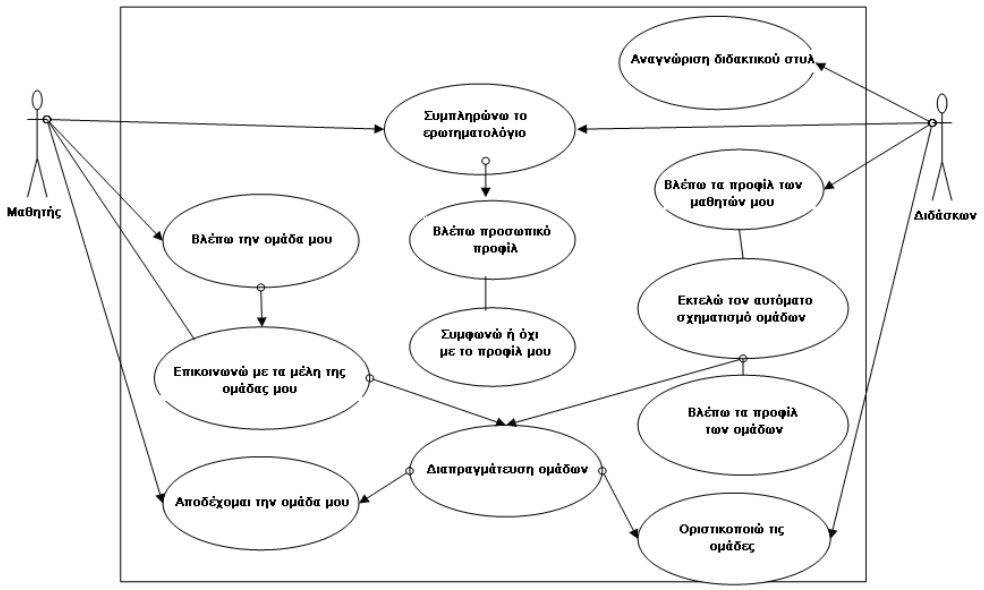
Το σύστημα επίσης παρέχει στατιστικά στον καθηγητή σχετικά με τους μέσους όρους των προφίλ των μαθητών σε κάθε άξονα καθώς και την κατανομή τους σε σχέση με τις δύο πρώτες προτιμήσεις τους, ώστε ο ίδιος να μπορεί να προσαρμόζει και να επεκτείνει τις διδακτικές του μεθόδους.

3.2 Σχηματισμός ομάδων

Το σύστημα PEGASUS μπορεί να δημιουργήσει αυτόματα ομάδες των δύο μέχρι πέντε μαθητών, βασισμένες στην ετερογένεια των μαθησιακών τους προφίλ. Ένας αλγόριθμος εφαρμόζεται για να διανείμει τους μαθητές σε μικρές ομάδες όσων μαθητών επιλέξει ο καθηγητής. Για κάθε κατανομή, το σύστημα υπολογίζει το προφίλ κάθε ομάδας, που προκύπτει από τους μέσους όρους των μελών της ομάδας. Κάθε ομαδικό προφίλ συγκρίνεται με το προφίλ της τάξης, το οποίο σχηματίζεται από τους μέσους όρους των μαθητών της τάξης στους τέσσερις άξονες (A, B, C, D). Το σύστημα υπολογίζει βέλτιστες λύσεις που πλησιάζουν περισσότερο στο προφίλ της τάξης. Επίσης, το σύστημα υποστηρίζει και «χειροκίνητο» σχηματισμό ομάδων, ανάλογα με την πολιτική του καθηγητή, ο οποίος μπορεί να καθορίσει ποιοι μαθητές

θα συμπεριληφθούν στον αυτόματο σχηματισμό ομάδων. Το μαθησιακό προφίλ κάθε σχηματιζόμενης ομάδας είναι προσβάσιμο σε όλα τα μέλη της, ώστε αυτά να κατανοήσουν τους συνεργάτες τους και τη φιλοσοφία στην οποία στηρίζεται ο σχηματισμός ομάδων. Οι μαθητές καλούνται να δηλώσουν τη συμφωνία ή τη διαφωνία τους σε σχέση με την προτεινόμενη από το σύστημα ομάδα και να επικοινωνήσουν και να διαπραγματευτούν με τον καθηγητή την ομάδα τους, σε περίπτωση διαφωνίας.

Το διάγραμμα των λειτουργιών του PEGASUS απεικονίζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. *Διάγραμμα λειτουργιών του PEGASUS*

4. Εφαρμογή του συστήματος σε συνεργατικές μαθησιακές δραστηριότητες

4.1. Διαδικασία

Προκειμένου να ενσωματώσουμε την ιδέα των μαθησιακών στυλ σε συνεργατικά περιβάλλοντα, και ταυτόχρονα να εφαρμόσουμε τις μαθητοκεντρικές αρχές, προχωρήσαμε στον παιδαγωγικό σχεδιασμό εξαμηνιαίων μαθημάτων του τμήματος Πληροφορικής του ΑΠΘ, στα οποία απαιτούνταν η συνεργασία των φοιτητών σε μικρές ομάδες για εκπόνηση ερευνητικής εργασίας. Στην προσέγγισή μας, προσπαθήσαμε να δημιουργήσουμε τις συνθήκες για δυναμική εμπλοκή των

φοιτητών στη διαδικασία της συνεργατικής μάθησης, σύμφωνα με τις αρχές της μαθητοκεντρικής προσέγγισης, με τους ακόλουθους τρόπους:

- Υπολογίστηκε από το σύστημα και παρουσιάστηκε στους μαθητές το μαθησιακό προφίλ τους και τους ζητήθηκε ανάδραση
- Δημιουργήσαμε αυτόματα μέσω του συστήματος ομάδες συνεργασίας ανάλογα με την ετερογένεια των προφίλ των μαθητών
- Δόθηκε η δυνατότητα διαπραγμάτευσης για τις προτεινόμενες ομάδες συνεργασίας
- Ενθαρρύναμε τις συζητήσεις μεταξύ των ομάδων για τις ιδιαίτερες ικανότητες και νοητικές προτιμήσεις του κάθε μέλους
- Βοηθήσαμε τις ομάδες στην επιλογή θέματος, στον καταμερισμό εργασιών και στην ανάληψη ρόλων σύμφωνα με τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητες των μελών τους
- Ενθαρρύναμε τους φοιτητές να ζητούν συναντήσεις με τους καθηγητές για επίλυση απορίων τους
- Διευκολύναμε τη συνεργασία των μαθητών οργανώνοντας συμβουλευτικές συναντήσεις με τις ομάδες
- Ζητήσαμε τη γνώμη των μαθητών για την όλη διαδικασία και εμπειρία τους

Η παιδαγωγική προσέγγιση προσπάθησε να εμπλέξει δυναμικά τους καθηγητές στη μαθησιακή διαδικασία με τους ακόλουθους τρόπους:

- Υπολογίστηκε από το σύστημα και παρουσιάστηκε στους καθηγητές το μαθησιακό προφίλ τους και τους ζητήθηκε ανάδραση
- Υπολογίστηκε από το σύστημα και παρουσιάστηκε στους καθηγητές το διδακτικό τους στυλ με σκοπό να εμπλακούν σε μία διαδικασία αυτό-αξιολόγησης
- Παρουσιάστηκε από το σύστημα το μαθησιακό προφίλ της τάξης ώστε οι καθηγητές να μπορούν να ενεργούν ανάλογα και να διευρύνουν το φάσμα των διδακτικών στρατηγικών τους
- Δόθηκε η δυνατότητα στους καθηγητές να σχηματίσουν μέσω του συστήματος αυτόματα ετερογενείς ομάδες
- Ζητήσαμε τα σχόλιά τους για την εμπειρία τους

4.2. Αποτελέσματα

Μερικά από τα αποτελέσματα ήταν τα εξής:

Οι φοιτητές εμφανίστηκαν πολύ ικανοποιημένοι από τη λειτουργικότητα του συστήματος και σε μεγάλο ποσοστό συμφώνησαν με το προσωπικό τους μαθησιακό προφίλ, έτσι όπως αυτό παρουσιάστηκε από το σύστημα. Πολλοί φοιτητές ενδιαφέρθηκαν να μάθουν περισσότερα για τη θεωρία των μαθησιακών στυλ και για συμβουλές συνεργασίας τους με διαφορετικά προφίλ ατόμων.

Οι φοιτητές, υπερβαίνοντας τους αρχικούς ενδοιασμούς τους για τη συνεργασία τους με άτομα που πιθανόν δε γνώριζαν, γρήγορα αντιλήφθηκαν σε μεγάλο βαθμό και εκτίμησαν τα οφέλη της διαφορετικότητας και συμπληρωματικότητας στον τρόπο μάθησης, σκέψης και εργασίας. Οι περισσότερες ομάδες δήλωσαν την ικανοποίησή τους από τη συνεργασία τους και από το ρόλο που ανέλαβε το κάθε μέλος τους με βάση τις επιθυμίες και τις ικανότητες του. Μερικές ομάδες ανέδειξαν συντονιστή και σχολίασαν πολύ θετικά τη συνεισφορά του στην ομάδα. Κάποιες ομάδες δήλωσαν πως θα επιθυμούσαν να ασχοληθούν με την εργασία που επέλεξαν και μετά τη λήξη του εξαμήνου, ώστε να έχουν την ευκαιρία να την εμπλουτίσουν περισσότερο. Όσον αφορά την αξιολόγηση των ομάδων, σχεδόν όλες οι ομάδες ολοκλήρωσαν και παρουσίασαν έγκαιρα την ερευνητική εργασία που ανέλαβαν, αποσπώντας πολύ θετική αξιολόγηση από τους καθηγητές.

Γενικά η όλη εμπειρία αξιολογήθηκε θετικά από τους φοιτητές, οι οποίοι τόνισαν τον πρωτότυπο τρόπο σχηματισμού ομάδων, την ικανοποίηση από τη συνεργασία τους αλλά και από το τελικό προϊόν της εργασίας. Οι φοιτητές υπερθεμάτισαν τη βελτίωση των δεξιοτήτων συνεργασίας τους, που ήταν και ένας από τους στόχους της όλης προσπάθειας.

5. Συμπεράσματα - Μελλοντική έρευνα

Φαίνεται ότι συστήματα σαν το PEGASUS μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά και να προωθούν τη μεταγνώση στη μάθηση και την αποδοτική συνεργασία, αρκεί η όλη διαδικασία να έχει σχεδιαστεί παιδαγωγικά σύμφωνα με τις αρχές της μαθητοκεντρικής προσέγγισης. Γενικότερα, ο στόχος της προσπάθειας ήταν να ευαισθητοποιηθούν οι μαθητές ώστε να κατανοήσουν και να αποδεχθούν τη διαφορετικότητα και να αναπτύξουν συνεργατικές δεξιότητες, απαραίτητες για τις μετέπειτα συνεργασίες τους στον επαγγελματικό στίβο. Τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται να υποστηρίζουν αφενός την υπόθεση του Sternberg (1994) ότι οι μαθησιακοί τύποι μπορούν να επηρεάζουν δυναμικά τα αποτελέσματα των ομάδων, και αφετέρου την άποψη ερευνητών [πχ. Yazici (2005)] ότι υπάρχει ανάγκη να περιληφθεί η διαφορετικότητα των μαθησιακών προτιμήσεων στη συγκρότηση των ομάδων.

Το σύστημα θα μπορούσε να εφαρμοσθεί και σε μαθητές Λυκείου, με κάποιες τροποποιήσεις στο ερωτηματολόγιο αναγνώρισης μαθησιακών τύπων. Πιστεύουμε πως αν μπορούμε να προσφέρουμε στους μαθητές μία αφορμή για επίγνωση του μαθησιακού τους τύπου και της διαφορετικότητας των άλλων, καθώς και μαθησιακά

περιβάλλοντα που να ενισχύουν την παραγωγική συνεργασία με σχηματισμό ετερογενών ομάδων, θα τους βοηθούσαμε όχι μόνο να είναι πιο ικανοί στην μετέπειτα εργασιακή τους πραγματικότητα, αλλά να αναπτύξουν παράλληλα μία νοοτροπία κατανόησης και συνεργασίας.

6. Αναφορές

1. Al-Dujaily, A. & Ryu H. (2007). *Personality and collaborative learning experience.* Proceedings of the 7th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, pp. 619-621.
2. Alfonseca, E., Carro, R., Martin, E., Ortigosa, A., Paredes, P. (2006). *The Impact of learning styles on student grouping for collaborative learning: a case study.* User Modelling and User-Adapted Interaction, Vol.16, Issue 3-4, pp. 377-401.
3. APA (1997). *Learner-centered psychological principles: A framework for school reform and redesign.* American Psychological Association. Washington, DC.
4. CAPT (Committee on Academic Programmes and Teaching) (2006). *Learner-centered Teaching and Education at USC: A Resource for Faculty.* Learner-Centered Task Force 2005-2006.
5. Coffield, F. J., Moseley, D. V., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). *Should we be using learning styles? What research has to say to practice.* London: Learning and Skills Research Centre.
6. Conti, G.J. (1979). *Principles of adult learning scale*. Paper presented at the Adult Education Research Conference, Ann Arbor, MI. ERIC, ED 179713.
7. Cools, E., Evans, C. and Redmond, J. (2009). *Using styles for more effective learning in multicultural and e-learning environments.* Multicultural Education & Technology Journal, Vol. 3 Num.1, 2009, pp. 5-16.
8. Dewey, J. (1916). *Democracy and Education*.The Macmillan Company.
9. Gross Davis, B. (1993). *Tools for Teaching*. Jossey-Bass Publ. San Fransisco.
10. Herrmann, N. (1990). *The creative brain*. North Carolina: Brain Books.
11. Hulme, R., Martin, R.S, Karayan, J. (2001). *Students' Cognitive Styles and Success in AIS Classes.* Proceedings of the AIS Educators Conference 2001. Retrieved August 2006 from http://www.ais-educ.com
12. Kolb.D.A. (1984). *Experiental learning: Experience as the source of learning and development.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
13. Livingston, J. (1997). *Metacognition: An Overview*. Retrieved May 5, 2007 from www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm
14. Martin, E. & Paredes, P. (2004). *Using learning styles for dynamic group formation in adaptive collaborative hypermedia systems*. Proceedings of the 4th International Conference on Web-Engineering, Munich, pp. 188-198.

15. McCombs, B.L. & Whisler, J.S. (1997). *The Learner-Centered Classroom and School: Strategies for Increasing Student Motivation and Achievement.* San Francisco: Jossey-Bass.
16. Raudsepp, E. (1992). *Managing Your Career.* College Edition of the National Employment Weekly, pp. 7-11.
17. Soliman, M. & Okba, E. (2006). *Teamwork as a new sustainable pedagogy for teaching architectural design.* Ain Shams University International conference, Cairo, 181-192.
18. Sternberg, R. J. (1994). *Thinking styles: theory and assessment at the interface between intelligence and personality*. In R. J. Sterberg, & P. Ruzgis (Eds.), Personality and Intelligence (pp. 169–187). New York: Cambridge University Press.
19. Vermunt, J.D. (1996). *Metacognitive, cognitive, and affective aspects of learning styles and strategies: A phenomenographic analysis*. Higher Education 31, pp. 25-50.
20. Wang, D-Y., Lin, S. & Sun, C-T. (2007). *DIANA: A computer-supported heterogeneous grouping system for teachers to conduct successful small learning groups.* Computers in Human Behavior 23, pp. 1997-2010.
21. Webster R., Sudweeks, F. (2006). *Enabling Effective Collaborative Learning in Networked Virtual Environments*. Current Developments in Technology-Assisted Education, pp. 1437-1441.
22. Yazici, H.J. (2005). *A study of collaborative learning style and team learning performance.* Education and Training, 47(3), pp. 216-229.

Abstract

This work aims to present a web-based system that identifies the learning preferences of trainees and supports collaborative learning, by automatically creating heterogeneous work groups based on students' learning styles. General results from the system implementation in project-based collaborative learning in university courses are also presented. The system aims to help learners to develop awareness of their individual and other team members' ways of learning, thinking and problem solving and also to take advantage of the in-group complementarities for the establishment of more profitable collaboration. The system should be applied within a learner-centered pedagogical framework of course organization.

Key words: *Collaborative learning, learning styles, learner-centered education*

Οι Τ.Π.Ε. στην υπηρεσία της Σχολικής Φυσικής Αγωγής: Σχεδιασμός και Περιεχόμενα ενός Προγράμματος Παρέμβασης για τη Φυσική Δραστηριοποίηση των Μαθητών

[1]Α. Αυγερινός, [2]Α. Κοτσιάνη

[1]ΤΕΦΑΑ, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης,
aavgerin@phyed.duth.gr
[2]Μετ/κή Φοιτήτρια ΔΜΠΣ «Άσκηση & Ποιότητα Ζωής»

Abstract

Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση ενός *μεικτού μοντέλου Φυσικής Αγωγής (ΦΑ)* που εφαρμόζεται πειραματικά την τρέχουσα σχολική χρονιά, στο οποίο χρησιμοποιούνται οι ΤΠΕ για την ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητών Λυκείου για το μάθημα, για την απόκτηση γνώσεων και για την ενίσχυση της φυσικής τους δραστηριότητας. Οι μαθητές, πέρα από τη συμμετοχή τους στο τυπικό δίωρο εβδομαδιαίο μάθημα ΦΑ: (α) υποστηρίζονται από έναν ιστότοπο μέσω του οποίου ενημερώνονται, ανταλλάσσουν απόψεις, βρίσκουν εξειδικευμένες πληροφορίες, συνεργάζονται και εμπλέκονται σε δράσεις αλληλεπιδραστικής μάθησης, (β) διατηρούν *ηλεκτρονικό φάκελο* με προσωπικά στοιχεία επίτευξης, εργασίες που εκπονούν και ψηφιακό υλικό από τη συμμετοχή τους στις δράσεις του μαθήματος. Η αποτελεσματικότητα του εγχειρήματος θα αξιολογηθεί με άξονες: α)την απόδοση, τις στάσεις και τις γνώσεις των μαθητών, β)τις απόψεις των εκπαιδευτικών ΦΑ, και γ)την έκθεση εξωτερικού αξιολογητή.

Keywords: ΤΠΕ, Φυσική Αγωγή, Λύκειο

1. Εισαγωγή

Στον αναπτυγμένο κόσμο ο σύγχρονος άνθρωπος, σ' όλο το εύρος ηλικιών, γίνεται προοδευτικά φυσικά αδρανής, με αποτέλεσμα να αντιμετωπίζει προβλήματα υγείας εξ αιτίας της υποκινητικής συμπεριφοράς [Bouchard & Katzmarzyk (2010)]. Το φαινόμενο αυτό χαρακτηρίζει και τους Έλληνες νέους [Δαμιανίδης, Κουθούρης & Αλεξανδρής (2007)] και τείνει να λάβει διαστάσεις επιδημίας αφού σχεδόν τα μισά παιδιά ηλικίας 3-18 ετών είναι λιγότερο δραστήρια απ' όσο προτείνεται για να έχουν καλή υγεία [Cavill, Biddle & Sallis (2001)], με πιο επιρρεπή ομάδα αυτή των έφηβων κοριτσιών [Μπερτάκη, Μιχαλοπούλου, Αργυροπούλου & Μπιτζίδου (2007)]. Η

μείωση του ενδιαφέροντος των νέων σήμερα για τη φυσική δραστηριότητα (ΦΔ) δεν έχει ερμηνευτεί αξιόπιστα, αλλά φαίνεται ότι είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης προσωπικών και περιβαλλοντικών μεταβλητών, όπως ο σύγχρονος τρόπος ζωής, η πολύωρη καθημερινή καθιστική ενασχόληση μπροστά από κάποια οθόνη [Αντωνίου, Πάτση, Μπεμπέτσος & Υφαντίδου (2006)], η έλλειψη ελεύθερου χρόνου, ο λίγος χρόνος που διαθέτουν οι γονείς στα παιδιά τους, η έλλειψη χώρων άθλησης και αναψυχής, η έλλειψη παρέας, η δομή και η οργάνωση των σύγχρονων πόλεων κλπ [Kimm, Gynn, Mcmahon, Voorhees et.al (2006)].

Το σχολείο και το μάθημα της φυσικής αγωγής (ΦΑ), κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις, μπορούν να διαδραματίσουν ένα σημαντικό ρόλο στο να ενστερνιστούν οι μαθητές τις αξίες ενός δραστήριου και υγιεινού τρόπου ζωής [Martin & Kulinna (2004)]. Ωστόσο, αυτή η δυνατότητα δεν φαίνεται να αξιοποιείται στη χώρα μας. Το μάθημα της ΦΑ με τον τρόπο που διεξάγεται σήμερα, αδυνατεί να δώσει τις αναγκαίες γνώσεις, να αναπτύξει τις δεξιότητες και να διαμορφώσει τις στάσεις, ώστε τα παιδιά να υιοθετήσουν μια πιο θετική συμπεριφορά ως προς τη ΦΔ και τα σπορ [Κόσσυβα & Χατζηχαριστός (2007)]. Όσο τα παιδιά μεγαλώνουν καταβάλλουν λιγότερη προσπάθεια στο μάθημα και διασκεδάζουν λιγότερο από τη συμμετοχή τους σ' αυτό [Αυγερινός, Almond, Στάθη & Κιουμουρτζόγλου (2002)], ενώ συνολικά το αντιμετωπίζουν ως μια ανάπαυλα ξεκούρασης και μια ευκαιρία εκτόνωσης μέχρις ότου ξεκινήσει το επόμενο μάθημα [Goudas & Hassandra (2006)]. Ειδικά για τις τάξεις του λυκείου η θέση της ΦΑ δεν πείθει με τον τρόπο που γίνεται, ότι διαδραματίζει κάποιο εκπαιδευτικό ή άλλο ρόλο. Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι πρέπει άμεσα να επαναπροσδιοριστεί το μάθημα, ώστε η ΦΑ στο Λύκειο να διαδραματίσει ένα ουσιαστικό ρόλο, ανάλογο των επίκαιρων αναγκών και ενδιαφερόντων των σημερινών μαθητών. Η αλλαγή πρέπει να ξεκινήσει από το επίπεδο φιλοσοφίας και νοοτροπίας των άμεσα εμπλεκομένων, ώστε η ΦΑ να αποκτήσει όραμα και συγκεκριμένους στόχους, να υλοποιείται με σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, να αξιολογείται και να σχεδιάζεται σε βάθος χρόνου, διασφαλίζοντας μαθησιακή συνέχεια [NASPE, (2004)].

Η σύγχρονη τεχνολογία μπορεί να υποστηρίξει σε μεγάλο βαθμό αυτή την αλλαγή. Οι *Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας* (ΤΠΕ) έχουν προκαλέσει ραγδαίες αλλαγές στην εκπαίδευση και άλλαξαν τις παραδοσιακές προσεγγίσεις για τον τρόπο διδασκαλίας και τη διαδικασία απόκτησης της γνώσης [Anand, Herrington, & Agostinho (2008)]. Η χρήση της τεχνολογίας, είτε σε *μεικτό* (μέρος των μαθημάτων υλοποιείται δια ζώσης και μέρος δια-δικτυακά), είτε σε *εξ αποστάσεως μοντέλο* (ο μεγαλύτερος όγκος δουλειάς και παρακολούθησης γίνεται μέσω Η/Υ), μπορεί να συμβάλει στην πράξη στην αλλαγή αντίληψης για το πώς προσφέρεται το μάθημα και πως μπορούν σήμερα να υλοποιηθούν οι στόχοι της εκπαίδευσης [Κάμτσιος & Αντωνίου (2006)]. Η σύγχρονη και ασύγχρονη εκπαίδευση από απόσταση, η ηλεκτρονική τάξη, τα online μαθήματα, το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, τα

αλληλεπιδραστικά video κά είναι μόνο ορισμένες από τις δυνατότητες που εφαρμόζονται ευρέως σήμερα στην εκπαίδευση [NASPE (2007)].

Η χρήση συσκευών υψηλής τεχνολογίας όπως video, ηλεκτρονικός υπολογιστής, καταγραφείς της καρδιακής λειτουργίας, βηματόμετρα κ.α. αντιμετωπίζεται συχνά με σκεπτικισμό αφού η αποτελεσματικότητα του μαθήματος, ειδικά σε ότι αφορά τα κινητικά περιεχόμενά του, προϋποθέτει τη δια ζώσης άμεση διδασκαλία, στην οποία ο δάσκαλος επιβλέπει, καθοδηγεί και διορθώνει το μαθητή, εξασφαλίζοντας ένα ασφαλές και υποστηρικτικό περιβάλλον άσκησης. Ωστόσο, η θετική συμβολή της εξ αποστάσεως διδασκαλίας της ΦΑ μέσα από το διαδίκτυο στη μάθηση έχει αποδειχθεί σε περιπτώσεις: (α) μαθητών που δεν μπορούν να έχουν τακτική φυσική παρουσία στο σχολείο, (β) σχολείων που έχουν περιορισμένη υλικοτεχνική υποδομή για το μάθημα ή δεν διαθέτουν πτυχιούχο καθηγητή ΦΑ να το διδάξει [NASPE (2007)]. Επιπλέον, έρευνες έδειξαν ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στη μάθηση μεταξύ μαθητών που διδάχθηκαν αντικείμενα της ΦΑ άμεσα και από απόσταση μέσω υπολογιστή [Russell (2001)]. **Σκοπός** της εργασίας αυτής είναι να παρουσιάσει τις αρχές οργάνωσης, το σχεδιασμό, τα περιεχόμενα και τη διαδικασία αξιολόγησης ενός *μεικτού μοντέλου* ΦΑ για το Λύκειο, όπου χρησιμοποιούνται οι ΤΠΕ για την ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητών για το μάθημα και την άσκηση, την απόκτηση γνώσεων και την ενθάρρυνσή τους ώστε να καταστούν περισσότερο δραστήριοι.

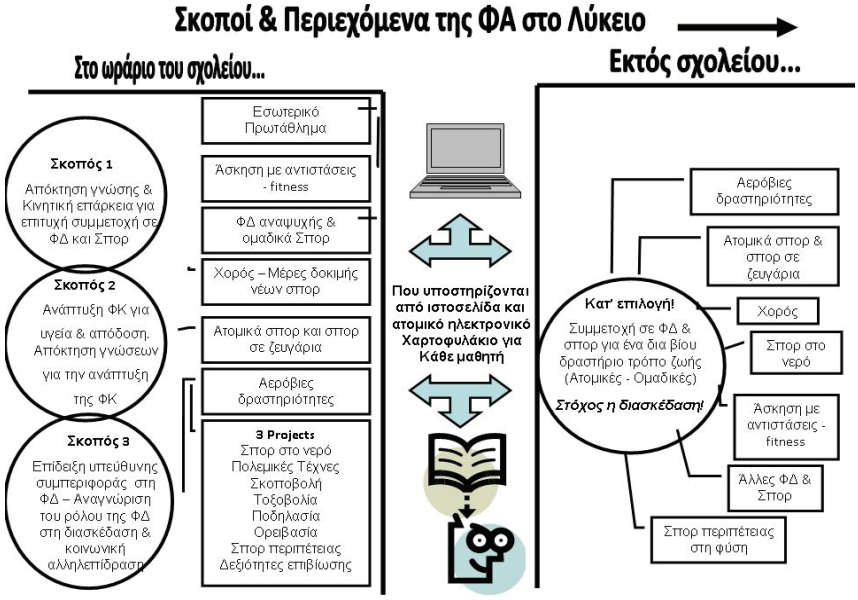
2. Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες - Χρονοδιάγραμμα

Η εφαρμογή του προγράμματος ξεκίνησε ήδη πιλοτικά σε πέντε (5) τμήματα της Α' λυκείου, σε ιδιωτικό εκπαιδευτήριο των Αθηνών, στο οποίο δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη χρήση των ΤΠΕ. Τα δύο (2) τμήματα αποτελούν την πρώτη πειραματική ομάδα (16 κορίτσια και 18 αγόρια) και τα άλλα τρία (3) τη δεύτερη πειραματική ομάδα. Δύο διαφορετικοί καθηγητές ΦΑ εμπλέκονται στη διδασκαλία της πρώτης ομάδας και τρεις (3) άλλοι στη διδασκαλία της δεύτερης. Η πρώτη διδάσκεται το μάθημα μ' ένα *μεικτό μοντέλο,* ενώ η δεύτερη συμμετέχει μόνο στο δια ζώσης μάθημα, στο πλαίσιο του ωρολογίου προγράμματος του σχολείου. Αμφότερες οι ομάδες διδάσκονται τα ίδια αντικείμενα. Οι μαθητές της πρώτης πειραματικής ομάδας επιλέχθηκαν με κριτήρια: να έχουν στο σπίτι τους Η/Υ με μόνιμη σύνδεση στο διαδίκτυο. Οι καθηγητές τους έχουν πιστοποιημένη επάρκεια στη χρήση Η/Υ. Παράλληλα, υπάρχει μία ομάδα ελέγχου (21 κορίτσια και 17 αγόρια) σε άλλο σχολείο, και ακολουθεί το τυπικό πρόγραμμα ΦΑ του ΥΔΒΜΘ. Τόσο οι μαθητές όσο και οι καθηγητές ΦΑ συμμετέχουν στην έρευνα εθελοντικά, αφού προηγουμένως υπέγραψαν δήλωση συμμετοχής. Η διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος είναι 12 βδομάδες.

Οργάνωση, σχεδιασμός και περιεχόμενα του προγράμματος ΦΑ

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα ΦΑ είναι ένα *μεικτό μοντέλο* με πρόσθετες δράσεις, όπου ένα μέρος του μαθήματος πραγματοποιείται στο περιβάλλον του σχολείου (2 ώρες/βδομάδα), ένα μέρος προσφέρεται δια-δικτυακά και ένα μέρος (η συμμετοχή στο οποίο είναι προαιρετική) διεξάγεται τα απογεύματα και τα σαββατοκύριακα. Όλο το πρόγραμμα οργανώθηκε στη βάση των διεθνών οδηγιών που πρέπει να χαρακτηρίζουν τη σύγχρονη ΦΑ [NASPE (2004); DCD (2010)], ήτοι (βλ. Σχήμα 1):



Σχήμα 1: *Σκοποί, περιεχόμενα και οργάνωση της ΦΑ στο Λύκειο.*

- Έχει δομή ανάλογη των άλλων μαθημάτων του σχολείου, με συγκεκριμένους *Σκοπούς* και επιμέρους *Μαθησιακές Επιδιώξεις* στον κινητικό, στο γνωστικό και στον τομέα της συμπεριφοράς, με *Δείκτες Επίτευξης* που περιγράφουν την επιθυμητή απόδοση, και με μηχανισμό σύνθετης αξιολόγησης.
- Προσφέρει στους εφήβους μια δραστήρια διέξοδο από το βεβαρημένο πρόγραμμα του Λυκείου, με πρωτότυπες και προκλητικές δραστηριότητες που διεξάγονται εντός του τυπικού σχολικού προγράμματος (με υποχρεωτική συμμετοχή), τα απογεύματα και τα σαββατοκύριακα (με εθελοντική συμμετοχή).
- Στοχεύει στην ανάπτυξη εσωτερικής δέσμευσης των μαθητών για την υγεία τους [Theodorakis (1996)]. Αυτό γίνεται με: α)την παροχή ευκαιριών για συμμετοχή σε ΦΔ και σπορ εκτός σχολικού προγράμματος, β)την οργάνωση ημερών δοκιμής νέων σπορ, γ)τη συμμετοχή σε εσωτερικά πρωταθλήματα και σε δράσεις σχετικές με την υγεία, δ)την εδραίωση ενδοσχολικής πολιτικής που στοχεύει στη δημιουργία μιας «κουλτούρας σπορ και υγείας» και ε)τη συμμετοχή σε projects.

- Συνδέει το μάθημα της ΦΑ του σχολείου, με φορείς άσκησης και σπορ της τοπικής κοινωνίας αυξάνοντας έτσι τις ευκαιρίες των μαθητών για κίνηση.

Για τις ανάγκες της έρευνας: (α) Σχεδιάστηκε το περίγραμμα του μαθήματος με τους μαθησιακούς στόχους των δώδεκα (12) βδομάδων (βλ. Παράρτημα 1, ενδεικτικό υπόδειγμα της 1ης βδομάδας), (β) Ετοιμάστηκαν 24 αναλυτικά ωριαία σχέδια μαθήματος για τις αντίστοιχες διδακτικές ώρες που θα διεξαχθούν στο πλαίσιο του ωρολογίου προγράμματος του σχολείου, (γ) Οργανώθηκε λεπτομερές πρόγραμμα παράλληλων δράσεων για τη δραστηριοποίηση των μαθητών τα απογεύματα και τα σαββατοκύριακα, (δ) Δημιουργήθηκε εκπαιδευτικό υλικό (έντυπο και ηλεκτρονικό), (ε) Δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων με ιστοσελίδες και ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό που εντοπίστηκε στο διαδίκτυο (tv-teacher, you-tube, google κά).

Το ηλεκτρονικό μέρος του μαθήματος αφορά:

- Στην υποστήριξη του μαθητή μέσα από δυναμική ιστοσελίδα που δημιουργήθηκε στο intra-net του σχολείου, όπου ο καθηγητής ΦΑ σε εβδομαδιαία βάση αναρτά ανακοινώσεις, εξειδικευμένες πληροφορίες (video, άλλο ψηφιακό υλικό, φυλλάδια εργασίας, καρτέλες ελέγχου κά), χρήσιμες συνδέσεις, καθώς και «*Φύλλο Καθηκόντων Μαθητή*» (βλ. Παράρτημα 2), γνωστοποιώντας τις διαστάσεις του μαθήματος για την προσεχή εβδομάδα ώστε ο μαθητής: (α) να προετοιμαστεί κατάλληλα πριν έρθει στο μάθημα, και (β) να μάθει τις υποχρεώσεις που έχει μετά το πέρας του μαθήματος και τις ευκαιρίες για άσκηση που έχει προγραμματίσει ο καθηγητής του. Μέσα από την ιστοσελίδα παρέχονται παράλληλα οι βασικές γνώσεις και προτείνονται αντίστοιχες πρακτικές δράσεις ώστε οι μαθητές να γνωρίσουν λιγότερο γνωστές ΦΔ και σπορ (Παράρτημα 3α).
- Στη δυνατότητα κάθε μαθητή να διατηρεί στο intra-net του σχολείου *ατομικό ηλεκτρονικό χαρτοφυλάκιο* (*e-portfolio*), όπου καταχωρείται ένα πλήθος στοιχείων για την ατομική του πρόοδο, τα projects που εμπλέκεται, φωτογραφικό υλικό ή video από τις δράσεις του, ημερολόγιο καταγραφής των αποτελεσμάτων των δοκιμασιών/tests, τις εργασίες που εκπονεί, τις διακρίσεις που λαμβάνει κά. Το e- *portfolio* είναι ατομικό και σ' αυτό έχει πρόσβαση μόνο ο καθηγητής ΦΑ, ο οποίος ελέγχει και καθοδηγεί κάθε μαθητή ξεχωριστά, δίνοντας την αναγκαία ανατροφοδότηση και ενθάρρυνση (Παράρτημα 3β).
- Στην επικοινωνία του διδάσκοντα με τους μαθητές εκτός σχολικού προγράμματος μέσα από προγράμματα κοινωνικής δικτύωσης με στόχο την περαιτέρω αλληλεπίδραση και υποστήριξή τους, την επίλυση προβλημάτων και την ενθάρρυνση για συμμετοχή στις παράλληλες δράσεις του προγράμματος.

Η διαδικτυακή δράση των μαθητών που διεκπεραιώνεται μέσω της ιστοσελίδας και του e-χαρτοφυλακίου αφορά:

1. Στην ενημέρωση και στη μελέτη προετοιμασίας του αναρτημένου υλικού για το μάθημα και τις παράλληλες δράσεις εκτός προγράμματος.
2. Στην υποβολή εργασιών και projects σχετικών με το μάθημα.

3. Στην καταγραφή της προσωπικής τους απόδοσης σε δοκιμασίες φυσικής κατάστασης, tests γνώσεων, quiz.
4. Στη διατήρηση και ενημέρωση του προσωπικού e-χαρτοφυλακίου.
5. Στη συμμετοχή σε on-line συζητήσεις με τον διδάσκοντα και τους συμμαθητές του.

Για τον καθηγητή αντίστοιχα οι διαδικτυακές υποχρεώσεις του αφορούν:

1. Στην εβδομαδιαία ενημέρωση της ιστοσελίδας με το εκπαιδευτικό υλικό, τις ανακοινώσεις και το *Φύλλο Καθηκόντων Μαθητή*.
2. Στη μελέτη των e-χαρτοφυλακίων όλων των μαθητών αξιολογώντας την πληρότητα και ακρίβεια των στοιχείων ατομικής προόδου που παραθέτουν (μέσα από *Ημερολόγια Δραστηριοτήτων & Διατροφής ,* δοκιμασίες fitness κά).
3. Στην υποστήριξη των μαθητών του σε εβδομαδιαία βάση με κριτήριο την πρόοδό τους, όπως αυτή αποτυπώνεται στο e-χαρτοφυλάκιό τους, με την αποστολή ατομικών σχολίων.
4. Στη συμμετοχή σε on-line συζητήσεις με τους μαθητές όταν κρίνεται από τους ίδιους αναγκαίο.

Πιλοτικές μελέτες – Εκπαίδευση διδασκόντων και μαθητών

Διεξήχθησαν δύο πιλοτικές μελέτες σύμφωνα με τις συστάσεις της NASPE [(2004b; 2007)]. Η ***πρώτη πιλοτική*** μελέτη πραγματοποιήθηκε αφού ολοκληρώθηκε το εκπαιδευτικό υλικό, η ιστοσελίδα και το e-χαρτοφυλάκιο. Σκοπός ήταν να αποτιμηθεί: (α) η ετοιμότητα των ερευνητών στη διαχείριση του εγχειρήματος, (β) η λειτουργικότητα της ιστοσελίδας και του e-χαρτοφυλακίου , (γ) η καταγραφή δυσλειτουργιών και προβλημάτων που ενδεχόμενα αντιμετωπίζει ο διδάσκων και ο μαθητής ως χρήστες, και (δ) ο χρόνος που χρειάζεται ο διδάσκων να διαχειριστεί την ιστοσελίδα και το e-χαρτοφυλάκιο κάθε μαθητή. Είχε διάρκεια τεσσάρων μηνών και εφαρμόστηκε σε μία ομάδα μαθητών λυκείου [Κοτσιάνη & Αυγερινός (2011)]. Οι εμπειρίες που αποκτήθηκαν οδήγησαν σε μια σειρά αναπροσαρμογών. Ωστόσο, τα κύρια στοιχεία που αναδείχθηκαν ήταν η σημασία της εξοικείωσης των μαθητών με τη λειτουργία του προγράμματος και της πλατφόρμας και ο μεγάλος χρόνος που απαιτείται να διαθέσει ο διδάσκων σε θέματα διαχείρισης.

Η ***δεύτερη πιλοτική*** μελέτη είχε ως σκοπό την προετοιμασία των πέντε (5) καθηγητών ΦΑ και την εξοικείωσή τους με το πρόγραμμα, το εκπαιδευτικό υλικό και το ηλεκτρονικό περιβάλλον, από την πλευρά όμως των μαθητών. Πριν την έναρξη, στάλθηκε ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό στους διδάσκοντες ώστε να ενημερωθούν για τις γενικές και ειδικές απαιτήσεις της ηλεκτρονικής διάστασης του μαθήματος και τις προϋποθέσεις σε γνώσεις και δεξιότητες που πρέπει να καλύπτουν αναφορικά με τη χρήση των Η/Υ, τόσο οι ίδιοι, όσο και οι μαθητές τους. Για τρεις συνεχόμενες βδομάδες συμμετείχαν σ' όλες τις δράσεις του προγράμματος, υλοποιώντας σε προσομοίωση όλες τις υποχρεώσεις του μαθητή που αναφέρονται παραπάνω.

Τέλος, πριν την έναρξη του προγράμματος: (α) Πραγματοποιήθηκε ενημέρωση των γονέων της πρώτης πειραματικής ομάδας για τις διαστάσεις του προγράμματος και τις δυνατότητες των παιδιών μέσω της νέας προσέγγισης του μαθήματος, (β) Οργανώθηκαν 2 επιμορφωτικές ημερίδες για τους διδάσκοντες και τους μαθητές της πειραματικής ομάδας που εφαρμόζει το *μεικτό μοντέλο*. Στην πρώτη ο τεχνικός του προγράμματος παρουσίασε και συζήτησε σε βάθος με τους διδάσκοντες τεχνικά και διαχειριστικά θέματα της ιστοσελίδας και του e-χαρτοφυλακίου. Παράλληλα έγιναν επιλεγμένες ασκήσεις εφαρμογής σε υποθετικά σενάρια. Στην δεύτερη, οι διδάσκοντες, παρουσίασαν το πρόγραμμα στους μαθητές, δίνοντας έμφαση στην ηλεκτρονική του διάσταση. Ακολούθησαν πρακτικές ασκήσεις προσομοίωσης στην αίθουσα Η/Υ, αφού δόθηκαν τα προσωπικά login στους μαθητές.

Αξιολόγηση του Προγράμματος – Μεταβλητές

Η καινοτομία του εγχειρήματος και οι νεωτερισμοί που εισάγει στην εκπαιδευτική διαδικασία επιβάλλουν τη χρήση μιας σύνθετης μορφής αξιολόγησης, τη συλλογή ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων, από πλήθος πηγών με διαφορετικά εργαλεία και προσεγγίσεις, σ' όλη τη διάρκεια εφαρμογής του. Η αποτελεσματικότητα του εγχειρήματος θα αξιολογηθεί στην ποσοτική του διάσταση αναφορικά με:

1. Τη συγκριτική απόδοση των μαθητών των 2 πειραματικών ομάδων με την ομάδα ελέγχου σε αρχικές και τελικές μετρήσεις ως προς: τη βελτίωση της *φυσικής τους κατάστασης* (δοκιμασίες fitness), την αύξηση της *ΦΔ* (με χρήση βηματόμετρου), την απόκτηση *γνώσεων* στα διδακτικά αντικείμενα, και τη *στάση* τους ως προς το μάθημα και τη ΦΔ (ερωτηματολόγια).
2. Τις αντιλαμβανόμενες *γνώσεις* και τις *στάσεις* των διδασκόντων προς το νέο πρόγραμμα και τη χρήση των ΤΠΕ (ερωτηματολόγια).
3. Στη χρηστικότητα της ιστοσελίδας (ερωτηματολόγιο) και στην πληρότητα οργάνωσης του e-χαρτοφυλακίου των μαθητών.

Ποιοτικά το πρόγραμμα θα αξιολογηθεί μέσω ημι-δομημένων ομαδικών συνεντεύξεων μαθητών και διδασκόντων. Παράλληλα, σ' όλη την πορεία εφαρμογής διατηρείται ημερολόγιο καταγραφής συμβάντων, στο οποίο καταχωρούνται όλα τα προβλήματα, οι δυσλειτουργίες, τα παράπλευρα οφέλη για τους μαθητές και τη λειτουργία του σχολείου, η ακρίβεια τήρησης του χρονοδιαγράμματος του προγράμματος, οικονομικά μεγέθη που αφορούν στο κόστος των εκδηλώσεων, οι εργατοώρες για την υποστήριξη του τεχνικού και των διδασκόντων και οτιδήποτε άλλο άμεσα ή έμμεσα σχετίζεται με την εφαρμογή. Τέλος, ένας ειδικός στη ΦΑ, θα αξιολογήσει το πρόγραμμα ως εξωτερικός αξιολογητής.

3. Συζήτηση

Η χρήση ενός *μεικτού μοντέλου εκπαίδευσης* κρίθηκε απόλυτα αναγκαία για την επίτευξη των στόχων του συγκεκριμένου προγράμματος διότι οι 2 διδακτικές ώρες

ανά εβδομάδα θεωρούνται ανεπαρκείς για να επιτευχθεί ουσιαστική μάθηση. Ο μαθητής δεν κάνει καμία σχετική προεργασία πριν την έναρξη του μαθήματος, και δεν δεσμεύεται να πραγματοποιήσει κάτι μετά. Έτσι το μάθημα γίνεται στατικό και ο μαθητής παθητικός δέκτης, με αποτέλεσμα την προοδευτική μείωση της παρακίνησης τόσο του ίδιου, όσο και του διδάσκοντα. Η τεχνολογία στη συγκεκριμένη προσέγγιση βοηθά αποτελεσματικά στη μεταστροφή από αυτό το στατικό μοντέλο, σε ένα μοντέλο ενεργητικής εμπλοκής, όπου οι μαθητές είναι αυτοί που σκέφτονται, αποφασίζουν, σχεδιάζουν, ενεργούν, αναστοχάζονται για θέματα που τους αφορούν. Παράλληλα, η δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ των μαθητών, αλλά και μαθητών και καθηγητών, η πρόσβαση σε άπειρες πληροφορίες μέσω ενός δικτύου, η υποβολή και αξιολόγηση εργασιών, έχει αποδειχθεί ευεργετική για την επίτευξη των στόχων του μαθήματος [Mupinga (2005)]. Πεποίθηση των ερευνητών είναι ότι το συγκεκριμένο πλαίσιο λειτουργίας του μαθήματος, μπορεί σε κάποιο βαθμό να υποκαταστήσει τον περιορισμένο αριθμό ωρών του μαθήματος στο σχολικό πρόγραμμα, να ενεργοποιήσει τους μαθητές και προοδευτικά να τους οδηγήσει σε μια αυτό-ρυθμιζόμενη διαδικασία μάθησης, στην ανάπτυξη κινήτρων για την επίτευξη προσωπικών στόχων, υποστηρίζοντας συγχρόνως τους διαφορετικούς ρυθμούς μάθησης και τις ατομικές προτιμήσεις των παιδιών [Αντωνίου & Δέρρη (2003); Thornburg & Hill (2006)]. Παράλληλα, στην πορεία του μαθήματος, μέσα από τις διαδικασίες αυτο-αξιολόγησης και ερμηνείας του προσωπικού τους επιπέδου απόδοσης, του σχεδιασμού ατομικού προγράμματος άσκησης και διατροφής, της δέσμευσης για την επίτευξη προσωπικών στόχων, της αναζήτησης και αξιολόγησης πληροφοριών, αναμένεται ότι οι μαθητές θα αναπτύσσουν γνωστικές και μεταγνωστικές ικανότητες που δεν είναι εύκολο να αναπτυχθούν στο παραδοσιακό περιβάλλον μάθησης [Βοσνιάδου (2001)].

Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί μια σειρά οριοθετήσεων και περιορισμών. Η ερμηνεία των όποιων αποτελεσμάτων πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη ότι το πρόγραμμα εφαρμόστηκε σε: (α) ένα σχολείο το οποίο καινοτομεί και πρωτοπορεί σε πολλά εκπαιδευτικά θέματα και δίνει βαρύτητα στη χρήση των ΤΠΕ, (β) μαθητές που διαθέτουν στο σπίτι Η/Υ, έχουν μόνιμη σύνδεση στο διαδίκτυο και είναι καλοί χρήστες των νέων ψηφιακών μέσων, και (γ) σε διδάσκοντες με πιστοποιημένη γνώση στη χρήση των Η/Υ. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά πιθανά διαφέρουν σημαντικά από τα αντίστοιχα του τυπικού δημόσιου Λυκείου και συνεπώς υπάρχει ένας σοβαρός περιορισμός γενίκευσης των ευρημάτων. Τέλος, ο περιορισμένος χρόνος εφαρμογής του προγράμματος, ο περιορισμένος αριθμός καθηγητών και μαθητών που εμπλέκονται στο *μεικτό μοντέλο,* και η πολυπαραγοντική οργάνωση της παρέμβασης, θέτουν περιορισμούς στο βαθμό αξιοπιστίας της ερμηνείας των ευρημάτων.

4. Αναφορές

1. Anand, P. Herrington, A. & Agostinho, S. (2008). *Constructivist-based learning using location-aware mobile technology: an exploratory study*. World Conference on

Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications. Vienna, Austria: AACE.

2. Bouchard, C. & Katzmarzyk, P.T (2010). Introduction. In Bouchard, C. & Katzmarzyk, P.T. (Eds.) *Physical Activity and Obesity.* (pp.2-6). Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, Inc.

3. Cavill N., Biddle S. & Sallis F.J. (2001). *Health enhancing physical activity for young people: statement of the United Kingdom expert consensus conference*. Pediatric Exercise Science*,* 13 (1), 12–25.

4. Goudas, M. & Hassandra, M. (2006). *Greek students' motives for participation in physical education*. International Journal of Physical Education, 43, 85-89.

5. CDC. *Participation in High School Physical Education*- Ontario, Canada. Ημερομηνία ανάκτησης: 5-10-2010. http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ mm5603a2.htm

6. Kimm, S.Y., Gynn, N.W., Mcmahon, R.P, Voorhees, C.C., Striegel-Moore, R.H. & Daniels, S.R. (2006). *Self-perceived barriers to activity participation among sedentary adolescent girls*. Medicine and Science in Sports and Exercise, 38, 534-540.

7. Martin, J. & Kulinna, P. (2004). *Self-efficacy theory and the theory of planned behavior: Teaching physically active physical education classes*. Research Quarterly for Exercise and Sport*,* 75(3), 288-297.

8. Mupinga, D.M. (2005). *Distance education in high schools: Benefits, challenges, and suggestions.* The Clearing House, 78(3), 105-108.

9. National Association for Sport and Physical Education. (2004b) *Moving into the future: National standards for physical education* (2nd ed.). Reston, VA: Author.

10. National Association for Sport and Physical Education. (2006). *Shape of the nation: Status of physical education in the USA*. Reston, VA: Author.

11. National Association for Sport and Physical Education. (2004a) *Appropriate practices for high school physical education*. Reston, VA: Author.

12. National Association for Sport and Physical Education, an association of the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. *Initial Guidelines for Online Physical Education*. Ημερομηνία ανάκτησης:15-9-2011. http://www.dpi.state.nc.us/docs/curriculum/healthfulliving/resources/onlinepeguidelines.pdf

13. Russell, T. (2001). *The no-significant difference phenomenon*. Chapel Hill, NC: Office of Instructional Telecommunications, North Carolina State University.

14. Theodorakis, Y. (1996). *The influence of goals, commitment, self-efficacy and self-satisfaction on motor performance*. Journal of Applied Sports Psychology, 8, 171-182.

15. Thornburg, R. & Hill, K. (2006). *Using Internet Assessment Tools for Health and physical Education Instructions*. Tech Trends, 48(6), 53-55.

16. Tokmakidis, S.P., Kasambalis, A. & Christodoulos, A.D. (2006). *Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity*. European Journal of Pediatrics, 165, 867-874.

17. Αντωνίου, Π. & Δέρρη, Β. (2003). *Εκπαιδευτικά sites για διδάσκοντες, γονείς και παιδιά*. Πρακτικά Forum Φυσική Αγωγή: Επαναπροσδιορισμός του ρόλου της. Ουρανούπολη- Χαλκιδική.

18. Αντωνίου Π., Πάτση, Χ., Μπεμπέτσος, Ε. & Υφαντίδου, Γ. (2006). *Εγκυρότητα Κλίμακας και Αξιολόγηση Στάσεων Μαθητών Έναντι των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών*. Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό, 4(1), 114 – 124.

19. Αυγερινός, Α., Almond, L., Στάθης, Α. & Κιουμουρτζόγλου, Ε. (2002). *Τρόπος ζωής και φυσική δραστηριότητα Ελλήνων μαθητών*. Ηλεκτρονικό περιοδικό Φυσική Δραστηριότητα και Ποιότητα Ζωής, 3, 18-30.

20. Βοσνιάδου, Σ. (2001). *Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση: Προοπτικές, Προβλήματα και Προτάσεις*. *5ο* Πανελλήνιο εκπαιδευτικό συνέδριο. Σύρος.

21. Δαμιανίδης, Χ., Κουθούρης, Χ. & Αλεξανδρής, Κ. (2007). *Παράγοντες που αναστέλλουν τη συμμετοχή μαθητών και μαθητριών σε εξωσχολικές δραστηριότητες αθλητισμού αναψυχής. Η περίπτωση των σχολείων της πόλης της Λιβαδειάς*. Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό, 5(3), 379-385

22. Κάμτσιος, Σ. & Αντωνίου, Π. (2006). Οι *Νέες τεχνολογίες και η Διδασκαλία της Φυσικής Αγωγής*. Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό, 4(2), 311-325.

23. Κόσσυβα, Ε., & Χατζηχαριστός, Δ. (2007). *Η Φυσική Αγωγή στα Ελληνικά Γυμνάσια: Προάγεται η Φυσική Δραστηριότητα για την Υγεία;* Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό, 5(3), 341-351.

24. Κοτσιάνη, Α. & Αυγερινός, Α. (2011). *Η χρήση των Τ.Π.Ε. ως μέσου παρακίνησης μαθητών λυκείου που συμμετείχαν σε πρόγραμμα αγωνιστικής κολύμβησης*. 19ο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού. Κομοτηνή, ΤΕΦΑΑ ΔΠΘ.

25. Μπερτάκη, Μ., Μιχαλοπούλου, Μ., Αργυροπούλου, Ε. & Μπιτζίδου, Χ. (2007). *Φυσική δραστηριότητα μαθητών και μαθητριών λυκείου στην Ελλάδα*. Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό, 5, 386-395

Abstract

In this study a hybrid Physical Education (PE) model, currently applied experimentally, is presented. This model incorporates Information and Communication Technologies (I.C.T.) in PE high school classes, aiming to enhance students' interest for the PE subject, to develop knowledge on health related issues and to promote physical activity. Beyond the participation at the mandatory two hours PE classes per week, students additionally: a) get support of a dynamic website in order to be informed, to exchange points of view on health subjects, to

find specific information, to co-operate and to get involved in interactive learning, b) keep an e-portfolio containing personal achievement records, assignments, knowledge assessments, personal logs, and evidence of their activity involvement. The assessment of the program will be based on a) the students' performance on fitness tests and physical activity, attitudes towards PE lesson and knowledge on health related issues, b) the PE teachers' attitudes towards the program and c) the report of an external evaluator.

Key words: ICT, online physical education, high school

1	FITNESS – AEROBIC Εβδομάδα 1: 26/9 – 2/10					
	Πριν το μάθημα	**Στο μάθημα ΦΑ**			**Μετά το σχολείο**	
		Γνωστικό	Συναισθηματικό	Κινητικό *(Standard 2- 3)*	Ως Άτομο	Ως ομάδα
	Ο μαθητής πρέπει να έχει: • Μελετήσει το PP αρχείο σχετικά με τα οφέλη της ΦΑ και της άσκησης στον οργανισμό. • Κοιτάξει την ιστοσελίδα www. για το workout της προπόνησης που θα κάνει αυτή τη βδομάδα • Συμπληρώσει τον ΟΔΗΓΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ 1: «A lifetime of fitness and activity»	*Στόχος:* *1ο μάθημα:* Συζήτηση για τον «ΟΔΗΓΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΔΡΑΣΤ/ΤΩΝ 1» Να κατανοήσει ο μαθητής: (α) τη σχέση ΦΑ με την υγεία, την ισορροπία του σωματικού βάρους, (β) τη διαφορά μεταξύ της ΦΑ και της άσκησης, και (γ) τη σχέση ΦΑ και ΦΚ με την απόδοση στον αθλητισμό. *2ο μάθημα:* Να εκτιμήσει ο μαθητής: • Πόσο ικανοτικά δραστήριος είναι • Τι μπορεί να κάνει για να γίνει πιο δραστήριος Να κατανοήσει: • Τη σχέση ΦΑ και ενεργειακή δαπάνη • Πόση ΦΑ χρειάζεται για καλή υγεία; Τι προτείνουν οι διεθνείς οδηγίες για υγεία; • Πως αξιολογείται η ΦΑ (βηματόμετρο).	*Στόχος:* *1ο μάθημα:* Να εκφραστεί και να κατανοήσει: • Πως αισθάνεται για την εμφάνισή του • Πως θα ήθελες να είναι • Τι μπορεί να αλλάξει και τι ΔΕΝ μπορεί να αλλάξει (ύψος, επιμέρους αναλογίες, σωματότυπος). *2ο μάθημα:* Να αποτιμήσει ο μαθητής: • Αν είναι αριθμητά δραστήριος με βάση τη βηματομετρική του δραστηριότητα για να είναι υγιής και να διατηρεί ένα καλό ΔΜΣ. • Αν διατρέχει 'κίνδυνο' λόγω υποκινητικής συμπεριφοράς. • Τη σπουδαιότητα του να θέτει ατομικούς στόχους που είναι σημαντικοί για τον ίδιο.	*Στόχος:* *1ο μάθημα:* Γενική γυμναστική για μυϊκή ενδυνάμωση άνω & κάτω άκρων και κορμού. *2ο μάθημα:* Γενική γυμναστική για μυϊκή ενδυνάμωση άνω & κάτω άκρων και κορμού.	• Αύξηση καθημερινής ΦΑ μέσω βάδισης & παιχνιδιού. Έμφαση στη δραστήρια μετακίνηση, τα διαλείμματα στο σχολείο και το σαββατοκύριακο. • Καθημερινή καταγραφή βηματομετρικής δραστηριότητας (στην φόρμα καταγραφής αποτελεσμάτων στο e-portfolio). • 1- 2Χ10-15λεπτο workout στο σπίτι (βλ. video you tube)	• Αγώνας γνωριμίας –bonding της ομάδας παρέμβασης μετά το πέρας των μαθημάτων (ποδόσφαιρο). • Ιστιοπλοΐα • Race for the Cure 2011 4χλμ τρέξιμο ή 2χλ περπάτημα http://www.almazois.gr/race2011/main.php
					Homework	
					• Αυτό-παρουσίαση στο e-portfolio (PP presentation) (Κυριακή 20:00) • Συμπληρώνει τον «ΟΔΗΓΟ ΜΕΛΕΤΗΣΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ 2: Επιλογές για έναν δραστήριο τρόπο ζωής» (Κυριακή 20:00) • Χρήση ημερολογίου για καταγραφή μιας εβδομάδας που πέρασε σε ΦΑ (βήματα) & δραστηριότητες παθητικής αναψυχής. • Ομαδική δήλωση συμμετοχής στον 29ο Κλ. Μαραθώνιο Δρόμο για Κ/13/ΝΟΕ/2011 σε 5km ή 10km. • *Ορισμός στόχων της βδομάδας* (ΦΑ σε βήματα, fitness - Για να επιτύχω τους fitness που έθεσα θα πρέπει να…) • *ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΧΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ 4 ΠΡΩΤΕΣ ΒΔΟΜΑΔΕΣ* • *ΚΦΑ: check site & e-portfolios μαθητών (Κυριακή)*	

Παράρτημα Ι: Περίγραμματων δράσεων στο πλαίσιο του μαθήματος για την 1η βδομάδα

Φύλλο Εργασίας για το Μαθητή

''Ξεκίνα με πάθος''

Εβδομάδα 1η

Τι θα κάνω την 1η βδομάδα του προγράμματος.....

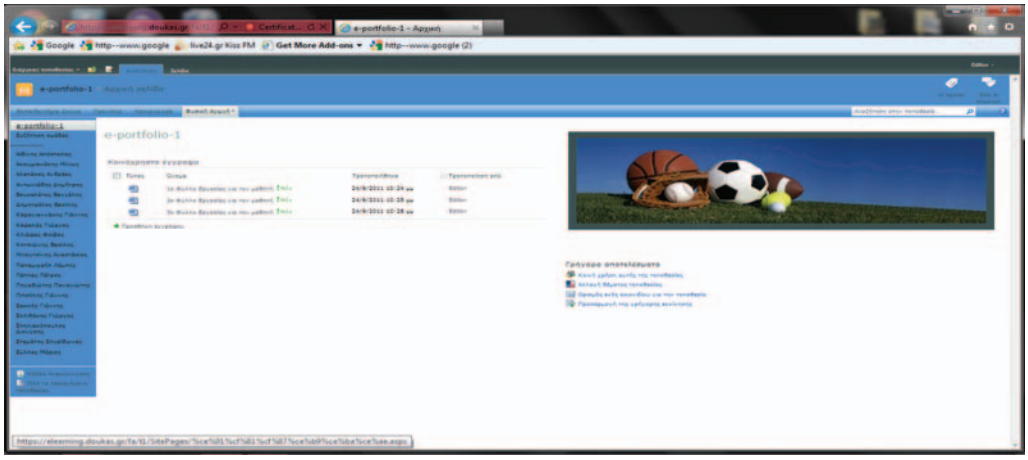
Πριν το μάθημα	Στο μάθημα στο σχολείο.....	Κατά τη διάρκεια όλης της βδομάδας...	
		Μόνος σου	Με παρέα
o Μελέτησε το Power Point αρχείο με τίτλο «.....» που θα βρεις εδώ o Κοίταξε την ιστοσελίδα www. o Συμπλήρωσε τον ΟΔΗΓΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ 1: «A lifetime of fitness and activity» που θα βρεις εδώ	*Στο 1ο μάθημα:* (1) Θα εξασκηθείς σε γενική γυμναστική για μυϊκή ενδυνάμωση άνω & κάτω άκρων και κορμού. (2) Θα κατανοήσεις: (α) τη σχέση ΦΔ με την υγεία, την ισορροπία του σωματικού βάρους, (β) τη διαφορά μεταξύ της ΦΔ και της άσκησης, και (γ) τη σχέση ΦΔ και ΦΚ με την απόδοση στον αθλητισμό. (3) Θα συζητήσεις τι μπορεί να αλλάξει και τι ΔΕΝ μπορεί να αλλάξει σε σχέση με στοιχεία της εμφάνισής σου που σε απασχολούν ιδιαίτερα. *Στο 2ο μάθημα:* (1) Θα εξασκηθείς σε γενική γυμναστική για μυϊκή ενδυνάμωση άνω & κάτω άκρων και κορμού. (2) θα εκτιμήσεις πόσο κινητικά δραστήριος είσαι & τι μπορείς να κάνεις για να γίνεις πιο δραστήριος (3)θα κατανοήσεις: (α) τη σχέση ΦΔ και ενεργειακή δαπάνης (β)πόση ΦΔ χρειάζεται για καλή υγεία (4) θα αποτιμήσεις: (α) αν είσαι αρκετά δραστήριος με βάση τη βηματομετρική σου δραστηριότητα (β) τη σπουδαιότητα του να θέτεις ατομικούς στόχους που είναι σημαντικοί για σένα.	• Αύξησε την καθημερινή σου ΦΔ βαδίζοντας περισσότερο και παίζοντας περισσότερο. Δώσε έμφαση στη δραστήρια μετακίνηση, στα διαλείμματα στο σχολείο και στις δραστηριότητες του σαββατοκύριακου. • Καθημερινά κατάγραψε τη βηματομετρική δραστηριότητα (στην φόρμα καταγραφής αποτελεσμάτων στο e-portfolio που θα βρεις εδώ). • Εκτέλεσε μία ή δύο φορές 10-15 λεπτά τα workout (βλ. video youtube που θα βρεις εδώ)	Έχεις την ευκαιρία να: • Συμμετάσχεις σε ποδοσφαιρικό αγώνα γνωριμίας με τους συμμαθητές σου! • Ζήσεις φανταστικές εμπειρίες γνωρίζοντας την Ιστιοπλοΐα! • Τρέξεις 4χλμ στο «Race for the Cure 2011» ή να περπατήσεις 2χλ (βλ. για πληροφορίες στη διεύθυνση: http://www.almazois.gr/race2011/main.php)

Εργασία για το σπίτι!

Μέχρι την Κυριακή στις 20:00

- o Αυτό-παρουσιάσου στο e-portfolio (εδώ)
- o Συμπλήρωσε τον «ΟΔΗΓΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ 2: Επιλογές για έναν δραστήριο τρόπο ζωής». (εδώ)
- o Συμπλήρωσε στο ημερολόγιο καταγραφής τα βήματα που συμπλήρωσες κατά ημέρα και τις ώρες παθητικής αναψυχής σε Η/Υ,TV, καφετέριες κά (εδώ).
- o Δήλωσε συμμετοχή στον 29ο Κλασσικό Μαραθώνιο Δρόμο που θα διεξαχθεί την ΚΥ/13/ΝΟΕ/2011 (σε 5km ή 10km) (εδώ)
- o *Όρισε τους στόχους (α) της επόμενης βδομάδας* (βήματα, fitness) (εδώ)

Παράρτημα 2: Φύλλο Εργασίας Μαθητή για την 1η βδομάδα



Παράρτημα3: Ιστοσελίδα και e-χαροφυλάκιο

Η Αξιοποίηση των Δυνατοτήτων του Web 2.0 στην Εκπαιδευτική Διαδικασία: Συμπεράσματα από την Διδασκαλία της Στατιστικής της Β΄ Γυμνασίου

Διονύσης Λαμπρινίδης

Μαθηματικός
dlamprin@math.uoa.gr

Περίληψη

Η χρήση στη διδασκαλία της στατιστικής και των δύο εφαρμογών web 2.0 που χρησιμοποιούνται στο Βαρβάκειο Πειραματικό Γυμνάσιο, της μίας (πλατφόρμα Moodle) ως εργαλείου διδασκαλίας και της άλλης (ηλεκτρονικό περιοδικό στην πλατφόρμα wiki) ως αντικειμένου έρευνας, επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων για τα αποτελέσματα της χρήσης των εργαλείων του web 2.0 στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Λέξεις κλειδιά: Moodle, wiki, blended learning, statistics

1. Εισαγωγή – τα εργαλεία

Κατά το σχολικό έτος 2008-2009, στο πλαίσιο του Δικτύου Σχολικής Καινοτομίας και της αξιοποίησης των δυνατοτήτων του Διαδικτύου (Web 2.0) στην εκπαίδευση, στο Βαρβάκειο Πειραματικό Γυμνάσιο δημιουργήθηκε ένα ηλεκτρονικό μαθητικό περιοδικό. Για το στήσιμό του αξιοποιήθηκε το περιβάλλον του Web 2.0, συγκεκριμένα η εφαρμογή wiki (http://efivoidimosiografoi.pbworks.com).

Το επόμενο σχολικό έτος και από τον Δεκέμβριο του 2009 άρχισε στο Βαρβάκειο Γυμνάσιο η αξιοποίηση του λογισμικού ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης Moodle στο μάθημα των μαθηματικών σε δύο τμήματα, ένα της Α΄ τάξης και ένα της Β΄. Πολύ γρήγορα η χρήση του Moodle εντάχθηκε στο πλαίσιο του Δικτύου Σχολικής Καινοτομίας και το έτος 2010-2011 χρησιμοποιήθηκε από 11 καθηγητές του σχολείου (http://varvakeio.eu/moodle).

Την άνοιξη του 2011 αξιοποιήθηκε η πλατφόρμα Moodle για την διδασκαλία της Στατιστικής της Β΄ Γυμνασίου Το μάθημα διδάχθηκε στο πλαίσιο μιας στατιστικής έρευνας. Ως αντικείμενο της έρευνας επιλέχθηκε η σχέση των μαθητών του σχολείου με το ηλεκτρονικό μαθητικό περιοδικό.

Η αξιοποίηση στην διδασκαλία της Στατιστικής και των δύο περιβαλλόντων web 2.0 που χρησιμοποιούνται στο σχολείο, του ενός (πλατφόρμα Moodle) ως εργαλείου διδασκαλίας και του άλλου (εφαρμογή wiki) ως αντικειμένου έρευνας, επιτρέπει την

εξαγωγή γενικότερων συμπερασμάτων για τις δυνατότητες και τα αποτελέσματα της αξιοποίησης του Διαδικτύου στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα συμπεράσματα επιβεβαιώνουν, όπως και τα πορίσματα ερευνών που πραγματοποιήθηκαν στο σχολείο κατά το παρελθόν [Διονύσης Λαμπρινίδης (2011); Διονύσης Λαμπρινίδης κ.ά. (2010)], την ενίσχυση της ενεργού μάθησης που συνεπάγεται η αξιοποίηση της πλατφόρμας Moodle, ενώ οδηγούν στην ανάγκη αναστοχασμού πάνω σε πρακτικές χρήσης του ηλεκτρονικού περιοδικού για διδακτικούς σκοπούς

1.1 Μαθητικό Ηλεκτρονικό Περιοδικό

Βασικός λόγος της δημιουργίας του ηλεκτρονικού μαθητικού περιοδικού ήταν το γεγονός ότι απουσίαζε ένα αυθεντικά μαθητικό περιοδικό, ένα περιοδικό με θεματολογία επιλεγμένη από τα παιδιά, με κείμενα γραμμένα με δική τους πρωτοβουλία, που να εκφράζουν τις δικές τους ανησυχίες και προβληματισμούς, να αντιστοιχούν σε δικά τους ενδιαφέροντα

Ένα ηλεκτρονικό μαθητικό περιοδικό σε περιβάλλον wiki μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές και τις μαθήτριες να αναπτύξουν διερευνητικό πνεύμα, να εξοικειωθούν με στρατηγικές παραγωγής και κατανόησης νοήματος, να ασκηθούν στην εκφορά κριτικού και δημιουργικού λόγου με την αξιοποίηση ποικίλων σημειωτικών συστημάτων χωρίς το άγχος της αξιολόγησης, ενθαρρύνοντας τις ιδιαίτερες κλίσεις και αναπτύσσοντας τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών (δημιουργική σκέψη, καλλιτεχνική έκφραση) και τη συνεργασία [Sunil Hazari et al. (2009); Steve Wheeler et al. (2008); James A. West et al. (2009)]. Ταυτόχρονα, είναι ένα παράθυρο στον εξωσχολικό χώρο, ενημερώνοντας και ευαισθητοποιώντας συντάκτες και αναγνώστες για θέματα κοινωνικά, περιβαλλοντικά, πολιτιστικά, ώστε να διαμορφώσουν μια πιο συνειδητή στάση κυρίως σε ζητήματα που αφορούν την εφηβεία και την κοινωνική πραγματικότητα που βιώνουν [Καΐρης Α. κ.ά. (2009)]. Με το σκεπτικό αυτό οι σελίδες του περιοδικού αποτέλεσαν εξαρχής αντικείμενο διαρκούς αναδιαμόρφωσης σε κάθε επίπεδο, ώστε ακόμα και ο τίτλος του να είναι πάντα υπό αίρεση [Αικατερίνη Τρίμη − Κύρου κ.ά. (2009)]. Από το δεύτερο έτος λειτουργίας του αρχίζει να διατυπώνεται η άποψη ότι οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να ανανεώσουν τις διδακτικές πρακτικές τους χρησιμοποιώντας το ηλεκτρονικό περιοδικό στην εκπαιδευτική πράξη [Καΐρης Α. κ.ά. (2009)]. Η άποψη αυτή το επόμενο έτος διατυπώνεται και πάλι [Διονύσης Λαμπρινίδης κ.ά. (2010)].

Βάση των απόψεων για την σύνδεση του μαθητικού περιοδικού με την καθημερινή εκπαιδευτική διαδικασία αποτέλεσαν τα αποτελέσματα των ερευνών για την δυνατότητα διδακτικής αξιοποίησης του wiki. Το wiki είναι ένα εύχρηστο εργαλείο για την συνεργατική δημιουργία και αλλαγή ιστοσελίδων. Στην βιβλιογραφία έχουν καταγραφεί πολλές αναφορές για την χρησιμοποίηση στην εκπαίδευση της εφαρμογής wiki [Irena Nančovska Šerbec et al. (2010)], αφού το περιβάλλον του δίνει την δυνατότητα οι γνωστικές διεργασίες κατά την επίλυση προβλημάτων να

πραγματοποιούνται σε ένα ομαδικό περιβάλλον που ενθαρρύνει τον διάλογο και την αλληλεπίδραση τόσο στη λήψη των αποφάσεων όσο και στην παρουσίαση [Sunil Hazari et al. (2009)]. Το θεωρητικό πλαίσιο για την διδασκαλία με την χρήση των νέων τεχνολογιών στηρίζεται στις αρχές του κονστρουκτιβισμού και προβλέπει ένα περιβάλλον διδασκαλίας στο οποίο μεταβάλλεται ο ρόλος του δασκάλου, ο οποίος βοηθά και ενθαρρύνει τους μαθητές να παίξουν ενεργότερο ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία [Greg Kearsley et al. (1999); Rasma Lazda-Cazers (2010); Kale Watson (2008)]

1.2 Πλατφόρμα Moodle

Η πλατφόρμα Moodle χρησιμοποιείται σήμερα από 11 καθηγητές του σχολείου [Διονύσης Λαμπρινίδης (2011)]. Η χρήση της, σε συνδυασμό με την παραδοσιακή διδασκαλία στην τάξη επιτρέπει να αναφερόμαστε σε μεικτή εκπαιδευτική διαδικασία.

Η μεικτή εκπαιδευτική διαδικασία αντιμετωπίζεται σήμερα ως η παιδαγωγική προσέγγιση που συνδυάζει την αποτελεσματικότητα και τις ευκαιρίες που δίνει η κοινωνική δομή μιας τάξης με τις δυνατότητες που δίνει το δικτυακό περιβάλλον, ώστε να ενισχύεται, με τη βοήθεια της τεχνολογίας, η ενεργός μάθηση. Αυτό σημαίνει ότι η μεικτή μάθηση πρέπει να προσεγγίζεται σαν μια ριζική ανασκευή του διδακτικού μοντέλου με στροφή από το δασκαλοκεντρικό στο μαθητοκεντρικό μοντέλο και την ενεργό μάθηση, στροφή η οποία αφορά το σύνολο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, συμπεριλαμβανομένης της διδασκαλίας στην τάξη καθώς και με αύξηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ μαθητών-δασκάλου, των μαθητών μεταξύ τους, των μαθητών με το διδακτικό αντικείμενο και των μαθητών με τις εξωτερικές πηγές. [Dziuban D et al. (2004)], ο δε κονστρουκτιβισμός έρχεται στο προσκήνιο από τον ίδιο τον τρόπο κατασκευής του Moodle, λόγω των εργαλείων που διευκολύνουν την συνεργασία και την ανάδραση. [Corey d' Entremont (2004)].

2. Η διδασκαλία της Στατιστικής – η χρήση των εργαλείων

2.1 Η διδασκαλία της Στατιστικής

Το θεωρητικό πλαίσιο για τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές μαθαίνουν στατιστική μπορεί να αντιμετωπιστεί ως ειδική περίπτωση της γενικότερης θεωρίας μάθησης, επομένως για τη διδασκαλία της πρέπει να ληφθεί υπόψη το θεωρητικό πλαίσιο του κονστρουκτιβισμού. Ο ρόλος του δασκάλου είναι να βοηθήσει το μαθητή να κατασκευάσει το δικό του νόημα για τις νέες έννοιες [Jamie D. Mills (2003)].

Οι Τ.Π.Ε. δεν επιτρέπουν μόνο την εύκολη αναπαράσταση των αφηρημένων μαθηματικών εννοιών, αλλά, επίσης, δίνουν την ευκαιρία για μάθηση σε ένα περιβάλλον που παρέχει ένα πλούτο εμπειριών [Jennifer M. Suh (2010)]. Έρευνες έχουν αποδείξει ότι η χρήση της τεχνολογίας έχει ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα

όταν χρησιμοποιείται για να ενισχυθεί η αυτενέργεια των μαθητών και για να ενισχυθεί η ικανότητά τους να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους στη στατιστική για την επίλυση αυθεντικών πραγματικών προβλημάτων [Ann S. Rosebery et al. (1990)]. Πράγματι η χρήση πραγματικών δεδομένων δημιουργεί ένα ενδιαφέρον περιβάλλον εργασίας για τους μαθητές, το οποίο τους είναι κατανοητό και τους προσελκύει στην ουσιαστική εμπλοκή στην κατανόηση των στατιστικών τεχνικών [Doreen Connor et al. (2002)].

Τα ερευνητικά αυτά δεδομένα οδήγησαν στην επιλογή της διδασκαλίας του κεφαλαίου της στατιστικής της Β΄ Γυμνασίου σε ένα από τα τέσσερα τμήματα της τάξης με τη βοήθεια της στατιστικής διερεύνησης ενός πραγματικού προβλήματος. Ως αντικείμενο της έρευνας επιλέχθηκε η σχέση των μαθητών με το ηλεκτρονικό περιοδικό του σχολείου. Η απόφαση ανήκει στους μαθητές. Δεν ήταν η πρώτη φορά που το ηλεκτρονικό μαθητικό περιοδικό έγινε αντικείμενο έρευνας. Στο τέλος της σχολικής χρονιάς 2008-9 οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην πρωτοβουλία έδωσαν ένα ερωτηματολόγιο στους μαθητές που είχαν κάποιο βαθμό εμπλοκής στο περιοδικό. Οι ερωτήσεις αφορούσαν το βαθμό ενδιαφέροντος των διαφόρων σελίδων του περιοδικού, τον βαθμό συμμετοχής στη σύνταξη ή τον σχολιασμό των άρθρων και τις δυσκολίες στη χρήση του wiki. Συγκεντρώθηκαν 33 απαντημένα ερωτηματολόγια. Από τις απαντήσεις συνάγεται η θετική αξιολόγηση των μαθητών για τη δραστηριότητα, καθώς αφενός καθένας βρήκε ενδιαφέρουσες περισσότερες από μια σελίδες, αφετέρου οι αλλαγές που προτάθηκαν αφορούσαν ουσιαστικά την εμφάνιση και όχι το περιεχόμενο των σελίδων-θεμάτων του περιοδικού. Παρότι η αξιολόγηση του περιοδικού εμφανίστηκε θετική, οι μαθητές δεν έκριναν τη συμμετοχή τους σε αυτό ικανοποιητική [Μαρία Νέζη κ.ά. (2010)]

Το μέγεθος και ο τρόπος επιλογής του δείγματος αποτέλεσε και αυτός απόφαση των μαθητών, μετά από συζήτηση στην τάξη. Αποφασίστηκε τον πληθυσμό να αποτελέσουν όλοι οι μαθητές και όχι μόνο αυτοί που ασχολούνται με το περιοδικό, όπως στην έρευνα των εκπαιδευτικών. Ως δείγμα επιλέχθηκαν 3 μαθητές και 3 μαθήτριες από κάθε τμήμα – σύνολο 72 μαθητές. Το ερωτηματολόγιο συντάχθηκε και αυτό από τους ίδιους τους μαθητές. Τα περισσότερα ερωτήματα ήταν παρόμοια με αυτά της έρευνας των εκπαιδευτικών που είχε πραγματοποιηθεί το έτος 2008-2009 και αφορούσαν τη σχέση των μαθητών με το περιοδικό (συχνότητα επίσκεψης, αριθμός άρθρων ή σχολίων, δυσκολίες από το περιβάλλον wiki. Πχ «πόσο συχνά επισκέπτεσαι το ηλεκτρονικό περιοδικό του σχολείου» ή «πόσα άρθρα ή σχόλια έχεις αναρτήσει»). Διατυπώθηκαν όμως για πρώτη φορά και δύο νέες ερωτήσεις ως αποτέλεσμα προβληματισμών των ίδιων των μαθητών που δημιουργήθηκαν από την εμπειρία τους. Η μία ερώτηση αφορούσε τον αριθμό των μαθητών που είχαν λογαριασμό στο Facebook, με προφανή στόχο να ελεγχθεί αν το μαθητικό περιοδικό ήταν σε θέση να καλύψει μόνο του την ανάγκη των εφήβων μαθητών για επικοινωνία. Η δεύτερη αφορούσε την πιθανή σχέση της χρήσης του περιοδικού με την βαθμολογία των τριμήνων. Με την διατύπωση του ερωτήματος αυτού οι μαθητές

θέλησαν να εκφράσουν τον προβληματισμό τους για την πρακτική της ένταξης του ηλεκτρονικού περιοδικού στην εκπαιδευτική πράξη, όπως θα τεκμηριωθεί σε επόμενη παράγραφο.

2.2 Η χρήση των εργαλείων

Για την επεξεργασία των στατιστικών δεδομένων επιλέχθηκε η χρήση υπολογιστικών φύλλων, όπως το Excel ή το αντίστοιχο λογισμικό του Open Office, σε συνδυασμό με την πλατφόρμα Moodle του σχολείου. Η χρήση υπολογιστικών φύλλων για την εισαγωγική διδασκαλία της Στατιστικής ενδείκνυται γιατί, ενώ ένα τέτοιο πρόγραμμα διευκολύνει στην εκτέλεση των υπολογισμών, αφήνει να φανεί ο τύπος που χρησιμοποιήθηκε και έχει την δυνατότητα δυναμικής σύνδεσης των δεδομένων με τα αποτελέσματα. Επίσης έχει την δυνατότητα σχεδιασμού της κατάλληλης γραφικής παράστασης και την δυναμική σύνδεσή της με τα δεδομένα και επιτρέπει την εύκολη μορφοποίησή της. Έτσι το υπολογιστικό φύλλο, ενώ είναι ανεπαρκές για μια σοβαρή στατιστική ανάλυση, είναι κατάλληλο για την εισαγωγική διδασκαλία της περιγραφικής στατιστικής [Neville Hunt (1996)].

Η πλατφόρμα Moodle, με την οποία συνδυάστηκε κατά την διδασκαλία το υπολογιστικό φύλλο, ήταν εξαρχής προσανατολισμένη στην αλληλεπίδραση και την συνεργατική δημιουργία του περιεχομένου. Ένας εκπαιδευτικός που χρησιμοποιεί το Moodle προσπαθεί να δημιουργήσει μαθησιακά περιβάλλοντα γνωρίζοντας ότι οι μαθητές θα έχουν αυξημένες δυνατότητες επιλογών στη διαχείριση του χρόνου τους, του επιπέδου δυσκολίας των δραστηριοτήτων κλπ. [Berggren Anders et al. (2005)]. Το Moodle χρησιμοποιήθηκε λόγω των δυνατοτήτων που δίνει τόσο για συνεργατική όσο και για εξατομικευμένη μάθηση. Τα ενσωματωμένα εργαλεία, όπως το wiki και οι ομάδες συζητήσεων καθιστούν το λογισμικό ιδιαίτερα κατάλληλο για συνεργατικές μορφές μάθησης. Την συνεργατική μάθηση βοήθησε και η δυνατότητα που δίνει το λογισμικό για άμεση επικοινωνία, τόσο των μαθητών με τον εκπαιδευτικό, όσο και των μαθητών μεταξύ τους. Η χρήση υπολογιστικών φύλλων για την διδασκαλία στοιχείων στατιστικής σε ένα περιβάλλον μεικτής εκπαιδευτικής διαδικασίας έχει καταγραφεί ως ιδιαίτερα αποτελεσματική [Jessica Utts et al. (2003); H. Dean Johnson et al. (2009)].

Η διαλογή και η καταγραφή στο υπολογιστικό φύλλο έγινε μέσα στην τάξη ως αφορμή για την κατανόηση των βασικών εννοιών της στατιστικής. Για την περαιτέρω επεξεργασία και η μελέτη των γραφικών παραστάσεων χρησιμοποιήθηκε, επιπλέον η πλατφόρμα Moodle, με τρόπο που να ενισχύει την επικοινωνία των μαθητών μεταξύ τους και με τον διδάσκοντα, ώστε η χρήση του υπολογιστικού φύλλου στο περιβάλλον του διαδικτύου να γίνει αποτελεσματική [Neville Hunt et al. (2000)]. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες, ώστε σε κάθε ομάδα να αντιστοιχεί και ένα ερώτημα για επεξεργασία. Τα μέλη της κάθε ομάδας,, χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του Moodle, μπορούσαν να επικοινωνούν μεταξύ τους, ώστε να ετοιμάσουν την

επεξεργασία της ερώτησης συνεργατικά. Μετά την επεξεργασία μπορούσαν, χρησιμοποιώντας το Moodle, να στείλουν την εργασία τους στον διδάσκοντα, και να λάβουν ηλεκτρονικά τις παρατηρήσεις. Στο τέλος είχε προγραμματιστεί η παρουσίαση του τελικού προϊόντος στην τάξη. Η διαδικασία αυτή βοήθησε στην κατανόηση σε βάθος των εννοιών της στατιστικής που περιέχονται στην ύλη της Β΄ Γυμνασίου.

3. Τα πορίσματα της στατιστικής έρευνας – η αποτίμηση του ηλεκτρονικού μαθητικού περιοδικού

Αντικείμενο της στατιστικής έρευνας ήταν το μαθητικό περιοδικό σε περιβάλλον wiki. Πρέπει να σημειωθεί ότι η έρευνα των μαθητών διαφέρει από την προηγούμενη έρευνα των εκπαιδευτικών ως προς τον πληθυσμό και, μερικά, ως προς τις μεταβλητές. Στην πρώτη έρευνα των εκπαιδευτικών διερευνήθηκε η σχέση με το περιοδικό των μαθητών που είχαν δικαίωμα συγγραφής ή σχολιασμού άρθρων. Στην πρόσφατη έρευνα των μαθητών διερευνήθηκε η σχέση με το περιοδικό όλων των μαθητών, συμπεριλαμβανομένων και όσων ήταν μόνο αναγνώστες. Παρόλα αυτά μπορεί να γίνει σύγκριση των στοιχείων που αφορούν την συμμετοχή των μαθητών στο περιοδικό, και, επομένως, την αποδοχή του. Έτσι ενώ στην έρευνα των καθηγητών το 63,64% των μαθητών-συγγραφέων θεωρούσαν ότι έχουν ικανοποιητική συμμετοχή, στην έρευνα του μαθήματος της στατιστικής το 54,93% του συνόλου των μαθητών απαντά ότι επισκέπτεται το περιοδικό πάνω από μία φορά το μήνα. Ένα ικανοποιητικό ποσοστό μαθητών (43,66%) δηλώνει ότι του αρέσει να επισκέπτεται το περιοδικό, ενώ πολύ περισσότεροι μαθητές (61,97%) δηλώνουν ότι το θεωρούν χρήσιμο. Επομένως οι δύο έρευνες είναι σύμφωνες ως προς την υψηλή αποδοχή του περιοδικού από τους μαθητές.

Το μεγάλο ποσοστό μαθητών που απάντησαν ότι διατηρούν λογαριασμό στο Facebook (81,69%) δείχνει ότι το μαθητικό περιοδικό, παρά την αποδοχή του, δεν καλύπτει τις ανάγκες των έφηβων μαθητών για επικοινωνία. Το εύρημα αυτό ήταν αναμενόμενο, καθώς, από νωρίς είχε επισημανθεί από εκπαιδευτικούς ότι είναι δύσκολο το περιοδικό να αγκαλιαστεί ως βήμα ελεύθερης έκφρασης, καθώς έχει από τη φύση του πολλούς περιορισμούς σε σχέση με άλλες εναλλακτικές λύσεις (msn, Facebook …).με τις οποίες είναι εξοικειωμένοι οι μαθητές [Μαρία Νέζη κ.ά (2010)].

Ενδιαφέροντα ευρήματα προέκυψαν από τις απαντήσεις στην ερώτηση που αφορούσε την πιθανή σχέση της χρήσης του περιοδικού με την βαθμολογία των τριμήνων. Η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών (79,17%) δήλωσε ότι η βαθμολογία δεν συνδέεται με την συμμετοχή στο περιοδικό ή ότι κάτι τέτοιο δεν είχε γίνει αντιληπτό. Το ενδιαφέρον είναι ότι από τους 15 μαθητές του δείγματος που απάντησαν ότι υπάρχει τέτοια σύνδεση οι μισοί ανήκουν σε δύο τμήματα της Β΄ τάξης, ένα εκ των οποίων είναι το τμήμα που πραγματοποίησε την έρευνα και έθεσε τα ερωτήματα (και οι υπόλοιποι μισοί στα υπόλοιπα δέκα τμήματα του σχολείου). Το

εύρημα αυτό αποκαλύπτει και τον λόγο για τον οποίο οι μαθητές του συγκεκριμένου τμήματος έθεσαν το συγκεκριμένο ερώτημα.

Οι μαθητές με το συγκεκριμένο αυτό ερώτημα δεν είχαν στόχο να διερευνήσουν τη διδακτική αξιοποίηση του wiki – πράγμα άλλωστε άσχετο με το αντικείμενο της στατιστικής έρευνας – αλλά να διερευνήσουν το πρόβλημα που τους απασχολούσε: την ένταξη του ηλεκτρονικού μαθητικού περιοδικού στη σχολική ζωή με τρόπο που να διασφαλίζει ότι θα παραμείνει ένα αυθεντικά μαθητικό περιοδικό, ένα περιοδικό με θεματολογία επιλεγμένη από τα παιδιά, με κείμενα γραμμένα με δική τους πρωτοβουλία, που να εκφράζουν τις δικές τους ανησυχίες και προβληματισμούς, να αντιστοιχούν σε δικά τους ενδιαφέροντα. Άλλωστε, παρότι τα πορίσματα των ερευνών για τα αποτελέσματα της χρήσης του περιβάλλοντος wiki στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν συμφωνούν μεταξύ τους [Gary Cheng et al. (2011); Jory Brass et al. (2011)] μπορούμε να δεχθούμε ότι το περιβάλλον αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί με θετικά αποτελέσματα, ιδιαίτερα στην γλωσσική διδασκαλία [James A. West et al. (2009); Rasma Lazda-Cazers (2010)].

Με δεδομένη τη μεγάλη συγκέντρωση των μαθητών που συνδέουν την συμμετοχή στο περιοδικό με την βαθμολογία στα δύο τμήματα της Β΄ τάξης, η ερμηνεία των αποτελεσμάτων της έρευνας πρέπει να στηριχτεί αποκλειστικά στις ιδιαιτερότητες που παρουσιάστηκαν στα δύο αυτά τμήματα. Ερμηνείες που στηρίζονται στον βαθμοθηρικό και εξετασιοκεντρικό προσανατολισμό του εκπαιδευτικού συστήματος, στο ανταγωνιστικό και βαθμοθηρικό κλίμα σε ένα ιστορικό πρότυπο σχολείο όπως το Βαρβάκειο ή στις παγιωμένες αντιλήψεις των μαθητών για το ρόλο τους στη μαθησιακή διαδικασία πρέπει να απορριφθούν γιατί δεν είναι σε θέση να ερμηνεύσουν την μεγάλη συγκέντρωση μαθητών με τις συγκεκριμένες αντιλήψεις σε δύο από τα δώδεκα τμήματα του σχολείου.

Η ιδιαιτερότητα των τμημάτων έγκειται στην αξιοποίηση του μαθητικού περιοδικού του σχολείου στην γλωσσική διδασκαλία, γεγονός γνωστό και καταγεγραμμένο [Μαρία Νέζη κ.ά (2010)]. Η αποτελεσματικότητα όμως της διδακτικής αξιοποίησης του wiki έχει αποδειχθεί ότι εξαρτάται από το πλαίσιο στο οποίο χρησιμοποιείται [L. Naismith et al. (2011)]. Αυτό που αναδείχθηκε από την στατιστική έρευνα των μαθητών, όπως και από το ίδιο το ερώτημα που επέλεξαν, είναι το γεγονός ότι η χρήση του μαθητικού περιοδικού για διδασκαλία έρχεται σε αντίθεση (τουλάχιστον κατά την άποψη των μαθητών) με την λειτουργία του ως αυθεντικού μαθητικού περιοδικού.

4. Συμπεράσματα

Η αξιοποίηση στην διδασκαλία της Στατιστικής και των δύο περιβαλλόντων web 2.0 που χρησιμοποιούνται στο σχολείο, του ενός (πλατφόρμα Moodle) ως εργαλείου διδασκαλίας και του άλλου (εφαρμογή wiki) ως αντικειμένου έρευνας, καθώς και των υπολογιστικών φύλλων, επέτρεψε την εξαγωγή γενικότερων συμπερασμάτων για τις

δυνατότητες και τα αποτελέσματα της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα αποτελέσματα από τη διδασκαλία της στατιστικής με την διερεύνηση ενός πραγματικού προβλήματος που ενδιέφερε τους μαθητές και η χρήση των υπολογιστικών φύλλων συμβαδίζουν στο συγκεκριμένο σχολείο με τις σχετικές έρευνες, με τις οποίες είναι στην ίδια κατεύθυνση και η ενίσχυση της ενεργού μάθησης ως αποτέλεσμα της αξιοποίησης της πλατφόρμας Moodle. Τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος της στατιστικής είναι στην ίδια κατεύθυνση με τις έρευνες των εκπαιδευτικών που είχαν προηγηθεί ως προς την αποδοχή του μαθητικού περιοδικού του σχολείου σε περιβάλλον wiki από την μαθητική κοινότητα και ως προς τον βαθμό συμμετοχής. Έφεραν όμως στην επιφάνεια και το πρόβλημα της διδακτικής του αξιοποίησης. Στο σημείο αυτό πρέπει να διευκρινιστεί ότι δεν διερευνήθηκαν τα αποτελέσματα της διδακτικής χρήσης της εφαρμογής wiki, αφού κάτι τέτοιο δεν αποτέλεσε αντικείμενο της στατιστικής έρευνας, αλλά το πρόβλημα της διδακτικής αξιοποίησης ενός μαθητικού περιοδικού, οδηγώντας στην ανάγκη αναστοχασμού πάνω σε πρακτικές χρήσης του για διδακτικούς σκοπούς.

Αναφορές

1. Berggren Anders, Burgos Daniel, Fontana M. Josep, Don Hinkelman, Vu Hung, Hursh Anthony, Tielemans Ger, (2005) *Practical and Pedagogical Issues for Teacher Adoption of IMS Learning Design Standards in Moodle LMS*, Journal of Interactive Media in Education, Special Issue: Advances in Learning Design
2. Jory Brass, Storey Mecoli (2011), *The (Failed) Case of the Winston Society Wikispace: The Challenges and Opportunities of Web 2.0 and Teacher Education*, Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, Volume 11, Issue 2
3. Gary Cheng, Juliana Chau (2011), *A Comparative Study of Using Blogs and Wikis for Collaborative Knowledge Construction*, International Journal of Instructional Media, Vol. 38 No. 1, pp. 71−78
4. Doreen Connor, Peter Holmes (2002), *Classroom and Worksheet Activities across the Curriculum*, Teaching Statistics. Volume 24, Number 2, pp. 55−58
5. Dziuban D. Charles, Hartman L. Joel, Moskal D. Patsy (2004), *Blended Learning*, EDUCAUSE, Center for Applied Research, Research Bulletin, Volume 2004, Issue 7, pp. 1−12, Ανακτήθηκε την 11/8/2011 από την ιστοσελίδα: http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ERB0407.pdf
6. Corey d' Entremont, (2004) *Virtual Learning Environments: Using Online Course Management Systems to Implement Constructivism in Learning at the Secondary Level*, Ανακτήθηκε την 11/8/2011 από τη ιστοσελίδα: http://moodle.org/other/dEntremont_Final_Paper.pdf
7. Sunil Hazari, Alexa North, Deborah Moreland (2009), *Investigating Pedagogical Value of Wiki Technology*, Journal of Information Systems Education, Vol. 2 No.2, pp. 187−198

8. Neville Hunt (1996), *Teaching Statistical Concepts Using Spreadsheets*, Teaching Statistics Volume 17, Issue Supplement, pp. 1−3
9. Neville Hunt, Sidney Tyrrell (2000), *Learning Statistics on the Web – DISCUSS*, Teaching Statistics. Volume 22, Number 3, pp. 85−90
10. H. Dean Johnson, Nairanjana Dasgupta, Hao Zhang, Marc A. Evans (2009), *Internet Approach versus Lecture and Lab-Based Approach for Teaching an Introductory Statistical Methods Course: Students' Opinions*, Teaching Statistics. Volume 31, Number 1, pp. 21−26
11. Greg Kearsley, Ben Shneiderman (1999), *Engagement Theory: A framework for technology-based teaching and learning*, ανακτήθηκε την 31/7/2011 από την ιστοσελίδα: http://home.sprynet.com/~gkearsley/engage.htm
12. Rasma Lazda-Cazers (2010), *A Course Wiki: Challenges in Facilitating and Assessing Student-Generated Learning Content for the Humanities Classroom*, The Journal of General Education, Vol. 59, No. 4, pp. 193 – 222
13. Jamie D. Mills (2003), *A Theoretical Framework for Teaching Statistics*, Teaching Statistics. Volume 25, Number 2, pp. 56−58
14. L. Naismith, B.-H. Lee, R.M. Pilkington (2011), Collaborative learning with a wiki: Differences in perceived usefulness in two contexts of use, Journal of Computer Assisted Learning, Vol. 27, Issue 3, pp. 228–242
15. Ann S. Rosebery, Andee Rubin (1990), *Teaching Statistical Reasoning with Computers*, Teaching Statistics. Volume 12, Number 2, pp 38−42
16. Irena Nančovska Šerbec, Mateja Strnad, Jože Rugelj (2010), *Assessment of Wiki-supported Collaborative Learning in Higher Education*, Proceedings of 9th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), pp. 79 – 85
17. Jennifer M. Suh (2010), *Leveraging Cognitive Technology Tools to Expand Opportunities for Critical Thinking on Data Analysis and Probability in Elementary Classrooms*, Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, Volume 29, Issue 3, pp. 289−302
18. Jessica Utts, Barbara Sommer, Curt Acredolo, Michael W. Maher, Harry R. Matthews (2003), *A Study Comparing Traditional and Hybrid Internet Based Instruction in Introductory Statistics Classes*, Journal of Statistics Education Volume 11, Number 3, Ανακτήθηκε την 11/8/2011 από την ιστοσελίδα: www.amstat.org/publications/jse/v11n3/utts.html
19. Kale Watson, Chelsea Harper (2008), *Supporting Knowledge Creation: Using Wikis for Group Collaboration*, EDUCAUSE Center for Applied Research, Research Bulletin, Vol. 2008, Issue 3, Ανακτήθηκε την 11/8/2011 από την ιστοσελίδα: http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ERB0803.pdf
20. James A. West, Margaret L. West (2009), *Using Wikis for Online Collaboration – The power of the Read-Wright Web*, Jossey-Bass, San Francisco

21. Steve Wheeler, Peter Yeomans and Dawn Wheeler (2008), *The good, the bad and the wiki: Evaluating student-generated content for collaborative learning*, British Journal of Educational Technology Vol. 39 No 6, pp. 987–995
22. Καΐρης Α, Καμαρούδη Θ, Λαλιώτου Ε, Λαμπρινίδης Δ, Νέζη Μ, Παππά Ε, Τριαντοπούλου Θ, Τρίμη-Κύρου Α. (2009), *Καινοτόμες δραστηριότητες με την αξιοποίηση του Web2.0. Μαθητικό περιοδικό σε περιβάλλον wiki*, Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»
23. Διονύσης Λαμπρινίδης, Μαρία Νέζη (2010), *Εκπαιδευτικές εφαρμογές εργαλείων web2 και συστημάτων διαχείρισης μάθησης: η περίπτωση του Βαρβακείου Πειραματικού Γυμνασίου*, Ημέρες Ευχρηστίας και Προσβασιμότητας 2010, Πολυχώρος Απόλλων Νομαρχίας Πειραιά, 10-11 Νοεμβρίου 2010, Διαλέξεις και Παρουσιάσεις. Ανακτήθηκε στις 10/8/2011 από τη διεύθυνση: «http://www.media.uoa.gr/usability/common/scripts/download.php?f=p2010_d_lamprinidis.ppt»
24. Διονύσης Λαμπρινίδης (2011), *Web 2.0 και σχολική τάξη: η περίπτωση της διδασκαλίας των μαθηματικών στο Βαρβάκειο Πειραματικό Γυμνάσιο*, Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»
25. Μαρία Νέζη, Αλέξανδρος Καΐρης, Έφη Λαλιώτου, Διονύσης Λαμπρινίδης, Χαρά Νάτσινα, Κατερίνα Τρίμη-Κύρου (2010), *Καινοτομία και πειραματικό σχολείο. Βίοι παράλληλοι; Η αποτίμηση μιας δράσης στο Βαρβάκειο Πειραματικό Γυμνάσιο*, Διημερίδα: Το Πειραματικό Σχολείο: καινοτομία και έρευνα, Αμφιθέατρο Τελετών του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη Σάββατο 8 και Κυριακή 9 Μαΐου 2010
26. Αικατερίνη Τρίμη – Κύρου, Ευσταθία Λαλιώτου, Μαρία Νέζη, Αλέξανδρος Καΐρης, Ευαγγελία Παπά, Θεοδώρα Καμαρούδη, Διονύσιος Λαμπρινίδης, Θεοδώρα Τριαντοπούλου, Χριστίνα Πετροπούλου (2009), *«Έφηβοι δημοσιογράφοι» (ηλεκτρονικό περιοδικό)*, Πρακτικά Επιστημονικής Συνάντησης Δικτύου Σχολικής Καινοτομίας «Καινοτομία και Ποιότητα στη Σχολική Εκπαίδευση», Σάββατο, 7 Νοεμβρίου 2009, Εκπαιδευτικό Κέντρο Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος, Γλυφάδα, σ. 242−245

Abstract

The utilization in the teaching of statistics of both platforms used in Varvakio Experimental School, the one (platform Moodle) as a teaching tool and the other (an electronic magazine in wiki platform) as the research object, allows one to infer conclusions about the results of the use of Web 2.0 in educational process.

Keywords: Moodle, wiki, blended learning, statistics

Πληροφορική και Διδακτικές Προτάσεις στο Λύκειο

το project «hot pepper»

Α. Κοντούλης[1], **Χ. Αντωνίου**[1]

[1]1ο ΕΠΑΛ Αιγάλεω
kaimakcalan@yahoo.com

Περίληψη

Το project «hot pepper» είναι μία πλατφόρμα προσιτή στον καθένα, μέσω της οποίας μπορεί ο κάθε εκπαιδευτικός να δημιουργεί τα δικά του τεστ – κουίζ και να τα θέτει ενώπιον των μαθητών του μέσω του Διαδικτύου, καταργώντας την εξάρτηση από χαρτί – φωτοτυπίες και μηδενίζοντας το χρόνο βαθμολόγησης. Σε αυτά τα κουίζ ο εκπαιδευτικός μπορεί να ενσωματώσει (υπό ενιαία βαθμολογία) ερωτήσεις όλων των τύπων (πολλαπλών επιλογών, εισαγωγής κειμένου, συμπλήρωσης κενών, ζευγαρώματος κλπ) καθώς και να εντάξει πολυμέσα όπως εικόνες (κινούμενες και μη), ήχο, βίντεο, βίντεο youtube, αρχεία Flash κλπ.

Λέξεις κλειδιά: τεστ, κουίζ, hot pepper.

1. Εισαγωγή

Η πρωτοβουλία αυτή ξεκίνησε από μια ιδέα εκπαιδευτικών στο 1ο ΕΠΑΛ Αιγάλεω για το πώς θα μπορούσαν να βελτιώσουν το μάθημά τους αυξάνοντας τη χρήση των τεστ – κουίζ, αν όχι στο τέλος κάθε μαθήματος τουλάχιστον στο τέλος κάθε ενότητας, χωρίς όμως οι εκπαιδευτικοί να απασχολούνται υπέρμετρα για τη διόρθωσή τους και χωρίς να επιβαρύνεται η σχολική μονάδα με πολλές φωτοτυπίες. Αντίθετα να χρησιμοποιούν τον κερδισμένο χρόνο στην δημιουργική διαμόρφωση νέων κουίζ.

2. Η Εμπειρία του Παρελθόντος

Η ανάγκη για πολλά και εύκολα αξιολογούμενα κουίζ οδήγησε στη δημιουργία ενός προγράμματος («Πιστοποίηση») σε περιβάλλον DOS φτιαγμένο με Pascal, το οποίο, αν και είχε την όψη διαγωνίσματος, εντούτοις άρεσε στους μαθητές, πολλοί μάλιστα από τους οποίους όταν δεν έμεναν ευχαριστημένοι από την (ακόμα και καλή) επίδοσή τους ζητούσαν πιεστικά να το επαναλάβουν. Το μυστικό της δημοτικότητάς του ήταν η χρήση πολυμέσων (για την ακρίβεια υποστήριζε και animated GIF εικόνες – όχι, όμως, ήχο και βίντεο) που έκαναν το υλικό του τεστ πιο ελκυστικό. Δεν ήταν λίγοι οι μαθητές που ζητούσαν να το πάρουν και να το δουλέψουν στο σπίτι τους.

Αυτή η θετική ανταπόκριση από τη μαθητική κοινότητα του σχολείου, μας ενθάρρυνε να μετατρέψουμε το πρόγραμμα σε πλήρως διαδικτυακό, επενδύοντας στην τεχνολογία Flash. Το νέο πρόγραμμα είναι πλέον σε θέση να αξιοποιεί και τα υπόλοιπα

είδη πολυμέσων. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι μοιάζει με το Hot Potatoes αλλά μόνο στο ότι είναι και τα δύο διαδικτυακά και ότι ο βασικός τους στόχος είναι η αξιολόγηση του μαθητή. Δεν στοχεύει άμεσα στην διδασκαλία μιας ενότητας, όπως π.χ. γίνεται με την πλατφόρμα myUdutu αλλά στο να εμπεδώσει τις γνώσεις που έχει ήδη λάβει με άλλους τρόπους.

3. Η Εμμονή στα Κουίζ

Εν πρώτοις πρέπει να ληφθεί υπόψη οτι ιδιαίτερα στα Επαγγελματικά Λύκεια ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των μαθητών θεωρούνται «παρίες» του σχολείου «κύριου ρεύματος» [McDermott (1974)].

- Έχουν δυσκολίες στη μάθηση. Δηλαδή και όταν ακόμη είναι συγκεντρωμένοι δύσκολα καταλαβαίνουν και αφομοιώνουν απλές έννοιες.
- Δεν έχουν εξωσχολική στήριξη και στη πλειονότητά τους το ενδιαφέρον των γονέων τους είναι περιορισμένο στο να δικαιολογήσουν τις απουσίες τους.
- Το επίπεδο των βιβλίων και το επίπεδο των πιο πολλών ασκήσεων (ειδικά για τα μαθήματα Φυσική – Χημεία – Μαθηματικά) είναι αποτρεπτικό για τους περισσότερους μαθητές αφού ακόμη και ένας καλός μαθητής του Ενιαίου Λυκείου χρειάζεται πρόσθετη βοήθεια για να ανταποκριθεί κανονικά.

Η πραγματικότητα αυτή καθιστά αναγκαία την επιστράτευση των νέων τεχνολογιών για να μπορέσει ο μαθητής να αφομοιώσει ευκολότερα τις γνώσεις του σχολείου [Μπελεσιώτης (2006)].

Μία μικρή συμβολή προς αυτή τη κατεύθυνση, δοθέντων και των ενδογενών προβλημάτων επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, είναι η ανάπτυξη μιας πρακτικής για τη δημιουργία καλοσχεδιασμένων και συγκροτημένων κουίζ.

Τα βασικά της σημεία είναι:

- Εντοπίζονται σε όλη την διδακτέα ύλη ορισμένες βασικές έννοιες που πρέπει να «περάσουν» στους μαθητές. Αποφεύγονται τα δύσκολα σημεία και δίνεται προσοχή και μάλιστα πολλές φορές στα πιο σημαντικά.
- Μόλις ολοκληρωθεί μία από τις βασικές ενότητες, που έχουν επιλεγεί, δίνεται στα παιδιά ένα κουίζ π.χ. 50 ως 60 ερωτήσεων που διαπραγματεύονται μέσα στην αίθουσα υπολογιστών σε 1 ή 2 διδακτικές ώρες. Η δομή του κουίζ είναι πολύ σημαντική και πρέπει να διαμορφώνεται με τέτοιο τρόπο ώστε και ελάχιστα πράγματα να έχει καταλάβει ένα παιδί, κάνοντας το κουίζ να έχει ξεκαθαρίσει και κατανοήσει βασικές έννοιες χωρίς να κουραστεί ιδιαίτερα, γιατί μετά θα αδιαφορήσει. Η κατασκευή του κουίζ πρέπει, επίσης, να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε ο μαθητής να ανακαλύπτει τη γνώση με πολύ μικρά βήματα χωρίς να αφήνει μαθησιακά χάσματα, που το βλέπουμε πολλές φορές σε σχολικά βιβλία.
- Εφαρμόζονται όλων των μορφών ερωτήσεις και τεχνικές. Στην αρχή με συμπλήρωση κενών στις βασικές έννοιες. Τις πιο πολλές φορές η λέξη που λεί-

πει βγαίνει αν διαβάσει καλά όλη τη πρόταση ή την επιλέγει ανάμεσα σε 3 ή 4 που του προτείνονται. Στη συνέχεια οι ίδιες έννοιες εξετάζονται με ερωτήσεις Σωστού – Λάθους. Κατόπιν οι ίδιες έννοιες εξετάζονται με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών. Ακολουθεί η εξέταση των ίδιων εννοιών με ερωτήσεις κρίσεως, διατυπωμένες με διαφορετικό τρόπο. Με απλές ασκήσεις και ότι άλλο θεωρηθεί αναγκαίο ολοκληρώνεται το κουίζ. Όλα αυτά διανθισμένα με (κινούμενες) εικόνες, ήχους ή και μικρά βίντεο κατάλληλα επιλεγμένα από το παγκόσμιο βασίλειο του Διαδικτύου, πλουτίζουν το κουίζ και το κάνουν όχι μόνο πολλαπλά πιο ενδιαφέρον αλλά και πιο διδακτικό. Συνεπώς για κάθε βασική ενότητα που έχει αρχικά επιλεγεί, πρέπει να κατασκευάζεται ένα κουίζ μέσα από το οποίο θα «βομβαρδίζονται» κυριολεκτικά τα παιδιά με τις έννοιες που πρέπει να κατανοήσουν. Στο σχολικό βιβλίο, ως γνωστόν, δεν γίνεται και ούτε μπορεί να γίνει κάτι τέτοιο.

4. Οι Προδιαγραφές

Ο τρόπος με τον οποίο ήθελαν οι συνάδελφοι να χειριστούν τα κουίζ οδήγησε στη διατύπωση μιας σειράς προδιαγραφών που στο σύνολό τους αποτέλεσαν αυτό που αργότερα ονομάστηκε πλατφόρμα hot pepper. Οι προδιαγραφές αυτές έχουν ως εξής:

- Θα πρέπει να μπορεί να το φτιάξει ακόμη και ένας εκπαιδευτικός που οι γνώσεις του περί την πληροφορική να περιορίζονται στη συγγραφή ενός απλού κειμένου.
- Το κουίζ θα πρέπει να επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να εμπλέκει όσο το δυνατόν περισσότερα είδη πολυμέσων (εικόνες, ήχους, βίντεο).
- Η προσέγγιση από τον μαθητή να έχει δύο όψεις. Μία όψη χαλαρής «προπόνησης» όπου ο μαθητής θα απαντά στις ερωτήσεις χωρίς να τον απασχολεί η βαθμολογία (υποδεικνύοντάς του, μάλιστα, τις σωστές απαντήσεις όταν σφάλει). Και μία όψη «διαγωνίσματος» όπου ο μαθητής, επωνύμως πλέον, θα αναλαμβάνει την ευθύνη των απαντήσεών του μιας και η επίδοσή του θα καταγράφεται σε κεντρική βάση δεδομένων.
- Τα κουίζ θα πρέπει να είναι αναρτημένα στο διαδίκτυο για να μπορούν οι μαθητές να ασκούνται κι από το σπίτι τους.
- Η πλοήγηση του μαθητή μέσα στο κουίζ θα πρέπει να είναι ελεύθερη με την έννοια ότι όταν δεν επιθυμεί να απαντήσει σε μια ερώτηση να μπορεί να την παρακάμπτει χωρίς αυτό να σημαίνει ότι την χάνει οριστικά.
- Η παρουσίαση των ερωτήσεων, τουλάχιστον στο «διαγώνισμα», να μπορεί να γίνεται και με τυχαίο τρόπο, ώστε να αποθαρρύνεται προσπάθεια αντιγραφής του αποτελέσματος όταν οι συνθήκες μέσα στην αίθουσα των υπολογιστών την διευκολύνουν. Επίσης και η προβολή των πολλαπλών επιλογών θα πρέπει να γίνεται με τυχαία σειρά για τον ίδιο πάλι λόγο.

Το κουίζ θα πρέπει να υποστηρίζει

- Ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών,

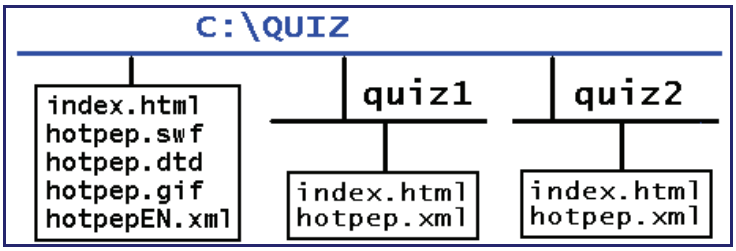
- Ερωτήσεις εισαγωγής κειμένου. Δηλαδή ερωτήσεις όπου ο μαθητής θα πρέπει να γράψει την απάντησή του. Ειδικά σε αυτές τις ερωτήσεις θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να μπορεί να αποφασίζει αν η απάντηση του μαθητή θα αντιμετωπίζεται με επιείκεια (να συγχωρούνται ορθογραφικά λάθη) ή με αυστηρότητα.
- Ερωτήσεις «αφήγησης», όπου σε ένα «ενιαίο» κείμενο παρεμβάλλονται κενά που ο μαθητής θα καλείται να συμπληρώσει με τη σειρά ένα προς ένα, είτε γράφοντας την απάντηση είτε επιλέγοντάς την από ένα σύνολο προτεινόμενων απαντήσεων.
- Ερωτήσεις ζευγαρώματος, όπου ο μαθητής θα ενώνει με γραμμές ζευγάρια από δύο σύνολα επιλογών
- Ερωτήσεις τοποθέτησης σε σειρά ενός συνόλου λέξεων ή εικόνων.
- Όλα τα παραπάνω είδη να μπορούν να συνυπάρχουν στο ίδιο κουίζ υπό μια ενιαία βαθμολόγηση.
- Ο βαθμός του κουίζ να προκύπτει με βάση την αξία της κάθε ερώτησης, αξία την οποία αρχικά θα ορίζει ο εκπαιδευτικός, αλλά στη συνέχεια (εφόσον το επιθυμεί) θα αυτορυθμίζεται ανάλογα με τις απαντήσεις των μαθητών.

5. Η Υλοποίηση

Για να μπορέσουν να υλοποιηθούν όλες αυτές οι προδιαγραφές, αποφασίστηκε ότι για μεν την καταγραφή των ερωταπαντήσεων του κουίζ θα έπρεπε να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία XML, για δε το πρόγραμμα που θα αξιολογούσε τους μαθητές η τεχνολογία Flash. Η ανάρτηση του συνόλου των εργαλείων, αρχείων κλπ έγινε στο ΠΣΔ και συγκεκριμένα στη διεύθυνση http://users.sch.gr/kodulis/quiz/

6. Η Εκκίνηση

Ο εκπαιδευτικός που θέλει να φτιάξει κουίζ για πρώτη φορά θα πρέπει να κατεβάσει από την παραπάνω διεύθυνση το αρχείο hotpep.zip το οποίο αφού αποσυμπιεστεί στο φάκελο π.χ. C:\QUIZ δημιουργεί τη παρακάτω δομή αρχείων και φακέλων.



Εικόνα 1. *Μετά την αποσυμπίεση του hotpep.zip στον φάκελο C:\QUIZ*

Στη συνέχεια μετακινείται στον υποφάκελο quiz1 όπου επεξεργάζεται το μισοέτοιμο αρχείο hotpep.xml χρησιμοποιώντας έναν απλό κειμενογράφο και ακολουθώντας το

πρωτόκολλο «ετικετών» (tags) και παραμέτρων, που βρίσκεται στο site του project.

Πίνακας 1. *Ο σκελετός του κουίζ (το αρχείο hotpep.xml)*

```
<?xml version = '1.0' encoding = 'utf-8'?>
<quiz>
  <title>Ζωγραφική</title>
  <langa>Greek</langa>
  <senario>Όμηρος Μουμτζής</senario>
  <fotos>Sibel Aslanoglu</fotos>
  <dataEntry>Νίκος Εαφάς</dataEntry>
  <groups>
    εδώ θα μπουν τα group των παραδειγμάτων που έπονται
  </groups>
</quiz>
```

Θα πρέπει να συμπληρωθούν τα αρχικά στοιχεία του κουίζ, όπως ο τίτλος του, τα ονόματα των συντελεστών, κλπ. Στη συνέχεια και αφού ο εκπαιδευτικός έχει προσθέσει μερικές ερωτήσεις, θα μπορεί να δει τι έχει κάνει παρατηρώντας την ιστοσελίδα index.html που βρίσκεται στον ίδιο φάκελο. Όταν θα θελήσει να φτιάξει νέο κουίζ, απλά θα μετακινηθεί στον υποφάκελο quiz2 και θα εργαστεί παρόμοια. Για να δημοσιεύσει ότι έκανε θα πρέπει να μεταφέρει στον δικτυακό του τόπο τη δομή της Εικόνας 1.

Πίνακας 2. *Η ετικέτα <groups> περιέχει πολλές ετικέτες <group>*

```
<groups>
  <group></group>
  <group></group>
</groups>
```

Προσοχή θα πρέπει να επιδειχθεί στη μία και μοναδική ετικέτα <groups> που θα περικλείει τις πολλές ετικέτες <group>, οι οποίες με τη σειρά τους θα περικλείουν μία ή περισσότερες ετικέτες <item> που είναι το «περιτύλιγμα» μίας ερώτησης.

Πίνακας 3. *Η ετικέτα <group> περιέχει, εκτός των άλλων, και πολλές ετικέτες <item>*

```
<group>
  <header>Επικεφαλίδα κοινή για κάθε item</header>
  <icon>hacks.jpg</icon>
  <item></item>
  <item></item>
</group>
```

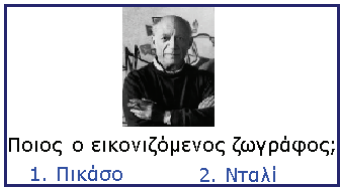
Το περιεχόμενο της ετικέτας <header> καθώς και η εικόνα (εικόνες) <icon> θα συνοδεύουν κάθε ερώτηση (<item>) του γκρουπ, η οποία θα εμφανίζεται ανεξάρτητα και χωριστά από τις άλλες. Ακολουθούν παραδείγματα.

6.1 Η ετικέτα <item> Ερώτηση Πολλαπλών Επιλογών Κειμένου (ΠΕΚ)

Όπως ειπώθηκε η ετικέτα <item> είναι το περιτύλιγμα μιας ερώτησης.

Πίνακας 4. *Η ετικέτα <item>, ερώτηση ΠΕΚ με προαιρετικές εικόνες*

```
<item>
  <question>Ποιος ο εικονιζόμενος ζωγράφος;</question>
  <picture>picasso.jpg</picture>
  <answer>Νταλί</answer>
  <answer correct = '1'>Πικάσο</answer>
</item>
```



Εικόνα 2. *Το αποτέλεσμα μπροστά στον μαθητή*

Ο μαθητής θα διαλέξει μία από τις δύο προτεινόμενες απαντήσεις κειμένου

6.2 Η ετικέτα <item> Ερώτηση Πολλαπλών Επιλογών Εικόνων (ΠΕΕ)

Πίνακας 5. *Η ετικέτα <item>, ερώτηση ΠΕΕ*

```
<item>
  <question>Ποιος είναι ο ζωγράφος Νταλί;</question>
  <picture>picasso.jpg</picture>
  <picture correct = '1'>dali.jpg</picture>
</item>
```

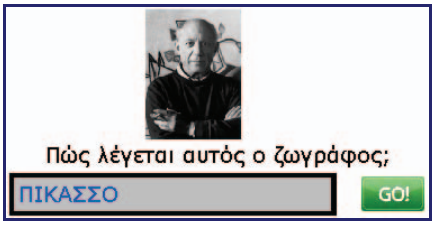
Εικόνα 3. *Το αποτέλεσμα μπροστά στον μαθητή*

Ο μαθητής θα διαλέξει με κλικ μία από τις προτεινόμενες εικόνες.

6.3 Η ετικέτα <item> Ερώτηση που Απαντιέται με Εισαγωγή Κειμένου

Πίνακας 6. *Η ετικέτα <item>, ερώτηση που απαντιέται από το πληκτρολόγιο*

```
<item kind = 'o'>
  <question>Πώς λέγεται αυτός ο ζωγράφος;</question>
  <picture>picasso.jpg</picture>
  <answer>Πικάσο</answer>
  <answer>Picasso</answer>
</item>
```



Εικόνα 4. *Το αποτέλεσμα μπροστά στον μαθητή*

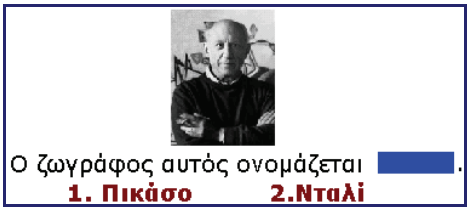
Η απάντηση που θα πληκτρολογήσει ο μαθητής θα κριθεί με επιείκεια (kind = ‘o’) και όχι αυστηρά (kind = ‘O’). Επομένως θα θεωρηθούν σωστές οι απαντήσεις ΠΙΚΑΣΣΟ ΠΗκασω Picaso picaso αλλά όχι η απάντηση Pikasso.

6.4 Συμπλήρωση Κενού

Πρόκειται για ερώτηση Πολλαπλών Επιλογών ή Εισαγωγής Κειμένου, μόνο που η απάντηση του μαθητή καταλαμβάνει το κενό που έχει κρατηθεί γι’ αυτό το σκοπό.

Πίνακας 7. *Συμπλήρωση κενού*

```
<item>
  <question>Ο ζωγράφος αυτός ονομάζεται []</question>
  <picture>picasso.jpg</picture>
  <answer>Νταλί</answer>
  <answer correct = '1'>Πικάσο</answer>
</item>
```



Εικόνα 5. *Το αποτέλεσμα μπροστά στον μαθητή*

6.5 Μία Αφήγηση, Συμπλήρωση Πολλών Κενών

Ουσιαστικά πρόκειται για πολλές ερωτήσεις <item> Συμπλήρωσης Κενού που αποτελούν μια «ενιαία» αφήγηση και είναι ενταγμένες σε ένα γκρουπ <group> με την παράμετρο story να έχει την τιμή ‘y’. Αυτό «υποχρεώνει» όλες τις ερωτήσεις να προβάλλονται «συγχρόνως».

Πίνακας 8. *Μία «ενιαία» Αφήγηση - Συμπλήρωση Πολλών Κενών*

```
<group story = 'y'>
  <icon>klimt.jpg</icon>

  <item>
    <question>Ο ζωγράφος με τη γάτα ονομάζεται [].</question>
    <picture label = 'ΝΤΑΛΙ'>memory.jpg</picture>
    <picture label = 'ΠΙΚΑΣΟ'>guernika.jpg</picture>
    <picture correct = '1' label = 'ΚΛΙΜΤ'>kiss.jpg</picture>
  </item>

  <item>
    <question>Γεννήθηκε στην [].</question>
    <answer correct = '1'>Αυστρία</answer>
    <answer>Γερμανία</answer>
    <answer>Σουηδία</answer>
    <answer>Ολλανδία</answer>
  </item>

  <item>
    <question>Έζησε μέσα στον [] αιώνα. Ιδρυτικό</question>
    <answer correct = '1'>19ο και λίγο από τον 20ο</answer>
    <answer>20ο</answer>
    <answer>19ο</answer>
  </item>

  <item kind = 'o'>
    <question>μέλος του καλλιτεχνικού κινήματος [], που ήταν
              η αυστριακή εκδοχή της Art Nouveau.</question>
    <answer>Secession</answer>
    <answer>Sezession</answer>
    <answer>Απόσχιση</answer>
    <answer>Wiener Sezession</answer>
    <answer>Vienna Secession</answer>
  </item>
</group>
```

Εικόνα 6. *Το αποτέλεσμα μπροστά στον μαθητή*

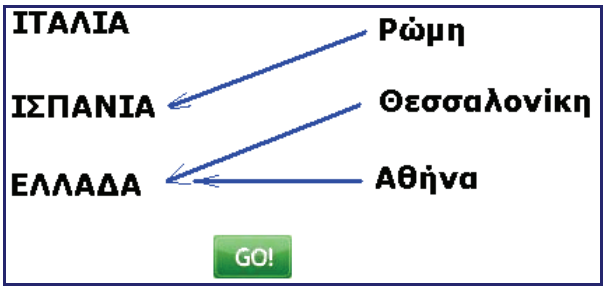
Το στιγμιότυπο της εικόνας 6 αφορά την 1η ερώτηση της αφήγησης. Με έντονο μπλε χρώμα προβάλλεται το κενό που καλείται να συμπληρώσει ο μαθητής αυτή τη στιγμή. Τα υπόλοιπα 3 κενά φαίνονται πιο αχνά, γιατί δεν ήλθε ακόμη η σειρά τους.

6.5 Ζευγάρωμα

Ο μαθητής με διαδοχικά κλικ ζευγαρώνει επιλογές από δύο σύνολα αντικειμένων.

Πίνακας 9. *Ζευγάρωμα*

```
<group match = 'y'>
  <item>
    <question>ΕΛΛΑΔΑ</question>
    <answer>Αθήνα</answer>
    <answer>Θεσσαλονίκη</answer>
  </item>

  <item>
    <question>ΙΤΑΛΙΑ</question>
    <answer>Ρώμη</answer>
  </item>

  <item points = '0'>
    <question>ΙΣΠΑΝΙΑ</question>
    <answer></answer>
  </item>
</group>
```



Εικόνα 7. *Το αποτέλεσμα μπροστά στον μαθητή*

Σε κουίζ με ζευγαρώματα εμφανίζονται δύο στήλες (με κείμενο ή και εικόνες). Η μία στήλη βρίσκεται αριστερά και η άλλη στα δεξιά της σκηνής. Ο μαθητής θα πρέπει να ζευγαρώσει όλα τα δεξιά «αντικείμενα» με κάποια στα αριστερά. Από τα αριστερά «αντικείμενα» μερικά μπορεί να μείνουν και αζευγάρωτα.

Σε κάθε item το αριστερά αντικείμενο μπαίνει σε ετικέτα <question> και τα αντίστοιχα δεξιά ζευγάρια του σε ετικέτες <answer> ή <picture>. Item με μηδενική αξία και άδεια ετικέτα <answer> λειτουργεί παραπλανητικά, όπως η ΙΣΠΑΝΙΑ στην εικόνα 7.

7. Επίλογος

Ελπίδα μας είναι η προσπάθειά αυτή να συμβάλει στη διάδοση των ΤΠΕ στο σχολείο και να αποτελέσει πόλο έλξης και ευγενούς άμιλλας των εκπαιδευτικών για την ανάδειξη κομψών και με φαντασία κουίζ που θα απογειώνουν το ενδιαφέρον των παιδιών.

Αναφορές

1. Hot Pepper, http://users.sch.gr/kodulis/quiz/
2. Hot Potatoes, http://hotpot.uvic.ca/
3. McDermott, R.P. (1974) *Achieving School Failure: an Anthropological Approach to Illiteracy and Social Stratification*.
4. Μπελεσιώτης Β. (2006), *Οι ΤΠΕ εργαλείο στη σχολική μονάδα. Το στοίχημα που δεν πρέπει να χαθεί*, Επιστημονικό Περιοδικό Αστρολάβος, τεύχος 5/2006.

Abstract

This text describes the «hot pepper» project. A project for designing quizzes on any subject and then testing pupils through Internet and saving their grades in central data base. In these quizzes the author can integrate (in the same quiz and under single score) questions of all kinds (multiple choices, text input, gap filling, matching objects etc) and he can also use multimedia such as pictures (animated or not), sound, video, youtube videos, Flash files etc.

Keywords: online test, online quiz, hot pepper.

Διεπιστημονικός Εκπαιδευτής

Δρ. Κ. Δημητρίου, Μ. Χατζητάσκος (MSc)

Ελληνοαμερικανικόν Εκπαιδευτικόν Ίδρυμα (ΕΕΙ), Κολλέγιο Αθηνών-Κολλέγιο Ψυχικού, Κολλέγιο Ψυχικού
{kdim, markosh}@haef.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή έχει σκοπό να παρουσιάσει μια συνεχόμενη καινοτόμο δράση του Ελληνοαμερικανικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (ΕΕΙ) στην οποία επιχειρείται η ανάπτυξη ενός διεπιστημονικού μηχανισμού που θα μπορεί να συσχετίζει έννοιες από διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Ο διεπιστημονικός μηχανισμός βασίζεται στο γεγονός ότι τα μαθήματα σε όλες τις βαθμίδες έχουν συχνά κοινές ή παρόμοιες έννοιες και η διεπιστημονική προσέγγιση αυτών μπορεί να επιταχύνει την μαθησιακή διαδικασία, καθώς και στην αναγκαιότητα να συνειδητοποιούν οι μαθητές ότι ένας ορισμός και μια έννοια δεν είναι κάτι που πρέπει μόνο να αποστηθίσουν αλλά ένα κομμάτι ενός τεράστιου μωσαϊκού.

Λέξεις κλειδιά: μηχανισμός διεπιστημονικής προσέγγισης σημαντικών εννοιών

1. Εισαγωγή

Η καινοτόμος δράση στηρίζεται σε έναν μηχανισμό αναζήτησης ο οποίος μπορεί να λειτουργήσει σε κάθε υπολογιστή ως αυτόνομη εφαρμογή ή εναλλακτικά μέσω ενός Συστήματος Διαχείρισης Περιεχομένου (ΣΔΠ). Ο μηχανισμός αναζήτησης διευκολύνει την εκπαιδευτική διαδικασία προωθώντας μια δυνατότητα διεπιστημονικής προσέγγισης σημαντικών εννοιών. Η ιδέα πίσω από την δράση είναι το ότι συχνά διαφορετικά μαθήματα έχουν κοινές ή παρόμοιες έννοιες και η διεπιστημονική προσέγγιση αυτών μπορεί να επιταχύνει την μαθησιακή διαδικασία. Ο σκοπός της καινοτόμου δράσης είναι ο ολοκληρωμένος συνδυασμός ποικίλων πληροφορικών συστημάτων και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού για την πλήρη επίτευξη των διδακτικών στόχων, καθώς και η ενίσχυση της διεπιστημονικότητας μέσω της σύνδεσης και κατανόησης εννοιών από διαφορετικά επιστημονικά πεδία. Η δραστηριότητα που αναλύεται περιλαμβάνει την ανάπτυξη ενός διεπιστημονικού μηχανισμού εύρεσης κοινών εννοιών, των αντίστοιχων δεξιοτήτων (exit skills), καθώς και την διεπιστημονική αποτύπωση και διδασκαλία της κάθε έννοιας.

2. Η καινοτόμος δράση

Το Ελληνοαμερικανικόν Εκπαιδευτικόν Ίδρυμα (ΕΕΙ) διαθέτει ένα εξαιρετικό Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (ΣΔΠ, Content Management Systems, CMS) το

οποίο χρησιμοποιείται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το περιεχόμενο του ΣΔΠ μεταξύ άλλων περιλαμβάνει σε ψηφιακή μορφή τα περισσότερα σχολικά βιβλία όλων των σχολικών βαθμίδων. Στα σχολικά βιβλία που ψηφιοποιήθηκαν εισήχθησαν κατάλληλες ετικέτες (tags) για την ευκολότερη εύρεση και πρόσβαση του χρήστη στις πληροφορίες. Το λογισμικό που χρησιμοποιείται είναι το One Note. Με αυτή την διαδικασία αναδόμησης των σχολικών βιβλίων επιτυγχάνεται η κατηγοριοποίηση της γνώσης. Για παράδειγμα, ένας μαθητής θα μπορούσε να δει όλους τους ορισμούς ενός σχολικού βιβλίου εύκολα και γρήγορα, καθώς και σε ποια ενότητα βρίσκεται κάθε ορισμός, με σκοπό την καλύτερη κατανόηση/εμβάθυνση στο γνωστικό αντικείμενο/περιοχή. Η όλη διαδικασία έγινε μετά από εισήγηση, σχεδιασμό και επίβλεψη του Καθηγητή Ιωάννη Καζάζη (ως μέλους του Δ.Σ. του ΕΕΙ).

Το Κολλέγιο Ψυχικού διαθέτει τμήμα Διεθνούς Απολυτηρίου (Πρόγραμμα International Baccalaureate). Οι μαθητές του διεθνούς απολυτηρίου έχουν την δυνατότητα επιλογής μαθημάτων, έτσι ώστε να πληρούν τις προϋποθέσεις εισαγωγής σε συγκεκριμένα Τμήματα Πανεπιστημίων του εξωτερικού. Σε αντίθεση με το ενιαίο λύκειο, στο διεθνές απολυτήριο τα βιβλία που χρησιμοποιούνται από τους μαθητές είναι ξενόγλωσσα και τα πνευματικά δικαιώματα ανήκουν σε διάφορους εκδοτικούς οίκους. Το γεγονός αυτό καθιστά την ψηφιοποίηση τους και την ανάρτησή τους στο ΣΔΠ εξαιρετικά δύσκολη. Τα μαθήματα στο διεθνές απολυτήριο έχουν συχνά κοινές ή παρόμοιες έννοιες και η διεπιστημονική προσέγγιση αυτών μπορεί να επιταχύνει την μαθησιακή διαδικασία. Η ιδέα της ενίσχυσης της διεπιστημονικότητας μέσω της σύνδεσης και κατανόησης εννοιών από διαφορετικά επιστημονικά πεδία και όχι μόνο από ένα γνωστικό αντικείμενο/περιοχή ταιριάζει απόλυτα με την φιλοσοφία του ΙΒ.

Σε αυτό το πλαίσιο επιχειρείται η ανάπτυξη ενός διεπιστημονικού μηχανισμού που θα μπορεί να συσχετίζει έννοιες από διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Η όλη προσπάθεια θα πρέπει να έχει ως κεντρικό πυρήνα τους οδηγούς (Guides) των μαθημάτων του ΙΒ. Οι οδηγοί αυτοί περιέχουν τις δεξιότητες εξόδου (exit skills) για κάθε γνωστικό αντικείμενο, πίνακα ορισμών και εννοιών και αναλυτική περιγραφή του μαθήματος. Η καινοτόμος δράση προέκυψε από την αναγκαιότητα να συνειδητοποιούν οι μαθητές ότι ένας ορισμός και μια έννοια δεν είναι κάτι που πρέπει μόνο να αποστηθίσουν αλλά ένα κομμάτι ενός τεράστιου μωσαϊκού [Piaget (1973)]. Η όλη διαδικασία θα λειτουργεί σε επίπεδο γνώσης και μεταγνώσης.

Η όλη προσπάθεια ξεκίνησε ως μια καλή ιδέα και πρακτική για το ΙΒ αλλά δοκιμάστηκε και στο ενιαίο Λύκειο με μικρές τροποποιήσεις για να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα της.

3. Η καινοτόμος δράση και η διαδικασία εφαρμογής στο σχολικό πρόγραμμα /στη σχολική κοινότητα

Το πλαίσιο και οι ανάγκες που περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα έθεσαν τις κατευθυντήριες γραμμές της καινοτόμου δράσης που αναλύεται στη συνέχεια. Ο α-

ντικειμενικός στόχος είναι η ενίσχυση της διεπιστημονικότητας μέσω της σύνδεσης και κατανόησης εννοιών από διαφορετικά επιστημονικά πεδία.

Αρχικά σχεδιάστηκε η μεθοδολογία διδασκαλίας με τρόπο που θα συνδυάζονταν:

- η δημιουργία ευχάριστου μαθησιακού περιβάλλοντος,
- η εξυπηρέτηση του διδακτικού σκοπού,
- η συμμετοχή των μαθητών στην όλη διαδικασία,
- η πρωτοποριακή χρήση της τεχνολογίας,
- η διεπιστημονικότητα και ο συνδυασμός του θεωρητικού πλαισίου με την πρακτική εφαρμογή.

Πολύ σημαντικό πλεονέκτημα της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι το γεγονός ότι θα μπορούσε εύκολα να γενικευτεί για οποιαδήποτε ενότητα ή έννοια. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή της στη σχολική κοινότητα, ως δραστηριότητα θεωρείται η ολοκληρωμένη, διαθεματική και διεπιστημονική διδασκαλία και μελέτη της ενότητας «εξέλιξη». Οι μαθητές που πήραν μέρος στην καινοτόμο δράση ήταν μαθητές του διεθνούς απολυτηρίου (IB) και του γενικού λυκείου.

Η δραστηριότητα στην οποία πήραν μέρος χωριζόταν σε τέσσερις φάσεις:

- Στην πρώτη φάση οι μαθητές επέλεξαν τα μαθήματα που τους ενδιέφεραν. Στη συγκεκριμένη περίπτωση αναλύθηκε η επιστήμη της πληροφορικής (computer science) και τα περιβαλλοντικά συστήματα (environmental systems and societies). Στη συνέχεια επιλέχτηκε μια έννοια η οποία θα προσεγγίζονταν διεπιστημονικά. Επιλέχτηκε η έννοια «εξέλιξη».
- Στη συνέχεια (δεύτερη φάση) αναλύθηκε ο τρόπος προσέγγισης της εξέλιξης από την επιστήμη της πληροφορικής και από τα περιβαλλοντικά συστήματα.
- Κατά την τρίτη φάση δημιουργήθηκε ένα πλαίσιο διεπιστημονικής προσέγγισης της έννοιας «εξέλιξη».
- Η τελευταία φάση στόχευε στην αξιολόγηση της όλης διαδικασίας.

Η δραστηριότητα που αναλύεται περιλάμβανε την εφαρμογή ενός διεπιστημονικού μηχανισμού εύρεσης κοινών εννοιών, εύρεσης των αντίστοιχων δεξιοτήτων (exit skills), και διεπιστημονικής αποτύπωσης και διδασκαλίας της κάθε έννοιας. Ο διεπιστημονικός μηχανισμός υλοποιήθηκε ως πρωτότυπο κατά την διάρκεια της καινοτόμου δράσης. Είναι σημαντικό να επισημάνουμε πως η χρήση της τεχνολογίας δεν αποτελούσε το ζητούμενο της δράσης αλλά το εκπαιδευτικό μέσο μέσα από το οποίο οι μαθητές θα μπορούσαν να προσεγγίσουν με διεπιστημονικό τρόπο τις κοινές ή παρόμοιες έννοιες δύο ή περισσοτέρων επιστημών.

Ο διεπιστημονικός μηχανισμός στηρίζεται σε μια βάση δεδομένων που αναπτύχθηκε στην MS Access (έκδοση 2010).

Σε αυτή την βάση έπρεπε να περαστούν για όλα τα μαθήματα όλες οι πληροφορίες σχετικά:

- με τις έννοιες και τους ορισμούς των εννοιών,

- με τις δεξιότητες εξόδου (exit skills),
- με τις ομοιότητες και τις διαφορές των κοινών εννοιών.

Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η ανάλογη προετοιμασία απαιτούσε αρκετό χρόνο. Ακόμη, για να βρεθούν κοινές έννοιες μεταξύ διαφόρων μαθημάτων καθώς και να αναλυθούν οι βασικές ομοιότητες και διαφορές αυτών των εννοιών η συνεργασία καθηγητών από τους αντίστοιχους κλάδους ήταν καίριας σημασίας. Σημαντικό πλεονέκτημα πάντως αποτελούσε το γεγονός ότι η διαδικασία ανάπτυξης της βάσης δεδομένων έπρεπε να γίνει μόνο μια φορά.

Ανάλογα με τις υλικοτεχνικές υποδομές και τις δυνατότητες της εκάστοτε σχολικής μονάδας, η δραστηριότητα θα μπορούσε να εκτελεστεί με επιτυχία:

- Σε εργαστήριο με ηλεκτρονικούς υπολογιστές.
- Στο σπίτι μέσω της σύνδεσης των μαθητών σε Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (ΣΔΠ, Content Management Systems, CMS).
- Σε αίθουσα με διαδραστικό πίνακα (smart board) όπου ο καθηγητής θα έλεγχε την εκτέλεση της εφαρμογής.

Αποτελεί σημαντικό γεγονός ότι η καινοτόμος αυτή δράση θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές στο σπίτι τους μέσω ΣΔΠ. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές θα έχουν αρκετό χρόνο να εντρυφήσουν στις κοινές έννοιες, καθώς και στις ομοιότητες και τις διαφορές που τις χαρακτηρίζουν, ώστε να δημιουργήσουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα των διαφόρων επιστημών. Καθώς η βάση δεδομένων αναπτύχθηκε σε MS Access η όλη δραστηριότητα θα μπορούσε να υποστηριχτεί άμεσα και χωρίς την ύπαρξη εγκατεστημένης της MS Access και μέσω του Share Point Services 2010. Σημειώνεται ότι η δικτυακή πύλη e-yliko στηρίζεται στο share point services.

3.1 Διδασκαλία

Η οργάνωση της διδασκαλίας δεν χρειάζεται να ακολουθεί συγκεκριμένο πρότυπο. Ο κάθε μαθητής επιλέγει τα μαθήματα που τον ενδιαφέρουν και στη συνέχεια βρίσκει τις κοινές έννοιες και τις αντίστοιχες δεξιότητες. Στη συνέχεια οι μαθητές που έχουν κοινά μαθήματα και έννοιες μπορούν να συζητούν μεταξύ τους και να επιχειρηματολογούν για τις ομοιότητες και τις διαφορές των κοινών αυτών εννοιών. Στην παρούσα φάση αυτό έγινε μέσω του διαλόγου που αναπτύχθηκε στην σχολική αίθουσα. Σε μελλοντική φάση αυτό θα γίνεται μέσω της χρήσης πληροφοριακών εργαλείων ανάπτυξης επιχειρηματολογίας που θα βοηθούν στην ανάπτυξη της γνώσης [Andriessen et. al (2006)].

Στην συγκεκριμένη δραστηριότητα, μέσα στη τάξη, οι μαθητές επέλεξαν ως μαθήματα την επιστήμη της πληροφορικής (computer science) και των περιβαλλοντικών συστημάτων (environmental systems and societies).

Η κοινή έννοια που επιλέχτηκε ήταν η «εξέλιξη».

Η διάρκεια της δραστηριότητας στο σχολείο υπολογίζεται από 2 έως 4 διδακτικές ώρες. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει όλες τις φάσεις της δραστηριότητας.

Πίνακας 1. *Φάσεις* της δραστηριότητας

	Φάση 1 **Επιλογή-Αναζήτηση**	**Φάση 2** **Ανάλυση**	**Φάση 3** **Ανάπτυξη Διεπιστημονικού Πλαισίου**	**Φάση 4** **Αξιολόγηση**
Χρονική Διάρκεια	1 ώρα	1 ώρα	2 ώρες	Συνεχής Διαδικασία
Έμφαση	Συμμετοχή	Μάθηση και εμβάθυνση	Μάθηση και εμβάθυνση	Αξιολόγηση

Οι μαθητές έπρεπε να βρουν για την έννοια της «εξέλιξης»:

1. Ομοιότητες ως προς την προσέγγιση της έννοιας από τις δύο επιστήμες.
2. Διαφορές ως προς την προσέγγιση της έννοιας από τις δύο επιστήμες.
3. Άλλα στοιχεία και αποτελέσματα σύγκρισης.

Όλο το απαιτούμενο υλικό αποθηκεύτηκε σε ψηφιακή μορφή στο ΣΔΠ και μεταξύ άλλων περιελάμβανε:

- Παρουσιάσεις σε MS PowerPoint.
- Έγγραφα MS Word.
- Αρχεία μορφής pdf.

Η επίσκεψη προτεινόμενων από τον διδάσκοντα δικτυακών τόπων και ψηφιακών βιβλιοθηκών είχε θετικά αποτελέσματα.

Για την αξιολόγηση των μαθητών χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια (Quizzes) που αναπτύσσονται στο Articulate studio.

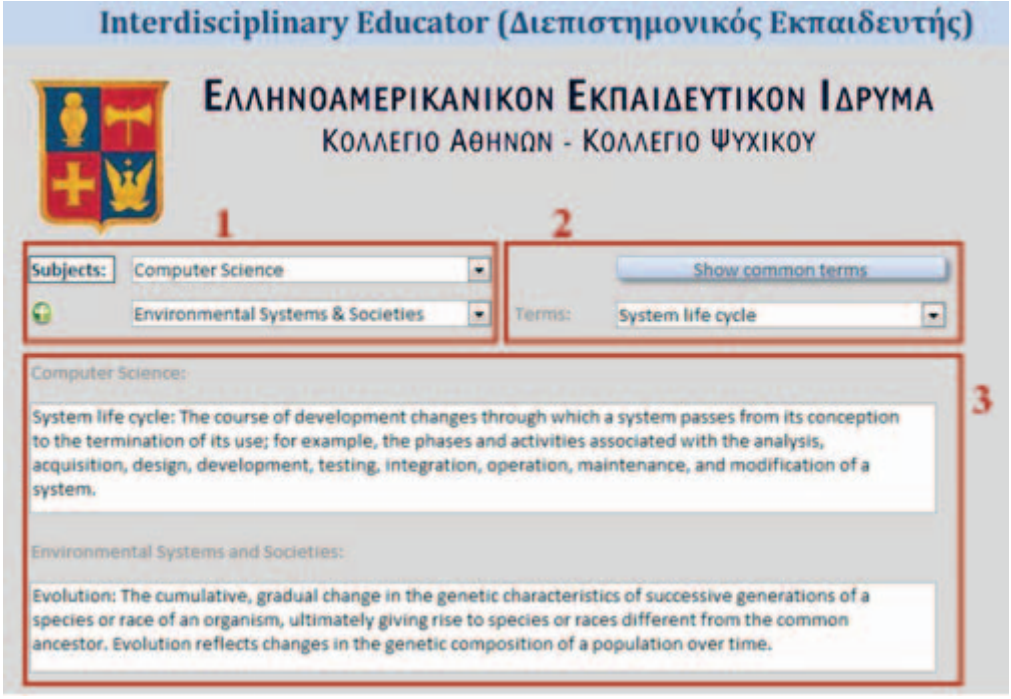
Σημειώνεται ότι στο ευρύτερο πλαίσιο της διεπιστημονικής προσέγγισης δυο έννοιες μπορεί και να μην ταυτίζονται απόλυτα. Για τον λόγο αυτό και σε μελλοντική εξέλιξη της όλης δραστηριότητας, η παρουσίαση των πληροφοριών, συμπερασμάτων, ιδεών και συγκρίσεων από τους μαθητές θα γίνεται με περισσότερο δομημένο τρόπο. Ως βέλτιστη λύση προτείνονται εργαλεία αποτύπωσης ιδεών (mind maps) και επιχειρηματολογίας (argument maps). Τα εργαλεία αυτά βοηθούν στην αποτύπωση και ανάλυση ιδεών, καθώς και στη κριτική σκέψη. Οι μαθητές θα μπορούν να χρησιμοποιούν τα εργαλεία επιχειρηματολογίας με ασύγχρονο τρόπο έτσι ώστε να ανταλλάσουν πληροφορίες και επιχειρήματα πάνω σε μια διεπιστημονικά κοινή έννοια καθώς και τυχόν απορίες που μπορεί να προκύπτουν από συμμαθητές τους. Τα εργαλεία που δοκιμάστηκαν σε πιλοτική μορφή είναι το Cope_it! [Tzagarakis et. al (2009)] (το εργαλείο αυτό έχει αναπτυχθεί εξολοκλήρου στο ΙΤΥ της Πάτρας) και το Compendium [Maarten (2006)].

Επιστημονικές προσεγγίσεις από την περιοχή της Επιχειρηματολογίας έχουν δείξει ότι βοηθά σημαντικά στη δημιουργία γνώσης και βαθύτερης κατανόησης. Ως εκ τούτου, η διδασκαλία μέσω της επιχειρηματολογίας μπορεί να παίξει κεντρικό ρόλο στην μελέτη των επιστημών όπου οι μαθητές χρησιμοποιούν συστηματική αιτιολόγηση, εξάγοντας λογικά συμπεράσματα για την υποστήριξη των απόψεων τους.

3.2 Παράδειγμα

Το παρακάτω παράδειγμα αποτυπώνει τον τρόπο που ένας μαθητής του διεθνούς απολυτηρίου (IB) θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει την μεθοδολογία που περιγράφηκε.

Παρακάτω δίνεται η αρχική σελίδα – Εικόνα 1: (1) Ο μαθητής μπορεί να επιλέξει τα μαθήματα που τον ενδιαφέρουν χρησιμοποιώντας τις λίστες (ο μαθητής μπορεί να επιλέξει δύο ή και περισσότερα μαθήματα για τα οποία θέλει να δει τις κοινές τους έννοιες). (2) Ύστερα γίνετε η εμφάνιση κοινών εννοιών και επιλογή έννοιας προς ανάλυση.



Εικόνα 1. *Διεπιστημονικός Εκπαιδευτής*

(3) Στην συγκεκριμένη δραστηριότητα και για τα μαθήματα computer science και environmental systems & societies βρέθηκαν κάποιες κοινές έννοιες και στη συνέχεια επιλέχθηκε η έννοια «evolution - system life cycle».
Εμφανίζεται η έννοια όπως αναλύεται:

- στην επιστήμη της πληροφορικής,
- στα περιβαλλοντικά συστήματα.

Όπως είναι αναμενόμενο, οι δύο αυτές έννοιες δεν ταυτίζονται απόλυτα.
Υπάρχουν κάποιες ομοιότητες, όπως:

- το γεγονός ότι υπάρχει συνήθως κάποιος κοινός πρόγονος,
- ότι η δημιουργία του εξελιγμένου είδους γίνεται λόγω της αντιμετώπισης καινούργιων συνθηκών,
- ότι υπάρχει ένας κύκλος ζωής για κάθε εξέλιξη.

Υπάρχουν και κάποιες διαφορές, όπως:

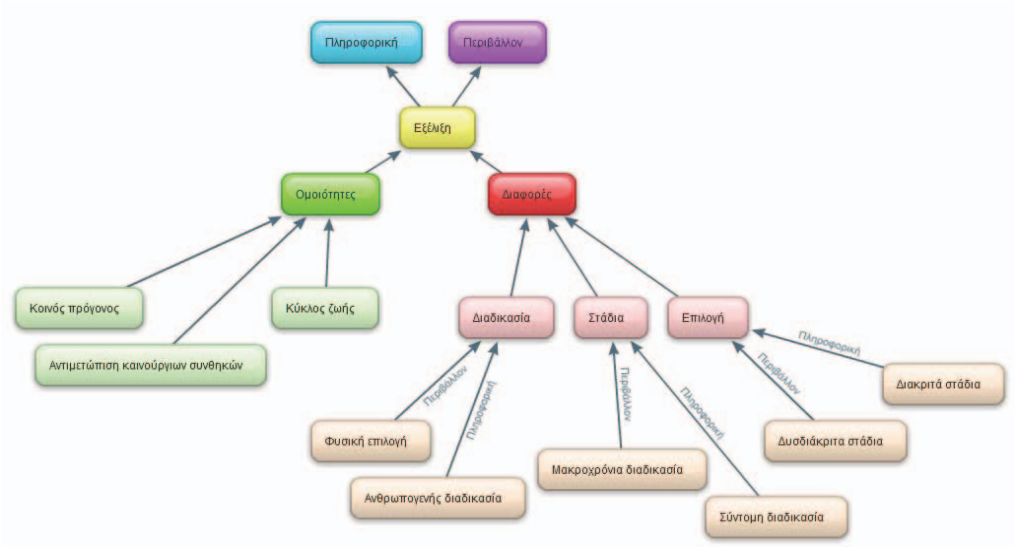
- το γεγονός ότι η «εξέλιξη» στο περιβάλλον είναι μια φυσική επιλογή αντί ανθρωπογενής,
- ότι είναι μια μακροχρόνια διαδικασία αντί σύντομη,
- ότι έχει δυσδιάκριτα στάδια αντί για διακριτά.

3.3 Μελλοντική επέκταση παραδείγματος

Όπως προαναφέρθηκε, για να παρουσιαστούν όλες οι πληροφορίες (ομοιότητες και διαφορές) σχετικά με τη διεπιστημονική διδασκαλία της κάθε έννοιας μπορούν να χρησιμοποιηθούν εργαλεία αποτύπωσης ιδεών (mind maps) και επιχειρηματολογίας (argument maps).

Εικόνα 2. Εργαλεία αποτύπωσης ιδεών (mind maps)

Στην παραπάνω εικόνα – Εικόνα 2, απεικονίζεται η σχετική αποτύπωση των ιδεών μέσω του κατάλληλου εργαλείου.



Η ύπαρξη του εργαλείου αποτύπωσης ιδεών βοηθάει τους μαθητές που προτιμούν μια γραφική αναπαράσταση των δεδομένων και των πληροφοριών, καθώς επίσης και τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες (πχ δυσλεξία). Αν κάποιος μαθητής θέλει να επιχειρηματολογήσει υπέρ ή κατά κάποιας υπάρχουσας ομοιότητας ή διαφοράς, ή να προσθέσει μια δική του ομοιότητα ή διαφορά, θα μπορούσε να το πετύχει με δομημένο τρόπο, χρησιμοποιώντας το εργαλείο επιχειρηματολογίας. Με τον ίδιο τρόπο οι συμμαθητές του ή οι καθηγητές του θα μπορούσαν να επιχειρηματολογήσουν με τη σειρά τους υπέρ ή κατά της καινούργιας ιδέας του μαθητή. Με τον τρόπο αυτό οι ίδιοι οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εμπλουτίσουν την βάση δεδομένων και να την βελτιώσουν, ώστε στο μέλλον, οι επόμενοι μαθητές να έχουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της διεπιστημονικότητας των εννοιών.

Τέλος, για την αξιολόγηση των μαθητών, είτε από τους ίδιους είτε από τους καθηγητές, χρησιμοποιούνται ερωτηματολόγια (Quizzes) που αναπτύσσονται στο Articulate studio. Τα Quizzes μπορούν να έχουν πολλών ειδών ερωτήσεις (πολλαπλής επιλογής, σωστό-λάθος, κτλ.) και να τρέχουν απευθείας μέσα από το ΣΔΠ του σχολείου ως αρχεία flash χωρίς να χρειάζονται περαιτέρω ενέργειες από τη μεριά του μαθητή.

4. Τρόποι δυνατής διεύρυνσης της εφαρμογής και σε άλλους τομείς/αντικείμενα της σχολικής μονάδας

Η καινοτόμος δράση που περιγράφτηκε στην ενότητα 3 βασίζεται στο γεγονός ότι συχνά τα μαθήματα έχουν κοινές ή παρόμοιες έννοιες και η διεπιστημονική προσέγγιση αυτών μπορεί να επιταχύνει την μαθησιακή διαδικασία. Ως εκ τούτου είναι από τη φύση της μια καθαρά διεπιστημονική δράση, που συνδέει κοινές έννοιες από διαφορετικά μαθήματα για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πλαισίου διδασκαλίας - μάθησης. Για το λόγο αυτό, η δράση θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε όλα τα μαθήματα, τους τομείς και τα αντικείμενα του σχολείου.

Η δραστηριότητα έχει ήδη πραγματοποιηθεί στην

- α' τάξη του γενικού λυκείου στο επιλεγόμενο μάθημα πληροφορικής.
- πρώτη τάξη του IB στο μάθημα Επιστήμη της Πληροφορικής

Το Υπουργείο Παιδείας, Διά Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων έχει δηλώσει ότι στο μέλλον οι μαθητές στο Λύκειο θα επιλέγουν τα μαθήματά τους και ότι θα ισχύει ένα ανάλογο με το IB μοντέλο. Στην περίπτωση αυτή η προτεινόμενη μεθοδολογία και η ενδεικτική δραστηριότητα αποκτούν σημαντική αξία αφού θα μπορούν να εφαρμοστούν άμεσα και χωρίς καμία τροποποίηση και στο ενιαίο Λύκειο.

Σημειώνεται ότι η δικτυακή πύλη e-yliko στηρίζεται στο share point services και ότι η όλη δραστηριότητα θα μπορούσε άμεσα να υποστηριχθεί από αυτό. Η υλοποίηση της βάσης δεδομένων σε πανελλαδικό επίπεδο θα έπρεπε να γίνει μόνο μια φορά και όλα τα σχολεία θα μπορούσαν να κάνουν χρήση της εφαρμογής μέσω του e-yliko.

5. Προϋποθέσεις που θεωρούνται απαραίτητες για την καλύτερη ανάπτυξή της δράσης στο σχολείο

Η καινοτόμος δράση που περιγράφουμε έχει στο επίκεντρο της υλοποίησης της μια βάση δεδομένων. Στη βάση δεδομένων εισάγονται για όλα τα μαθήματα όλες οι πληροφορίες σχετικά με τις έννοιες και τους ορισμούς των εννοιών, καθώς και με τις δεξιότητες εξόδου (exit skills). Στη συγκεκριμένη δράση η βάση δεδομένων αναπτύχθηκε σε MS Access.

Ακόμη, για την υλοποίηση της δράσης χρειάζεται η σχολική μονάδα να διαθέτει τουλάχιστον ένα από τα παρακάτω:

- εργαστήριο με ηλεκτρονικούς υπολογιστές απ' όπου οι μαθητές θα μπορούν να συνδέονται με το ΣΔΠ ή να τρέχουν απευθείας την εφαρμογή,
- διαδραστικό πίνακα (smart board) από όπου ο καθηγητής θα ελέγχει άμεσα την εκτέλεση της εφαρμογής κατά τη διάρκεια του μαθήματος,
- ΣΔΠ ώστε οι μαθητές να μπορούν να συνδέονται και να παίρνουν μέρος στην καινοτόμο αυτή δράση από το σπίτι τους. Η ύπαρξη ενός ΣΔΠ επιτρέπει την άμεση υποστήριξη της βάσης δεδομένων και χωρίς την ύπαρξη εγκατεστημένης της MS Access (εφ' όσον υλοποιηθεί σε MS Access), αλλά μέσω του Share Point Services 2010.

Όπως επισημάνθηκε και στο κεφάλαιο 3, η ανάλογη προετοιμασία της βάσης δεδομένων απαιτεί αρκετό χρόνο και γνώση της MS Access. Σημαντικό πλεονέκτημα πάντως αποτελεί το γεγονός ότι η ολοκληρωμένη διαδικασία ανάπτυξης της βάσης δεδομένων πρέπει να γίνει μόνο μια φορά.

6. Συμπεράσματα που εξήχθησαν

Η όλη ιδέα της καινοτόμου αυτής δράσης στηρίζεται στην ανάγκη ύπαρξης ενός γρήγορου μηχανισμού ανάπτυξης ενός ολοκληρωμένου πλαισίου διδασκαλίας - μάθησης. Μέσα από αυτό το ολοκληρωμένο πλαίσιο οι μαθητές συνειδητοποιούν ότι ένας ορισμός και μια έννοια δεν είναι κάτι που πρέπει μόνο να αποστηθίσουν αλλά κομμάτια ενός τεράστιου μωσαϊκού. Ως αποτέλεσμα, το μάθημα αποκτά διαφορετικό ενδιαφέρον και μπορούν να αναπτυχθούν «αυθεντικές δραστηριότητες», μέσα από τις οποίες η όλη διαδικασία λειτουργεί τόσο σε επίπεδο γνώσης όσο και μεταγνώσης.

Το υλοποιημένο πρωτότυπο της δράσης έχει παρουσιαστεί σε τμήματα του ΙΒ και του ενιαίου λυκείου και έχει λάβει πολύ θετικά σχόλια από τους μαθητές. Η αντίδραση των μαθητών στις διεπιστημονικές και στις διαθεματικές προσεγγίσεις είναι πάντα ιδιαίτερα ενθαρρυντική, ενώ μαθητές με δυσλεξία αισθάνονται και αποδίδουν καλύτερα.

Από ερωτηματολόγιο που δόθηκε στα παιδιά αντλήθηκε το συμπέρασμα ότι οι μαθητές πιστεύουν ότι τέτοιου είδους δραστηριότητες υπερέχουν γιατί παρουσιάζουν:

- Αυθεντικό ενδιαφέρον λόγο πρακτικής εφαρμογής γνώσεων.

- Διεπιστημονικότητα και συνδυασμό τεχνολογίας με μάθηση.
- Ανάδειξη μάθησης σε εμπειρία μέσω της διαθεματικής χρήσης της τεχνολογίας.

Στο διεθνές απολυτήριο, όπου διεξήχθη μέρος της αξιολόγησης της καινοτόμας αυτής δράσης, έγινε φανερό ότι η συγκεκριμένη διαδικασία μπορεί να βοηθήσει αποφασιστικά τους καθηγητές αλλά και τους μαθητές:

- στο μάθημα «θεωρία της γνώσης, theory of knowledge» που θεωρείται υψίστης σημασίας για το IB
- στην εκπόνηση εκτεταμένης εργασίας (Extended Essay)

Οι μαθητές έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον στη διεπιστημονική προσέγγιση που προσέφερε η συγκεκριμένη καινοτόμος διαδικασία.

Ο διεπιστημονικός εκπαιδευτής βρίσκεται σε εξέλιξη και τελικά θα περιλαμβάνει την δυνατότητα αυτόματης εύρεσης συσχετιζόμενων πληροφοριών για μια έννοια από όλες τις σχολικές βαθμίδες και όλα τα αντικείμενα.

Αναφορές

1. Andriessen, J. (2006). Arguing to Learn. In: Sawyer, R.K. (Ed.), The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Cambridge University Press, New York. 443-460.
2. Maarten, S. (2006). *Compendium Overview*. Presented at Computational Semantics Laboratory, Stanford University.
3. Piaget, J. (1973). *Main trends in inter-disciplinary research*. Allen & Unwin (London).
4. Tzagarakis, M., Gkotsis, G., Hatzitaskos, M., Karousos, N. and Karacapilidis, N.: *CoPe_it!: Argumentative Collaboration towards Learning*. In A. Dimitracopoulou, C. O'Malley, D. Suthers and P. Reimann (eds.), Computer Supported Collaborative Learning Practices: CSCL 2009 Community Events Proceedings, Rhodes, Greece, June 8-13, 2009, International Society of the Learning Sciences, pp. 126-128. Best Technology Design Award Nominee.

Abstract

This work aims to present an ongoing innovative action taking part in the Hellenic American Educational Foundation (HAEF) in which the development of an interdisciplinary mechanism is attempted that will be able to link concepts from different disciplines. This interdisciplinary mechanism is based on the fact that courses at all levels have often common or similar concepts and their interdisciplinary approach could accelerate the learning process, as well as on the necessity for the students to realize that a term or a concept is not something that should only be memorized, but a piece of a huge mosaic.

Keywords: mechanism to interdisciplinary approach key concepts

Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον και Μαθηματικά: Μια αλγοριθμική προσέγγιση του θεωρήματος Bolzano

Πέρδος Αθανάσιος[1], Σαράφης Ιωάννης[2], Δουκάκης Σπυρίδων[3], Ντρίζος Δημήτριος[4]

[1]Δρ. Καθηγητής Πληροφορικής, Ελληνογαλλική Σχολή «Καλαμαρί», perdos@kalamari.gr
[2]Μαθηματικός, Ελληνογαλλική Σχολή «Καλαμαρί», sarafis@kalamari.gr
[3]Υπ. Διδάκτορας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, sdoukakis@rhodes.aegean.gr
[4]Σύμβουλος Μαθηματικών Τρικάλων - Καρδίτσας, drizosdim@yahoo.gr

Περίληψη

Η εργασία παρουσιάζει μια διδακτική πρόταση η οποία αποσκοπεί στην ανάπτυξη αλγοριθμικών ικανοτήτων και προγραμματιστικών τεχνικών των μαθητών/τριών της Τεχνολογικής Κατεύθυνσης της τρίτης Λυκείου. Οι μαθητές έχουν έρθει σε επαφή από τα Μαθηματικά Κατεύθυνσης με το θεώρημα Bolzano, έχουν μελετήσει περιπτώσεις που εφαρμόζεται, αντί - παραδείγματα καθώς και τον ορισμό του ορίου (προσέγγιση τιμής). Έτσι καλούνται να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους στη δομή επιλογής και επανάληψης από το μάθημα της Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (ΑΕΠΠ) ώστε να επιλύσουν αλγοριθμικά, προβλήματα που ανάγονται στην επιτυχία ή όχι του θεωρήματος Bolzano να επιβεβαιώσει την ύπαρξη λύσης για συγκεκριμένες εξισώσεις.

Λέξεις κλειδιά: Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Μαθηματικά Γ Λυκείου, Θεώρημα Bolzano

1. Εισαγωγή

Σύμφωνα με το βιβλίο καθηγητή το μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (ΑΕΠΠ) [Βακάλη κ.α. (2010)] έχει ως γενικό σκοπό να αναπτύξουν οι μαθητές ικανότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα, να αποκτήσουν δεξιότητες αλγοριθμικής προσέγγισης αλλά και να καταστούν ικανοί να υλοποιούν τις λύσεις απλών προβλημάτων με χρήση βασικών προγραμματιστικών τεχνικών. Ως ειδικοί σκοποί του μαθήματος αναφέρονται ότι να είναι ικανοί οι μαθητές να γράφουν έναν αλγόριθμο για ένα πρόβλημα που τους δίνεται, να γνωρίζουν και να επιλέγουν την κατάλληλη δομή για την επίλυση του προβλήματος και να αναπτύξουν ικανότητες αναζήτησης εναλλακτικών λύσεων. Ακόμη στο βιβλίο καθηγητή

αναφέρεται ότι η γενική μεθοδολογία διδασκαλίας του μαθήματος θα πρέπει να ενισχύει και να ενθαρρύνει τη δημιουργική δράση του μαθητή μέσω της ενεργοποίησης του και τη συνεργατική μάθηση σε ομαδικό περιβάλλον.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μία διδακτική πρόταση η οποία βασίζεται στο θεώρημα Bolzano, το οποίο οι μαθητές διδάσκονται στο πλαίσιο των Μαθηματικών Κατεύθυνσης της Γ΄ Λυκείου [Ανδρεαδάκης κ.α. (2010)]. Η διδασκαλία του θεωρήματος είναι στοχευμένη και περιλαμβάνει παραδείγματα εφαρμογής του θεωρήματος, καθώς και αντιπαραδείγματα που αναδεικνύουν ότι οι προϋποθέσεις του θεωρήματος είναι ικανές όχι όμως και αναγκαίες. Στη συνέχεια οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν αλγοριθμικά, κατάλληλες δραστηριότητες που μπορεί να εφαρμοστεί το θεώρημα και για αυτό τους παρέχεται ένα φύλλο εργασίας με έξι προτεινόμενα δραστηριότητες στα οποία υπάρχουν και οι γραφικές παραστάσεις των εξισώσεων προς μελέτη ώστε να αντιληφθούν καλύτερα το χώρο του προβλήματος. Η διδακτική πρόταση υλοποιείται στο εργαστήριο υπολογιστών του σχολείου με τη χρήση του εγκεκριμένου από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (φορέας του Υπουργείου Παιδείας) λογισμικού «Διερμηνευτής της Γλώσσας» ενώ οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των δύο ατόμων.

2. Υλοποίηση της Διδακτικής Πρότασης

2.1 Ορισμός του Ορίου και Σφάλμα Μηχανής

Αρχικά ο εκπαιδευτικός διευκολύνει τους μαθητές να εξηγήσουν, να περιγράψουν και να κατονομάσουν τον ορισμό του μαθηματικού ορίου. Σκοπός είναι οι μαθητές να συσχετίσουν το σφάλμα μηχανής με την προσέγγιση τιμής. Επειδή όμως μέσα στο διδακτικό πακέτο δεν υπάρχει σαφή αναφορά στο σφάλμα μηχανής παρά μόνο ως ερώτηση κρίσης σε δύο δραστηριότητες του τετραδίου μαθητή [Βακάλη κ.α. (2010), σ. 96], παρουσιάζεται και επεξηγείται ένας αλγόριθμος εύρεσης του σφάλματος.

Ο αλγόριθμος που δίνεται είναι ο εξής:

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Σφάλμα
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: β
ΑΡΧΗ
  β <- 1
  ΟΣΟ 1 + β <> 1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    β <- β / 2
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ 'το σφάλμα της μηχανής είναι', β * 2
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Η συνθήκη συνέχειας (1 + β <> 1) αρχικά οδηγεί τους μαθητές στην παρατήρηση ότι είναι πάντοτε αληθής οπότε η δομή επανάληψης δεν τερματίζεται ποτέ. Με την εκτέλεση όμως του προγράμματος διαπιστώνουν ότι υπάρχει μία συγκεκριμένη τιμή η 0.0000000000000000222 ή 2,22 x 10^{-16} η οποία αποτελεί τη μικρότερη τιμή που μπορεί να θεωρήσει ο υπολογιστής διάφορη του μηδέν σε μία πράξη πρόσθεσης. Έτσι συνειδητοποιούν ότι υπάρχει ένα όριο στις αριθμητικές τιμές που μπορεί να διαχειρισθεί ο υπολογιστής [Στεφανίδης κ.α. (1999)].

2.2 Θεώρημα Bolzano

Στη συνέχεια οι μαθητές/τριες καλούνται να εξηγήσουν και να περιγράψουν το θεώρημα, σύμφωνα με το οποίο:

Αν μια συνάρτηση f ορισμένη στο διάστημα [α, β] είναι συνεχής στο [α, β] και ισχύει f(α)·f(β) < 0 τότε υπάρχει τουλάχιστον ένα $x_0 \in (\alpha, \beta) : f(x_0) = 0$. Δηλαδή η εξίσωση f(x) = 0 έχει στο (α, β) μια τουλάχιστον λύση.

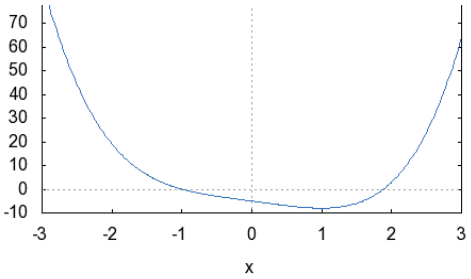
Κατόπιν δίνεται στους μαθητές κατάλληλο φύλλο εργασίας με έξι δραστηριότητες κλιμακούμενης δυσκολίας μαζί με τις γραφικές παραστάσεις των εξισώσεων προς μελέτη [Καλομητσίνης (2001)].

2.3 Φύλλο εργασίας

Το φύλλο εργασίας, όπως ήδη αναφέρθηκε, περιλαμβάνει πέρα από τις δραστηριότητες και τις γραφικές παραστάσεις των εξισώσεων ώστε οι μαθητές να αντιληφθούν επαρκώς το χώρο του προβλήματος.

Δραστηριότητα 1

Με βάση τη γενίκευση του θεωρήματος Bolzano, να γράψετε πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει το κάτω και το άνω όριο ενός διαστήματος και να ελέγχει αν η συνάρτηση $f(x) = x^4 - 4x - 5$ έχει στο συγκεκριμένο διάστημα τη ρίζα της, εμφανίζοντας κατάλληλο μήνυμα. Η συνάρτηση έχει μόνο μία ρίζα και είναι συνεχής στο R.



Εικόνα 1. *$f(x) = x^4 - 4x - 5$*

Ένας προτεινόμενος αλγόριθμος που επιλύει την δραστηριότητα 1 είναι ο ακόλουθος:

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Bolzano1
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α, β
ΑΡΧΗ
  ΓΡΑΨΕ 'δώσε το κάτω άκρο'
  ΔΙΑΒΑΣΕ α
  ΓΡΑΨΕ 'δώσε το πάνω άκρο'
  ΔΙΑΒΑΣΕ β
  ΑΝ (α^4 + 4*α - 5)*(β^4 + 4*β - 5) < 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'υπάρχει λύση στο διάστημα [', α, ',', β, ']'
  ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΡΑΨΕ 'δεν υπάρχει λύση στο διάστημα [', α, ',', β, ']'
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Σκοπός της συγκεκριμένης δραστηριότητας είναι να επιδείξουν οι μαθητές τις γνώσεις τους στη δομή επιλογής αλλά και στην εφαρμογή του θεωρήματος Bolzano.

Δραστηριότητα 2

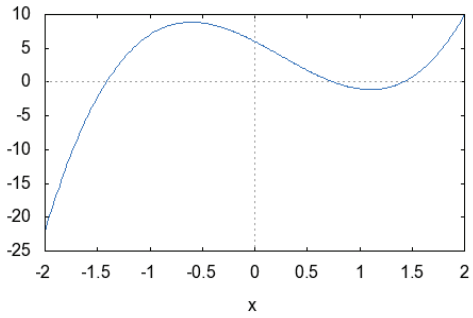
Με βάση τη γενίκευση του θεωρήματος Bolzano, να γράψετε πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει το κάτω και το άνω όριο ενός διαστήματος και να ελέγχει αν υπάρχουν δύο ρίζες της συνάρτησης $f(x) = 4x^3 - 3x^2 - 8x + 6$ στο συγκεκριμένο διάστημα. Το πρόγραμμα να σταματά το έλεγχο αν βρει δύο διαστήματα με ακρίβεια δεκάτου που υπάρχουν ρίζες, και στη συνέχεια να τα εμφανίζει με κατάλληλο μήνυμα. Διαφορετικά να εμφανίζει μήνυμα ότι δεν υπάρχουν δύο λύσεις στο αρχικό διάστημα. Η συνάρτηση είναι συνεχής στο R.

Ένας προτεινόμενος αλγόριθμος που επιλύει την δραστηριότητα_2 είναι ο ακόλουθος:

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Bolzano2
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α, β, α1, α2, β1, β2, χ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: π
ΑΡΧΗ
  ΓΡΑΨΕ 'δώσε το κάτω άκρο'
  ΔΙΑΒΑΣΕ α
  ΓΡΑΨΕ 'δώσε το πάνω άκρο'
  ΔΙΑΒΑΣΕ β
  π <- 0
  χ <- α
  ΟΣΟ π < 2 ΚΑΙ χ < β ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΑΝ (4*χ^3 - 3*χ^2 - 8*χ + 6)*(4*(χ + 0.1)^3 - 3*(χ + 0.1)^2
      & - 8*(χ + 0.1) + 6) < 0 ΤΟΤΕ
      π <- π + 1
```

```
    ΑΝ π = 1 ΤΟΤΕ
      α1 <- χ
      β1 <- χ + 0.1
    ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ π = 2 ΤΟΤΕ
      α2 <- χ
      β2 <- χ + 0.1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  χ <- χ + 0.1
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΑΝ π = 2 ΤΟΤΕ
  ΓΡΑΨΕ 'υπάρχει μία λύση στο διάστημα [', α1, ',', β1, ']'
  ΓΡΑΨΕ 'υπάρχει δεύτερη λύση στο διάστημα [', α2, ',', β2, ']'
ΑΛΛΙΩΣ
  ΓΡΑΨΕ 'δεν υπάρχουν δύο λύσεις στο διάστημα [', α, ',', β, ']'
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

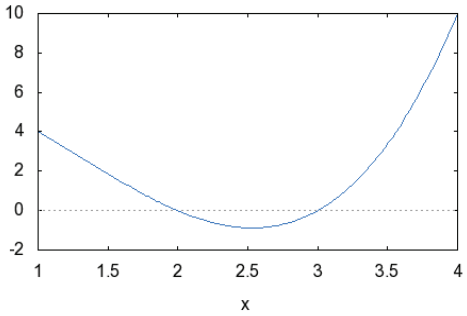
Με την δεύτερη δραστηριότητα ελέγχεται η ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιήσουν μία εντολή επανάληψης για άγνωστο αριθμό επαναλήψεων καθώς και η ικανότητα τους στη χρήση της δομής επιλογής. Η γραφική παράσταση που συνοδεύει την δραστηριότητα είναι η ακόλουθη:



Εικόνα 2. *$f(x) = 4x^3 - 3x^2 - 8x + 6$*

Δραστηριότητα 3

Με βάση το θεώρημα Bolzano, να γράψετε πρόγραμμα το οποίο να ελέγχει αν υπάρχει ρίζα για τη συνάρτηση $f(x) = x^3 - 4x^2 + x + 6$ στο διάστημα [1, 4] εμφανίζοντας κατάλληλο μήνυμα. Στη συνέχεια για την παραπάνω συνάρτηση να γίνεται έλεγχος με βήμα 0,1 αν στο συγκεκριμένο διάστημα μηδενίζεται και να εμφανίζονται με κατάλληλο μήνυμα τυχόν τιμές του x που συμβαίνει αυτό. Η συνάρτηση είναι συνεχής στο R. Τι παρατηρείτε;



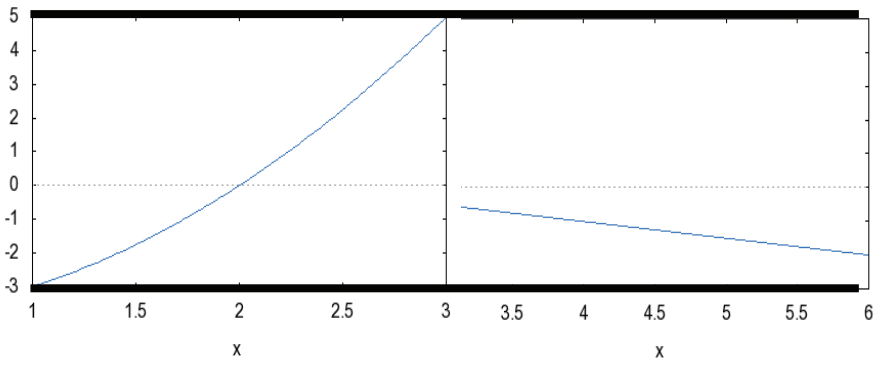
Εικόνα 3. *$f(x) = x^3 - 4x^2 + x + 6$*

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα αποτελεί ένα αντιπαράδειγμα εφαρμογής του θεωρήματος Bolzano. Οι μαθητές καλούνται να εφαρμόσουν την εντολή επανάληψης **Για…από…μέχρι** με βήμα 0.1 ώστε να βρουν λύσεις της εξίσωσης στο διάστημα [1, 4] και να επαληθεύσουν ότι οι προϋποθέσεις του θεωρήματος είναι ικανές όχι όμως και αναγκαίες.

Ίδιος είναι και ο διδακτικός στόχος της επόμενης δραστηριότητας. Απλά στην προηγούμενη το αντιπαράδειγμα σχετίζονταν με το πρόσημο του γινόμενου ενώ τώρα σχετίζεται με την ασυνέχεια της συνάρτησης.

Δραστηριότητα 4

Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο θα βρίσκει τις ρίζες της συνάρτησης $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4 & 1 \le x \le 3 \\ -\frac{1}{2}x + 1 & 3 < x \le 6 \end{cases}$ στο διάστημα που ορίζεται δίνοντας στο x τιμές με βήμα 0.1. Τι παρατηρείτε;



Εικόνα 4. *Γραφική παράσταση τέταρτης δραστηριότητας*

Η περίπτωση ασυνεχούς συνάρτησης η οποία έχει όμως λύση σε συγκεκριμένο διάστημα μελετάται και στην δραστηριότητα 5.

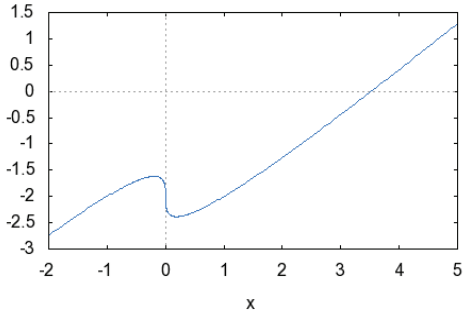
Δραστηριότητα 5

Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο θα βρίσκει τις ρίζες της συνάρτησης $f(x)=\begin{cases}\ln x & 0.4 \le x \le 2 \\ e^{x/2}-4 & 2<x \le 3.6\end{cases}$ στο διάστημα που ορίζεται δίνοντας στο x τιμές με βήμα 0.2 Σε περίπτωση που δεν βρεθεί ρίζα σε κάποια από τους δύο τύπους της συνάρτησης να βρείτε σε ποιο από τα διαστήματα πλάτους 0.2 υπάρχει λύση, εφαρμόζοντας το θεώρημα του Bolzano. Τι παρατηρείτε;

Τέλος η έκτη δραστηριότητα καλεί τους μαθητές να αναπτύξουν αλγόριθμο ο οποίος θα βρίσκει μία προσεγγιστική λύση για μία δεδομένη εξίσωση. Η δραστηριότητα προτρέπει τους μαθητές και τις μαθήτριες να λάβουν υπόψη το σφάλμα μηχανής στην ανάπτυξη του αλγορίθμου ώστε να αποφύγουν τυχόν λάθη που οφείλονται σε αυτό. Δίνει επίσης το έναυσμα για μία συζήτηση σχετικά με την αναπαράσταση των αριθμών και την κωδικοποίηση τους από την υπολογιστή. Βέβαια η συζήτηση ξεφεύγει από την προβλεπόμενη διδακτέα ύλη αλλά είναι χρήσιμη για την καλύτερη κατανόηση του αλγορίθμου.

Δραστηριότητα 6

Έστω η συνάρτηση $f(x)=x-x^{\frac{1}{3}}-2$.



Εικόνα 5. *Γραφική παράσταση έκτης δραστηριότητας*

Όπως φαίνεται από τη γραφική της παράσταση υπάρχει ρίζα της f μεταξύ του 3 και του 4, διάστημα στο οποίο η συνάρτηση είναι συνεχής. Να γράψετε πρόγραμμα στη ΓΛΩΣΣΑ το οποίο θα εφαρμόζει το θεώρημα Bolzano ώστε να βρίσκει την καλύτερη δυνατή προσεγγιστικά τιμή του x για την οποία η συνάρτηση μηδενίζεται. Το πρόγραμμα ξεκινώντας από το αρχικό διάστημα, να το διαιρεί σε 10 μικρότερα και να βρίσκει ποιο από αυτά ικανοποιεί τη συνθήκη του θεωρήματος εμφανίζοντας το μήνυμα «υπάρχει λύση στο [α, β]» όπου α και β οι τιμές των άκρων του διαστήματος.

Η παραπάνω διαδικασία να ακολουθείται μέχρι να βρεθεί η καλύτερη δυνατή προσεγγιστικά λύση. Για την εύρεση της λύσης επειδή για τιμές μικρότερες του σφάλματος μηχανής δεν είναι δυνατόν να υπάρξουν αριθμητικές πράξεις να ληφθούν υπόψη τα εξής:

- Να ελέγχεται το πρόσημο των f(α) και f(β) αν είναι διαφορετικό κάθε φορά και όχι αν το γινόμενο τους είναι αρνητικό.
- Να θεωρηθεί ως καλύτερη δυνατή προσεγγιστικά λύση η τιμή του x για την οποία ο διερμηνευτής θεωρεί τις τιμές των f(α) και f(β) πρακτικά ίσες.

Να τροποποιήσετε το πρόγραμμα σας, ελέγχοντας αν το γινόμενο των f(α) και f(β) είναι αρνητικό με βάση το θεώρημα Bolzano και όχι αν το πρόσημο τους είναι διαφορετικό. Τι παρατηρείτε και πως το εξηγείτε;

Η τελευταία τροποποίηση της δραστηριότητας ζητείται με σκοπό να γίνει η σχετική συζήτηση για την αναπαράσταση των αριθμών σε επίπεδο γλώσσας μηχανής. Επιπλέον οι μαθητές διαπιστώνουν ότι αν ένας αριθμός είναι μικρότερος από το σφάλμα μηχανής (στη συγκεκριμένη περίπτωση το γινόμενο f(α)·f(β)) δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αφού πρακτικά θεωρείται μηδέν. Ένα άλλο σημείο που πρέπει να αναφερθεί είναι ότι η εύρεση της προσεγγιστικής λύσης θα μπορούσε να γίνει με τη μέθοδο της διχοτόμησης. Όμως επειδή η συγκεκριμένη μέθοδος δεν συμπεριλαμβάνεται στην ύλη της ΑΕΠΠ [Βακάλη κ.α. (2010)] προτιμήθηκε η αρχική μεθοδολογία. Μπορεί όμως ο εκπαιδευτικός που θα εντάξει τη διδακτική πρόταση στη διδασκαλία του, να τροποποιήσει την δραστηριότητα χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της διχοτόμησης.

Μία ενδεικτική αλγοριθμική λύση της παραπάνω δραστηριότητας που υλοποιήθηκε στο Διερμηνευτή της γλώσσας είναι η εξής:

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Bolzano6
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: fa, fb, χ_αρ, χ_δ, δχ
  ΛΟΓΙΚΕΣ: βρέθηκε, πα, πβ
ΑΡΧΗ
  ΓΡΑΨΕ 'λύση της εξίσωσης f(χ) = χ - χ^(1/3) - 2 = 0'
  χ_αρ <- 3
  βρέθηκε <- ΨΕΥΔΗΣ
  δχ <- 0.1
  ΟΣΟ βρέθηκε = ΨΕΥΔΗΣ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    χ_δ <- χ_αρ + δχ
    fa <- χ_αρ - χ_αρ^(1/3) - 2
    fb <- χ_δ - χ_δ^(1/3) - 2
    πα <- fa > 0
    πβ <- fb > 0
    ΑΝ πα <> πβ ΤΟΤΕ
```

```
    ΓΡΑΨΕ 'υπάρχει λύση στο [', χ_αρ, ',', χ_δ, ']'
    δχ <- (χ_δ - χ_αρ)/ 10
  ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ fa = fb ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'καλύτερη δυνατόν προσεγγιστική λύση η ', χ_δ
    βρέθηκε <- ΑΛΗΘΗΣ
  ΑΛΛΙΩΣ
    χ_αρ <- χ_δ
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
 ΔΙΑΒΑΣΕ δχ !απλά για να διακοπεί η εκτέλεση
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Στην οθόνη εκτέλεσης εμφανίζονται τα εξής:

```
λύση της εξίσωσης f(χ) = χ - χ^(1/3) - 2 = 0
υπάρχει λύση στο [3.500000000000000000, 3.600000000000000000]
υπάρχει λύση στο [3.520000000000000000, 3.530000000000000000]
υπάρχει λύση στο [3.521000000000000000, 3.522000000000000000]
υπάρχει λύση στο [3.521300000000000000, 3.521400000000000000]
υπάρχει λύση στο [3.521370000000000000, 3.521380000000000000]
υπάρχει λύση στο [3.521379000000000000, 3.521380000000000000]
υπάρχει λύση στο [3.521379700000000000, 3.521379800000000000]
υπάρχει λύση στο [3.521379700000000000, 3.521379710000000000]
υπάρχει λύση στο [3.521379706000000000, 3.521379707000000000]
υπάρχει λύση στο [3.521379706800000000, 3.521379706900000000]
υπάρχει λύση στο [3.521379706800000000, 3.521379706810000000]
υπάρχει λύση στο [3.521379706804000000, 3.521379706805000000]
υπάρχει λύση στο [3.521379706804500000, 3.521379706804600000]
υπάρχει λύση στο [3.521379706804560000, 3.521379706804570000]
υπάρχει λύση στο [3.521379706804570000, 3.521379706804570000]
καλύτερη δυνατόν προσεγγιστική λύση η 3.521379706804570000
```

Εικόνα 6.*Οθόνη εκτέλεσης της έκτης δραστηριότητας*

Πέρα όμως από την οθόνη εκτέλεσης οι μαθητές στην οθόνη παρακολούθησης των μεταβλητών παρατηρούν ότι η καλύτερη προσεγγιστική λύση προκύπτει όταν οι τιμές γίνονται μικρότερες ή ίσες του σφάλματος μηχανής.

Μεταβλητή	Τιμή
[Συνθήκη]	
fa	-0.000000000000000222
fb	-0.000000000000000222
χ_αρ	3.521379706804570000
χ_δ	3.521379706804570000
δχ	0.000000000000000088
βρέθηκε	ΑΛΗΘΗΣ
πα	ΨΕΥΔΗΣ
πβ	ΨΕΥΔΗΣ

Εικόνα 7. *Οθόνη παρακολούθησης των μεταβλητών*

3.Μελλοντική Εργασία

Η συγκεκριμένη διδακτική πρόταση θα υλοποιηθεί και την τρέχουσα σχολική χρονιά με τη συνεργασία του καθηγητή των μαθηματικών και της πληροφορικής. Είναι θετικό ότι η επεξεργασία του θεωρήματος Bolzano στο μάθημα των μαθηματικών συμπίπτει με την ολοκλήρωση της παρουσίασης των δομών επιλογής και επανάληψης στο μάθημα ΑΕΠΠ. Επίσης θα δοθεί ένα ερωτηματολόγιο στους μαθητές ώστε να αξιολογηθεί η πρόταση και ο στόχος της ο οποίος είναι να εμπλέξει τους μαθητές σε μία δημιουργική διαδικασία μάθησης και ανάπτυξης αναπαραστάσεων για τα μαθήματα ΑΕΠΠ και Μαθηματικών Κατεύθυνσης. Έτσι η διεπιστημονικότητα που προάγεται με την πρόταση, δείχνει στους μαθητές/τριες το λόγο της αξιοποίησης των υπολογιστών από την επιστήμη των Μαθηματικών και αναδεικνύει το βαθμό αλληλεξάρτησης των δύο επιστήμων.

Αναφορές

1. Ανδρεαδάκης Σ., Κατσαργύρης Β., Μέτης Σ., Μπρουχούτας Κ., Παπασταυρίδης Σ. & Πολύζος Γ. (2010), *Μαθηματικά Γ΄ Τάξης Γενικού Λυκείου*, ΟΕΔΒ, Αθήνα.
2. Βακάλη Α., Γιαννόπουλος Η., Ιωαννίδης Χ., Κοίλιας Χ., Μάλαμας Κ., Μανωλόπουλος Ι. & Πολίτης Π. (2010), *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον*, ΟΕΔΒ, Αθήνα.

3. Καλομητσίνης Σ. (2001), *Επιλογή Ασκήσεων από τη διεθνή βιβλιογραφία – Μαθηματικά Γ΄ Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης,* Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.
4. Στεφανίδης Γ. & Σαμαράς Ν. (1999), *Υπολογιστικές Μέθοδοι με το MATLAB*, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη.

Abstract

This paper presents a teaching proposal for the course 'Application Development in Programming Environment' that aims to help students of third class in Greek Lyceum to develop algorithmic skills and programming techniques. The proposal is based on the theorem of Bolzano. The students have been taught this theorem in the mathematics classroom and are asked to explore equations so as to apply the theorem in a programming environment.

Keywords: Algorithms, Mathematics, Bolzano Theorem.

Εκπαιδευτικό Λογισμικό Πολλαπλών Αναπαραστάσεων για την Εκμάθηση Αλγορίθμων Αναζήτησης

Κ. Φλώρος

ΕΠΑ.Λ Αλίμου
kfloros@sch.gr

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, το οποίο δημιουργήθηκε για να αποτελέσει ένα πιθανό περιβάλλον μάθησης των εννοιών που χρησιμοποιούνται στις μεθόδους σειριακής και δυαδικής αναζήτησης. Το περιβάλλον του λογισμικού είναι αλληλεπιδραστικό με πολλαπλές αναπαραστάσεις της ίδιας έννοιας και έχει σχεδιαστεί με βάση τις κατασκευαστικές θεωρίες μάθησης. Οι μαθητές μέσα από ένα φιλικό και αλληλεπιδραστικό σύστημα διεπαφής έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν οι ίδιοι τους αλγορίθμους αυτών των μεθόδων αξιοποιώντας διαφορετικά αναπαραστασιακά συστήματα. Αφού ενημερωθούν για τον αλγόριθμο και παρακολουθήσουν μια προσομοίωση αναζήτησης με κινούμενα γραφικά (video), μπορούν να εμπλακούν σε δυο δράσεις: να συμπληρώσουν ένα διάγραμμα ροής και να κατασκευάσουν τον ψευδοκώδικα του κάθε αλγόριθμου.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτικό λογισμικό, αλγόριθμοι σειριακής και δυαδικής αναζήτησης, πολλαπλές αναπαραστάσεις.

1. Εισαγωγή

Οι αλγόριθμοι της σειριακής και δυαδικής αναζήτησης που περιλαμβάνονται στα σχολικά βιβλία, στα πλαίσια των μαθημάτων «Ανάπτυξη εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» [Βακάλη κ.α. (1999)] για το Γενικό, «Δομημένος Προγραμματισμός» [Σιδερίδης κ.α. (2000)] για το Επαγγελματικό λύκειο και κατεύθυνσης Πληροφορικής των ΙΕΚ, καθώς και στα βοηθητικά που κυκλοφορούν στο εμπόριο, παρουσιάζονται φτωχά και συμπυκνωμένα χωρίς να προσελκύουν το ενδιαφέρον του μαθητή. Τα σχέδια, οι εικόνες και τα διαγράμματα είναι περιορισμένα αλλά και το στυλ των βιβλίων στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι ικανοποιητικό. Με άλλα λόγια το περιβάλλον δεν είναι ελκυστικό και φιλικό και ο μαθητής βλέπει τον αλγόριθμο ως ένα έτοιμο αποτέλεσμα, χωρίς να συμμετέχει στη διαδικασία ανάπτυξής του.

Αντίθετα στο λογισμικό μας η ενημέρωση για τον κάθε αλγόριθμο προσελκύει το ενδιαφέρον του χρήστη, μέσα από διαδραστικό περιβάλλον. Επιπλέον δίνεται η δυνατότητα στο μαθητή να πειραματιστεί και σταδιακά να εμβαθύνει στον αλγόριθμο. Για το λόγο αυτό, αφού αντλήσει πληροφοριακό υλικό για το πρόβλημα, έχει την δυνατότητα να παρακολουθήσει μια προσομοίωση αναζήτησης ενός νομίσματος μέσα από μια σειρά κερμάτων και χαρτονομισμάτων με κινούμενα γραφικά (video) και στη συνέχεια να εμπλακεί σε δύο βασικές δράσεις: να συμπληρώσει ο ίδιος ένα διάγραμμα ροής και να κατασκευάσει τον ψευδοκώδικα του κάθε αλγόριθμου. Όλα αυτά με ενεργητικό τρόπο, με τις εικονικές αναπαραστάσεις των φυσικών αντικειμένων και με δυνατότητες αλληλεπίδρασης. Επιπρόσθετα, για την κάθε δράση μπορεί ο μαθητής να ελέγξει την ορθότητα της απάντησής του και να την τροποποιήσει, αν αυτή είναι λανθασμένη και να αναζητήσει τη βοήθεια του καθηγητή του ηλεκτρονικά. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η διαδικασία ανάλυσης του λογισμικού καθώς και η περιγραφή των χαρακτηριστικών του.

2. Ανάλυση του λογισμικού

2.1 Θεωρητικό πλαίσιο του σχεδιασμού του λογισμικού

Η φιλοσοφία του σχεδιασμού του συγκεκριμένου λογισμικού στηρίζεται στις εποικοδομιστικές θεωρίες για τη γνώση και τη μάθηση και εστιάζεται σε δύο πλαίσια. Το πρώτο αναφέρεται στην ενεργή συμμετοχή και δράση του μαθητή στην κατάκτηση της γνώσης και το δεύτερο στο σημαντικό ρόλο των πολλαπλών αναπαραστάσεων της ίδιας έννοιας στη γνωστική διαδικασία.

Στο παραδοσιακό σχολείο η διαδικασία της μάθησης αποτελεί συνήθως για το μαθητή μια υπόθεση ξένη προς τα ενδιαφέροντά του, μια διαδικασία που ευνοεί την αποστήθιση πληροφοριών απαραίτητων για την επιτυχία, στο πλαίσιο της αξιολόγησής του. Όπως διατυπώνει ο Ernst von Glasersfeld, η γνώση δε λαμβάνεται παθητικά, αλλά κτίζεται μέσα από τη δράση [Glasersfeld (1996)]. Έτσι μέσα από ένα αλληλεπιδραστικό εκπαιδευτικό λογισμικό, που του δίνει τη δυνατότητα του πειραματισμού και της δράσης, ο ίδιος ο μαθητής αυτενεργεί και δεν αποτελεί πλέον παθητικό αποδέκτη της όλης διαδικασίας.

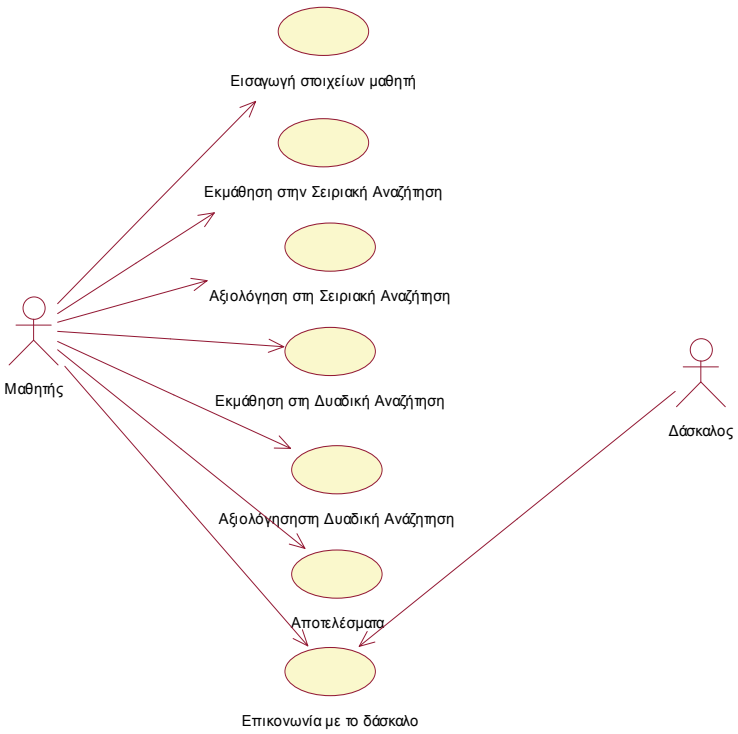
Επιπλέον μέσα από έρευνες υποστηρίζεται ότι η αποτύπωση πολλαπλών αναπαραστάσεων για την επίλυση ενός αλγορίθμου προσφέρει πιο ελκυστικό περιβάλλον μάθησης, δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας συνδέσεων μεταξύ των διαφορετικών αναπαραστάσεων και οδηγεί στη νέα γνώση [Noss & Hoyles (1996)]. Γι' αυτό το λόγο στο συγκεκριμένο λογισμικό μέσα από το παιχνίδι προσομοίωσης, την κατασκευή από το μαθητή του διαγράμματος ροής του αλγορίθμου αναζήτησης και του ψευδοκώδικά του, που θα περιγραφούν αναλυτικά παρακάτω, γίνεται προσπάθεια επίτευξης των παραπάνω στόχων. Στη συνέχεια παραθέτονται οι απαιτήσεις και το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης του λογισμικού μας.

2.2 Απαιτήσεις

Οι απαιτήσεις που εκτελεί το σύστημα είναι οι εξής:

- Ο χρήστης του λογισμικού (μαθητής) να μπορεί να κατανοήσει τον αλγόριθμο σειριακής αναζήτησης (με κείμενο και βίντεο)
- Να αξιολογηθεί ο μαθητής στη σειριακή αναζήτηση (με ψευδοκώδικα και διάγραμμα ροής)
- Ο χρήστης να μπορεί να κατανοήσει τον αλγόριθμο δυαδικής αναζήτησης (με κείμενο και βίντεο)
- Να αξιολογηθεί ο μαθητής στη δυαδική αναζήτηση (με ψευδοκώδικα και διάγραμμα ροής)
- Ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα να λαμβάνει αποτελέσματα και να έχει επικοινωνία με το δάσκαλο.

2.2 Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagram)



Εικόνα 1. *Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagram)*

Η Εικόνα 1 παρουσιάζει το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (use case diagram) του εκπαιδευτικού λογισμικού για τη σειριακή και τη δυαδική αναζήτηση. Αποτελείται από δύο ενεργοποιούς (actors), το μαθητή (χρήστη) ο οποίος χρησιμοποιεί την εκπαιδευτική εφαρμογή και το δάσκαλο ο οποίος λαμβάνει τα αποτελέσματα.

Α. Εκμάθηση στη σειριακή αναζήτηση
Περιγραφή: Παρουσιάζει τη σειριακή αναζήτηση, με διατύπωση του προβλήματος, περιγραφή του αλγορίθμου, παρατηρήσεις και παρουσίαση με video του αλγορίθμου της σειριακής αναζήτησης.
Κύριος Ενεργοποιός: Μαθητής
Σενάριο: ι)Το σύστημα παρουσιάζει το πρόβλημα, περιγράφει τον αλγόριθμο και σημειώνει διάφορες παρατηρήσεις. Δίνεται έμφαση στις μεταβλητές του αλγορίθμου. ιι)Το σύστημα παρουσιάζει με κινούμενα γραφικά την αναπαράσταση του αλγορίθμου.

Β. Αξιολόγηση στη σειριακή αναζήτηση
Περιγραφή: Ο μαθητής μπορεί να αξιολογηθεί στη σειριακή αναζήτηση με δύο τρόπους: με διάγραμμα ροής και ψευδοκώδικα.
Κύριος Ενεργοποιός: Μαθητής
Σενάριο: ι) Το σύστημα παρουσιάζει ένα σχέδιο του διαγράμματος ροής του αλγορίθμου και ο μαθητής από μια συνδυασμένη λίστα με εικονίδια συμπληρώνει την αναπαράσταση του διαγράμματος. ιι) Από μια έτοιμη λίστα με τμήματα του ψευδοκώδικα τοποθετεί στη σειρά ο χρήστης τα τμήματα, ώστε να σχηματιστεί η αναπαράσταση του αλγορίθμου με ψευδοκώδικα. ιιι) Ο μαθητής μπορεί να δει τα λάθη του στην κατασκευή του διαγράμματος ροής και τη συμπλήρωση του ψευδοκώδικα.

Γ. Εισαγωγή στοιχείων μαθητή
Περιγραφή: Ο μαθητής μπορεί να εισαγάγει τα στοιχεία του με σκοπό να ενημερωθεί το σύστημα.
Κύριος Ενεργοποιός: Μαθητής
Σενάριο: Δίνεται η δυνατότητα της ενημέρωσης του συστήματος με τα στοιχεία του μαθητή.

Δ. Εκμάθηση στη δυαδική αναζήτηση
Περιγραφή: Παρουσιάζει τη δυαδική αναζήτηση, με διατύπωση του προβλήματος, περιγραφή του αλγορίθμου, παρατηρήσεις και παρουσίαση με video του αλγορίθμου της σειριακής αναζήτησης.
Κύριος Ενεργοποιός: Μαθητής
Σενάριο: ι) Το σύστημα παρουσιάζει το πρόβλημα, περιγράφει τον αλγόριθμο και σημειώνει διάφορες παρατηρήσεις. Δίνεται έμφαση στις μεταβλητές του αλγορίθμου. ιι) Το σύστημα παρουσιάζει με κινούμενα γραφικά την αναπαράσταση του αλγορίθμου.

Ε. Αξιολόγηση στη σειριακή αναζήτηση

Περιγραφή: Ο μαθητής μπορεί να αξιολογηθεί στη δυαδική αναζήτηση με δύο τρόπους: με διάγραμμα ροής και ψευδοκώδικα.
Κύριος Ενεργοποιός: Μαθητής
Σενάριο: ι) Το σύστημα παρουσιάζει ένα σχέδιο του διαγράμματος ροής του αλγορίθμου και ο μαθητής από μια συνδυασμένη λίστα με εικονίδια συμπληρώνει την αναπαράσταση του διαγράμματος. ιι) Από μια έτοιμη λίστα με τμήματα του ψευδοκώδικα τοποθετεί στη σειρά ο χρήστης τα τμήματα, ώστε να σχηματιστεί η αναπαράσταση του αλγορίθμου με ψευδοκώδικα. ιιι) Ο μαθητής μπορεί να δει τα λάθη του στην κατασκευή του διαγράμματος ροής και τη συμπλήρωση του ψευδοκώδικα.

ΣΤ. Αποτελέσματα
Περιγραφή: Ο μαθητής μπορεί να πάρει τα αποτελέσματα για τη σειριακή και για τη δυαδική αναζήτηση.
Κύριος Ενεργοποιός: Μαθητής
Σενάριο: ι) Το σύστημα παρουσιάζει τα αποτελέσματα αξιολόγησης στη μορφή «σωστό-λάθος» για κάθε αλγόριθμο αναζήτησης, ως προς την αναπαράσταση του αλγορίθμου με διάγραμμα ροής και ψευδοκώδικα. ιι) Εμφανίζονται και σχόλια καθώς και συμβουλές ανάλογα με τη βαθμολογία.

Ζ. Επικοινωνία με το δάσκαλο
Περιγραφή: Ο μαθητής μπορεί να στείλει τα αποτελέσματα στο δάσκαλο με e-mail.
Κύριος Ενεργοποιός: Μαθητής, δάσκαλος
Σενάριο: ι) Το σύστημα αυτόματα συμπληρώνει ένα e-mail με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης για κάθε αλγόριθμο αναζήτησης, ως προς την αναπαράσταση του αλγορίθμου με διάγραμμα ροής και ψευδοκώδικα. ιι) Δίνει την δυνατότητα στο χρήστη να αποστείλει ή όχι το e-mail.

3. Περιγραφή του λογισμικού

Οι μαθητές μέσα από το εκπαιδευτικό λογισμικό έχουν τη δυνατότητα να γνωρίσουν τους αλγορίθμους της αναζήτησης, να παρακολουθήσουν δυναμικά τις δύο μεθόδους αναζήτησης με χρήση κινουμένων σχημάτων και να δημιουργήσουν ένα διάγραμμα ροής για τον κάθε αλγόριθμο καθώς και την αναπαράσταση του με το συμβολικό σύστημα του ψευδοκώδικα. Τα παραπάνω υλοποιούνται με παράλληλη αξιολόγηση του μαθητή και συνεχή ανατροφοδότησή του, ώστε να οδηγηθεί στο επιθυμητό αποτέλεσμα.

Η εφαρμογή υλοποιήθηκε με το Microsoft Visual Studio και συγκεκριμένα με τη Microsoft Visual Basic 6 (Microsoft Corporation, http://www.microsoft.com). Η επεξεργασία των εικόνων έγινε με το Adobe Photoshop 7 (Adobe Systems Incorporated, http://www.adobe.com) ενώ η σχεδίαση των διαγραμμάτων ροής με το RFFlow (RFF Electronics, http://www.rff.com). Τέλος η δημιουργία των κινούμενων γραφικών έγινε με το Macromedia Flash MX (Adobe Systems Incorporated,

http://www.adobe.com). Στη συνέχεια αναλύονται τα βασικότερα σενάρια χρήσης της εφαρμογής, τα οποία περιγράφονται βήμα προς βήμα για την καλύτερη κατανόηση των διαδικασιών.

3.1 Κεντρική οθόνη εφαρμογής

Η κεντρική οθόνη της εφαρμογής (Εικόνα 2) χωρίζεται σε δύο τμήματα. Στο αριστερό πλαίσιο είναι τοποθετημένο το μενού επιλογών, όπου παρουσιάζονται στο χρήστη οι δυνατότητες της εφαρμογής, ενώ στο δεξιό τμήμα φαίνεται η επιλογή του μαθητή.

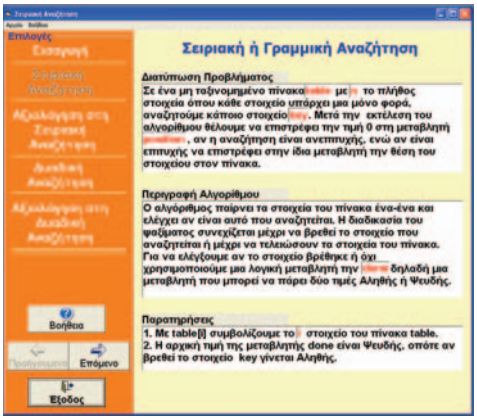
Εικόνα 2. *Οθόνη Εισαγωγής (Κύρια οθόνη)*

Οι δυνατότητες του λογισμικού χωρίζονται στις παρακάτω επιλογές: α) Σειριακή Αναζήτηση β) Αξιολόγηση στη σειριακή αναζήτηση γ) Δυαδική Αναζήτηση δ) Αξιολόγηση στη δυαδική αναζήτηση ε) Αποτελέσματα στ) Επικοινωνία με το διδάσκοντα. Ας σημειωθεί ότι σε κάθε επιλογή ο μαθητής μπορεί να πάρει οδηγίες με χρήση της βοήθειας. Στην παρούσα εργασία θα παρουσιάσουμε μόνο το μέρος που αφορά τη σειριακή αναζήτηση, γιατί η δυαδική αναζήτηση είναι ανάλογη.

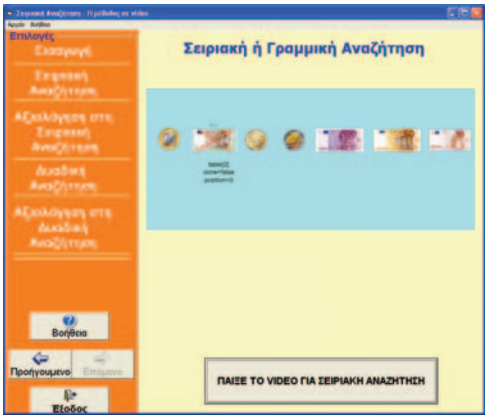
3.2 Σειριακή Αναζήτηση

Το υλικό της σειριακής αναζήτησης εκτείνεται σε δύο επίπεδα: α) Στη φόρμα όπου υπάρχει το πληροφοριακό υλικό για τον αλγόριθμο και β) στην προσομοίωση μέσω πολυμεσικής εφαρμογής κινούμενης εικόνας (animation) της περιγραφής του παραπάνω αλγορίθμου. Ο μαθητής επιλέγει το είδος της αναζήτησης που επιθυμεί να μελετήσει. Έτσι μεταβαίνει στην οθόνη με το πληροφοριακό υλικό (Εικόνα 3α), η οποία περιλαμβάνει τα παρακάτω πεδία: α) Πεδίο διατύπωσης του προβλήματος β) Πεδίο με την περιγραφή του αλγορίθμου και γ) Πεδίο με παρατηρήσεις. Ας σημειωθεί ότι οι μεταβλητές και σταθερές εμφανίζονται με διαφορετικό χρώμα για ευκολότερη κατανόηση. Στη συνέχεια ο εκπαιδευόμενος εμπλέκεται σε παιχνίδι προσομοίωσης αναζήτησης ενός νομίσματος μέσα από μια σειρά κερμάτων και

νομισμάτων με κινούμενα γραφικά, για την καλύτερη κατανόηση του αλγορίθμου (Εικόνα 3β).



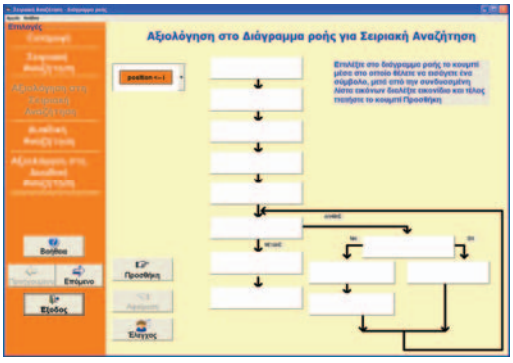
Εικόνα 3α. *Οθόνη Σειριακής αναζήτησης*



Εικόνα 3β. *Σειριακή αναζήτηση σε video*

3.3 Αξιολόγηση Σειριακής Αναζήτησης

Στη συνέχεια καλείται, αν επιθυμεί, μέσα από την οθόνη αξιολόγησης που ακολουθεί, να πειραματιστεί ο ίδιος στη δημιουργία του διαγράμματος ροής του συγκεκριμένου αλγόριθμου βλέποντας και βελτιώνοντας κάθε φορά τις επιδόσεις του (Εικόνα 4).

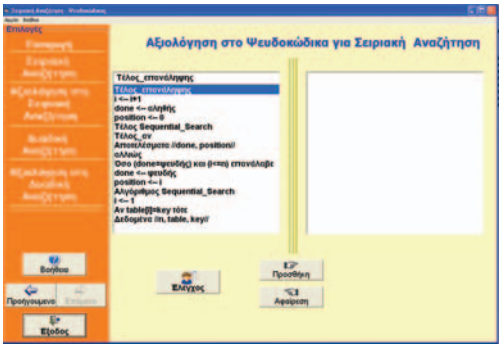


Εικόνα 4. *Οθόνη Αξιολόγησης στο Διάγραμμα ροής για Σειριακή αναζήτηση*

Η οθόνη αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία: α) Συνδυασμένη λίστα εικόνων που περιέχει όλα τα σχήματα του διαγράμματος ροής β) Περίγραμμα του διαγράμματος ροής όπου σε κάθε συστατικό του στοιχείο μετά από επιλογή μπορεί ο μαθητής να εισάγει το σχήμα του διαγράμματος που επιθυμεί το οποίο βρίσκεται στη συνδυασμένη λίστα εικόνων. Το περίγραμμα αποτελεί τον πειραματικό χώρο που

παρέχει στο μαθητή ευκαιρίες να δημιουργήσει το δικό του διάγραμμα ροής γ) Πλήκτρα επιλογής *Προσθήκη* ή *Αφαίρεση* όπου αντίστοιχα τοποθετεί ή αφαιρεί ο χρήστης στο επιλεγμένο συστατικό του περιγράμματος του διαγράμματος ροής το επιλεγέν σχήμα δ) Πλήκτρο επιλογής *Έλεγχος* το οποίο δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να αξιολογεί τα βήματα της λύσης του.

Κατόπιν έχει τη δυνατότητα να υλοποιήσει τον ψευδοκώδικα του αντίστοιχου αλγόριθμου της εφαρμογής για μεγαλύτερη εμβάθυνση στο πρόβλημα με παράλληλη αυτοαξιολόγηση και ανατροφοδότηση (Εικόνα 5).



Εικόνα 5. *Οθόνη Αξιολόγησης στο Ψευδοκώδικα για Σειριακή αναζήτηση*

Η οθόνη αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία: α) Λίστα επιλογής με όλες τις εντολές του ψευδοκώδικα τοποθετημένες σε τυχαία σειρά. β) Πεδίο λύσης στο οποίο ο μαθητής θα τοποθετήσει τις εντολές του ψευδοκώδικα που περιγράφουν τον αλγόριθμο. Το πεδίο αυτό αποτελεί τον πειραματικό χώρο που παρέχει στο μαθητή ευκαιρίες να δημιουργήσει το δικό του ψευδοκώδικα. γ) Πλήκτρα επιλογής *Προσθήκη* ή *Αφαίρεση* όπου αντίστοιχα τοποθετεί ή αφαιρεί στο πεδίο της λύσης ο χρήστης την επιλεγμένη εντολή του ψευδοκώδικα. δ) Πλήκτρο επιλογής *Έλεγχος* το οποίο δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να αξιολογεί τα βήματα της λύσης του.

3.4 Αποτελέσματα και Επικοινωνία με το διδάσκοντα

Στην οθόνη των αποτελεσμάτων μεταφέρεται ο μαθητής μετά από επιλογή στο μενού της κεντρικής οθόνης. Εδώ δίνονται τα αποτελέσματα για τις δράσεις α) Διάγραμμα ροής σειριακής αναζήτησης β) Ψευδοκώδικας σειριακής αναζήτησης γ) Διάγραμμα ροής δυαδικής αναζήτησης δ) Ψευδοκώδικας δυαδικής αναζήτησης με αναφορά στο πλήθος των σωστών-λαθών για κάθε δράση ξεχωριστά. Επιπρόσθετα με την έναρξη του προγράμματος, πριν εισαχθεί στην κεντρική οθόνη του περιβάλλοντος ο μαθητής, ζητείται από αυτόν να δώσει το ονοματεπώνυμό του καθώς και το e-mail του, ώστε να έχει, αν θέλει, επικοινωνία με το δάσκαλό του και να του ανακοινώσει τα αποτελέσματα.

4. Συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάστηκε η ανάλυση, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός διαδραστικού εκπαιδευτικού λογισμικού για την εκμάθηση των αλγορίθμων της σειριακής και δυαδικής αναζήτησης με βάση τις σύγχρονες θεωρίες για τη γνώση και τη μάθηση. Η παρουσίαση και μελέτη του πληροφοριακού υλικού για τις μεθόδους αναζήτησης περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Αναλυτική αυτόματη αναπαράσταση του αλγορίθμου σειριακής αναζήτησης με χρήση κινουμένων εικόνων
- Δράση με συμπλήρωση του αλγορίθμου σειριακής αναζήτησης με διάγραμμα ροής
- Κατασκευή του αλγορίθμου σειριακής αναζήτησης με ψευδοκώδικα με ισχυρή αλληλεπίδραση
- Αναλυτική αυτόματη αναπαράσταση του αλγορίθμου δυαδικής αναζήτησης με χρήση κινουμένων γραφικών
- Δράση με δημιουργία του αλγορίθμου δυαδικής αναζήτησης με διάγραμμα ροής
- Κατασκευή του αλγορίθμου δυαδικής αναζήτησης με ψευδοκώδικα με ισχυρή αλληλεπίδραση.

Στα μελλοντικά σχέδια μας είναι η παρουσίαση των αλγορίθμων σε φυσική γλώσσα, η πραγματοποίηση μιας πιλοτικής έρευνας σε μαθητές της παραπάνω πλατφόρμας μάθησης, ώστε να γίνει αξιολόγηση και πιθανή βελτίωση του λογισμικού καθώς και η εξαγωγή συμπερασμάτων από την παιδαγωγική και διδακτική του αξιοποίηση. Παρόλο που το λογισμικό δεν έχει δοκιμαστεί συστηματικά στην τάξη, τα εργαλεία που παρέχει στο μαθητή φαίνεται ότι του δίνουν τη δυνατότητα να κατασκευάσει ό ίδιος τους αντίστοιχους αλγορίθμους.

Αναφορές

1. Noss, R., & Hoyles, C. (1996). *Windows on Mathematical meanings: Learning Cultures & Computers.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
2. Von Glasersfeld, E. (1996), Aspects of Radical Constructivism in M.Pakman (ed.), *Construcciones de la experiencia humana* (23–49). Barcelona, Spain: Gedisa Editorial.
3. Βακάλη Α., Γιαννόπουλος Η., Ιωαννίδης Ν., Κοίλιας Χ., Μάλαμας Κ., Μανωλόπουλος Ι., Πολίτης Π. (1999), *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον,* ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.
4. Σιδερίδης Α., Γιαλουρής Κ., Μπακογιάννης Σ., Σταθόπουλος Κ. (2000), Προγραμματισμός Υπολογιστών, ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.

Abstract

In this paper, the design and implementation of an educational software is presented, which was created as a possible environment for learning concepts used in the methods of sequential and binary search. The software environment is interactive with multiple representations and designed with the basis constructive theories of learning. Students through a friendly and interactive interface system have the ability to develop their own algorithms of these methods utilizing different representational systems. Once notified of the algorithm, and after watching a simulated search with animated graphics (video), they can engage in two activities: to complete a flow chart and construct the pseudocode for each algorithm.

Keywords: Educational software, algorithms sequential and binary search, multiple representations

Αξιολόγηση συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης με χρήση υπολογιστή στην περιβαλλοντική εκπαίδευση

Γεωργαντή Αικατερίνη

Πειραματικό Λύκειο Ιωνιδείου Σχολής Πειραιά, katerinageo1@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα μελετά την αποτελεσματικότητα των συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης με χρήση του υπολογιστή στους μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, που συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα e Twinning με αντικείμενο την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση το σχολικό έτος 2008-09. Οι διδακτικές δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν σκόπευαν στην απόκτηση νέας γνώσης και συνεργατικών δεξιοτήτων με τη χρήση των ΤΠΕ. Για τη συλλογή των δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων επιλέχθηκε η ποιοτική μεθοδολογία. Από τα συμπεράσματα της έρευνας διαφαίνεται ότι υποστηρίχθηκε η αλληλεπίδραση των μαθητών με το γνωστικό αντικείμενο, διευκολύνθηκε η διαχείριση των πληροφοριών με την αμφίδρομη διάδραση των συνεργαζόμενων ομάδων στο διαδίκτυο και αναπτύχθηκαν μαθησιακά αντικείμενα κατάλληλα για εξ αποστάσεως διδασκαλία

Λέξεις κλειδιά: συνεργατικό περιβάλλον μάθησης, συνεργατική μάθηση, εξ αποστάσεως εκπαίδευση, περιβαλλοντική εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Η ανάπτυξη των εργαλείων δεύτερης γενιάς του παγκόσμιου ιστού (Web 2.0) και των τεχνολογιών υποστήριξης της μάθησης έχουν επηρεάσει σημαντικά τα τελευταία χρόνια την εκπαιδευτική διαδικασία και έχουν οδηγήσει στο σχεδιασμό καινοτόμων διδακτικών πρακτικών επικοινωνιακού και συνεργατικού χαρακτήρα. Η αναγνώριση της αλληλεπιδραστικής φύσης της γνώσης, που υποστηρίζεται από τις σύγχρονες κοινωνιογνωστικές θεωρίες μάθησης [Vygotsky (1978); Bandura (1971/1977) σε συνδυασμό με την εφαρμογή μεθοδολογιών της εξ Αποστάσεως εκπαίδευσης, έδωσαν αφορμή να αξιοποιηθούν οι υπολογιστικοί και οι δικτυακοί πόροι και να αναπτυχθούν εικονικά περιβάλλοντα μάθησης (Virtual Learning Environments) πάνω σε ποικίλα γνωστικά αντικείμενα για τις ανάγκες των εκπαιδευομένων [Γρηγοριάδου (2006); Δεληγιάννης (2006)].

Τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης σχεδιάζονται για να καλύψουν τα εκάστοτε ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μιας μαθητικής ομάδας υποστηρίζοντας ταυτόχρονα την εξατομικευμένη και τη συνεργατική μάθηση. Στοχεύουν δηλαδή στην απόκτηση γνώσης και δεξιοτήτων μέσα από την αλληλεπίδραση των συνεργαζόμενων ομάδων

των μαθητών [Kaye (1995)]. Τα συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης αποτελούν εικονικούς χώρους εργασίας, μέσα στους οποίους είναι διευθετημένοι οι μαθησιακοί πόροι από τους εκπαιδευτικούς. Οι μαθητές εργάζονται εκεί οργανωμένοι σε ομάδες πάνω σε προσχεδιασμένες διαδικτυακές δραστηριότητες για την επίτευξη κοινών στόχων, καθώς και για την από κοινού οικοδόμηση της γνώσης [Crook (1994); Scardamalia et Bereiter (1994); Stahl (2000); Jonassen et al (2003)].

Σήμερα ο παγκόσμιος ιστός και το διαδίκτυο παρέχουν πληθώρα εργαλείων και συστημάτων, που συμβάλλουν στη σύγχρονη αλλά και στην ασύγχρονη επικοινωνία των χρηστών ή των ομάδων που βρίσκονται απομακρυσμένοι, ώστε να μπορούν να αλληλεπιδράσουν συνεργατικά στη λήψη αποφάσεων, στο διαμοιρασμό της γνώσης και στην επίτευξη των κοινών τους στόχων. Τα συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης διαθέτουν εργαλεία *σύγχρονης* ή *ασύγχρονης συνεργασίας* ανάλογα με το χρόνο και τον τόπο διεξαγωγής της επικοινωνίας. Στα τεχνολογικά εργαλεία που υποστηρίζουν τη συνεργατικότητα με σύγχρονη επικοινωνία (αλλιώς πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία) ανήκουν οι πλατφόρμες βιντεοδιάσκεψης, όπως και οι χώροι ανταλλαγής σύγχρονων μηνυμάτων (chat rooms). Ενώ στα εργαλεία που υποστηρίζουν την ασύγχρονη επικοινωνία των χρηστών που βρίσκονται σε απόσταση και επιθυμούν να συμμετέχουν σε διαφορετικό χρόνο ανήκουν το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, οι ηλεκτρονικές συζητήσεις (forum), η διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια (wikis), τα ιστολόγια και οι πίνακες ανακοινώσεων [Αβούρης, Καραγιαννίδης, Κόμης (2009)].

Τα τελευταία χρόνια έχουν θεσμοθετηθεί στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ), τα οποία χαρακτηρίζονται από τη διεπιστημονικότητα, τη διαθεματικότητα και την επίλυση προβλημάτων μέσα από καινοτόμες δράσεις διδασκαλίας και μάθησης. [Φλογαΐτη (1998); Strokes, Edge, West (2001); Stubbs (2003)]. Ο όρος πρόγραμμα είναι ταυτόσημος με τον όρο «Project» (Σχέδιο εργασίας), το οποίο μπορεί να οριστεί ως μια ευέλικτη διεργασία μάθησης που αναφέρεται στο σχεδιασμό και την ολοκλήρωση ενός συγκεκριμένου έργου από μία ομάδα (Frey, 1984, Χρυσαφίδης, 1994). Πρόκειται για μια μαθησιακή διεργασία χωρίς καθορισμένα όρια και δομή, όπου η μάθηση πηγάζει από τις εμπειρίες που αποκτούν οι μαθητές συμμετέχοντας ενεργά σε δραστηριότητες. Η χρήση των ΤΠΕ και του παγκόσμιου ιστού στα προγράμματα ΠΕ διευκολύνει τόσο την αναζήτηση και διαχείριση των πληροφοριών στο υπό διερεύνηση θέμα, όσο και τη δημιουργία ψηφιακών ομάδων ή κοινοτήτων οι οποίες μπορούν να συνεργαστούν εξ αποστάσεως για την επίτευξη κοινών στόχων.

Στην παρούσα εισήγηση θα περιγράψουμε τα συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης, που αναπτύχθηκαν για τις ανάγκες του προγράμματος ΠΕ της δράσης e Twinning με θέμα «Υδάτινα Δίκτυα», ανάμεσα στις μαθητικές ομάδες του 2^{ου} Πειραματικού Γυμνασίου Αθηνών και του Λυκείου I.E.S Julio Rey Pastor Albacete της Ισπανίας. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στην έρευνα και αποτελέσματα που προέκυψαν από

τις απόψεις των συμμετεχόντων μαθητών σχετικά με την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής των εργαλείων του παγκόσμιου ιστού στις δραστηριότητες του προγράμματος, στην επικοινωνία και στην αλληλεπίδραση των ομάδων, καθώς και στην απόκτηση νέας γνώσης.

2. Ανάπτυξη συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης στην ΠΕ

Το περιβαλλοντικό πρόγραμμα της δράσης e Twinning «Υδάτινα δίκτυα» προαπαιτούσε την εξ αποστάσεως συνεργασία των μαθητικών ομάδων σε θέματα που αφορούσαν τη διαχείριση του πόσιμου νερού από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα στην Ελλάδα και την Ισπανία. Οι στόχοι του προγράμματος αφορούσαν:

I. την απόκτηση γνώσεων σε θέματα διαχείρισης και ποιότητας του πόσιμου νερού με τη συλλογή δεδομένων από τον παγκόσμιο ιστό,
II. τη δημιουργία μαθησιακών αντικειμένων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης κατάλληλων για διδακτικές προσεγγίσεις εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και
III. την ανάπτυξη επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μέσα από διαδικτυακά εργαλεία σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, chat, φόρουμ, βιντεοδιασκέψεις).

Οι δραστηριότητες του προγράμματος έλαβαν χώρα από τον Οκτώβριο 2008 έως τον Μάιο 2009. Οι συναντήσεις της περιβαλλοντικής ομάδας των μαθητών πραγματοποιούνταν σε δύο διδακτικές ώρες κάθε εβδομάδα εκτός ωραρίου διδασκαλίας. Το μοντέλο εργασίας των ομάδων που επιλέχθηκε από την υπεύθυνη καθηγήτρια ήταν εκείνο της «Κοινότητας Πρακτικής» (*Community of Practice)* [Brown et al (1989); Wegner (1998)], διότι ενεργοποιεί τη συμμετοχή των μαθητών στην ομάδα μέσα από την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία, ενώ τελικά διαμορφώνονται κοινές αξίες, στάσεις και πρακτικές στους συμμετέχοντες μαθητές.

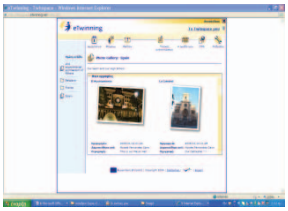
2.1. Εργαλεία υποστήριξης της συνεργασίας των ομάδων

Οι *αλληλεπιδραστικές βιντεοδιασκέψεις* αποτελούν ένα εύχρηστο εργαλείο αμφίδρομης πολυμεσικής επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο, που εξυπηρέτησαν τις ανάγκες του προγράμματος για την *πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία* και τη συνεργασία των ομάδων. Οι βιντεοδιασκέψεις πραγματοποιούνταν με την πλατφόρμα ανοικτού κώδικα *marratech* ή *click to meet* στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου. Σε κάθε συνεδρία οι μαθητές παρουσίαζαν τις εργασίες τους με τη βοήθεια του Whiteboard (ασπροπίνακα) της πλατφόρμας, ενώ ακολουθούσε ζωντανή συζήτηση με τη σύγχρονη μετάδοση του βίντεο είτε των αμέσων μηνυμάτων.

Εικόνα 1. *Βιντεοδιάσκεψη*

Εικόνα 2. *Πλατφόρμα βιντεοδιάσκεψης Marratech*

Για την *ασύγχρονη επικοινωνία* των ομάδων χρησιμοποιήθηκε η ηλεκτρονική πλατφόρμα του προγράμματος στο e Twinning, η οποία υποστηρίζεται από το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο και διαθέτει ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, ημερολόγιο, forum , πίνακα ανακοινώσεων και χώρο αναρτήσεων των εργασιών.
Κατά τη διάρκεια του προγράμματος οι μαθητές δημιούργησαν ένα πολυμεσικό μαθησιακό αντικείμενο στην αγγλική γλώσσα εμπλουτισμένο με υπερσυνδέσμους, βίντεο και διαδικτυακά παιχνίδια κατάλληλο για εξ αποστάσεως εκπαίδευση με θέμα την ιστορική και πολιτισμική διάσταση του νερού.



Εικόνα 3. *Πλατφόρμα ασύγχρονης συνεργασίας eTwinning*

Εικόνα 4. *Πολυμεσικό μαθησιακό αντικείμενο*

3.Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης στους μαθητές που συμμετείχαν στο πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, όσον αφορά την απόκτηση γνώσεων σχετικά με το θέμα και συνεργατικών δεξιοτήτων.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που εξετάστηκαν ήταν:

1. Διευκόλυναν τα εργαλεία του παγκόσμιου ιστού τη συνεργασία ανάμεσα στους μαθητές;
2. Πώς αξιολογούν οι μαθητές την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση μέσα από τα συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης;
3. Απέκτησαν νέες γνώσεις με τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα;
4. Ποιες είναι οι στάσεις των μαθητών απέναντι στη χρήση των συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης στο πρόγραμμα;

4. Σχεδιασμός της έρευνας

Για τη συλλογή των δεδομένων της έρευνας ακολουθήθηκε η ποιοτική μεθοδολογία [Cohen & Manion (1994)] με τη διεξαγωγή ημιδομημένων συνεντεύξεων στους συμμετέχοντες μαθητές μετά την αποπεράτωση του προγράμματος. Πρόθεση μας ήταν η ανάδειξη του προσωπικού τρόπου αντίληψης των μαθητών πάνω στα συνεργατικά περιβάλλοντα, χωρίς να επιβάλλεται η προσωπική οπτική γωνία της ερευνήτριας που ήταν και η υπεύθυνη καθηγήτρια του προγράμματος.

5. Μέθοδος συλλογής ερευνητικών δεδομένων

Για τη συλλογή των δεδομένων επιλέξαμε τη συνέντευξη, διότι εκτός των άλλων δίνει την ευκαιρία και το χρόνο στους συμμετέχοντες να προβληματιστούν και να εκφραστούν ελεύθερα χωρίς να περιορίζονται από ένα σχέδιο προκαθορισμένων και αυστηρά διατυπωμένων ερωτημάτων. Επίσης τους παρέχει την ηθική ικανοποίηση ότι έχει αξία η γνώμη τους πάνω σε σημαντικά θέματα της εκπαιδευτικής πράξης [Patton (1989); Silverman (1993)]. Μεταξύ των διαφορετικών μορφών συνέντευξης επιλέξαμε την τεχνική των ημιδομημένων συνεντεύξεων, διότι τη θεωρήσαμε ως την πλέον ενδεδειγμένη προκειμένου να κατανοηθούν σε βάθος οι απόψεις των συμμετεχόντων και να εξαχθούν συμπεράσματα. Τα ερευνητικά ερωτήματα αποτέλεσαν τη βάση για τη διαμόρφωση των βασικών ερωτημάτων της συνέντευξης.

6. Το δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν μαθητές του 2ου Πειραματικού Γυμνασίου Αθηνών, οι οποίοι δεν είχαν λάβει μέρος σε άλλο πρόγραμμα με παρόμοια μεθοδολογία. Επίσης δεν έγινε διαχωρισμός ως προς το φύλο και την ηλικία. Τα φύλλα των συνεντεύξεων αριθμήθηκαν με τη σειρά που διενεργήθηκαν από τον αριθμό 1 έως 22 και για λόγους διασφάλισης της ανωνυμίας δεν αναφέρεται το ονοματεπώνυμο των μαθητών. Στην έρευνα συμμετείχαν 11 αγόρια και 11 κορίτσια ηλικίας 12-16 ετών.

7. Διεξαγωγή της έρευνας

Η διεξαγωγή των συνεντεύξεων έγινε τον Μάιο του 2009. Προηγήθηκε μια πιλοτική συνέντευξη από την οποία ελέγχθηκε ο βαθμός κατανόησης των ερωτήσεων και η δυσκολία των απαντήσεων. Για κάθε συνέντευξη διαμορφώθηκε ένα φύλλο με τον αριθμό της συνέντευξης και την ημερομηνία διεξαγωγής της. Κάθε συνέντευξη διαρκούσε περίπου μια ώρα, υπήρχε επίσης ένα πλαίσιο ερωτημάτων και απαντήσεις χρησίμευαν ως βάση για νέα ερωτήματα [Patton (1989)].

8. Ανάλυση των δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με την απομαγνητοφώνηση των ηχογραφημένων συνεντεύξεων. Η μέθοδος ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ανάλυση περιεχομένου (content analysis) [Patton (1989)]. Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει τον εντοπισμό, την κωδικοποίηση και την κατηγοριοποίηση των βασικών θεμάτων που εμπεριέχονται στα δεδομένα της έρευνας.

9. Αποτελέσματα της έρευνας

Στη συνέχεια θα σας παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα της έρευνας παραθέτοντας ενδεικτικά αποσπάσματα από τις συνεντεύξεις των μαθητών:

9.1. Αξιολόγηση των συνεργατικών εργαλείων του παγκόσμιου ιστού

Οι μαθητές θεωρούν ότι τα συνεργατικά εργαλεία του παγκόσμιου ιστού (webtools) διευκόλυναν τη συνεργασία, επειδή είναι εύκολα στη χρήση. Θεωρούν επίσης ότι η εργασία με τους υπολογιστές είναι περισσότερο ελκυστική και ενδιαφέρουσα, διότι διεξάγεται από τους μαθητές και όχι μόνο από τον δάσκαλο. Η δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού από τους ίδιους τους μαθητές τους έδωσε γνώσεις αλλά και την ικανοποίηση της δημιουργίας.

«Πιστεύω ότι το chat είναι ο ευκολότερος τρόπος να πάρει κανείς μια απάντηση εάν δεν καταλαβαίνει κάτι στην εργασία του [...]. Συχνά κάνω chat με την καθηγήτριά μου όταν χρειάζομαι κάποια βοήθεια» (Αρ.5 Αγόρι).

«[...] Έφτιαξα με την ομάδα μου το ηλεκτρονικό σταυρόλεξο. Γράψαμε τις ερωτήσεις ψάχνοντας στα power point μας για λέξεις κλειδιά. Με τη βοήθεια της καθηγήτριας των Αγγλικών κάναμε τη μετάφραση στα Αγγλικά. Τώρα μπορούμε να παίζουμε με τους μακρινούς συμμαθητές μας ή με τους φίλους μας! Είναι μια καταπληκτική εμπειρία! (Αρ. 3 Κορίτσι).

«Δεν έχω υπολογιστή στο σπίτι μου έτσι έπρεπε να κάνω όλη τη δουλειά για το πρόγραμμα στο σχολείο. Οι φίλοι μου με βοήθησαν και αισθάνομαι υπερήφανη που μπορώ και φτιάχνω μόνη μου μια παρουσίαση power point" (Αρ. 12 Κορίτσι).

«Εμένα μου άρεσε να μπαίνω στο forum του προγράμματος. Άρχιζα ένα νέο θέμα και οι συμμαθητές μου το συνέχιζαν [...]» (Αρ. 10 Αγόρι)

9.2. Αξιολόγηση της επικοινωνίας και της αλληλεπίδρασης μέσα από τις δραστηριότητες των συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης.

Η αλληλεπίδραση με τους απομακρυσμένους συμμαθητές και τους εκπαιδευτικούς στην Ισπανία διευκολύνθηκε με τη σύγχρονη και την ασύγχρονη επικοινωνία. Με τη

βοήθεια της διαδραστικής πλατφόρμας του προγράμματος στο e Twinning (Twin space) οι μαθητές μπόρεσαν να ανταλλάξουν μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και να βρουν καινούργιους φίλους. Υπήρχε ακόμη η δυνατότητα από το σύστημα να αναρτήσουν φωτογραφίες ή κείμενα ώστε να τα δουν οι μακρινοί συμμαθητές τους.

«Κατά τη γνώμη μου το Twin space ήταν το πολύ χρήσιμο για το πρόγραμμα. Εκεί, μπορούσες να αναρτήσεις φωτογραφίες από το σχολείο σου ή από την τάξη σου και την ίδια στιγμή να βλέπεις φωτογραφίες από το άλλο σχολείο. Μπορείς ακόμα να βρεις εύκολα φίλους από το σχολείο που συνεργαζόμαστε και να ανταλλάξεις email» (Αρ. 17 Αγόρι).

«Στην τάξη συνηθίζουμε καμιά φορά να δουλεύουμε σε ομάδες [...]. Η εργασία σε ομάδες όταν δουλεύουμε στον υπολογιστή γίνεται πιο εύκολη, γιατί μπορούμε να ανταλλάξουμε εύκολα και γρήγορα ιδέες. Για παράδειγμα στη βιντεοδιάσκεψη μπορείς να παρουσιάσεις την εργασία σου στους μακρινούς συμμαθητές σου και να μπορείς να καταλάβεις αμέσως τις απόψεις τους γιατί βλέπεις τα πρόσωπά τους και ακούς τις φωνές τους» (Αρ. 13 Αγόρι).

«Στη χώρα μου το νερό μολύνεται καθημερινά από τα απόβλητα των μεγαλουπόλεων και τα εργοστάσια. Με το διαδίκτυο μπορούμε να διαμαρτυρηθούμε για το πρόβλημα και να ευαισθητοποιήσουμε τον κόσμο» (Αρ.16 Κορίτσι)

9.3 Απόκτηση νέας γνώσης

Σύμφωνα με τις απόψεις των μαθητών η απόκτηση γνώσεων γίνεται ευκολότερη και περισσότερο ελκυστική με τη χρήση του παγκόσμιου ιστού παρά μέσα σε μια παραδοσιακή τάξη. Μέσα από τις συνεργατικές δραστηριότητες, όπως η δημιουργία power point παρουσιάσεων, η παρουσία τους στις βιντεοδιασκέψεις, η ανάκτηση δεδομένων από τις μηχανές αναζήτησης βελτίωσαν την προϋπάρχουσα γνώση στην ΠΕ, στην Αγγλική γλώσσα και στη χρήση των Η/Υ.

«Είναι πραγματικά βαρετό να διαβάζεις βιβλία και μετά να είσαι στην τάξη και να μην κάνεις τίποτα. Στο πρόγραμμα μάθαμε πολλά πράγματα, γιατί ψάχναμε μόνοι μας τις πληροφορίες στο διαδίκτυο ή σε άλλους χώρους και μετά φτιάχναμε τα power point και τα παρουσιάζαμε στους ισπανούς συμμαθητές μας. Δραστηριοποιηθήκαμε!» (Αρ. 20 Αγόρι).

«Κατά τη διάρκεια του προγράμματος έλαβα μέρος σε βιντεοδιασκέψεις. Έμαθα αρκετά πράγματα για άλλους ανθρώπους και τις συνήθειες τους και γνώρισα μαθητές από άλλες χώρες. Με τη βιντεοδιάσκεψη επικοινωνείς με τον κόσμο»(Αρ. 11 Αγόρι).

«Το να ψάχνεις στο διαδίκτυο είναι ένας πολύ ωραίος τρόπος να μαθαίνεις Αγγλικά και να χειρίζεσαι τον υπολογιστή [...]. Το να μιλάς με μαθητές από άλλες χώρες είναι συναρπαστικό»(Αρ. 8 Κορίτσι).

9.4. Στάσεις των μαθητών απέναντι στα συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης

Οι μαθητές δήλωσαν ότι η εφαρμογή των δραστηριοτήτων σε συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης είναι αποτελεσματική στην απόκτηση νέας γνώσης και δεξιοτήτων. Τόνισαν δε την αναγκαιότητα της εφαρμογής τους και στη διδασκαλία των μαθημάτων του αναλυτικού προγράμματος.

«Θεωρώ ότι το πρόγραμμα ήταν πολύ ενδιαφέρον γιατί έμαθα πώς να χρησιμοποιώ τους υπολογιστές και πώς να ψάχνω στο διαδίκτυο» (Αρ. 6 Κορίτσι).

«Κατά τη γνώμη μου οι δραστηριότητες με τους υπολογιστές θα μπορούσαν να κάνουν πιο ενδιαφέροντα τα μαθήματα, όπως οι ξένες γλώσσες, τα Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία και Ιστορία» (Αρ. 10 Αγόρι).

10. Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της έρευνας, όπως πρόεκυψαν από τις απόψεις των μαθητών, συνοψίζονται παρακάτω:

Οι σχεδιασμένες συνεργατικές δραστηριότητες διευκόλυναν την επικοινωνία και τη συνεργασία των μαθητών, επειδή τα εργαλεία του παγκόσμιου ιστού, όπως: ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, forum, ιστολόγια και chat, ήταν εύκολα στη χρήση από τους μαθητές. Από τις δραστηριότητες αυτές οι μαθητές απέκτησαν νέες γνώσεις μέσα από την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές τους και την προσωπική τους αναζήτηση σε διαδικτυακούς πόρους. Σύμφωνα με τις απόψεις των μαθητών η χρήση των υπολογιστών ήταν πιο ελκυστική και ενδιαφέρουσα από την παρουσία τους στην παραδοσιακή τάξη.

Από τα εργαλεία σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας αναπτύχθηκε αλληλεπίδραση ανάμεσα στις απομακρυσμένες ομάδες. Οι μαθητές παρουσίαζαν το ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργούσαν μέσα από τις βιντεοδιασκέψεις στους μακρινούς συμμαθητές τους. Χάρη στη σύγχρονη επικοινωνία με εικόνα, ήχο και άμεσα μηνύματα οι μαθητές ανέπτυξαν διάλογο. Η ανταλλαγή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μέσα από την πλατφόρμα του e Twinning καθώς και η συμμετοχή τους σε κοινές ηλεκτρονικές δράσεις διευκόλυναν, σύμφωνα με τις απόψεις τους, την προσωπική τους γνωριμία.

Οι μαθητές θεωρούν ότι οι δραστηριότητες των συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης ήταν αποτελεσματικότερες από την παραδοσιακή διδασκαλία στην τάξη. Το θέμα του προγράμματος διερευνήθηκε με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών πόρων, ενώ οι ίδιοι κατασκεύασαν μαθησιακά αντικείμενα κατάλληλα για εξ αποστάσεως διδασκαλία. Οι μαθητές θεωρούν ότι εκτός από γνώσεις στο περιβαλλοντικό θέμα βελτιώθηκαν στην αγγλική γλώσσα και στη χρήση των Η/Υ.

Επίσης οι στάσεις των μαθητών στην εφαρμογή των συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης ήταν θετικές. Θεωρούν ότι η διδασκαλία που υποστηρίζεται από τους υπολογιστές μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλά γνωστικά αντικείμενα του αναλυτικού προγράμματος.

Αναφορές

1. Bandura A. (1971/1977), *Social Learning Theory,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
2. Brown J., Collins A. & Duguid P. (1989), *Situated cognition and the culture of learning*, Educational Researcher 18:1, pp.32-41.
3. Frey K. (1986), Η *"Μέθοδος Project",* Θεσσαλονίκη: Κυριακίδης.
4. Cohen L. & Manion L. (1994), *Research Methods in Education,* London: Routledge.
5. Crook C. (1994)*, Computers and collaborative experience of learning*. London: Routledge.
6. Jonassen D., Howland J., Moore J. & Marra, R. (2003), *Learning to solve problems with Technology: A constructivist perspective* (2nd edition), Colombus, OH. Merill: Prentice Hall.
7. Kaye A. R. (1995), *Computer supported collaborative learning*, N. Heap, R. Thomas, G. Einon, R. Mason and H. MacKay (eds.), Information Technology and Society, London: Sage, pp. 192 – 210
8. Patton M. (1989), *Qualitative Evaluation and Research Methods*, London: Sage Publications
9. Scardamalia M. & Bereiter C. (1994), *Computer Support for Knowledge-Building Communities,* The Journal of the Learning Science. 3: 3 pp 265-283.
10. Silverman D. (1993), *Interpreting qualitative Data,* London: Sage Publications
11. Stahl G. (2000) *A model of Collaborative knowledge building,* Lawrence Erlbaum Associates
12. Stokes E., Edge A. & West A. (2001), *Environmental Education in the educational system of European Union,*. London Schools of Economics-European Commission. Ανακτήθηκε στις 11/06/2011 από: http://ec.europa.eu/environment/youth/pdf/envedu_en.pdf
13. Stubbs H. (2005), *Educational environmental projects using technology applications, for middle school students in formal and non formal settings*, Στο Meridian (8) 1. Ανακτήθηκε στις 11/06/2011 από: http://www.ncsu.edu/meridian/sum2003/gis/index.html

14. Vygotsky L. S. (1987), *Mind and Society,* Cambridge, MA: Harvard University Press.
15. Wenger E. (1998), *Communities of Practice,* Cambridge University Press.
16. Αβούρης Ν., Καραγιαννίδης Ν. & Κόμης Β. (2009): *Συνεργατική Τεχνολογία: Συστήματα και Μοντέλα Συνεργασίας για Εργασία, Μάθηση, Κοινότητες Πρακτικής και Δημιουργίας Γνώσης*, Αθήνα: Κλειδαριθμός.
17. Γρηγοριάδου Μ. (2006), *Προσαρμοστικά Περιβάλλοντα Μάθησης,* Β. Δαγδιλέλης, Δ. Ψύλλος (eds) Πρακτικά 5ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, ΣΕΛ. 57-66 , Θεσσαλονίκη.
18. Δεληγιάννης Γ. (2002), *Η Κοινωνία της Πληροφορίας και ο ρόλος των Διαδραστικών Πολυμέσων,* Αθήνα:Fagotto.
19. Φλογαϊτη Ευ. (1998), *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση,* Ελληνικά Γράμματα: Αθήνα
20. Χρυσαφίδης, Κ. (1994), Βιωματική- Επικοινωνιακή Διδασκαλία (Η εισαγωγή της μεθόδου Project στο σχολείο, Αθήνα: Gutenberg.

Abstract

The purpose of this survey was to evaluate whether or not the Computer Supported Collaborative Learning environments were effective for the acquisition of new knowledge and of collaboration skills by the students, so that they could be used as a teaching approach for environmental education's projects. The data was collected according to the principles of qualitative methodology. Research findings led to the conclusions that: a) CSCL environments facilitate collaboration among the students and motivated them in acquiring new knowledge. b) communication tools encourage interaction between the remote students groups and c) students have created learning objects appropriate as educational material in distance education.

Keywords: collaborative learning environment, computer supported collaborative learning, distance education, environmental education

Αξιολόγηση των Θεμάτων του Μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" στις Πανελλήνιες Εξετάσεις 2011

Ευάγγελος Κανίδης

Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής Γ Αθήνας και Δυτικής Αττικής
vkanidis@sch.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εξετάζει και αξιολογεί τη μορφή και το επίπεδο δυσκολίας των θεμάτων του μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" στις Πανελλήνιες Εξετάσεις 2011 για τους μαθητές ημερησίων Λυκείων. Η εξέταση και η αξιολόγηση γίνεται σε σχέση με την ταξινομία γνωστικών στόχων του Bloom. Επιπρόσθετα επιχειρείται μια ταξινόμηση και αξιολόγηση των δυσκολιών που αντιμετώπισαν οι μαθητές στις απαντήσεις των θεμάτων της συγκεκριμένης εξέτασης μέσα από ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα.

Λέξεις κλειδιά: Θέματα εξετάσεων, ταξινομία γνωστικών στόχων, δυσκολίες μαθητών

1. Εισαγωγή

Η μορφή και το επίπεδο δυσκολίας των θεμάτων στις Πανελλήνιες εξετάσεις είναι ένα θέμα που αφορά όλους τους εμπλεκόμενους στις εξετάσεις, καθηγητές, μαθητές και γονείς. Ενδεικτικό είναι το ενδιαφέρον και η έκταση που δίνουν τα μέσα μαζικής ενημέρωσης (ΜΜΕ) σε υπαρκτά ή πιθανολογούμενα προβλήματα των θεμάτων που τίθενται σε διάφορα μαθήματα.

Το Προεδρικό Διάταγμα 86/2001 - το οποίο αναφέρεται στην αξιολόγηση των μαθητών του Ενιαίου Λυκείου - στο άρθρο 15 καθορίζει τον τρόπο εξέτασης των διαφόρων μαθημάτων. Στην εισαγωγή του το άρθρο αναφέρει: *Οι ερωτήσεις ... διατρέχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερη έκταση της εξεταστέας ύλης, ελέγχουν ευρύ φάσμα διδακτικών στόχων και* ***είναι κλιμακούμενου βαθμού δυσκολίας.*** Στην παράγραφο Ζ του ίδιου άρθρου το οποίο αναφέρεται ειδικά για τα θέματα στην Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον αναφέρει:

Α) Τα θέματα θεωρίας αποτελούνται από ερωτήσεις διαφόρων τύπων με τις οποίες ελέγχονται η ***γνώση*** *και η* ***κατανόηση*** *της θεωρίας , η κριτική ικανότητα των μαθητών, η ικανότητα αξιοποίησης θεωρητικών γνώσεων για την αξιολόγηση δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων και η δυνατότητα παρουσίασης τους με σωστούς επιστημονικούς όρους και σωστό γραπτό λόγο.*

*Β) Τα θέματα ασκήσεων ή προβλημάτων στοχεύουν στον έλεγχο της ικανότητας του μαθητή να χρησιμοποιεί σε **συνδυασμό**, γνώσεις ή δεξιότητες που απέκτησε για την επίλυσή τους.*

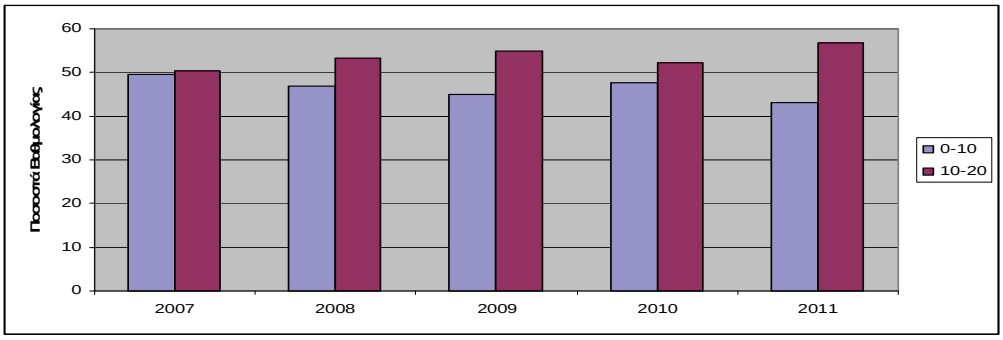
Παρατηρούμε ότι το Π.Δ 86/2001 περιγράφει πολύ γενικά τη μορφή των θεμάτων στο συγκεκριμένο μάθημα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε άλλα μαθήματα, όπως στα Μαθηματικά και τη Φυσική, υπάρχουν πολύ πιο συγκεκριμένες οδηγίες για τη μορφή κάθε θέματος ξεχωριστά.

Αν επικεντρωθούμε στο μάθημα "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" η εμπειρία των προηγούμενων εξετάσεων δείχνει ότι τα θέματα διαφοροποιούνται ως προς το βαθμό δυσκολίας από έτος σε έτος. Το φαινόμενο αυτό προκαλεί αισθήματα "αδικίας" στους μαθητές που γνωρίζουν τα θέματα των προηγούμενων ετών. Η γενική επίδοση των μαθητών στο μάθημα "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" τα τελευταία πέντε χρόνια πανελλαδικά σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία που ανακοινώνει το ΥΠΕΠΘ εμφανίζεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: *Κατανομή βαθμολογίας στο μάθημα ΑΕΠΠ*

Έτη	Εύρος βαθμολογίας			
	0 – 4,9	**5 – 9,9**	**10 – 14,9**	**15 - 20**
2007	21,22 %	28,34 %	22,55 %	27,86 %
2008	24,09 %	22,70 %	22,05 %	31,14 %
2009	17,05 %	28,05 %	23,33 %	31,54 %
2010	27,34 %	20,40 %	20,35 %	31,89 %
2011	19,39 %	23,80 %	22,86 %	33,93 %

Παραστατικά η διακύμανση της βαθμολογίας το ίδιο χρονικό διάστημα σε σχέση με το αν έγραψαν πάνω ή κάτω από τη βάση (10), εμφανίζεται στο διάγραμμα 1.



Διάγραμμα1: *Η διακύμανση της βαθμολογίας των μαθητών στο μάθημα ΑΕΠΠ, με βάση το 10 τα τελευταία πέντε χρόνια..*

Όπως προκύπτει από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι στατιστικά παρουσιάζεται μια αύξηση του ποσοστού των μαθητών που γράφουν πάνω από τη βάση. Επίσης η διαφορά μεταξύ των δύο αυτών κατηγοριών είναι σχετικά περιορισμένη σε σχέση με την διαφορά προηγούμενων ετών (βλέπε 2002 και 2003) όπου η διαφορά ξεπερνούσε τις 30 μονάδες [Κανίδης, κ.αλ (2005)]. Αν θεωρήσουμε σταθερό το επίπεδο των μαθητών οι διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται οφείλονται στο διαφορετικό επίπεδο δυσκολίας των θεμάτων που τίθενται στις Πανελλήνιες εξετάσεις αυτή τη χρονική περίοδο. Ένας τρόπος για τον υπολογισμό του επιπέδου δυσκολίας των θεμάτων είναι η χρήση των έξι επιπέδων γνωστικών στόχων του B. Bloom [Bloom, (1956)] όπως αναλύεται στην επόμενη ενότητα.

2. *Η ταξινομία γνωστικών στόχων στο μάθημα Α.Ε.Π.Π*

Η ταξινομία γνωστικών στόχων του B. Bloom (Bloom 1956) έχει παρουσιαστεί πριν από αρκετές δεκαετίες και έκτοτε από πολλούς ερευνητές έχουν προταθεί διάφορες παραλλαγές της ιδιαίτερα σε ειδικά γνωστικά πεδία (Anderson, et.al (2001, Mayer, (2002), Δαγδιλέλης, (2004)]. Παρόλα αυτά η αρχική μορφή της διατηρεί την αξία της και χρησιμοποιείται από πολλούς ερευνητές, ιδιαίτερα στην Ελλάδα [Κόκκοτας, (2001), Κασσωτάκης. (2001), Ζησιμόπουλος κ.α. (2002), Παλόγος (2004)]. Ο Bloom προτείνει μια σειρά από έξι επίπεδα γνωστικών στόχων ο έλεγχος των οποίων μπορεί να οδηγήσει σε μια αντικειμενική αξιολόγηση του γνωστικού επιπέδου των μαθητών. Η εφαρμογή της στο μάθημα " Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον" έχει την παρακάτω μορφή.

2.1 Επίπεδα αξιολογικών στόχων

1^0 επίπεδο – Γνώση: Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η ανάκληση της γνώσης δηλαδή η απομνημόνευση και η πιστή αναπαραγωγή της. Συνεπώς οι ερωτήσεις αυτού του επιπέδου θα πρέπει να ζητούν από το μαθητή την ανάκληση της θεωρίας (διδαχθείσα ύλη) όπως περιέχεται στο διδακτικό βιβλίο ή σε παρεμφερή μορφή. Για παράδειγμα τη διατύπωση ενός ορισμού.

2^0 επίπεδο – Κατανόηση: Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η κατανόηση της γνώσης του προηγούμενου επιπέδου. Δηλαδή ελέγχεται αν ο μαθητής εκτός από την απομνημόνευση των πληροφοριών, τις έχει εντάξει σε ένα ολοκληρωμένο νοητικό μοντέλο, στο οποίο οι πληροφορίες δεν είναι ανεξάρτητες αλλά συσχετίζονται μεταξύ τους. Για παράδειγμα τη μετατροπή ενός μαθηματικού τύπου σε έκφραση ψευδοκώδικα, τη μετατροπή ενός λογικού διαγράμματος σε ψευδοκώδικα ή κώδικα καθώς και την πρόβλεψη της τιμής μιας μεταβλητής μετά από ένα σύνολο εντολών.

3^0 επίπεδο – Εφαρμογή: Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η ικανότητα εφαρμογής της γνώσης (που έχει κατανοηθεί) στην επίλυση ενός προβλήματος. Ο μαθητής θα πρέπει να χρησιμοποιήσει τους κανόνες και τις μεθόδους που έχει διδαχθεί για την επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος. Ενδεικτικά οι ασκήσεις αυτού του

επιπέδου θα πρέπει να ζητούν από το μαθητή να επιλέξει μόνος του τη δομή ή τις δομές του κώδικα που θα πρέπει να χρησιμοποιήσει για την επίλυση του προβλήματος και να τις συνδυάσει με εντολές εισόδου-εξόδου.

4^0 επίπεδο – Ανάλυση: Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η ικανότητα ανάλυσης του προβλήματος στα μέρη του. Ο μαθητής θα πρέπει να διακρίνει τη δομή - οργάνωση του προβλήματος, να το διαχωρίσει σε τμήματα, να ανιχνεύσει τις σχέσεις και τον τρόπο που οργανώνονται αυτά και στη συνέχεια να αντιμετωπίσει το πρόβλημα.

5^ο επίπεδο – Σύνθεση: Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η δημιουργική ικανότητα του μαθητή στη σύνθεση διάσπαρτων πληροφοριών για την ολοκλήρωση ενός προβλήματος. Για παράδειγμα η βελτίωση ενός αλγορίθμου ταξινόμησης.

6^ο επίπεδο – Αξιολόγηση: Στο επίπεδο αυτό ελέγχεται η ικανότητα κρίσης. Ο μαθητής θα πρέπει να έχει την ικανότητα να συγκρίνει, .να αξιολογεί και να επιλέγει μεθόδους και λύσεις ενός προβλήματος σε σχέση με την ορθότητα, την πληρότητα και την ακρίβεια της μεθόδου που χρησιμοποιείται για τη λύση του.

3. *Αξιολόγηση των θεμάτων των ΠανελληνίωνΕξετάσεων 2011*

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζεται μια αξιολόγηση των θεμάτων που τέθηκαν στις Πανελλήνιες Εξετάσεις 2011 στο μάθημα "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" (Τα πλήρη θέματα είναι διαθέσιμα στις σελίδες του Υπουργείου παιδείας και συγκεκριμένα στην διεύθυνση http://www.minedu.gov.gr/exetaseis/themata-exetasewn-gel-epal-b-omada-2011). Η Αξιολόγηση γίνεται σύμφωνα με την ταξινομία του Bloom που αναπτύσσεται στην προηγούμενη ενότητα. Παράλληλα γίνεται αναφορά στις δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι μαθητές στην απάντηση των θεμάτων αυτών. Οι δυσκολίες των μαθητών παρατηρήθηκαν σε ένα δείγμα 1637 γραπτών που διορθώθηκαν σε μεγάλο βαθμολογικό κέντρο της Αθήνας.

Πίνακας 2. *Συγκριτική βαθμολογία μαθητών δείγματος σε σχέση με το Πανελλαδικό ποσοστό βαθμολογίας*

Κλίμακα βαθμολογίας	**0 - 5**	**5 –10**	**10 –15**	**15 -20**
Πανελλαδικό ποσοστό	19,39 %	23,80 %	22,86 %	33,93 %
Ποσοστό δείγματος	20,59 %	22,48%	22,05%	34,88%

Συγκριτικά οι βαθμολογίες των μαθητών του δείγματος δεν παρουσιάζουν αξιοσημείωτες διαφορές σε σχέση με την πανελλαδική εικόνα, όπως εμφανίζει ο Πίνακας 2, οπότε μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι δυσκολίες που παρατηρήθηκαν στους μαθητές του δείγματος ισχύουν για το σύνολο των μαθητών

Αναλυτικότερα η αξιολόγηση των θεμάτων και οι δυσκολίες των μαθητών ανά θέμα είναι:

3.1 Το πρώτο θέμα

Το πρώτο θέμα των Πανελληνίων Εξετάσεων περιείχε 6 υποενότητες η μορφή των οποίων ήταν:

- Η Α1 υποενότητα περιείχε πέντε ερωτήσεις τύπου Σωστό–Λάθος και βαθμολογείτο με 10 μονάδες.
- Η Α2 υποενότητα έδινε ένα τμήμα αλγορίθμου και περιείχε πέντε ερωτήσεις τύπου Σωστό–Λάθος σχετικές με τη λειτουργία του αλγορίθμου. Η βαθμολογία της ήταν 10 μονάδες.
- Η Α3 υποενότητα έδινε ένα τμήμα αλγορίθμου και ζητούσε τις τιμές που θα εμφανιστούν μετά την εκτέλεση του αλγορίθμου με πέντε διαφορετικές τιμές μεταβλητών. Η βαθμολογία της ήταν 5 μονάδες.
- Η Α4 έδινε πάλι ένα τμήμα αλγορίθμου και ζητούσε τη συμπλήρωση μιας εντολής εκχώρησης έτσι ώστε να έχει το ίδιο ακριβώς αποτέλεσμα με το τμήμα του αλγορίθμου. Η βαθμολογία της ήταν 3 μονάδες.
- Η Α5 υποενότητα περιείχε τρεις ερωτήσεις θεωρίας. Κάθε ερώτηση αποτιμάτο με 4 μονάδες (σύνολο 12)

Παρατηρούμε ότι η πρώτη υποενότητα ανήκει στα δύο πρώτα επίπεδα γνωστικής αξιολόγησης του Bloom (διαφοροποιείται ανάλογα με την ερώτηση). Η δεύτερη και τρίτη υποενότητα ανήκουν στο δεύτερο ενώ η τέταρτη στο τρίτο επίπεδο. Το φαινόμενο αυτό σε συνδυασμό με την πρωτοτυπία της τέταρτης ενότητας οδήγησαν σε αυξημένο επίπεδο αποτυχίας των μαθητών σε αυτή την υποενότητα. Η πέμπτη υποενότητα ανήκει στο πρώτο επίπεδο επειδή περιείχε ερωτήσεις θεωρίας.

Στην Α1 και Α2 υποενότητα οι περισσότεροι μαθητές του δείγματος απάντησαν σωστά σε όλες τις ερωτήσεις. Μόνο ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 2% έλαβε βαθμό κάτω από το μισό του μέγιστου της βαθμολογίας (20). Συγκεκριμένα η κατανομή της βαθμολογίας εμφανίζεται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3: *Η κατανομή της βαθμολογίας στο θέμα 1.Α1 και Α2*

Βαθμολ. Α1+Α2	**0-2**	**2-4**	**4-6**	**6-8**	**8-10**	**10-12**	**12-14**	**14-16**	**16-18**	**18-20**
Αρ. γραπτών	*2*	*0*	*3*	*4*	*30*	*72*	*120*	*191*	*263*	*952*
Ποσοστά %	0,1	0,0	0,2	0,2	1,8	4,4	7,3	11,7	16,1	58,2

Στην υποενότητα Α3 οι μαθητές αντιμετώπισαν δυσκολίες με την λογική τιμή της μεταβλητής καθώς και δυσκολίες στην κατανόηση της λογικής του αλγορίθμου σε σχέση με τις άρτιες ή περιττές τιμές της μεταβλητής που καθορίζει το πλήθος των επαναλήψεων. Η κατανομή της βαθμολογίας εμφανίζεται στον πίνακα 4 .

Πίνακας 4: *Η κατανομή της βαθμολογίας στο θέμα 1.Α3*

Βαθμολογία Α3	0	1	2	3	4	5
Αριθμός γραπτών	322	41	107	142	176	849
Ποσοστά	19,66%	2,50%	6,53%	8,67%	10,74%	51,83%

Στην υποενότητα Α4 οι μαθητές αντιμετώπισαν μεγάλες δυσκολίες λόγω της πρωτοτυπίας του θέματος το οποίο ζητούσε την απόδοση μιας λογικής τιμής που προέκυπτε από μια λογική σύγκριση. Το αποτέλεσμα ήταν η αποτυχία να ξεπεράσει το 70%. Συγκεκριμένα η κατανομή της βαθμολογίας εμφανίζεται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5: *Η κατανομή της βαθμολογίας στο θέμα 1.Α4*

Βαθμολογία Α4	**0**	**1**	**2**	**3**
Αριθμός γραπτών	1175	60	29	373
Ποσοστά	71,73%	3,66%	1,77%	22,77%

Η υποενότητα Α5 αποτελείτο από ερωτήσεις θεωρίας και για το λόγο αυτό αποτέλεσε έκπληξη ότι το ποσοστό των μαθητών του δείγματος που έγραψαν κάτω από το μισό του μέγιστου της βαθμολογίας (12) ξεπέρασε το 50%. Συγκεκριμένα η κατανομή της βαθμολογίας εμφανίζεται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6: *Η κατανομή της βαθμολογίας στο θέμα 1.Α5*

Βαθμολογία Α5	**0-2**	**2-4**	**4-6**	**6-8**	**8-10**	**10-12**
Αριθμός γραπτών	534	173	159	178	215	378
Ποσοστά	32,60%	10,56%	9,71%	10,87%	13,13%	23,08%

Παρατηρούμε ότι μόνο το 23% απάντησε σωστά όλες τις ερωτήσεις θεωρίας ενώ ένα εντυπωσιακό ποσοστό 33% δεν απάντησε καθόλου.

3.2 Το δεύτερο θέμα

Το δεύτερο θέμα των Πανελληνίων Εξετάσεων περιείχε δύο υποενότητες Β1 και Β2. Η πρώτη αφορούσε τη μετατροπή ενός διαγράμματος ροής σε αλγόριθμο και αξιολογείτο με 10 μονάδες. Η δεύτερη υποενότητα έδινε ένα κύριο πρόγραμμα και ένα υποπρόγραμμα και ζητούσε τον υπολογισμό των τιμών που θα εμφανιστούν με την εκτέλεση του προγράμματος. Και οι δύο υποενότητες ανήκουν στο δεύτερο επίπεδο αξιολογικών στόχων του Bloom.

Στην πρώτη υποενότητα Β1 οι μαθητές αντιμετώπισαν δυσκολίες στην μετατροπή της διπλής δομής επιλογής του διαγράμματος σε αλγόριθμο καθώς και στην αποτύπωση της αρχικοποίησης των μεταβλητών που ελέγχουν το πλήθος των επαναλήψεων. Συγκεκριμένα η κατανομή της βαθμολογίας εμφανίζεται στον πίνακα 7.

Πίνακας 7: *Η κατανομή της βαθμολογίας στο θέμα 2.Β1*

Βαθμολ. Β1	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Αρ. γραπτών	*214*	*44*	*78*	*58*	*46*	*48*	*68*	*55*	*69*	*85*	*891*
Ποσοστά %	13,1	2,7	4,8	3,6	2,8	2,9	4,2	3,4	4,2	5,2	53,2

Παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των μαθητών απάντησε σωστά το θέμα και μόνο το 13,1% απέτυχε στην αντιμετώπισή του. Επίσης παρατηρούμε μια προσπάθεια

αντιμετώπισης του θέματος που καλύπτει σχεδόν ομοιόμορφα όλες τις ενδιάμεσες βαθμολογίες.

Η δεύτερη υποενότητα Β2 δυσκόλεψε περισσότερο τους μαθητές. Οι δυσκολίες εντοπίζονται στο γεγονός ότι το κύριο πρόγραμμα και το υποπρόγραμμα χρησιμοποιούσαν τα ίδια ονόματα μεταβλητών αλλά με αντιμετατιθέμενες τιμές. Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί η αστοχία της επιτροπής θεμάτων στην ονομασία των τμημάτων των αλγορίθμων. Η εκφώνηση ανέφερε «Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα και ένα υποπρόγραμμα … να γράψετε … τις τιμές που θα εμφανιστούν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος…». Δηλαδή με το όνομα «πρόγραμμα» ονομάστηκε μόνο το κύριο πρόγραμμα (πρώτο τμήμα αλγορίθμου) και όχι το κύριο πρόγραμμα μαζί με το υποπρόγραμμα. Μια σωστά διατυπωμένη εκφώνηση θα ήταν δίνεται πρόγραμμα το οποίο αποτελείται από ένα κύριο πρόγραμμα και ένα υποπρόγραμμα … να γράψετε … τις τιμές που θα εμφανιστούν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος…». Η λανθασμένη αυτή διατύπωση οδήγησε πολλούς μαθητές να γράψουν μόνο τις τιμές που εμφανίζει το κύριο πρόγραμμα παρόλο που υπολόγισαν σωστά και τις τιμές που εμφανίζει το υποπρόγραμμα. Η κατανομή της βαθμολογίας της υποενότητας εμφανίζεται στον πίνακα 8.

Πίνακας 8: *Η κατανομή της βαθμολογίας στο θέμα 2.Β2*

Βαθμολ. Β2	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Αρ. γραπτών	*437*	*61*	*96*	*74*	*77*	*74*	*40*	*48*	*78*	*107*	*545*
Ποσοστά %	26,7	3,7	5,9	4,5	4,7	4,5	2,4	2,9	4,8	6,5	33,3

3.3 Το τρίτο θέμα

Το τρίτο θέμα των Πανελληνίων εξετάσεων ζητούσε τη δημιουργία ενός αλγορίθμου σχετικού με τις εξετάσεις του ΑΣΕΠ. Το θέμα περιείχε πέντε υποενότητες με αντίστοιχες βαθμολογίες 2, 5, 4, 4, 5 μονάδες. Οι υποενότητες Γ1, Γ2 και Γ3 αποτελούν απλή εφαρμογή των δομών που έχει διδαχθεί ο μαθητής και ανήκουν στο τρίτο επίπεδο γνωστικής αξιολόγησης του Bloom ενώ οι υποενότητες Γ4 και Γ5 απαιτούν ανάλυση των δεδομένων και ανήκουν στο τέταρτο επίπεδο γνωστικής αξιολόγησης του Bloom. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα ποσοστό 26,5% των μαθητών του δείγματος δεν απάντησε σε καμία υποενότητα του θέματος και βαθμολογήθηκε με το μηδέν.

Πίνακας 9: *Η κατανομή της βαθμολογίας στο τρίτο θέμα*

Βαθμολ. Γ θεμ	**0-2**	**2-4**	**4-6**	**6-8**	**8-10**	**10-12**	**12-14**	**14-16**	**16-18**	**18-20**
Αρ. γραπτών	*536*	*131*	*74*	*61*	*68*	*78*	*73*	*125*	*125*	*366*
Ποσοστά %	32,7	8,0	4,5	3,7	4,2	4,8	4,5	7,7	7,6	22,36

Η διαφορά των επιπέδων των υποενοτήτων κατοπτρίζεται στο γεγονός ότι κατά μέσο όρο το 38,3% των μαθητών απάντησε άριστα (πλήρως) στις τρεις πρώτες

υποενότητες Γ1, Γ2, Γ3 ενώ μόνο το 23,4 % απάντησαν άριστα στις υποενότητες Γ4 και Γ5. Η κατανομή της βαθμολογίας στο τρίτο θέμα εμφανίζεται στον πίνακα 9**.**

Το πρόβλημα που αντιμετώπισαν οι μαθητές με το θέμα αυτό ήταν αρχικά η επιλογή του αν θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν πίνακα για την επίλυση του ή όχι. Από την εκφώνηση του προβλήματος ήταν σαφές ότι δεν ήταν γνωστός ο αριθμός των υποψηφίων άρα και το μέγεθος του πίνακα. Επίσης η υποενότητα Γ4 ζητούσε ο αλγόριθμος να τερματίζει μόλις δοθεί ως όνομα υποψηφίου η λέξη "ΤΕΛΟΣ" δηλαδή υπήρχε μια τιμή "φρουρός " που καθόριζε τη συνέχεια ή μη του αλγορίθμου. Παρόλο αυτά υπήρξε ένα σημαντικό ποσοστό μαθητών που χρησιμοποίησε πίνακα για την επίλυση του. Ορισμένοι από αυτούς χρησιμοποίησαν ως μέγεθος του πίνακα την τιμή 100, ενώ άλλοι απέφυγαν να καθορίσουν το μέγεθος του πίνακα. Σε "ακραίες" περιπτώσεις υπήρξαν λύσεις που ουσιαστικά οι μαθητές χρησιμοποιούσαν δυναμικούς πίνακες. Το πρόβλημα αυτό προκύπτει κυρίως από το ότι οι μαθητές δεν έχουν αντιληφθεί πότε μπορούν να χρησιμοποιήσουν πίνακα και πότε δεν μπορούν ή κατ' επέκταση πότε ενδείκνυται και πότε δεν ενδείκνυται η χρήση πίνακα. Ένα μικρότερο πρόβλημα αντιμετώπισαν στην υποενότητα Γ2 όπου έπρεπε να λάβουν υπόψη τους ότι η βαθμολογία των μαθημάτων θα μπορούσε να είναι ή ίδια και συνεπώς να χρησιμοποιήσουν τον κατάλληλο τελεστή σύγκρισης.

3.3 Το τέταρτο θέμα

Το τέταρτο θέμα των Πανελληνίων εξετάσεων ζητούσε τη δημιουργία ενός αλγορίθμου σχετικού με την εκλογή τριών αρχηγών μιας ποδοσφαιρικής ομάδας 22 ατόμων. Από την εκφώνηση του θέματος ήταν σαφές ότι έπρεπε να χρησιμοποιηθούν πίνακες για την επίλυση του. Το θέμα περιείχε τέσσερις υποενότητες με αντίστοιχες βαθμολογίες 4, 4, 4 και 8 μονάδες. Η υποενότητα Δ1 ζητούσε την εισαγωγή των δεδομένων και αποτελούσε μια σχετικά απλή εφαρμογή εισαγωγής δεδομένων σε πίνακες και ανήκει στο τρίτο επίπεδο γνωστικής αξιολόγησης του Bloom ενώ οι υποενότητες Δ2, Δ3 και Δ4 απαιτούσαν ανάλυση των δεδομένων και ανήκουν στο τέταρτο επίπεδο γνωστικής αξιολόγησης του Bloom. Αξίζει να σημειωθεί ότι και στο τέταρτο θέμα ένα ποσοστό 26,8% των μαθητών του δείγματος δεν απάντησε σε καμία υποενότητα του θέματος και βαθμολογήθηκε με το μηδέν.

Η διαφορά των επιπέδων των υποενοτήτων κατοπτρίζεται στο γεγονός ότι κατά μέσο όρο το 45,9% των μαθητών απάντησε άριστα (πλήρως) στην πρώτη υποενότητα Δ1, ενώ μόνο το 24,1 % απάντησε άριστα στις υποενότητες Δ2, Δ3 και Δ4 μάλιστα ειδικά για την υποενότητα Δ4 το ποσοστό αυτών που αρίστευσαν είναι μόνο 12,3%. Η κατανομή της βαθμολογίας στο τέταρτο θέμα εμφανίζεται στον πίνακα 10.

Πίνακας 10: *Η κατανομή της βαθμολογίας στο τέταρτο θέμα*

Βαθμολ. Δ θεμ	**0-2**	**2-4**	**4-6**	**6-8**	**8-10**	**10-12**	**12-14**	**14-16**	**16-18**	**18-20**
Αρ. γραπτών	*483*	*163*	*119*	*100*	*97*	*83*	*79*	*100*	*99*	*314*
Ποσοστά %	29,5	10	7,3	6,1	5,9	5,1	4,8	6,1	6,1	19,2

Η πλέον συνηθισμένη δυσκολία των μαθητών στο θέμα αυτό ήταν να κατανοήσουν τη δομή του πίνακα, επειδή ο κάθε παίκτης αποτελούσε ταυτόχρονα ένα ψηφοφόρο και έναν υποψήφιο. Να κατανοήσουν δηλαδή ότι οι αριθμοί στις γραμμές αντιστοιχούσαν στη λειτουργία του παίκτη ως ψηφοφόρου και οι αριθμοί στις στήλες στη λειτουργία του παίκτη ως υποψήφιου. Επειδή για την απάντηση της υποενότητας Δ2 οι μαθητές είχαν δημιουργήσει ένα πίνακα με τα αθροίσματα του πίνακα ψηφοφορίας κατά γραμμές χρησιμοποιούσαν τον ίδιο πίνακα για την εύρεση των παικτών που είχαν λάβει τις περισσότερες ψήφους.

Αξίζει ακόμα να σημειωθεί ότι για να βρουν τους τρείς πρώτους σε ψήφους οι μαθητές συχνά πραγματοποιούσαν ταξινόμηση ολόκληρου του πίνακα με τις συνολικές ψήφους.

4. Συμπεράσματα – Προτάσεις

Γενικά τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών στο μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον. Επίσης παρατηρείται μια βελτίωση της ποιότητας των θεμάτων και ως προς την πρωτοτυπία τους και ως προς τη διαβάθμιση της δυσκολίας τους.

Σχετικά με τις δυσκολίες των μαθητών στην κατανόηση των αλγοριθμικών δομών η έρευνά μας συμφωνεί με τις σχετικές μελέτες άλλων ερευνητών. Πέρα από τις δυσκολίες που οφείλονται στη συγκεκριμένη δομή των ασκήσεων οι μαθητές παρουσίασαν δυσκολίες στη χρήση μεταβλητών, στις δομές επανάληψης καθώς και στις δομές ελέγχου. Διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές δεν έχουν κατανοήσει πλήρως πότε πρέπει να χρησιμοποιούν πίνακα για την επίλυση ενός προβλήματος.

Στη διαβάθμιση δυσκολίας των θεμάτων η χρήση της ταξινομίας του Bloom μπορεί να οδηγήσει στην κατασκευή θεμάτων σταθερής και ελεγχόμενης δυσκολίας από χρονιά σε χρονιά. Η χρήση αξιολογικών επιπέδων θα επέτρεπε στους Καθηγητές Πληροφορικής να κατασκευάσουν θέματα εξέτασης ίδιας δυσκολίας και στη συνέχεια να αξιολογήσουν με τον ίδιο τρόπο ένα μαθητή.

Δεν γνωρίζουμε τις προθέσεις του Υπουργείου Παιδείας σχετικά με το περιεχόμενο του αντίστοιχου μαθήματος που θα διδάσκεται στην Γ Λυκείου στο νέο Λύκειο. Πιστεύουμε ότι είναι αναγκαία η διατήρηση του μαθήματος ως πανελλαδικά εξεταζόμενου στις Πανελλήνιες Εξετάσεις αφού είναι το μόνο μάθημα που καλλιεργεί την αλγοριθμική σκέψη χρησιμοποιώντας προβλήματα της καθημερινότητας.

Αναφορές

1. Anderson, L. W.,Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer,R.E., Pintrich, P. R., Raths,J.,&Wittrock,M. C. (2001).*A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom 's taxonomy of educational objectives* .New York:Longman

2. Bloom B.,(1956), *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals:* Handbook I, cognitive domain, New York Μετάφρ. Αλεξάνδρα Λαμπράκη-Παγανού 2000 Ταξινομία διδακτικών στόχων, Εκδ.Κώδικας
3. Δαγδιλέλης Β., Δελληγιάννη Ε., (2004), Μια απόπειρα εφαρμογής της ταξινομίας του Bloom στον ψηφιακό εγγραμματισμό. *Πρακτικά 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή* " Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση" Αθήνα τόμος Α, σελ 467- 476.
4. Ζησιμόπουλος, Γ Καφετζόπουλος Κ., Μουτζούρη-Μανούσου Ε., Παπασταματίου Ν., (2002). *Θέματα διδακτικής για τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών*, Εκδόσεις Πατάκη σελ.97-114
5. Κανίδης Ε., Ραχωβίτσας Η., (2005) "Αξιολόγηση των θεμάτων του Μαθήματος Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον στις Πανελλαδικές εξετάσεις 2003-2004", *3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ με θέμα "Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη"*. Σύρος 13-15 Μαΐου
6. Κόκκοτας, Π., (2001), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*, Εκδ. Γρηγόρη, σελ.238-243
7. Mayer, R.E. (2002) *A taxonomy for computer-based assessment of problem-solving.* Computers in Human Behavior 18, 623-632
8. Παλόγος Αντώνης, (2004), Η αξιολόγηση της Φυσικής Γ Λυκειου (Θετικής και Τεχνολογικής κατεύθυνσης) σύμφωνα με το πρ. διάταγμα 86/2001 και την ταξινομία των διδακτικών στόχων του Bloom, *10ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής*, σελ.46

Abstract

This paper presents and evaluates the form and the level of difficulty of the subjects for the course 'Application Development in Programming Environment' in 2011 in Pan-Hellenic Examinations. The examination and the evaluation is carried out according to the taxonomy of the learning aims of Bloom. In addition it is attempted a classification and evaluation of difficulties faced by the students in this examination.

Keywords: Examination, Bloom taxonomy, students difficulties

Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη: Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Υλικού για την Αειφόρο Διαχείριση Στοιχείων της Πολιτιστικής Κληρονομιάς της Ζακύνθου

Λιβέρη Άννα[1], Σκορδούλης Κωνσταντίνος[2]

[1] Υποψ. Διδάκτορας Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. Πανεπιστημίου Αιγαίου
annaliv@otenet.gr
[2] Καθηγητής Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Αθηνών
kskordul@primedu.uoa.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή εξετάζει την αειφόρο διαχείριση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος στο πλαίσιο της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη μέσω του σχεδιασμού και της ανάπτυξης του κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού στο διαδίκτυο. Η εκπαιδευτική διαδικτυακή πύλη www.zantemonastery.com περιλαμβάνει διαθεματικές δραστηριότητες στα πλαίσια των ενοτήτων της «Τοπικής Ιστορίας», της «Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών» και μέσω της χρήσης των νέων Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας, όπως είναι το λογισμικό Google Sketchup. Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στην εκπαιδευτική πύλη απευθύνονται σε μαθητές της Β Λυκείου και έχουν σχεδιαστεί σύμφωνα με τις αρχές και τους στόχους της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη, ώστε να συμβάλλουν στην ανάδειξη, προστασία και αειφορική διαχείριση στοιχείων της πολιτιστικής κληρονομιάς της Ζακύνθου.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Ανθρωπογενές Περιβάλλον, Αειφόρος Διαχείριση, Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας – ΤΠΕ

1. Από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην Εκπαίδευση για Αειφόρο Ανάπτυξη

Η έννοια της Αειφορίας [Huckle (2008)] περιλαμβάνει όχι μόνο τα περιβαλλοντικά προβλήματα αλλά επίσης τα προβλήματα της φτώχειας, το δημογραφικό, της υγείας, της διατροφής, της πολιτιστικής ποικιλότητας, της δημοκρατίας, των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και της ειρήνης. Η έννοια της Αειφορίας εμπεριέχει το Περιβάλλον και τη σχέση του με θέματα της κοινωνίας, της οικονομίας και της ανάπτυξης [Littlewood et al. (1997)].

Για την έννοια της Αειφόρου Ανάπτυξης έχουν προταθεί τουλάχιστον δύο ορισμοί, οι οποίοι είναι ισοδύναμοι μεταξύ τους:

Σύμφωνα με τον πρώτο ορισμό, κατά Brundtland, η Αειφόρος Ανάπτυξη ικανοποιεί τις σύγχρονες ανάγκες χωρίς να μειώνει τις δυνατότητες των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους [WCED (1987)]. Σύμφωνα με τον δεύτερο ορισμό, η Αειφόρος Ανάπτυξη βελτιώνει την ποιότητα ζωής στο πλαίσιο των ορίων που θέτει η φέρουσα ικανότητα των οικοσυστημάτων [Lele (1991),Van Dieren (1995)].

Με δεδομένο ότι τα σχολικά έτη της Δεκαετίας 2005-2014 χαρακτηρίστηκαν με θεματικό περιβαλλοντικό περιεχόμενο (το 2013 έχει ως θέμα την Αειφόρο Διαχείριση του Ανθρωπογενούς Περιβάλλοντος) και σύμφωνα με την εισήγηση που παρουσίασε η Σωτηράκου (2005) και τη συζήτηση που ακολούθησε στα πλαίσια του Συνεδρίου για την Έναρξη της δεκαετίας για τη ΕΑΑ (2005-2014) στη Μεσόγειο (Αθήνα 26-27 Νοεμβρίου 2005), προέκυψε ότι, τα σχολικά προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ενθαρρύνονται να εργαστούν πάνω σε γνωστικές περιοχές σχετικές με το Θεματικό Έτος και, ταυτόχρονα, να καταλήξουν, μέσα από διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων, θεωρητικές και βιωματικές προσεγγίσεις, σε προτεινόμενες πρωτοβουλίες και δράσεις της μαθητικής κοινότητας, με πολλαπλασιαστική δυνατότητα για την τοπική κοινωνία.

Στα πλαίσια της διακήρυξης των συμμετεχόντων στη Διεθνή Διάσκεψη: «Περιβάλλον και Κοινωνία: Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση των Πολιτών για την Αειφορία», που πραγματοποιήθηκε στη Θεσσαλονίκη από την UNESCO και την Ελληνική Κυβέρνηση (8-12/12/1997), επαναβεβαιώθηκε η άποψη ότι: «η ενασχόληση με την Αειφορία απαιτεί μία διεπιστημονική προσέγγιση η οποία οδηγεί σε σύγκλιση διαφορετικούς γνωστικούς χώρους χωρίς αυτοί να χάσουν την χαρακτηριστική τους ταυτότητα» [Διακήρυξη Θεσσαλονίκης 1997].

2. Στόχοι της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Για την ΕΑΑ έχουν προταθεί οι ακόλουθοι τομείς στόχων [Bishop (1978), Howarth et al. (1990) Tabellini (1991), Tauriainen(2007)] :

Ενημέρωση, γνώση και Ευαισθητοποίηση: να βοηθήσει τα άτομα να κατανοήσουν και να ευαισθητοποιηθούν για την πολυπλοκότητα των σύγχρονων ζητημάτων όπως είναι η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, η φτώχεια, η ανισότητα των δύο φύλων, η παραβίαση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, η μη αειφορική παραγωγή και κατανάλωση κ.α.

Συμπεριφορά, στάσεις και αξίες: να βοηθήσει τα άτομα να αποκτήσουν εμπειρίες, να υιοθετήσουν αξίες και ενδιαφέρον για το περιβάλλον και την κοινωνία, κατανοώντας την αλληλεξάρτηση τους, καθώς και να εξασφαλίσει τα απαραίτητα κίνητρα για τη συμμετοχή τους στην προστασία και τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος

και της ζωής, ιδιαιτέρα των μη προνομιούχων ατόμων, όπως είναι οι φτωχοί, οι γυναίκες, οι πολιτισμικές και εθνικές μειονότητες, οι πρόσφυγες κ.λπ.
Δεξιότητες: να βοηθήσει τα άτομα να αποκτήσουν δεξιότητες για την αναγνώριση και την αντιμετώπιση των σύγχρονων ζητημάτων μέσα από διαδικασίες λήψης αποφάσεων και ανάληψης δράσης, δεξιότητες επικοινωνίας και έκφρασης, κριτικής σκέψης και διερεύνησης, επίλυσης προβλημάτων, συνεργασίας και κοινωνικής συμπεριφοράς κ.α.
Συμμετοχή: να προσφέρει στα άτομα την ευκαιρία συμμετοχής και να ενθαρρύνει τη συλλογικότητα και τη συνεργασία για την αντιμετώπιση ζητημάτων που αφορούν την τοπική κοινωνία.
Η ΕΑΑ προσεγγίζει ολιστικά το περιβάλλον και τα προβλήματα του συνδέοντας τα με τη δυναμική της κοινωνίας και την ευημερία της οικονομίας, με την αποτελεσματική χρήση των πόρων, την προστασία της βιολογικής και πολιτιστικής ποικιλότητας. Οι προσεγγίσεις αυτές υποστηρίζονται κατά κύριο λόγο, όπως και στην «παραδοσιακή» ΠΕ, μέσα από άμεσες εμπειρίες, στο περιβάλλον ή και στην τάξη, με ποικίλες συνεργασίες και «άνοιγμα» του σχολείου στην κοινωνία. **Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα προγράμματα προστασίας της τοπικής κληρονομιάς, οικολογικής, πολιτιστικής και κοινωνικής.**

3. Η Εκπαιδευτική Διαδικτυακή Πύλη: Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Εκπαιδευτική Εφαρμογή

Η εκπαιδευτική διαδικτυακή πύλη www.zantemonastery.com είναι επικεντρωμένη στη σχέση του ανθρώπου με το δομημένο περιβάλλον του[ΥΠ.Ε.Π.Θ.-Π.Ι.(1998)] και ιδιαίτερα στην Αειφόρο Διαχείριση του Ανθρωπογενούς Περιβάλλοντος σύμφωνα με το σχεδιασμό του Περιβαλλοντικού Έτους 2013. Απευθύνεται σε μαθητές Β τάξης Λυκείου, ως υποστηρικτικό υλικό του προγράμματος «Ανάδειξη και διατήρηση ιστορικών μονών Ζακύνθου» και ενισχύει τις προσπάθειές τους να αποκτήσουν ιστορικές γνώσεις για τη μονή του Αγίου Γεωργίου Κρημνών Ζακύνθου[1] και να δομήσουν ένα σύστημα αξιών, έτσι ώστε να κατανοούν την αλληλεπιδραστική σχέση του πολιτισμού με το περιβάλλον και να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα για την

[1] Η μονή, μια από τις σημαντικότερες της Ζακύνθου [Κονόμος (1967), Κονόμος (1979), Μούσουρας (2003)]), υπήρξε χώρος ασκητείας για πολλούς αρχιερείς, όσιους και λόγιους, μεταξύ των οποίων ήταν ο Ζακύνθιος θεολόγος, ιστορικός, λαογράφος και μοναχός Παχώμιος Ρουσάνος (1508-1553), ο οποίος άφησε στη βιβλιοθήκη του μοναστηριού τα πολύτιμα χειρόγραφα έργα του, που σήμερα βρίσκονται στη Μαρκιανή βιβλιοθήκη στη Βενετία, μαζί με άλλους πολύτιμους χειρόγραφους κώδικες, που υπεξαιρέθηκαν και αυτοί από το μοναστήρι [Αρχιμανδρίτης Ε. Σαρμάνης (1999), Κολυβά (1998), Κονόμος (1967), Κονόμος (1979), Μούσουρας (2003)].

προστασία της πολιτισμικής κληρονομιάς γενικά και ειδικά για ό,τι αφορά στις μονές της Ζακύνθου.

Το εκπαιδευτικό υλικό έχει σχεδιαστεί με βάση τις Αρχές και τους Στόχους της ΕΑΑ, αλλά και την αναγκαιότητα που προκύπτει στα πλαίσια του Ενιαίου Λυκείου να διαμορφώσουν οι μαθητές την αναγκαία περιβαλλοντική συνείδηση. Ερευνητικά αποτελέσματα, στα πλαίσια πανελλαδικής έρευνας που οργάνωσε το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο και παρουσίασε στην Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων (Σεπτέμβριος 2007, τεύχος 12, σελ. 69-85), έχουν δείξει ότι η θεσμική λειτουργία του Ε.Λ. δεν συμβάλλει στο βαθμό που θα έπρεπε στην ανάπτυξη της περιβαλλοντικής παιδείας των μαθητών, διότι δεν διδάσκονται περιβαλλοντικά προβλήματα/ζητήματα στο πλαίσιο των μαθημάτων Γενικής Παιδείας και Κατεύθυνσης και εκεί που ακροθιγώς γίνονται κάποιες αναφορές δεν δίνεται η απαραίτητη έμφαση. Επιπλέον η πλειονότητα των μαθητών επιλέγει άλλα μαθήματα Επιλογής και όχι τα μαθήματα «Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών» και «Διαχείριση Φυσικών Πόρων», τα οποία εισήχθηκαν στο Ε.Λ. για την ανάπτυξη της περιβαλλοντικής παιδείας [Σπυροπούλου και άλ.]. Επιπροσθέτως όπως διαφαίνεται από τα αποτελέσματα ερευνών η έλλειψη ενδιαφέροντος των μαθητών σε συνδυασμό με την έλλειψη χρόνου και το άγχος των εξετάσεων για την εισαγωγή τους στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση δεν τους επιτρέπει να ασχοληθούν με προγράμματα Π.Ε. [Αγγελίδου & Κρητικού (2005), Μάναλης και άλ. (2005)]. Άλλη μια αδυναμία των Προγραμμάτων Π.Ε. στα σχολεία είναι η έλλειψη συγκεκριμένης μεθοδολογίας, αλλά και κατάλληλης παρέμβασης, για ανάπτυξη ψυχοκινητικών δεξιοτήτων, καλλιέργεια αξιών, στάσεων και συμπεριφορών [Σπυροπούλου (2001)]. Ένα ακόμα στοιχείο που λάβαμε υπόψη στην οργάνωση της δομής του εκπαιδευτικού υλικού είναι ότι τα περιβαλλοντικά προβλήματα σήμερα αποτελούν στην ουσία τους διαταραχές και δυσλειτουργίες των «συστημάτων υποστήριξης της ζωής», οι οποίες έχουν προκύψει από διαχειριστικές πρακτικές και παρεμβάσεις του ανθρώπου και έχουν δημιουργήσει ανάλογα κοινωνικά προβλήματα.

Η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης - του πολιτιστικού μνημείου της μονής του Αγίου Γεωργίου Κρημνών - επελέγη για τους εξής λόγους: (α) δημιουργεί κίνητρα μάθησης και προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών, επειδή ανήκει στο χώρο που ζουν οι μαθητές και έχει άμεση σχέση με τη ζωή τους και (β) διευκολύνει τη μάθηση, αφού οι χώροι είναι οικείοι και οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα άμεσων προσωπικών εμπειριών [Καμαρινού (2005)]. Επιπλέον, η συγκεκριμένη εκπαιδευτική πύλη φέρνει τους μαθητές σε επαφή με την τοπική ιστορία ενσωματώνοντας την εξέταση του παρελθόντος του τόπου τους σε ολιστικές προσεγγίσεις του περιβάλλοντος [ΥΠΕΠΘ-Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2001)]. Κριτήριο, επίσης, επιλογής του συγκεκριμένου θέματος αποτέλεσαν τα αποτελέσματα έρευνας [Καΐλα & Λιβέρη (2008)] σχετικά με τη θεματολογία των σχολικών προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση για το χρονικό διάστημα 1991-2007, από τα οποία προκύπτει ότι το 25% των περιβαλλοντικών προγραμμάτων έχουν επίκεντρο αρχαιολογικά, ιστορικά και λαογραφικά θέματα.

Ο παιδαγωγικός σχεδιασμός δίνει έμφαση στην εξοικείωση των μαθητών με το εκπαιδευτικό υλικό ως αφετηρία για δραστηριότητες που διαμορφώνουν τις προϋποθέσεις ενός πρώτου σταδίου ενσυναισθητικής προσέγγισης του μνημείου που μελετάται. Η «ενσυναίσθηση» ως διδακτική τεχνική, ή αλλιώς «μέθεξη» ως συναισθηματική δεξιότητα [(Ξανθάκου & Καΐλα (2002)], αποτελεί ένα μέσο «μεταφοράς» των μαθητών στις νοοτροπίες και τα χωροχρονικά δεδομένα μιας άλλης εποχής και βοηθά στην κατανόηση των καθημερινών προβλημάτων, αλλά και των σχέσεων με το περιβάλλον των παλαιότερων κατοίκων, που αντανακλώνται και στη σημερινή εποχή. Η μέθεξη και η συσχέτιση της με στρατηγικές μάθησης, σε προγράμματα κριτικής σκέψης ή / και δημιουργικής μάθησης έχει επισημανθεί ιδιαιτέρως [Καΐλα (1999)]. Παράλληλα, το περιεχόμενο της εκπαιδευτικής πύλης αναπτύχθηκε με βάση την υπερκειμενική δομή του παγκόσμιου ιστού αξιοποιώντας κατ' αυτόν τον τρόπο τις δυνατότητες του διαδικτύου για: α) πρόσβαση σε σύγχρονα εργαλεία πληροφόρησης λόγω της υποστήριξης πολλαπλών επιλογών αποθήκευσης και απεικόνισης, της παροχής απλής αλλά συγχρόνως ισχυρής φόρμας δημοσίευσης και της ενσωμάτωσης πολλαπλών μέσων και β) χρησιμοποίηση της υπερμεσικής τεχνολογίας που επιτρέπει στο μαθητή να προσεγγίζει και να επεξεργάζεται τη γνώση ολιστικά, με ποικίλους συνδυασμούς και δυνατότητες [Αβούρης, (2000)].

Στους μαθητές δίνεται ένα pre test για να καταδειχθεί ο βαθμός των γνώσεών τους σε θέματα που αφορούν τα ιστορικά δεδομένα της μονής στα πλαίσια της ενότητας για την «Τοπική Ιστορία», που αφορά την περίοδο της Βενετοκρατίας στο νησί της Ζακύνθου, την ίδρυση και την περίοδο ακμής της μονής του Αγίου Γιώργη των Κρημνών και την Αγιογραφία της μονής. Ακολουθούν τα φύλλα εργασίας που αποτελούν διαδραστικές δραστηριότητες, η πορεία και η εξέλιξη των οποίων ελέγχεται ηλεκτρονικά. Το post test δεν ερευνά απλά το επίπεδο των γνώσεων που αποκόμισαν οι μαθητές μέσα από αυτή την διαδικασία, αλλά περιλαμβάνει ερωτήσεις κρίσεως, όπου από τους μαθητές ζητείται να συνδυάσουν και να συσχετίσουν τις γνώσεις που απέκτησαν για να δώσουν απαντήσεις που πιθανώς σχετίζονται με σημερινές καταστάσεις και προβλήματα.

Η ενότητα «Προστατευόμενες Περιοχές» εστιάζει στο Δίκτυο NATURA 2000 GR221001, που περιλαμβάνει τις Δυτικές και τις Βορειοανατολικές ακτές της Ζακύνθου, περιοχή στην οποία βρίσκεται η μονή του Αγίου Γεωργίου. Το pre test δίνεται για να διαπιστωθούν οι γνώσεις, αλλά και οι στάσεις των μαθητών σε ζητήματα διατήρησης της βιοποικιλότητας και ακολουθούν τα φύλλα εργασίας, των οποίων η επεξεργασία παρακολουθείται ηλεκτρονικά. Στο post test που ακολουθεί οι μαθητές καλούνται να λάβουν αποφάσεις και να τοποθετηθούν σε ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα σύγκρουσης συμφερόντων που προκύπτει στην οριοθετημένη προστατευόμενη περιοχή, προκειμένου να αναδειχθεί ο τρόπος χειρισμού τους στο συγκεκριμένο ή σε ανάλογα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στην ενότητα: «Αναπαράσταση» εστιάζονται στη δημιουργία, παρουσίαση και επικοινωνία ιδεών μέσα από την τρισδιάστατη αναπαράσταση χρησιμοποιώντας το λογισμικό Google Sketchup. Με βάση το λογισμικό δημιουργείται μια τρισδιάστατη γραφική απεικόνιση, που αξιοποιείται για να δημιουργηθούν από απλά τρισδιάστατα σχήματα έως σύνθετα μοντέλα, καλλιεργώντας έτσι τη δημιουργικότητα [Fischer et al.(2005)].

Τα φύλλα εργασίας που σχεδιάσαμε στην ενότητα αυτή ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες: **tutorial** (διδασκαλία του λογισμικού), **drill and practice** (λογισμικό εκγύμνασης) και **simulation** (προσομοίωση).

Το **tutorial** προσφέρει οθόνες βοήθειας (help screen), για να παρουσιάσει πληροφορίες και καλλιεργήσει δεξιότητες, μέσω υπερμεσικών ερωτήσεων και προβλημάτων.

Το λογισμικό **drill and practice** δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να εξασκηθούν σε ύλη την οποία έχουν διδαχθεί, αφού έχουν προσδιοριστεί οι προαπαιτούμενες γνώσεις τους [Μπουραζάνας και αλ. (2001), Πιντέλας, (1999)]. Η αναπαράσταση της μονής του Αγίου Γεωργίου των Κρημνών στο Google SketchUp είναι στα πλαίσια των δραστηριοτήτων του λογισμικού drill and practice[Dewey & Down; Kintsch; Σαριμπαλίδης, (2010), 3dvinci Teacher's quide, NCTM Meeting SketchUp Talk].

Το **simulation** δίνει τη δυνατότητα υλοποίησης μονοσήμαντων καταστάσεων και δημιουργεί μια αναπαράσταση στην οθόνη, υπό συνθήκες που χαρακτηρίζονται ρεαλιστικές. Μέσω της, κατά το δυνατόν, ρεαλιστικής προσομοίωσης ο μαθητής καλείται να προσομοιώσει τη μονή στο Google SketchUp και πάνω στις πραγματικές τρισδιάστατες συντεταγμένες του χώρου στο Google Earth.

Η «Λύση Προβλήματος» περιλαμβάνεται στο post test και παρέχει ένα περιβάλλον μέσω του οποίου βοηθά τον μαθητή να βελτιώσει τις ικανότητές του στην επίλυση προβλημάτων, στηριζόμενος σε γνώσεις που αποκτήθηκαν νωρίτερα. Τον βοηθά να αναπτύξει περισσότερο τη δική του στρατηγική επίλυσης, δίνοντάς του τη δυνατότητα να δημιουργήσει παραλλαγές του προβλήματος, μέσω αλλαγών των δεδομένων του σε σχέση με την αειφορική του διαχείριση του μνημείου μέσω της προσομοίωσης.

Αξίζει να σημειωθεί ότι πριν ολοκληρωθεί η διαμόρφωση της παρούσας διαδικτυακής εκπαιδευτικής πύλης, προηγήθηκαν ερευνητικές εργασίες σχετικές με κάθε ενότητα των διαθεματικών δραστηριοτήτων και με ενθαρρυντικά αποτελέσματα για τη συνέχεια των εργασιών [Λιβέρη (2008), Λιβέρη και άλ.(2010), Liveri et al. (2011)].

4. Επίλογος

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε η ανάπτυξη και λειτουργία της εκπαιδευτικής διαδικτυακής πύλης www.zantemonastery.com, η οποία σχεδιάστηκε με σκοπό την ανάδειξη και αειφορική διαχείριση στοιχείων της πολιτισμικής κληρονομιάς της Ζα-

κύνθου και ιδιαίτερα της Μονής του Αγίου Γεωργίου των Κρημνών ακολουθώντας τις αρχές και τους στόχους της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στην εκπαιδευτική πύλη απευθύνονται σε μαθητές της Β τάξης του Λυκείου και έχουν ταξινομηθεί σε τρεις θεματικές ενότητες με συγκεκριμένους γνωστικούς και συναισθηματικούς στόχους και οι οποίες ταυτόχρονα αποσκοπούν στην καλλιέργεια συγκεκριμένων δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, λήψης απόφασης και λύσης προβλήματος.

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την πιλοτική εφαρμογή των δραστηριοτήτων σε ένα διαδραστικό διαδικτυακό περιβάλλον είναι ενθαρρυντικά για τον εμπλουτισμό του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών με εκπαιδευτικό υλικό που αξιοποιεί τα διδακτικά οφέλη από τη συστηματική και μεθοδική εκπαιδευτική προσέγγιση του τοπικού πολιτισμού με βάση τις αρχές της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη εντασσόμενο στο θεματικό περιβαλλοντικό έτος 2013.

Ταυτόχρονα, ο σχεδιασμός ενός μαθητοκεντρικού μαθησιακού περιβάλλοντος με τη χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας στηρίζει κατά τον καλύτερο τρόπο τη λειτουργική αξία των γνώσεων και των στάσεων που αποκτά ο μαθητής. Η τεχνολογία των υπερμέσων, λόγω της ελκυστικότητας του περιβάλλοντος, αλλά και της ευελιξίας που προσφέρει στην προσέγγιση της γνώσης, καθίσταται ένα ισχυρό γνωστικό εργαλείο, που θα πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της αναβάθμισης της εκπαιδευτικής διαδικασίας για τα παγκόσμια και τοπικά περιβαλλοντικά ζητήματα.

Αναφορές

1. Αβούρης Ν. (2000). *Εισαγωγή στην επικοινωνία ανθρώπου-υπολογιστή*, Αθήνα: Δίαυλος.
2. Αγγελίδου, Ε. & Κρητικού, Ε. (2005).Πως διαγράφεται το προφίλ εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ανατολικής Αττικής που διέκοψαν μόνιμα ή προσωρινά την υλοποίηση προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. *Πρακτικά 1ου Συνεδρίου Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης,* Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ισθμός Κορίνθου.
3. Αρχιμανδρίτης Ευτύχιος Σαρμάνης (1999), Ανακάλυψη του αυτογράφου Κώδικα του Παχωμίου Ρουσάνου, *στο ΑΓΙΟΙ ΚΑΙ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗ ΖΑΚΥΝΘΟ*, πρακτικά διεθνούς επιστημονικού συνεδρίου 6-9 Νοεμβρίου 1977, Αθήνα: Έκδοση Ιεράς Μητροπόλεως Ζακύνθου και Στροφάδων, 178-195.
4. Bishop, R. (1978), Endangered Species and Uncertainty : The Economics of a safe minimum standard, *American Journal of Agricultural Economics*, 60 : 10-18.
5. Διακήρυξη της Θεσσαλονίκης, Ανασύρθηκε στις 18/6/2011 από το δικτυακό τόπο: www.ekke.gr/estia/Unesco/results.htm .
6. Dewey, A. & Down, A. *Taking Learning to Another Dimension – Using Google*

Sketchup to Develop Creativity, Ανασύρθηκε στις 10/7/2010, από το δικτυακό τόπο: http://www.ttrb.ac.uk/viewArticle2.aspx?contentId=15153.

7. Fisher, G., Giaccardi, E., Eden, H., Ssugimoto, M., & Ye, y. (2005). Beyond Binary Choises : Integrating Individual and Social Creativity, in *International Journal of Human-Computer Studies* (IJHCS), 63 (4-5), pp.482-512.
8. Howarth, R. & Norgaard, R.B. (1990), Intergenerational Resource Rights, Efficiency and Social Optimality*, Land Economics*, 66(1) :1-11.
9. Huckle, J (2008), Sustainable Development, Chapter 26, in *Handbook for Citizenship and Democracy*, (eds) J. Atrhour, I. Davies & C.Hahn, Sage, pp 342-354.
10. Καΐλα, Μ.(1999), *Ο εκπαιδευτικός στα όρια της παιδαγωγικής σχέσης,* Αθήνα: της ιδίας,165.
11. Καΐλα, Μ. και Λιβέρη, Α. (2009), Θεματικός Προσανατολισμός Σχολικών Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στα Σχολεία της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του Νομού Ζακύνθου (1984-2007), *στο Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: ζητήματα θεωρίας, έρευνας και εφαρμογών*, Επιμ. Δημητρίου, Ξανθάκου, Λιαράκου, Καΐλα, Αθήνα, Ατραπός, 479-497.
12. Καμαρινού, Δ. (2005), *Μεταβλητές που επηρεάζουν την ποιότητα της διαδραστικής μάθησης με αντικείμενο την ιστορική και φυσική κληρονομιά,* στο Πρακτικά 1ου Συνεδρίου Σχολικών Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Ισθμός Κορίνθου 23-25 Σεπτεμβρίου 2005, ΥΠΕΠΘ-Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
13. Kintsch, A. *Google's SketchUp Software and Individuals with Autism Spectrum Disorders, The project Spectrum Manual of Ideas for Teachers and Parents*, Ανασύρθηκε στις 10/7/2010 από το δικτυακό τόπο: http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp www.google.com/el//educators/learning_materials/Project_Spectrum_Manual.pdf
14. Κολυβά, Μ.(1998), Χειρόγραφοι Κώδικες μονών και ναών της Ζακύνθου στη Μαρκιανή βιβλιοθήκη της Βενετίας, στο *ΜΟΝΕΣ ΤΗΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ, ΙΣΤΟΡΙΑ – ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ -ΤΕΧΝΗ*, Επιστημονική ημερίδα 16 Νοεμβρίου 1996, Έκδοση της Ιεράς Μητροπόλεως Ζακύνθου και Στροφάδων, Ζάκυνθος, 35-58.
15. Κονόμος, Ν. (1967), *Εκκλησιές και Μοναστήρια στη Ζάκυνθο, Χειρόγραφοι Κώδικες μονών και ναών,* Αθήνα, 34-37.
16. Κονόμος, Ν. (1979), *ΖΑΚΥΝΘΟΣ – ΥΠΑΙΘΡΟΣ ΧΩΡΑ*, τόμος δεύτερος, Αθήνα, 192 και 233-237.
17. Λιβέρη, Α., Καΐλα, Μ, Παρκοσίδης, Ι., Σκορδούλης, Κ (2008), *Σχεδιασμός εκπαιδευτικού υλικού πολιτισμικής οικολογίας με στόχο την ανάδειξη και διατήρηση ιστορικών μονών της Ζακύνθου*, στα πρακτικά του 4ου Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο 12-14/12/2008, στην ηλεκτρονική διεύθυνση: http://81.186.166.197/peekpe4/proceedings/synedria13/%CE%9B%CE%99%CE%92%CE%95%CE%A1%CE%97_et_all.pdf

17. Λιβέρη, Α., Καΐλα, Μ. (2010), *Μεταγνωστική αξιολόγηση υπερμεσικού εκπαιδευτικού λογισμικού, με σκοπό την αειφορική διαχείριση της ιστορικής μονής του Αγίου Γεωργίου των κρημνών στη Ζάκυνθο* [Υπό έκδοση]
Lele, S., M., (1991), Sustainable Development: A critical review, in *World Development*, 19,6, p.p.607-621.
18. Littlewood, S. & While, A. (1997), A new agenda for governance? Agenda 21 and the prospects for holistic local decision making. *Local government studies*, 23 (4) :111-123.
19. Liveri, A. & Kaila, M. (2011), Students' knowledge and attitudes towards the local environment of Zakynthos: implementation plan for environmental education in relation to the conservation area of the network Natura 2000, code of GR 2210001, in *12th International Conference on Environmental Science and Technology*, Rhodes, Greece, 8-10 Semptember 2011.
20. Μάναλης, Π., Μαργαρίτη, Σ., Σούρμπη, Α., Πλατανιστιώτη, Σ.& Μακρίδης, Γ. (2005). Ο παράγων «χρόνος» στα σχολικά προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, *Πρακτικά 1ου Συνεδρίου Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης,* Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ισθμός Κορίνθου.
20. Μπουραζάνας, Κ., Γιάκης, Π., Μαρκές, Χ., Πανόπουλος, Γ., Παπαευαγγέλου, Α. (2001), *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό*, Επιμόρφωση Επιμορφωτών στα νέα δικτυακά και υπολογιστικά συστήματα, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας: 20-24.
21. NCTM Meeting SketchUp Talk, Ανασύρθηκε 18 Ιουνίου 2010 από το δικτυακό τόπο: http://www.zebragraph.com/Site/NCTM_Meeting_SketchUp_Talk.html
22. Ξανθάκου, Γ., Καΐλα, Μ. (2002). *Το Δημιουργικής Επίλυσης Πρόβλημα*, Αθήνα: Ατραπός,120.
23. Πιντέλας, Π. (1999), Εκπαιδευτικό Λογισμικό: Μια πρόταση για την εξασφάλιση της ποιότητάς του, στο Α Τζιμογιάννης [Επιμ.] *Πληροφορική και Εκπαίδευση Πρακτικά Πανελλήνιου Συνεδρίου*, 14-15 Μαΐου:68-69
24. Σαριμπαλίδης, Ι. (2010). *Η Πληροφορική στο σχολεί*ο, Ανασύρθηκε στις 24/8/2010 από το δικτυακό τόπο: http://pliroforikiatschool.blogspot.com/2010/05/11-google-sketchup-video-tutorials.html
25. Σπυροπούλου, Δ. (2001), Αξιοποίηση Ερευνών Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, στο *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, Τεύχος 4, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο: 50-58.
26. Σπυροπούλου, Δ., Αντωνακάκη, Τ., Κονταξάκη, Σ., Μπούρος, Σ. (2007), Η συμβολή της λυκειακής εκπαίδευσης στη διαμόρφωση περιβαλλοντικής παιδείας των μαθητών: Απόψεις και προτάσεις εκπαιδευτικών, στο *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, Σεπτέμβριος 2007,Τεύχος 12, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο: 69-85.
27. Σωτηράκου, Μ.(2005), Περιβαλλοντικές Δράσεις για τη δεκαετία 2005-2014 – Εκπαίδευση για την Αειφορία, στο Συνέδριο για την Έναρξη της Δεκαετίας για

την ΕΑΑ (2005-2014) στη Μεσόγειο, Αθήνα,26-27 Νοεμβρίου 2005. Ανασύρθηκε στις 18/5/2011 από το δικτυακό τόπο: www.medies.net/_uploaded_files/Cof1105/Sotirakou_Greece.pdf .

28. Tabellini, G. (1991), The Politics of Intergenerational Re-distribution, *Journal of Political Economy*, 99(2) :335-358.
29. Tauriainen, S. (2007), *Towards Sustainable Development in Education in Finland*, 4th World Environmental Education Congress, Durban South Africa, 1-5 July.
30. ΥΠΕΠΘ- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1998), Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών, Αθήνα, Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, 104.
31. ΥΠΕΠΘ- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Λεοντσίνης, Γ. & Ρεπούση, Μ.(2001), *Η Τοπική Ιστορία ως Πεδίο Σπουδής στο πλαίσιο της Σχολικής Παιδείας,* Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β., 20-21 και 65-95.
32. Van Dieren, W. (1995), *Taking nature into account. A report of the club of Rome*, New York, Copernicus : 49, 86.
33. World Commission on Environment and Development (1987), Ανασύρθηκε στις 02-08-2007 από το δικτυακό τόπο: www.fao.org/docrep
34. 3dvinci, Teacher's guide, Ανασύρθηκε 18 Ιουνίου 2010 από το δικτυακό τόπο:http://www.3dvinci.net/teacherguide

Abstract

This work examines the sustainable management of the anthropogenic environment in the context of Education for Sustainable Development through the design and development of the appropriate educational material on the web. The educational portal www.zantemonastery.com includes cross-curricular activities within the modules of "Local History" and "Management of Protected Areas" as well as developing problem solving and decision making skills using modern Information and Communication Technologies. The cross-cultural activities are designed in accordance with the principles and the objectives of Education For Sustainable Development to assist the students to raise their awareness and their involvement in the promotion, protection and sustainable management of elements of the cultural heritage of the island of Zakynthos.

Keywords: Education for Sustainable Development, Environmental Education, Anthropogenic Environment, Sustainable Management, Information and Communication Technology-ICT.

Διδάσκοντας γλώσσα και μαθηματικά με το Farmville

Γιακουμάτου Μαρία-Τερέζα

Επιμορφώτρια Β΄επιπέδου tgiakoum@sch.gr

Περίληψη

Σκοπός της εισήγησής μας είναι η διερεύνηση της παιδαγωγικής αξιοποίησης των συλλογικών ψηφιακών παιχνιδιών. Συγκεκριμένα περιγράφεται μία εκπαιδευτική παρέμβαση που αξιοποιεί το παιχνίδι Farmville και οι παρατηρήσεις από την υλοποίηση της.
Στόχος της συγκεκριμένης παρέμβασης είναι η διερεύνηση της δυνατότητας καλλιέργειας συνεργατικού πνεύματος μέσω ενός δημοφιλούς κοινωνικού παιχνιδιού.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακά παιχνίδια, συλλογικά παιχνίδια, διδακτικό σενάριο, συνεργατικότητα,

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η έρευνα στράφηκε στη χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών ως εκπαιδευτικών εργαλείων καθώς τα παιχνίδια αυτά προσελκύουν και παρακινούν τους μαθητές σε βαθμό που η επίσημη, τυπική εκπαίδευση δεν το πετυχαίνει [Facer (2003), Klawe (1999), McFarlane et al.(2002), Prensky (2001)].

Με το δεδομένο της εξάπλωσης αφενός των κοινωνικών δικτύων αφετέρου των παικτών που δραστηριοποιούνται εντός τους, είναι επόμενο η εκπαιδευτική κοινότητα να αναζητήσει τρόπους να εμπλέξει τους μαθητές σε μία εκπαιδευτική διαδικασία που θα συνδυάζει την ευχαρίστηση του παιχνιδιού με την πρόκληση της κατάκτησης μαθησιακών στόχων [BECTA (2001)]. Είναι ευρύτατα διαδεδομένο ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορούν να υποστηρίξουν καινοτόμα μοντέλα μάθησης, όπως η μάθηση μέσω της πράξης (learning-by-doing), και να ευνοήσουν την ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων [Prensky (2001), Facer (2003) Paraskeva et al.(2010)].

2. Συλλογικά ψηφιακά παιχνίδια

Ονομάζονται τα διαδικτυακά παιχνίδια που αξιοποιούν τα κοινωνικά δίκτυα και θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να τα διακρίνουμε από τα πολυχρηστικά δικτυακά παιχνίδια. Στην περίπτωση των κοινωνικών παιχνιδιών (social games) το κοινωνικό περιβάλλον συντελεί στην πρόοδο του κάθε παίκτη. Ο παίκτης εξαρτάται κατά κάποιον τρόπο από τον κοινωνικό του περίγυρο καθώς τον αξιοποιεί μέσω σχέσεων π.χ. γειτονίας είτε μέσω των αντιδωρισμών, προκειμένου να μεγιστοποιήσει τις επιδόσεις

του. Οι γείτονες στο αγρόκτημα (Farmville) ή οι γείτονες των πόλεων (Cityviile) είναι μέλη των κοινωνικών δικτύων που αναπτύσσονται μέσω των δικτυακών τόπων κοινωνικής δικτύωσης. Οι παίκτες μοιράζονται τα κατορθώματά τους και συνεργάζονται, είτε ανταγωνίζονται συλλέγοντας εικονικά αντικείμενα τα οποία επιδεικνύουν μέσω των ψηφιακών χώρων που δημιουργούν π.χ. αγρόκτημα στο Farmville είτε πόλη στο Cityville.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών η έρευνα στρέφεται στα λεγόμενα casual games τα οποία ενσωματώθηκαν ως εφαρμογές στα κοινωνικά δίκτυα και φαίνεται ότι συγκεντρώνουν εκατομμύρια παικτών όλων των ηλικιών [Jarvinen (2008)]. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τη σχεδίαση μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης, η οποία αξιοποιεί ένα συλλογικό ψηφιακό παιχνίδι. Η παρέμβαση αναπτύχθηκε στα πλαίσια του μαθήματος «Μάθηση και ψυχαγωγία σε ψηφιακό περιβάλλον» υπό την επίβλεψη του Μ. Μεϊμάρη, καθηγητή Τμήματος Επικοινωνίας και ΜΜΕ Πανεπιστημίου Αθηνών, και του Δ. Γκούσκου Λέκτορα του Τμήματος Επικοινωνίας και ΜΜΕ του Πανεπιστημίου Αθηνών.

3. Περιγραφή διδακτικού σεναρίου

3.1 Σενάριο υλοποίησης

Ως μέθοδος της υλοποίησης επιλέγηκε αυτή του Project, δεδομένου ότι η πορεία της έρευνας και η συγκρότηση των ομάδων συνδιαμορφώθηκε με τους μαθητές. Το project εντάχθηκε στα εκπαιδευτικά προγράμματα εκτός αναλυτικού προγράμματος. Η μέθοδος project χαρακτηρίζεται ως μέθοδος ομπρέλα καθώς μπορεί να συμπεριλάβει πλήθος στρατηγικών μάθησης, καλλιέργειας αξιών, στάσεων και συμπεριφορών. Από αυτές τις στρατηγικές χρησιμοποιήθηκαν στο πρόγραμμα: η παρουσίαση με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, η συζήτηση με τους μαθητές, ο καταιγισμός ιδεών, άντληση πληροφοριών από το διαδίκτυο.

Σύμφωνα με το σενάριο, σκοπός της δραστηριότητας είναι η δημιουργία μιας εικονικής φάρμας από τις ομάδες των μαθητών στο περιβάλλον του κοινωνικού-διαδικτυακού παιχνιδιού Farmville και η παρατήρηση της πορείας της μέσα σ' ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα τριών εβδομάδων (Δεκέμβριος –Ιανουάριος 2010). Στόχος κάθε ομάδας είναι να ανέβουν σε ανώτερο επίπεδο του παιχνιδιού, συλλέγοντας, όσο το δυνατό, περισσότερα αποκτήματα, (ζώα, κτίρια, δέντρα και χρήματα – (Farmville coins). Κατά την εξέλιξη του παιχνιδιού, κάθε ομάδα διατηρούσε αναλυτικό ημερολόγιο με τις ενέργειές της, ώστε με την ολοκλήρωση των τριών εβδομάδων να αναδειχθεί η νικήτρια ομάδα και να καταδειχθούν οι συνθήκες και οι αποφάσεις που την οδήγησαν στη νίκη. Κάθε ομάδα με την ολοκλήρωση του project προετοίμασε μία παρουσίαση, όπου περιέγραψε την εξέλιξη της φάρμας της και τις κομβικές αποφάσεις που καθόρισαν την έκβαση του παιχνιδιού.

3.2 Το ερευνητικό ερώτημα

Το ερευνητικό ερώτημα που τέθηκε στην παρούσα έρευνα ήταν το εξής: Μπορούν τα συλλογικά ψηφιακά παιχνίδια να αξιοποιηθούν παιδαγωγικά και να εμπλέξουν τους μαθητές σε διερευνητικές και συνεργατικές διαδικασίες μάθησης;

3.3 Συγκρότηση ομάδων

Το δείγμα περιελάμβανε 10 μαθητές της Β' τάξης του 2ου Διαπολιτισμικού Λυκείου Ελληνικού (5 αγόρια και 5 κορίτσια), οι οποίοι αποτέλεσαν δύο διαφορετικές μικτές ως προς τα φύλα ομάδες. Οι συμμετέχοντες ήταν εξοικειωμένοι με τη χρήση υπολογιστών και τα κοινωνικά δίκτυα, όμως όλοι δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία συμμετοχής σε συλλογικά παιχνίδια. Από αυτούς, και οι 10 είχαν δικό τους υπολογιστή και μόνο 8 είχαν σύνδεση με το Διαδίκτυο από το σπίτι τους.

3.4 Προετοιμασία υλοποίησης

Ύστερα από ανακοίνωση σε όλους τους μαθητές του σχολείου συλλέχθηκαν δηλώσεις συμμετοχής και συγκροτήθηκε τμήμα έρευνας ηλεκτρονικού παιχνιδιού.

Όπως θα ταίριαζε σε μια ανοιχτή δραστηριότητα, η διδάσκουσα στην πρώτη συνάντηση παρουσίασε την αρχική ιδέα της, εξήγησε τους λόγους που την οδήγησαν να προτείνει τη συγκεκριμένη δραστηριότητα και τη μεθοδολογία που πρόκειται να ακολουθηθεί και κάλεσε τους συμμετέχοντες να καταθέσουν και τις δικές τους ιδέες για τη μορφή και το περιεχόμενο που θα πάρει η δραστηριότητα στη συνέχεια κατατέθηκαν και καταγράφηκαν διάφορες απόψεις.

Μετά από το πέρας της συζήτησης προέκυψαν οι ακόλουθες ομάδες εργασίας των μαθητών :

Ομάδα 1: «Αγρότες ενωμένοι» Η συγκεκριμένη ομάδα δημιούργησε μία φάρμα από την αρχή, η οποία ανήκε από κοινού από 5 παίκτες. Αυτοί μοιράζονταν τις αποφάσεις και την ευθύνη της διαχείρισής της.

Ομάδα 2: «Μεμονωμένοι παίκτες» 5 μεμονωμένοι παίκτες δημιούργησαν ο καθένας τη φάρμα του. Καθένας ξεχωριστά είχε τη διαχείριση της φάρμας του και τα κέρδη τους προστέθηκαν στο τέλος στο άθροισμα της ομάδας. Οι παίκτες συνδέονταν εντός του παιχνιδιού με τη διαδικασία του εικονικού γείτονα.

Προκειμένου να διευκολυνθεί η παρατήρηση της εξέλιξης κάθε φάρμας, κάθε ομάδα διατηρούσε κατά την έναρξη του παιχνιδιού αλλά και κατά τη διάρκειά του ημερολόγιο και αρχείο στιγμιοτύπων (screenshots) της φάρμας τους.

3.5 Καταγραφή υλοποίησης

Συλλέχθηκαν screenshots των επιμέρους ομάδων. Οι παίκτες διατηρούσαν αναλυτικό ημερολόγιο με καταγραφές για τις αποφάσεις σποράς ή συγκεκριμένες αγορές αντικειμένων που έκαναν προκειμένου να συγκροτήσουν τη φάρμα τους. Στο ημερολόγιο καταγράφονταν οι αλλαγές επιπέδων καθώς και το σύνολο των νομισμάτων που συγκέντρωναν στο τέλος κάθε ημέρας.

Η διδάσκουσα διατηρούσε ημερολόγιο παρατήρησης και ηχογραφούσε τις συναντήσεις της ολομέλειας.

3.6 Παρατηρήσεις από την υλοποίηση

Οι μαθητές αφιέρωσαν πρόθυμα χρόνο και παρακολούθησαν με έντονο ενδιαφέρον όλα τα στάδια. Το παιχνίδι και ο ανταγωνισμός των ομάδων αποτέλεσε γι΄αυτούς ισχυρό κίνητρο. Η ομάδα που δούλεψε συνεργατικά αυτοονομάστηκε «Αγρότες ενωμένοι». Αρχικά η ομάδα των «Αγροτών ενωμένων» παρουσίασε δυσλειτουργίες. Σε τρεις μάλιστα περιπτώσεις χάθηκαν σπορές. Στα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου παιχνιδιού υπάρχει η διαδικασία «μαράματος» (withering) όπου οι καρποί καταστρέφονται, αν δεν συλλεχθούν συγκεκριμένη ώρα. Μέχρι να αποφασίσουν ότι επιβάλλεται να υπάρχει κεντρικός συντονισμός έχασαν πολύτιμο χρόνο. Στη συνέχεια όμως αυτοοργανώθηκαν και επέλεξαν αρχηγό. Η μαθήτρια που ανέλαβε το ρόλο του συντονιστή παρακινούσε συστηματικά τα μέλη να παρακολουθούν τις καλλιέργειες και όριζε ρόλους. Υπήρξε καταμερισμός εργασιών π.χ. άλλοι μαθητές ανέλαβαν την κτηνοτροφία και άλλοι τις καλλιέργειες.

Στη δεύτερη ομάδα των μεμονωμένων παικτών παρουσιάστηκαν σημάδια κόπωσης ήδη από τη δεύτερη εβδομάδα, ενώ δεν ήταν τόσο τακτικοί στην τήρηση του ημερολογίου. Μία παίκτρια δεν είχε καταλάβει την αναγκαιότητα της τακτικής τοποθέτησης των τετραγώνων φύτευσης με αποτέλεσμα να σπαταλάει πολύτιμο χώρο. Με τη συνδρομή της ομάδας της βελτίωσε την αποδοτικότητα της φάρμας της.

Κατά τη διάρκεια των διακοπών των Χριστουγέννων και οι δύο ομάδες εκμεταλλεύτηκαν τις εποχιακές προσφορές σπόρων, οι οποίες προσφέρουν επιπλέον βαθμούς και ανέβασαν τις επιδόσεις τους. Επικοινωνούσαν τακτικά μέσω του κοινωνικού δικτύου και συντόνιζαν τις ενέργειες τους. Οι μαθητές διαπίστωσαν πως για την ανάπτυξη στρατηγικής θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους πολλούς παράγοντες.

Στις εκπαιδευτικές παρεμβάσεις συζητήθηκε το θέμα των μεθόδων μεγιστοποίησης των κερδών. Οι πεπειραμένοι παίκτες μοιράστηκαν τις εμπειρίες τους για τις πλέον κερδοφόρες καλλιέργειες και αναπτύχθηκε το θέμα της σχέσης τιμής απόδοσης συγκριτικά με τον παράγοντα χρόνο. Τους προτάθηκε να αξιοποιήσουν ένα λογιστικό φύλλο για να συγκεντρώσουν τα ευρήματα τους. Κατά τη διάρκεια των συναντήσεων των ομάδων, οι παίκτες συζητούσαν, αντάλλασαν απόψεις, συμβουλές και γνώσεις

για το παιχνίδι ενώ σχεδίαζαν στρατηγικές. Οι έμπειροι παίχτες καθοδηγούσαν τους νέους ως μαθητευομένους.

Στην επόμενη συνάντηση συζητήθηκε το ζήτημα της δυνατότητας μόχλευσης του παιχνιδιού καθώς υπάρχουν στο διαδίκτυο ειδικές σελίδες που σε βοηθούν να συλλέξεις δώρα και πόντους. Αποφασίστηκε από τις επιμέρους ομάδες να τηρήσουν ένα κώδικα δεοντολογίας και να αποφύγουν τη χρήση τέτοιων βοηθημάτων. Φυσικά συμφωνήθηκε να μην χρησιμοποιήσουν τη δυνατότητα του παιχνιδιού να προσθέσουν χρήματα μέσω πίστωσης.

Η ομάδα των «Ενωμένων Αγροτών» αξιοποίησε τις υπολογιστικές δυνατότητες του λογιστικού φύλλου διατυπώνοντας συναρτήσεις προκειμένου να υπολογίσει τις τιμές και τις αποδόσεις των σπόρων και μοιράστηκε τα ευρήματα με τους αντιπάλους της.

Η επόμενη συνάντηση ήταν και η τελική όπου έγιναν οι παρουσιάσεις των ομάδων. Η ομάδα των «Ενωμένων αγροτών» υπερίσχυσε και σε αριθμό αποκτημάτων, (ζώα, δέντρα, οικοδομήματα και χρήματα) καθώς και σε επίπεδο. Ακολούθησε συζήτηση για τη λειτουργία της ομάδας αλλά και το ρόλο του έπαιξε η ηγέτης των Αγροτών. Ζητήθηκε από τη διδάσκουσα η αυτοαξιολόγηση των μελών και κατά πόσον αυτά έδρασαν συνεργατικά. Οι μαθητές αναφέρθηκαν στα προβλήματα συνεργασίας που συνάντησαν και στους τρόπους χειρισμού των δυσκολιών τους. Το γεγονός ότι δεν υπήρξε μία φυλετικά ομοιογενής ομάδα φάνηκε να τους δυσκολεύει στους κώδικες επικοινωνίας. Μεταξύ των παιχτών αναπτύχθηκε δημιουργικός ανταγωνισμός (συγκρούσεις, αντιπαλότητα), αλλά και σχέσεις συνεργασίας, φιλίας, εκτίμησης, ενώ κατά τη διάρκεια των παρεμβάσεων καλλιεργήθηκαν οι διαδικασίες συζήτησης, συμβουλής, ανταλλαγής και αντανάκλασης. Οι μαθητές καλλιέργησαν την ικανότητα μετάφρασης των δεδομένων του παιχνιδιού (τιμή σπόρων / χρόνος ωρίμανσης / κέρδος) σε μαθηματικές δομές κατά τον υπολογισμό της σχέσης τιμής απόδοσης, αναστοχάστηκαν και άσκησαν κριτική στις προτεινόμενες λύσεις μεγιστοποίησης των κερδών τους.

Οι μαθητές κατά τη διάρκεια του project είχαν την ευκαιρία να συζητήσουν, να μοιραστούν, να συγκρίνουν και να παρουσιάσουν πληροφορίες για μία ευχάριστη ενασχόλησή τους. Συνέταξαν ημερολόγιο των επιλογών τους. Ας σημειωθεί ότι η ενότητα του ημερολογίου περιλαμβάνεται στη διδακτέα ύλη της Β΄Λυκείου. Παρήγαγαν λόγο ενταγμένο σε επικοινωνιακό πλαίσιο για μία δημοφιλή δραστηριότητα τους, το ηλεκτρονικό παιχνίδι.

4. Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση μιας πραγματικής συνεργατικής διδασκαλίας αποτελεί πολύπλοκη διαδικασία καθώς πρέπει να λάβουμε υπόψη μας μια πλειάδα θεμάτων. Κατά τη διάρκεια της διδακτικής ώρας ο καθηγητής μέσα από την παρατήρηση αποκτά μία αίσθηση για τη συμμετοχικότητα και την αλληλεπίδραση της ομάδας αλλά φυσικά

δεν έχει τη δυνατότητα να μετρήσει πλήρως τη συμμετοχή κάθε μέλους. Κάτι τέτοιο είναι εφικτό μόνο σε περιβάλλοντα ανοικτής εκπαίδευσης με τη χρήση εξειδικευμένων εργαλείων.

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιάσουμε την προσπάθεια της αξιολόγησης του παρουσιαζόμενου project, αρχικά μέσω της παρατήρησης των παικτών και έπειτα μέσω μιας ημι-δομημένης συνέντευξης που ακολούθησε μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος. Ο κυριότερος σκοπός αυτής της διαδικασίας ήταν να προσπαθήσουμε να ερευνήσουμε μέσω της παρατήρησης αφενός τις δυνατότητες που παρέχει ένα συλλογικό ψηφιακό παιχνίδι ως προς την ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας αφετέρου τις δυνατότητες παιδαγωγικής αξιοποίησης αυτών των περιβαλλόντων. Επιπλέον, μέσω της συνέντευξης μας δίνεται η ευκαιρία να επιβεβαιώσουμε τις παρατηρήσεις μας ή να δούμε κάποια διαφορετική οπτική γωνία που πιθανώς να μας είχε ξεφύγει κατά την παρατήρηση, για τον τρόπο που αντιλαμβάνονται τον εκπαιδευτικό χαρακτήρα του παιχνιδιού.

Ακολούθησε μια μικρή συνέντευξη περίπου δεκαπέντε λεπτών με τον καθένα από τους συμμετέχοντες σχετικά με την εμπειρία που απέκτησαν από την ενασχόληση τους με το project.

Η διδάσκουσα ζητούσε διευκρινήσεις σε όσες απαντήσεις δεν ήταν σαφείς ή υπήρχε κάποια αντίφαση. Στη συνέχεια, ακολούθησε μια συζήτηση όπου όλη η ομάδα των συμμετεχόντων απαντούσε σε ερωτήσεις που είχαν σχεδιαστεί για να εντοπιστεί η ανάπτυξη της δυναμικής των επιμέρους ομάδων. Είχαμε την ευκαιρία μέσω των συνεντεύξεων να λάβουμε μια γενικότερη ανατροφοδότηση για τη διαδικασία μάθησης που προσφέρει η ενασχόληση των μαθητών το κοινωνικό παιχνίδι.

Μετά το πέρας των συνεντεύξεων έγινε λεπτομερειακή ανάλυση των παρατηρήσεων που καταγράφηκαν κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής δραστηριότητας και των σημειώσεων που είχαν κρατηθεί κατά την διάρκεια των συνεντεύξεων, για να μπορέσουμε να βρούμε τον συσχετισμό με τα ερευνητικά δεδομένα. Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι κατά την ενασχόληση των μαθητών με το κοινωνικό παιχνίδι καλλιεργήθηκαν δεξιότητες συνεργασίας.

Από την παρατήρηση αλλά και από το σχόλια των μαθητών φαίνεται να υπάρχει ένας σημαντικός βαθμός εμπλοκής τους λόγω της δυναμικής της ομάδας που δημιουργεί το παιχνίδι μέσω της διαδικασίας αντιδωρισμών. Επιπλέον όλοι δήλωσαν ότι κατά τη διάρκεια ενασχόλησής τους με το παιχνίδι, χρησιμοποίησαν γνώσεις που είχαν μάθει από τα μαθηματικά και την πληροφορική προκειμένου να βρουν τη στρατηγική που θα ακολουθήσουν.

Για να μπορέσουν να βρουν τη σωστή στρατηγική για κάποιο συγκεκριμένο θέμα χρειάζονταν μια ή δυο μέρες για να ανακαλύψουν τι δεν πρέπει να κάνουν να το συζητήσουν και από αυτή την ανταλλαγή απόψεων να εφαρμόσουν μια στρατηγική που να είναι τελικά επιτυχημένη. Έτσι, σχεδόν όλοι απάντησαν ότι η χαμηλή βαθμολογία

που συγκέντρωσαν αρχικά, δεν τους απογοήτευσε αλλά αντίθετα ήταν ισχυρό κίνητρο για να δοκιμάσουν πάλι ξανά.

Όλοι οι μαθητές δήλωσαν ότι διασκέδασαν κατά τη διάρκεια του project. Επειδή, όμως, ο όρος "διασκέδαση" είναι εξαιρετικά αφηρημένος και υποκειμενικός, δημιουργείται η ανάγκη να επικεντρώσουμε την προσοχή μας σε κάτι πιο συγκεκριμένο με την ελπίδα να βρούμε τους παράγοντες που εξασφαλίζουν τη ψυχαγωγική λειτουργία ενός παιχνιδιού. Στην ανάγκη αυτή απαντά ο καθορισμός έξι βασικών συναισθημάτων και 11 ενστίκτων, τα οποία αναπτύσσονται, σύμφωνα με έρευνες, κατά τη διάρκεια των βιντεοπαιχνιδιών, ή αλλιώς του συστήματος 6-11, όπως έχει επικρατήσει να λέγεται [Dillon, (2010)].

Φυσικά, ο καθορισμός των έξι αυτών συναισθημάτων και έντεκα ενστίκτων δεν ήταν εύκολος, δεδομένου αφενός ότι η έρευνα γύρω από τα ανθρώπινα συναισθήματα έχει καταλήξει σε πολλά συνήθως αντικρουόμενα μεταξύ τους συμπεράσματα και αφετέρου ότι έχουν διατυπωθεί γύρω από αυτά ποικίλες θεωρίες διαφορετικού προσανατολισμού και ιδεολογικής βάσης (π.χ. Ψυχαναλυτική σχολή, Συμπεριφορισμός, Υπαρξιακή Ψυχολογία, κ.α.). Εν πολλοίς, όμως, το σύστημα 6-11 αντικατοπτρίζει και συνοψίζει τις κοινές συνιστώσες και τα κοινώς αποδεκτά από την επιστημονική κοινότητα και τις διάφορες σχολές συμπεράσματα.

Παρά, λοιπόν, τις όποιες διαφωνίες ψυχολόγων ως προς το ποια είναι τα βασικά συναισθήματα, ποια τα βασικά ανθρώπινα ένστικτα και το πώς εμπλέκονται μέσα στα πλαίσια μιας εκπολιτισμένης κοινωνίας, οι έρευνες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι κατά τη διάρκεια της ενασχόλησής μας με τα ψηφιακά παιχνίδια προκαλούνται 6 βασικά συναισθήματα (ο φόβος, ο θυμός, η χαρά, η υπερηφάνεια, η λύπη και ο ενθουσιασμός) των οποίων η δημιουργία και η ένταση εξαρτάται από την ενεργοποίηση 11 βασικών ενστίκτων (της επιβίωσης, της αναζήτησης ταυτότητας, της συλλογής αντικειμένων/ κτητικότητας, της απληστίας, της επιθετικότητας, της ανταγωνιστικότητας, της εκδικητικότητας, της προστασίας/φροντίδας, της περιέργειας, της επικοινωνίας και της αισθητηριακής ενεργοποίησης) [Dillon, (2010)].

Όλοι ήταν σε θέση να αναφέρουν κάποια μέθοδο μεγιστοποίησης των κερδών που ανακάλυψαν μόνοι τους κατά την εκπαιδευτική δραστηριότητα. Από την παρατήρησή τους προκύπτει ότι οι ανακαλύψεις έγιναν είτε κατά τη διάρκεια της ενασχόλησης τους με το παιχνίδι είτε από το σχετικό υλικό που βρήκαν στο διαδίκτυο, γεγονός που υποστηρίζεται από τη βιβλιογραφία [Oliver (2009)].

Τέλος, η ικανοποίηση όλων των συμμετεχόντων όπως εκφράστηκε στην συνέντευξη, ήταν σε υψηλό επίπεδο. Όλοι δήλωσαν ότι η ενασχόληση με το παιχνίδι ήταν μια ευχάριστη εμπειρία.

5. Συμπεράσματα

Η παρούσα μελέτη έδειξε ότι ένα συλλογικό παιχνίδι ενεργοποίησε τους μαθητές σε μια διαθεματική μαθησιακή δραστηριότητα και υποστήριξε αποτελεσματικά διαδικασίες εποικοδόμησης γνώσης μέσα από την επικοινωνία και το διάλογο. Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι οι μαθητές εργάσθηκαν με δημιουργικότητα, μέθοδο και φαντασία σε ένα σύνθετο έργο και κατέληξαν σε μία παρουσίαση στην οποία ανάπτυξαν προβληματισμούς και νέες ιδέες. Φαίνεται ότι παιχνίδια των κοινωνικών δικτύων μπορούν να ενταχθούν στη σχολική πρακτική και να υποστηρίξουν μαθητικές κοινότητες που μαθαίνουν μέσα από τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση, ακόμη και σε χρόνο ή χώρο εκτός του σχολικού περιβάλλοντος.[Hämäläinen, (2011)]. Με αυτή τη συλλογιστική φαίνεται πως τα συλλογικά παιχνίδια μπορούν να αξιοποιηθούν στη διδακτική πράξη αλλά χρειάζεται να καταλήξουμε σε κάποιες βασικές αρχές αξιοποίησής τους.

Είναι προφανές ότι το θέμα της εκπαιδευτικής αξιοποίησης των συλλογικών ψηφιακών παιχνιδιών δεν εξαντλείται στην παρούσα μελέτη. Υπάρχουν πολλές παράμετροι που θα πρέπει να διερευνηθούν περισσότερο, ώστε να αναδειχθούν οι διαφορετικοί παράγοντες που καθιστούν αποτελεσματικές τις μαθησιακές δραστηριότητες μέσω των συλλογικών παιχνιδιών των κοινωνικών δικτύων.

Αναφορές

1. BECTA (2001), *Computer Games in Education: Findings report,* http://www.becta.org.uk/page_documents/research/cge/report.pdf ανακτήθηκε 15/7/2011
2. Dillon, R., (2010) *On the Way to Fun: An Emotion-Based Approach to Successful Game Design* A.K. Peters
3. Facer, K. (2003), *Computer games and learning*, http://www .nestafuturelab.org/research/discuss/02discuss01.htm
4. Hämäläinen, Raija (2011) *Using a game environment to foster collaborative learning: a design based study*. Technology Pedagogy and Education 20(1)
5. Järvinen A. (2008) *Games without Frontiers: Theories and Methods for Game Studies and Design*, Tampere University Press. http://acta.uta.fi/english/ teos.php?id=11046
6. Klawe, M. (1999), *Computer games, education and interfaces: The E-GEMS project*, In Proceedings of the Graphics Interface 1999 Conference, 36-39, Ontario, Canada
7. McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). *Report on the educational use of games.* TEEM: Teachers Evaluating Educational Multimedia. Retrieved from http://www.teem.org.uk/publications/teem_gamesined_full.pdf

8. Oliver, M., & Carr, D. (2009). *Learning in Virtual Worlds: Using Communities of Practice to Explain How People Learn from Play*. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 444-457. Retrieved from EBSCO*host*.

9. Prensky, M. (2001), *Digital game-based learning*, New York: McGraw-Hill

10. Paraskeva, F., Mysirlaki, S., & Papagianni, A. (2010). *Multiplayer Online Games as Educational Tools: Facing New Challenges in Learning.* Computers & Education, 54(2), 498-505. Retrieved from EBSCOhost.

Abstract

The purpose of this paper is to explore the pedagogical use of social games. We present the development and the evaluation results of a project which utilizes the game Farmville. presented.
The aim of this project is to investigate the potential of cultivating cooperative spirit through a popular social game.

Λέξεις κλειδιά: digital games, social games, lesson plan, cooperative skills,

Προβλήματα Διδασκαλίας Μαθήματος Γλώσσας Προγραμματισμού στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Μελέτη περίπτωσης

Παρασκευάς Β. Λεκέας

Πανεπιστήμιο Κρήτης
Τμήμα Εφαρμοσμένων Μαθηματικών (ΠΔ 407)
plekeas@gmail.com

Περίληψη

Η διδασκαλία γλώσσας προγραμματισμού περιλαμβάνεται σχεδόν σε όλα τα προγράμματα σπουδών σε τμήματα θετικών επιστημών των ελληνικών πανεπιστημίων. Στην παρούσα εργασία αναφερόμαστε σε προβλήματα που αρκετές φορές παρουσιάζονται κατά τη διδασκαλία ανάλογων μαθημάτων και τα οποία αφορούν στις εξετάσεις, στους βοηθούς και στο διαδίκτυο.

Λέξεις κλειδιά: Διδασκαλία Γλώσσας Προγραμματισμού, Τριτοβάθμια Εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Πολλά τμήματα σχολών θετικών επιστημών των Ελληνικών Πανεπιστημίων περιλαμβάνουν στα προγράμματα σπουδών τους την υποχρεωτική διδασκαλία τουλάχιστον μίας γλώσσας προγραμματισμού. Συνήθως το μάθημα αυτό προσφέρεται στα πρώτα εξάμηνα του κύκλου σπουδών και σχεδόν πάντα συνοδεύεται από εργαστήρια. Η διδασκαλία μίας γλώσσας προγραμματισμού από τη φύση της περικλείει πολλές δυσκολίες και ιδιομορφίες, όπως για παράδειγμα ποιά γλώσσα θα διδαχθεί; πώς θα αξιολογηθούν οι φοιτητές; πώς θα παρουσιαστούν οι τεχνικές έννοιες στις διαλέξεις;

Στα επόμενα παρουσιάζουμε 3 κατηγορίες στις οποίες παρατηρήσαμε προβλήματα κατά τη διδασκαλία γλώσσας προγραμματισμού σε ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα στη διάρκεια 2 εξαμηνιαίων μαθημάτων. Και στα δύο εξάμηνα εκτός από τις διαλέξεις τα μαθήματα περιλάμβαναν και εργαστήρια, και οι φοιτητές που τα παρακολούθησαν ήταν περίπου 300 σε κάθε εξάμηνο. Προβλήματα εντοπίστηκαν στη διδασκαλία και αξιολόγηση, στη χρήση βοηθών και στη χρήση του διαδικτύου.

2. Διδασκαλία και Αξιολόγηση

2.1 Διδασκαλία

Η πρώτη δυσκολία εμφανίζεται στο να ληφθεί η απόφαση για το είδος της γλώσσας που πρόκειται να διδαχθεί. Συνήθως μία τέτοια απόφαση δεν αφορά μόνο το διδάσκοντα αλλά λαμβάνεται από την επιτροπή σπουδών του τμήματος, η οποία στην ιδανική περίπτωση λαμβάνει υπ' όψιν παράγοντες όπως η διαχρονική αξία της γλώσσας προγραμματισμού, η ύπαρξη ποιοτικών εγχειριδίων διδασκαλίας, η αγορά εργασίας στην οποία απευθύνονται οι μελλοντικοί πτυχιούχοι, η υλικοτεχνική υποδομή του τμήματος (εργαστήρια, εξοπλισμός κ.λπ.)

Μία σημαντική παράμετρος που επηρεάζει τη διδασκαλία είναι το μέγεθος του ακροατηρίου. Επειδή συνήθως τα μαθήματα αυτά προσφέρονται στα πρώτα εξάμηνα ο αριθμός των φοιτητών που τα δηλώνουν είναι αρκετά μεγάλος, οπότε απαιτείται η ύπαρξη αμφιθέατρου για τη διδασκαλία του θεωρητικού μέρους, και πολλών τμημάτων εργαστηρίων για το πρακτικό μέρος. Η διδασκαλία όμως ενός τόσο τεχνικού αντικειμένου σε μεγάλο όγκο φοιτητών σε μία μεγάλη αίθουσα ή αμφιθέατρο παρουσιάζει πολλές δυσκολίες. Για παράδειγμα, πολλοί φοιτητές επιφορτισμένοι με το να κρατούν σημειώσεις στις οποίες παίζει ρόλο η λεπτομέρεια δεν αφομοιώνουν μεγάλο μέρος των παραδόσεων και της κεντρικής ιδέας των διαλέξεων. Επιπλέον, το φαινόμενο εντείνεται λόγω της συστολής (ντροπής) πολλών φοιτητών να απευθύνουν ερώτηση σε ένα τόσο μεγάλο ακροατήριο, ιδίως όταν ο διδάσκων έχει προχωρήσει αρκετά στην παράδοση [Rodger (1995)]. Τα πιο πάνω έχουν άμεση επίδραση και στα εργαστήρια, όπου παρατηρείται αρκετές φορές το φαινόμενο πάρα πολύ μεγάλος χρόνος να καταναλώνεται σε επεξηγήσεις και διευκρινήσεις θεμελιωδών εννοιών, οι οποίες θα μπορούσαν να διαλευκανθούν κατά τη διάρκεια των διαλέξεων και να εμπεδωθούν μετέπειτα στο εργαστήριο. Έρευνες έχουν δείξει ότι τα αποτελέσματα του τρόπου διδασκαλίας μίας γλώσσας προγραμματισμού σε μεγάλο βαθμό βελτιώνονται με τη χρήση διαδραστικών μεθόδων [Astrachan et al. (2002), Rodger (1995)]. Βέβαια σε περιπτώσεις προχωρημένων μαθημάτων γλωσσών προγραμματισμού, όπου το μάθημα είναι επιλογής, συνήθως αυτοί που δηλώνουν και παρακολουθούν είναι φοιτητές που έχουν αρκετή ή κάποια πείρα σε άλλη γλώσσα. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο αριθμός του ακροατηρίου είναι πολύ μικρότερος και ο σχεδιασμός και η διδασκαλία μπορεί να γίνει με μεγαλύτερη άνεση δίνοντας την ευκαιρία στο διδάσκοντα να εμβαθύνει αρκετά σε έννοιες που επιθυμεί.

Άλλη σημαντική δυσκολία της διδασκαλίας μίας γλώσσας προγραμματισμού είναι το πώς ο διδάσκων θα μπορέσει να υποχρεώσει τους φοιτητές να ασχοληθούν με τον Υπολογιστή. Αντιλήψεις της μορφής "εγώ δεν πρόκειται να ασχοληθώ με προγραμματισμό, άρα δεν χρειάζεται να μάθω" είναι αρκετά διαδεδομένες. Όμως, τέτοιες αντιλήψεις οδηγούν συνήθως σε ελλιπή παρακολούθηση των διαλέξεων με αποτέλεσμα οι συγκεκριμένοι φοιτητές να ξοδεύουν περισσότερες ώρες για

αποσφαλμάτωση των αποδείξεων και των προγραμμάτων τους για τις ανάγκες του μαθήματος [Stroustrup (2009)]. Η πιο πάνω αντίληψη αντίστασης ουσιαστικά επηρεάζει αρνητικά την μετέπειτα ποιότητα σπουδών του φοιτητή διότι τον στερεί από κρίσιμες δεξιότητες που θα του χρειαστούν αργότερα, μιας και η ενασχόληση με ένα σύγχρονο προγραμματιστικό περιβάλλον οικοδομεί την αυτοπεποίθηση της γνώσης και του χειρισμού ενός υπολογιστή σαν επιστημονικό εργαλείο. Επιπλέον, η συγγραφή προγραμμάτων αναπτύσσει δεξιότητες όπως η συστηματική θεώρηση ενός προβλήματος και ο αλγοριθμικός τρόπος σκέψης. Τέλος, η γνώση έστω και σε μέτριο επίπεδο μίας προγραμματιστικής γλώσσας δίνει περισσότερες ελευθερίες στην επιλογή μη βιβλιογραφικής πτυχιακής εργασίας η οποία πολλές φορές απαιτείται για την ολοκλήρωση των σπουδών. Πιστεύουμε ότι η σωστή ανάδειξη των πιο πάνω παραμέτρων βοηθά στην εξάλειψη των αρνητικών αντιλήψεων που προαναφέρθηκαν.

2.2 Αξιολόγηση

Ο τρόπος εξέτασης είναι ιδιόμορφος για ένα μάθημα όπως ο προγραμματισμός. Η ιδιομορφία έγκειται στο ότι η αξιολόγηση πρέπει να εστιάσει στο κατά πόσο μπορεί ο εξεταζόμενος να επιλύσει προβλήματα μέσω του υπολογιστή και της συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού. Ιδανικά θα πρέπει κάθε φοιτητής να γράφει πολλά προγράμματα (εργασίες) [Leavens et al. (1998)] στα οποία πρέπει να αξιολογείται και να ανατροφοδοτείται με σχόλια και συμβουλές για το πώς θα βελτιωθεί. Σε μία τέτοια αξιολόγηση θα πρέπει ο φοιτητής να αποδείξει ότι μπορεί να προγραμματίσει τον Η/Υ μέσω της γλώσσας με τέτοιο τρόπο ώστε δεδομένης εισόδου να υπάρξει η επιθυμητή έξοδος. Το τελευταίο μπορεί, ιδανικά, να αξιολογηθεί μόνο με τη χρήση Η/Υ (οθόνη + πληκτρολόγιο). Επειδή, όμως, τέτοια εξέταση απαιτεί πολύ χρόνο [Cheang et al. (2003)] και ανθρώπινο δυναμικό (εξεταστές), αρκετές φορές ακολουθούνται και άλλες μέθοδοι αξιολόγησης. Μία από αυτές είναι ο χωρισμός του μαθήματος σε θεωρητικό και πρακτικό μέρος. Στο θεωρητικό μέρος υπάρχει, συνήθως, τρίωρη γραπτή εξέταση επάνω σε έννοιες της γλώσσας που διδάχθηκαν στο εξάμηνο. Για παράδειγμα, μπορεί να δοθεί στους φοιτητές ένα πρόγραμμα και μία είσοδος και να ζητηθεί η έξοδος ή μπορεί να τους ζητηθεί να εξηγήσουν ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της γλώσσας. Επίσης, ένα μέρος της εξέτασης μπορεί να είναι υπό τη μορφή ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών, αν και κάτι τέτοιο δεν ενδείκνυται, παρόλα αυτά τις περισσότερες φορές δεν μπορεί ο εξεταστής να κάνει διαφορετικά [Leavens et al. (1998)]. Στο πρακτικό μέρος στο οποίο μπορεί να γίνει και πιο ουσιαστικός έλεγχος της απόδοσης συνήθως υπάρχει ένας συνδυασμός προφορικής εξέτασης ή / και παράδοσης εργασίας. Μερικές από τις δυσκολίες που μπορεί να εμφανιστούν σε τέτοιες εργαστηριακές εξετάσεις είναι η διάρκεια του χρόνου που θα αφιερώσει ο εξεταστής σε κάθε εξεταζόμενο, η συνεννόηση των εξεταστών μεταξύ τους για το επίπεδο των ερωτήσεων αλλά και η δίκαιη μεταχείριση των φοιτητών. Σχεδόν πάντοτε μία καλή προσέγγιση για την αντιμετώπιση των πιο πάνω είναι η από πριν συνάντηση των εξεταστών με το διδάσκοντα και η κοινή συνεννόηση για θέματα δυσκολίας των ερωτήσεων και βαθμολόγησης.

Το φαινόμενο της εκτεταμένης αντιγραφής κώδικα είναι ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα. Ταυτοποιήσαμε όλες τις μεθόδους - τεχνικές αντιγραφής προγραμματιστικού κώδικα που αναφέρονται στην [Joy & Lack (1999)] κατά τη διδασκαλία ανάλογων μαθημάτων στη διάρκεια δύο συνεχόμενων εξαμήνων σε τμήμα ανώτατου εκπαιδευτικού ιδρύματος της ημεδαπής. Συγκεκριμένα ταυτοποιήθηκαν καί λεκτικές αλλαγές στον κώδικα στις οποίες ο αντιγραφέας προσθέτει ή τροποποιεί σημεία τού προς αντιγραφή κώδικα, τα οποία δεν επιφέρουν αλλαγές στην εκτέλεση (π.χ. πρόσθεση σχολίων, αλλαγή σειρών, αλλαγή ονόματος μεταβλητών), καί δομικές αλλαγές στον κώδικα στις οποίες γίνεται προσπάθεια να τονιστεί η διαφορετικότητα με προσθήκη ή αλλαγή ισοδύναμων μεθόδων (π.χ. ο βρόχος while να γραφτεί σαν until, αλλαγή της σειράς των τελεστών π.χ. το x>y να γραφτεί σαν y<x). Επιπλέον, ο συγγραφέας παρατήρησε ακόμη και πανομοιότυπα προγράμματα να υποβάλλονται από διαφορετικούς φοιτητές σαν δικές τους προτεινόμενες απαντήσεις σε εργαστηριακές ασκήσεις. Συνήθως η μέθοδος της ηλεκτρονικής υποβολής των απαντήσεων (μέσω e-mail) ενισχύει τις πιο πάνω συμπεριφορές (βλ. ενότητα 4). Φαίνεται ότι κάποια λύση στα πιο πάνω είναι η γνώση εκ μέρους των φοιτητών της χρήσης από το διδάσκοντα προγραμμάτων εντοπισμού αντιγραφής πράγμα που συνήθως αποτρέπει ή ρίχνει το ποσοστό της αντιγραφής στο φοιτητικό πληθυσμό [Mozgovoy et al. (2005), Joy & Luck (1999), Cheang et al. (2003), Clough (2000)].

Ένα άλλο πρόβλημα που μπορεί να εμφανιστεί είναι η έλλειψη ανταποδοτικής εργασίας στους φοιτητές η οποία τους αποτρέπει από το να ασχοληθούν με εργαστηριακές ασκήσεις που δεν βαθμολογούνται και άρα δεν συνεισφέρουν στον τελικό βαθμό [Woit & Mason (2000)]. Εξάλλου, το επιχείρημα ότι οι εργαστηριακές ασκήσεις που δεν βαθμολογούνται θα σχετίζονται με την τελική εξέταση είναι εξίσου προβληματικό μιας και οι εξετάσεις είναι ακόμα (χρονικά) μακριά για τους φοιτητές ώστε να ανησυχούν για την τελική εξέταση. Όποια, πάντως, και να είναι η προσέγγιση του διδάσκοντα αρκετές φορές παρατηρείται το γεγονός στο ακροατήριο να σχηματίζονται ομάδες γύρω από μερικούς φοιτητές που είναι σε θέση να λύσουν τις εργαστηριακές ασκήσεις με αποτέλεσμα οι απαντήσεις που επιστρέφονται στον καθηγητή να μπορούν εύκολα να κατηγοριοποιηθούν ως προς τον αριθμό αυτών των ομάδων. Συνήθως μία καλή πρακτική για να ξεπεραστεί η πιο πάνω δυσκολία είναι να συνδυαστεί το μάθημα με ένα ευρύτερου περιεχομένου μάθημα, όπως ανάλυση αλγορίθμων, υπολογιστική γεωμετρία, αριθμητικές μέθοδοι κ.λπ. [Roberts (2000)].

3. Βοηθοί

Σε ένα μάθημα προγραμματισμού σχεδόν απαραίτητη είναι η παρουσία βοηθών και αυτό είναι αναγκαίο για 2 βασικούς λόγους: Πρώτον, διότι το προσφερόμενο μάθημα μπορεί να είναι υποχρεωτικό - εισαγωγικό με αποτέλεσμα πλήθος φοιτητών να πρέπει να το παρακολουθήσει. Όμως, ένας τέτοιος όγκος φοιτητών είναι δυνατόν να δεχθεί την εξατομικευμένη βοήθεια, που κάθε αρχάριος προγραμματιστής έχει

ανάγκη, μόνο εάν υπάρχει ικανοποιητικός αριθμός βοηθών που θα προσδράμουν στο συγκεκριμένο έργο [Roberts (1995)]. Δεύτερον, η χρησιμοποίηση βοηθών δημιουργεί ένα αποτελεσματικό περιβάλλον μάθησης, αφού το κλίμα συνεννόησης και επικοινωνίας μεταξύ βοηθών και φοιτητών που είναι σε παρόμοιες ηλικίες είναι πάρα πολύ καλό [Dickson (2011)]. Οι βοηθοί είναι, συνήθως, μεταπτυχιακοί ή / και προχωρημένοι προπτυχιακοί που έχουν επιλεγεί από το διδάσκοντα και έχουν μοιραστεί στα διάφορα τμήματα και οι οποίοι για την απόκτηση πείρας ή επειδή τους αρέσει η ενασχόληση με το αντικείμενο, αλλά και αρκετές φορές για την είσπραξη ενός συμβολικού τιμήματος, προσφέρουν πολύτιμη βοήθεια, σε βαθμολόγηση εργαστηριακών ασκήσεων, σε επίλυση απορίων στο εργαστήριο, σε διαδικασίες διδασκαλίας παραδειγμάτων κ.ά. Στα επόμενα αναφέρουμε μερικά προβλήματα που παρουσιάζονται και που αφορούν στους βοηθούς.

3.1 Αμοιβή

Η έλλειψη οικονομικών πόρων από την πολιτεία έχει σαν αποτέλεσμα οι βοηθοί να λαμβάνουν ένα πολύ μικρό, σχεδόν συμβολικό, ποσό, συνήθως προερχόμενο από ίδια έσοδα του τμήματος. Αυτό έχει αρκετά αρνητικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, πολύ λίγοι έμπειροι μεταπτυχιακοί επιθυμούν να συμμετέχουν σαν βοηθοί με αποτέλεσμα οι πιο πολλοί που προσλαμβάνονται να είναι προπτυχιακοί. Παρά το γεγονός ότι το τελευταίο δεν είναι πάντα αρνητικό, μιας και οι προπτυχιακοί αρκετές φορές αναδεικνύονται πολύ ικανοί στο έργο που τους ανατίθεται, σίγουρα η έλλειψη επαρκούς χρηματοδότησης οδηγεί κατ' ανάγκη στην πρόσληψη λιγότερων βοηθών με αποτέλεσμα να αντιστοιχούν περισσότεροι φοιτητές ανά βοηθό, γεγονός που μειώνει την ποιότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών. Συνήθως ένας οριακά ανεκτός αριθμός φοιτητών ανά βοηθό είναι 25 [Leavens et al. (1998)].

3.2 Συντονισμός, Διδασκαλία και Αξιολόγηση

Αρκετές φορές η έλλειψη οργανωμένης βοήθειας από τους διδάσκοντες, και το τμήμα γενικότερα, οδηγεί τους βοηθούς σε δυσκολίες σχετικά με το πώς πρέπει να παρουσιάσουν μία έννοια, πώς να διδάξουν, πώς να αξιολογήσουν και πώς να βαθμολογήσουν. Έτσι συχνά εμφανίζεται το φαινόμενο βοηθοί στο ίδιο μάθημα να έχουν ξεχωριστά κριτήρια στη βαθμολόγηση και να μην εστιάζουν στα ουσιώδη σημεία της εξέτασης και, επιπλέον, ίσως να κάνουν παιδαγωγικά λάθη στον τρόπο παρουσίασης εννοιών. Ένα άλλο πρόβλημα είναι ότι αρκετοί βοηθοί αρκούνται σε μία προηγούμενων ετών εμπειρία και δεν ενημερώνονται προκειμένου να βελτιώσουν τον τρόπο διδασκαλίας ή να ανανεώσουν την γκάμα των παραδειγμάτων τους [Stroustrup (2009)]. Επίσης, η μικρή ηλικιακή διαφορά μεταξύ βοηθού – αξιολογητή και εξεταζόμενου – φοιτητή πολλές φορές δυσκολεύει τη βαθμολόγηση, διότι οι εξεταζόμενοι τείνουν να είναι πιο πιεστικοί και επίμονοι σε πρόσωπα τα οποία τα νιώθουν πιο προσεγγίσιμα. Και οι βοηθοί είναι τέτοια πρόσωπα. Επιπλέον, το πρόβλημα εντείνεται όταν μερικοί βοηθοί επιτρέπουν την ανάπτυξη τέτοιου κλίματος οικειότητας διότι μέσω του τελευταίου μπορεί να τύχουν κάποιας διαφορετικής

αναγνώρισης εκτός μαθήματος από το φοιτητικό πληθυσμό. Ένας άλλος λόγος είναι ότι ίσως τους είναι δύσκολο να διατηρήσουν την παιδαγωγικά "απόμακρη εγγύτητα" που πρέπει να έχουν, με αποτέλεσμα να καθίστανται ευάλωτοι σε ψυχολογικές πιέσεις σχετικές με εξέταση, βαθμολόγηση, αναβαθμολόγηση κ.λπ.

Τα περισσότερα από τα πιο πάνω προβλήματα θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν εάν στα τμήματα των ελληνικών πανεπιστημίων υπήρχαν τουλάχιστον κάποια εισαγωγικά σεμινάρια (εάν όχι μαθήματα) [Reges (1988), Kay (1995)] υποστήριξης των βοηθών στα οποία θα διδάσκονταν τεχνικές διδασκαλίας των εννοιών, συνήθεις δυσκολίες που προκύπτουν και τρόπους αντιμετώπισής τους, παιδαγωγικές ασκήσεις κ.ά. Επιπλέον, οι εισαγωγικοί αυτοί κύκλοι θα προδιέθεταν τους υποψήφιους βοηθούς στο να κατανοήσουν ότι οι εξουσίες οι οποίες πρόκειται να τους ανατεθούν (π.χ. εξέταση, βαθμολόγηση) αποτελούν πολύτιμες ευκαιρίες για να αναπτύξουν μία προσωπικότητά αμερόληπτη και δίκαιη, αλλά και να συνειδητοποιήσουν το πόσο σημαντικό είναι να τους εμπιστεύεται το τμήμα μία τόσο υπεύθυνη εργασία.

4. Το Διαδίκτυο

Η χρήση του διαδικτύου μπορεί αρκετές φορές να λειτουργήσει αρνητικά στη μαθησιακή διεργασία του φοιτητή. Ο λόγος είναι ότι ο φοιτητής ψάχνοντας να βρει «εύκολη» λύση στις εργασίες που του έχουν ανατεθεί, εντοπίζει τις λύσεις στο διαδίκτυο και πλέον οι απαντήσεις που παραδίδει είτε σε μορφή κώδικα (προγράμματος) είτε σε άλλη μορφή είναι αποτέλεσμα αναζήτησης στον παγκόσμιο ιστό. Στην ουσία, δηλαδή, ο φοιτητής δεν έχει κατανοήσει το πώς λύνεται το πρόβλημα αλλά έχει προσπαθήσει να μάθει το πώς λειτουργεί η λύση που έχει προτείνει κάποιος τρίτος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η απόδοση του φοιτητή να παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις και κενά προξενώντας στο διδάσκοντα απορία και σύγχυση σχετικά με το εάν έχει ο φοιτητής κατανοήσει τη συγκεκριμένη έννοια που συζητείται. Για παράδειγμα, ενώ μπορεί να φαίνεται ότι ο φοιτητής έχει λύσει μία προγραμματιστική άσκηση που απαιτεί τη χρήση καθολικών μεταβλητών, δεν μπορεί να απαντήσει σε ερώτημα που σχετίζεται με κάτι πιο απλό, όπως το πώς γίνεται ανάθεση τιμής σε μία μεταβλητή. Συνήθως αυτά τα φαινόμενα αμέσως εντοπίζονται σε μία προφορική εξέταση με κατάλληλες ερωτήσεις, αλλά καλό θα είναι από την αρχή του μαθήματος να εντοπιστούν τέτοιες πρακτικές, ώστε ο φοιτητής να συνειδητοποιήσει το σφάλμα αυτό.

Επιπλέον, υπάρχουν υποψίες ότι, η πιο πάνω δυνατότητα του διαδικτύου, το να είναι δηλαδή μία μεγάλη αποθήκη πληροφοριών, δρα αρνητικά και με έναν διαφορετικό και πιο αφανή τρόπο. Ενώ, δηλαδή, από τη μία μεριά το διαδίκτυο ενεργεί αγχολυτικά για το φοιτητή, μιας και ο τελευταίος γνωρίζει ένα σχεδόν σίγουρο μέρος που μπορεί να αντλήσει πληροφορίες για τις εργασίες του, από την άλλη δρα αρνητικά στην όλη διαδικασία μάθησης, διότι ο φοιτητής δεν προβληματίζεται αρκετά νωρίτερα με τις ασκήσεις ώστε να παιδευτεί με τις έννοιες για να βρει τη λύση. Φαίνεται, δηλαδή, σαν το διαδίκτυο να δίνει μία ψευδαίσθηση στο φοιτητή ότι

υπάρχει αρκετός χρόνος για να ολοκληρώσει τις εβδομαδιαίες υποχρεώσεις του απέναντι στα μαθήματα και εργαστήρια του εξαμήνου. Άποψή μας είναι ότι φοιτητές που δεν αφιερώνουν χρόνο στο να σκεφτούν και να "τριφτούν" από μόνοι τους στις ασκήσεις μόλις και μετά βίας μπορούν να φθάσουν το τέταρτο επίπεδο της ταξινόμησης κατά Bloom ως προς τη γνωσιακή κατάρτιση [Thompson et al. (2008)].

Τελευταία παρατηρήσαμε ότι η δυνατότητα υποβολής των εργαστηριακών ασκήσεων μέσω του διαδικτύου (e-mail) προδιαθέτει αρκετούς φοιτητές στο να στείλουν σαν δικές τους εργασίες τρίτων. Πιο συγκεκριμένα, το απρόσωπο της επικοινωνίας μέσω email ενισχύει τέτοιες συμπεριφορές. Το φαινόμενο γίνεται εντονότερο ιδίως όταν πλησιάζει η λήξη της προθεσμίας που έχει θέσει ο διδάσκων, με αποτέλεσμα όλο και να πυκνώνουν τα e-mail με περιεχόμενο από αντιγραφή. Μάλιστα μερικοί βιαστικοί κάνουν και το λάθος να συμπεριλαμβάνουν στο κείμενο του e-mail μέχρι και μέρος του e-mail αυτού από τον οποίο δανείστηκαν τη λύση. Μερικές φορές η υποβολή της άσκησης στο γραφείο του καθηγητή είναι παρακινδυνευμένη για τον αντιγραφέα μιας και ο διδάσκων μπορεί ίσως κάτι να ρωτήσει και ίσως κάποια διευκρίνηση να χρειαστεί για την οποία ο αντιγραφέας να μην είναι σε θέση να απαντήσει. Το ηλεκτρονικό, όμως, ταχυδρομείο παρέχει σε αυτό το θέμα μία λύση στο φοιτητή που έχει αντιγράψει, καθώς κάνοντας χρήση του παρεμβάλλεται το απρόσωπο της επικοινωνίας, όπως τονίσαμε και προηγουμένως.

5. Ειδικές δυσκολίες

Μερικές φορές παρουσιάζονται ιδιαίτερες δυσκολίες οι οποίες με κατάλληλη συμβουλευτική μπορούν να βοηθήσουν το φοιτητή να τις ξεπεράσει. Η ύπαρξη, για παράδειγμα, μυωπίας σε ένα φοιτητή και η άρνησή του να φορέσει γυαλιά διότι θεωρεί ότι του επηρεάζουν αρνητικά την εμφάνιση δρα σαν αποτρεπτικός παράγοντας στο να παρακολουθεί επιμελώς τα εργαστήρια, στα οποία κατά κύριο λόγο απαιτείται εντατική διαδραστικότητα μεταξύ ματιών και οθόνης. Ο έμπειρος εισηγητής άλλοτε είναι σε θέση και άλλοτε όχι να διαγνώσει τέτοιου είδους συμπεριφορές. Παραδείγματος χάριν, η πιο πάνω συμπεριφορά με τη μυωπία μπορεί να εκδηλώνεται σαν συνεχή απουσία από τα εργαστήρια αλλά μπορεί να έχει και άλλη μορφή εκδήλωσης, όπως το να κάθεται ο ένας φοιτητής μαζί με άλλον που βλέπει καλύτερα και ο ένας μόνο να βλέπει και ο άλλος μόνο να πληκτρολογεί ζημειούμενοι ταυτόχρονα και οι δύο.

Άλλη μορφή δυσκολίας είναι η περίπτωση του "παλαιού" φοιτητή, ο οποίος "χρωστάει" το μάθημα και μη έχοντας μία ξεκάθαρη εικόνα των εννοιών που αυτό πραγματεύεται (είτε τα έχει μάθει λάθος, είτε όχι ολοκληρωμένα) προσπαθεί ανεπιτυχώς να καλύψει την ύλη. Το γεγονός ότι δεν είναι υποχρεωμένος να παρακολουθήσει εργαστήρια, διότι τα έχει περάσει σε προηγούμενο εξάμηνο, αρκετές φορές δρα αρνητικά, δεδομένου ότι έτσι δεν μπορεί να εξασκηθεί επαρκώς και με συστηματικό τρόπο στις έννοιες που συζητούνται στις διαλέξεις (το επιχείρημα ότι εξασκείται μόνος του στη βιβλιοθήκη ή στο εργαστήριο ή στο δικό

του υπολογιστή συχνά δεν υλοποιείται). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα αρκετές φορές τέτοιες κατηγορίες φοιτητών να εστιάζουν περισσότερο στο να μάθουν τη θεωρία ελπίζοντας να περάσουν μόνο από αυτήν, οπότε καταλήγουν να περνούν το μάθημα με ένα χαμηλό βαθμό έχοντας αποκομίσει λίγες πρακτικές γνώσεις. Εξαιρέσεις συμβαίνουν σε περιπτώσεις φοιτητών που είτε συνειδητοποιούν την ανάγκη της εξάσκησης και οικειοθελώς εγγράφονται και ξαναπαρακολουθούν τα εργαστήρια είτε έχοντας προχωρήσει στα εξάμηνα σπουδών τους έχουν πάρει κάποιο πιο προχωρημένο μάθημα που απαιτούσε τη χρήση προγραμματισμού, οπότε οι έννοιες τους είναι γνώριμες. Η δυσκολία που ένας διδάσκων αντιμετωπίζει με την πιο πάνω κατηγορία των παλαιών φοιτητών είναι ότι συνήθως πρέπει να βασίζει την αξιολόγησή του στο τελικό διαγώνισμα ή και στις εργασίες κατά τη διάρκεια του εξαμήνου, χωρίς να έχει εμπειρία του φοιτητή στο εργαστήριο και στην αίθουσα.

5. Επίλογος

Στην εργασία αυτή αναφερθήκαμε σε ορισμένες δυσκολίες που μπορεί να εμφανιστούν κατά τη διδασκαλία ενός εξαμηνιαίου μαθήματος γλώσσας προγραμματισμού. Παρουσιάσαμε μία κατηγοριοποίηση των δυσκολιών σε αυτές που αφορούν στη διδασκαλία-αξιολόγηση, στη χρήση βοηθών και στη χρήση του διαδικτύου. Οι αναφορές είναι ενδεικτικές και συνήθως αφορούν είτε τεχνικά προβλήματα σχετικά με την ιδιαιτερότητα του μαθήματος (τρόπος εξέτασης, τρόπος βαθμολόγησης, μη ορθή χρήση νέων τεχνολογιών (email, διαδίκτυο)), είτε γενικότερες δυσκολίες που μπορούν να εμφανιστούν σε οποιοδήποτε μάθημα (αντιγραφή, συντονισμός βοηθών κ.α.). Πιστεύουμε ότι ένας προσεκτικός σχεδιασμός του μαθήματος, ο οποίος θα βασίζεται στην ύπαρξη ενός μακροχρόνιου οράματος για το προφίλ των πτυχιούχων και της παρεχόμενης ποιότητας σπουδών, είναι πολύ σημαντικός για την παράκαμψη πολλών δυσκολιών. Επίσης, είναι, κατά τη γνώμη μας απαραίτητη η ανάγκη προσαρμογής του βαθμού δυσκολίας του μαθήματος στο μέσο όρο των φοιτητών. Το πρόβλημα εδώ είναι το πώς θα εντοπιστεί ο μέσος όρος των φοιτητών εκ των προτέρων και όχι εκ των υστέρων με την "κανονικοποίηση" της βαθμολογίας. Τέλος, πιστεύουμε ότι η σαφής διατύπωση, από την αρχή του εξαμήνου, των "κανόνων" διεξαγωγής του μαθήματος (συμβόλαιο μαθήματος) και η απαρέγκλιτη τήρησή τους βοηθά προς την κατεύθυνση της υπέρβασης πολλών εκ των προαναφερθέντων δυσκολιών.

Αναφορές

1. Owen L. Astrachan, Robert C. Duvall, Jeff Forbes, Susan H. Rodger (2002), *Active learning in small to large courses*, Frontiers in Education Conference, Nov. 8, 2002, Boston MA, page(s): T2A-16 - T2A-20 vol.1, 2002
2. Brenda Cheang, Andy Kurnia, Andrew Lim and Wee-Chong Oon (2003), *On automated grading of programming assignments in an academic institution*, Computers & Education, Volume 41, Issue 2, Pages 121-131, September 2003

3. Paul Clough (2000), *Plagiarism in natural and programming languages: An overview of current tools and technologies*, Research Memoranda: CS-00–05. Department of Computer Science, University of Sheffield, United Kingdom.
4. Paul E. Dickson (2011), *Using undergraduate teaching assistants in a small college environment*, Proceeding SIGCSE '11 Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer Science Education, March 2011
5. Mike Joy and Michael Luck (1999), *Plagiarism in Programming Assignments,* IEEE Transactions on Education, vol 42, no 2, may 1999
6. David Kay (1995), *Training Computer Science Teaching Assistants: A Seminar for New TAs,* SIGCSE Bulletin, March 1995
7. Gary Leavens, Albert Baker, Vasant Honavar, Steven LaValle and Gurpur Prabhu (1998), *Programming Is Writing: Why Programs Must Be Carefully Evaluated*, Mathematics and Computer Education, v32 n3 p284-95 Fall 1998
8. Maxim Mozgovoy, Kimmo Fredriksson, Daniel White, Mike Joy and Erkki Sutinen (2005), *Fast Plagiarism Detection System, String Processing and Information Retrieval*, Lecture Notes in Computer Science, 2005, Volume 3772/2005, 267-270
9. Stuart Reges, John McGrory, Jeff Smith (1988), *The Effective Use of Undergraduates to Staff Large Introductory CS Courses,* SIGCSE Bulletin, February 1988.
10. Eric Roberts (2000), *Strategies for Encouraging Individual Achievement in Introductory Computer Science Courses,* SIGSE 2000 3/00 Austin, TX, USA
11. Eric Roberts, John Lilly, Bryan Rollins (1995), *Using Undergraduates as Teaching Assistants in Introductory Programming Courses: An Update on the Stanford Experience,* SIGCSE '95 Proceedings of the twenty-sixth SIGCSE technical symposium on Computer science education, Volume 27 Issue 1, March 1995, ACM, NY, USA.
12. Susan Rodger (1995), *An Interactive Lecture to Teaching Computer Science,* SIGSE ’95 3/95 Nashville, TN, USA
13. Bjarne Stroustrup (2009), *Programming in an undergraduate CS curriculum,* 14th Western Canadian Conference on Computing Education (WCCCE) ’09 May 1-2, 2009, Vancouver, Canada.
14. Errol Thompson, Andrew Luxton-Reilly, Jacqueline L. Whalley, Minjie Hu, Phil Robbins (2008), *Bloom's taxonomy for CS assessment*, ACE '08 Proceedings of the tenth conference on Australasian computing education - Volume 78, Australian Computer Society, Inc. Darlinghurst, Australia, Australia 2008
15. Denise Woit and Dave Mason (2000), *Enhancing Student Learning Through On-line Quizzes*, SIGCSE '00 Proceedings of the thirty-first SIGCSE technical symposium on Computer science education ACM New York, NY, USA.

Abstract

Almost all curricula of science and engineering departments in Greek Universities include at least one introductory programming language course. In this paper we refer to some difficulties that arise in teaching courses of similar content which refer to exams, teaching assistants and the use of the web and e-mail.

Keywords: Computer Science teaching, Higher Education.

Λογισμικά για Συμβολικούς Υπολογισμούς : ένα Συγκριτικό Τεστ Ελεύθερων και Εμπορικών Λογισμικών

Αλκιβιάδης Ακρίτας[1], Κυριακή Τσιλίκα[2]

[1]Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
akritas@uth.gr
[2]Τμήμα Οικονομικών Επιστημών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
ktsilika@uth.gr

Περίληψη

Η εργασία παρουσιάζει ένα συγκριτικό τεστ που αφορά τη διδακτική αξιοποίηση των μαθηματικών λογισμικών στα συμβολικά μαθηματικά. Παρουσιάζουμε τις επιλογές τεσσάρων μαθηματικών λογισμικών που πραγματοποιούν συμβολικούς υπολογισμούς, δύο εμπορικών και πιο διαδεδομένων (MATLAB και *Mathematica*) και δύο ελεύθερων (Xcas και (wx)Maxima). Η συγκρίσεις εστιάζονται στις διαφορές που παρουσιάζουν οι διεπιφάνειες των λογισμικών και στον τρόπο με τον οποίο η πληροφορία του χρήστη ορίζεται και επιστρέφει από τον πυρήνα. Ελέγχεται το εργαλείο υποβολής του συμβολικού υπολογισμού ως προς την παιδαγωγική αξιοποίησή του, η υπολογιστική ισχύς ή το υπολογιστικό κόστος δε συγκρίνεται ή αξιολογείται.

Λέξεις κλειδιά: μαθηματικό λογισμικό, συμβολικοί υπολογισμοί.

1. Εισαγωγή

Τα προγράμματα συμβολικών υπολογισμών αποτελούν συστατικό στοιχείο της εκπαίδευσης των νέων επιστημόνων [Τραχανάς (2001); Καλαβάσης κ.α. (1997)]. Κρίνονται ότι είναι αποτελεσματικά, πλήρη, άμεσα, με λιγότερα λάθη σε σχέση με τις παραδοσιακές γραπτές μεθόδους επίλυσης ή με γλώσσες αριθμητικού προγραμματισμού για να φέρουν εις πέρας οποιοδήποτε συμβολικό έργο με αποκλειστική χρησιμοποίηση των εντολών των προγραμμάτων. Λαβαίνοντας υπόψη τις χρήσεις, τη χρησιμότητα, τις δυνατότητες συμπεριλαμβανομένων και κάποιων αδύνατων σημείων, τα προγράμματα συμβολικών υπολογισμών δεν είναι γενικής χρήσης εργαλεία για όλα τα απαντώμενα προβλήματα που διατυπώνονται με μαθηματικά. Ενδείκνυνται μόνο για την κλάση των μαθηματικών προβλημάτων που μπορούν να διατυπωθούν κατά τρόπο που να γίνονται «κατανοητά» από υπολογιστή.

2. Το Μαθηματικό Πακέτο Λογισμικού MATLAB

Το MATLAB (MATrix LABoratory) αρχικά σχεδιάστηκε για υπολογισμούς με πίνακες. Η βασική εργαλειοθήκη συμβολικών υπολογισμών του MATLAB (Symbolic Math Toolbox) περιέχει 100 και πλέον συναρτήσεις του MATLAB με το στυλ σύνταξης της γλώσσας του MATLAB (δουλεύει σε MATLAB έκδοση 6 ή μεταγενέστερη) (βλ. [Quarteroni et al. (2006); Αλεξανδρόπουλος κ.α. (2006)]). Η υπολογιστική μηχανή που αναλαμβάνει τη λειτουργία της εργαλειοθήκης είναι ο πυρήνας του Maple. Μάλιστα, η εργαλειοθήκη του MATLAB επιτρέπει χρήση των συναρτήσεων του πακέτου γραμμικής άλγεβρας του Maple. Για εξειδικευμένους συμβολικούς υπολογισμούς κατάλληλες εργαλειοθήκες είναι οι Partial Differential Equation Toolbox, Financial Toolbox, Financial Derivatives Toolbox, Optimization Toolbox.

Βασικό προαπαιτούμενο για να πραγματοποιηθούν οι συμβολικοί υπολογισμοί στο MATLAB είναι η εντολή `sym`. Η εντολή αυτή επιτρέπει στο χρήστη να ορίζει συμβολικές μεταβλητές αριθμούς και αντικείμενα. Π.χ. για τη μεταβλητή x ή για το τριώνυμο f γράφουμε

```
x = sym('x')
f = sym('a*x^2 + b*x + c')
```

ή για πολλές οντότητες μαζί `syms a b c x`, ακόμα και για σταθερές `f = sym('5')` ή με πιο εξειδικευμένες επιλογές `syms x y real` και για αφηρημένες συναρτήσεις `f = sym('f(x)')`.

Οι κυριότερες συναρτήσεις για πράξεις με συμβολικές εκφράσεις είναι `diff, int, jacobian, limit, symsum, taylor, factor, simplify, jordan, subexpr, subs, solve, dsolve, finverse, fourier, laplace, ztrans.`

Το μειονέκτημα του MATLAB είναι ότι ο τρόπος γραφής των παραστάσεων εισόδου (input) και των αποτελεσμάτων (output) είναι κατανοητός μόνο από χρήστες εξοικειωμένους σε υπολογιστικά περιβάλλοντα. Ο συνήθης μαθηματικός συμβολισμός και η καθιερωμένη γραφή των μαθηματικών εκφράσεων παρουσιάζει αποκλίσεις από την μαθηματική γραφή στο MATLAB. Π.χ.

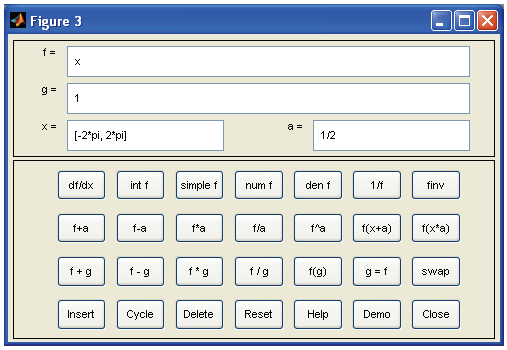
```
>> syms a b c x
S = a*x^2 + b*x + c;
m=solve(S)  (απ' όπου παίρνουμε τον τύπο ριζών τριωνύμου)
 m = 1/2/a*(-b+(b^2-4*a*c)^(1/2))
 1/2/a*(-b-(b^2-4*a*c)^(1/2))
```

Ακόμα κι αν επικαλεστούμε τη συνάρτηση pretty, το αποτέλεσμα εξακολουθεί να είναι δυσανάγνωστο:

```
>> pretty(m)
```

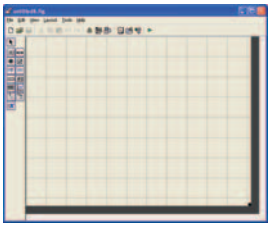
```
[           2         1/2]
[    -b + (b  - 4 a c)   ]
[1/2 --------------------]
[             a          ]
[                        ]
[           2         1/2]
[    -b - (b  - 4 a c)   ]
[1/2 --------------------]
[             a          ]
```

Κατά τη χρήση στην εκπαιδευτική διαδικασία, μειονέκτημα αποτελεί και το γεγονός, ότι, για κάθε κατηγορία συμβολικών υπολογισμών δεν υπάρχουν εξειδικευμένα μενού επιλογών στη διεπιφάνεια του MATLAB. Η εντολή `funtool` επιτρέπει το συμβολικό χειρισμό τυχαίων συναρτήσεων με πλήκτρα:



Εικόνα 1. *Η γραφική διεπιφάνεια της εντολής* `funtool`

Ασφαλώς υπάρχει η δυνατότητα κατασκευής γραφικής διεπιφάνειας χρήστη (graphical user interface ή GUI) που αντιστοιχεί σε ενσωματωμένη εργαλειοθήκη του MATLAB (ή εργαλειοθήκη κατασκευασμένη από τον χρήστη), με ενεργά πλήκτρα και διαδραστικές επιλογές αλλά, οι απαιτούμενες δεξιότητες για την κατασκευή της είναι υψηλού επιπέδου.



Εικόνα 2. *Ο επεξεργαστής μιας γραφικής διεπιφάνειας χρήστη*

3. Το Μαθηματικό Πακέτο Λογισμικού Mathematica

Οι συμβολικές δυνατότητες αποτελούν την καρδιά και το δυνατό σημείο της *Mathematica* [Trott (2006); Wolfram (1999)]. Ο χρήστης έχει πρόσβαση σε πολλούς πρωτότυπους αλγορίθμους μέσα από ένα σχετικά μικρό αριθμό συναρτήσεων. Οι συμβολικές και άλλες δυνατότητες της *Mathematica* έχουν τόσες εφαρμογές που αποτελούν πεδίο έρευνας και δημοσιεύονται στο επιστημονικό περιοδικό The Mathematica Journal (http://www.mathematica-journal.com). Η συμβολική αρχιτεκτονική της *Mathematica* επιτρέπει στις συμβολικές παραστάσεις να ενοποιούνται με αριθμητικούς υπολογισμούς και γραφικές απεικονίσεις.

Ο ορισμός μαθηματικών συναρτήσεων γίνεται με τα σύμβολα «:=», οι αφηρημένες συναρτήσεις ορίζονται με function[variable], π.χ. `f[x],g[x]`, οι συμβολικές μεταβλητές δεν χρειάζεται να οριστούν, αρκεί να ονομάζονται με πεζά γράμματα. Οι εντολές για τις πράξεις `Factor, D, Integrate, FourierTransform, Solve, Reduce, Root, CylindricalDecomposition, Eliminate, Resultant, GroebnerBasis, DSolve, Limit,` και `Series` είναι οι πιο σημαντικές συναρτήσεις στην ενότητα των συμβολικών υπολογισμών.

Τα αρχεία που δημιουργούνται είναι είτε απλά αρχεία υπολογισμών γνωστά ως σημειωματάρια (notebooks) της Mathematica, είτε slide shows, είτε παρουσιάσεις, είτε αρχεία κειμένου με δυνατότητες αποθήκευσης σε μορφές .txt, .tex, .html, .rtf, .pdf, ps.

Στα κελιά εισαγωγής (input) έχουμε επιλογές στον τρόπο γραφής του μαθηματικού κειμένου: υπάρχει η δυνατότητα γραφής σε μονοδιάστατες εγγραφές με αποκλειστική χρήση του πληκτρολογίου π.χ. `Integrate[1/(x^3+1),{x,0,1}]` και υπάρχει και η δυνατότητα χρήσης των πλήκτρων της εργαλειοθήκης, γράφοντας δισδιάστατες παραστάσεις:

$$\int_0^1 \frac{1}{x^3+1}\,dx$$

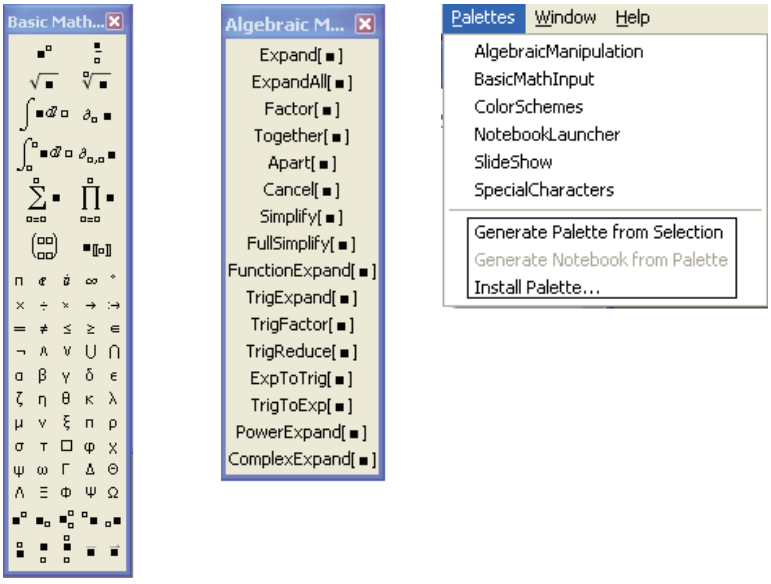
Στην τρέχουσα έκδοση 8, έχει γίνει ενσωμάτωση της μηχανής αναζήτησης wolfram alpha (www.wolframalpha.com) στη διεπιφάνεια της *Mathematica,* ώστε στα κελιά

εισαγωγής υπολογισμών να μπορεί ο χρήστης να γράφει απλό κείμενο ή κείμενο με συμβατικούς μαθηματικούς συμβολισμούς. Π.χ.:

derivative of x^4 sinx, d/dx(e^(ax)), derivative of x^2+y^2 in the direction (1,1),

integrate sin x dx from x=0 to pi, y''+y=0, limx/|x| as x→0+

Για τα συνήθη μαθηματικά σύμβολα, τελεστές και αλγεβρικούς μετασχηματισμούς διατίθενται παλέτες με συντομεύσεις. Επιπλέον παρέχεται η δυνατότητα να δημιουργούνται παλέτες από τον χρήστη:



Εικόνα 3. *Ενσωματωμένες παλέτες και η επιλογή Palettes*

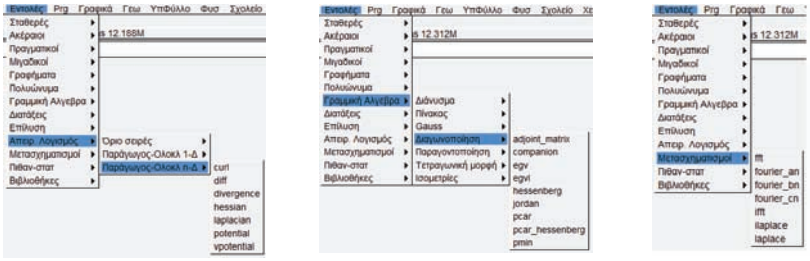
Στα κελία εξόδου αποτελεσμάτων (output) έχουμε την καθιερωμένη εμφάνιση μαθηματικού κειμένου (ως προς τους παρονομαστές, τους εκθέτες, τις ρίζες) και προαιρετικά, με επιπλέον βελτίωση από τη συνάρτηση `TraditionalForm`. Π.χ.

```
In[1]:= Integrate[Sqrt[x + Sqrt[x]], x]

Out[1]= 1/12 Sqrt[Sqrt[x] + x] (-3 + 2 Sqrt[x] + 8 x) + 1/8 Log[1 + 2 Sqrt[x] + 2 Sqrt[Sqrt[x] + x]]

In[2]:= TraditionalForm[%]

Out[2]//TraditionalForm=
1/12 Sqrt[x + Sqrt[x]] (8 x + 2 Sqrt[x] - 3) + 1/8 log(2 Sqrt[x] + 2 Sqrt[x + Sqrt[x]] + 1)
```

Εικόνα 4. *Μορφές αποτελεσμάτων (output) στο Mathematica*

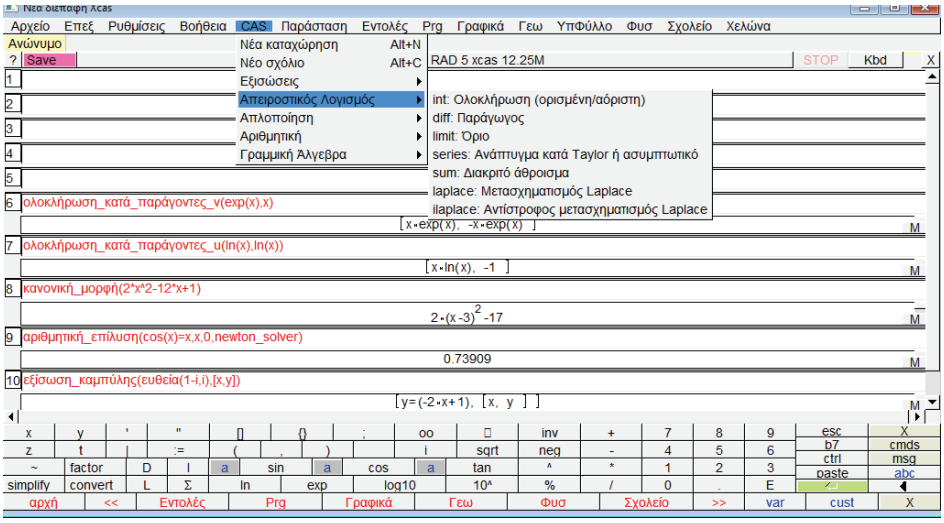
4. Το Μαθηματικό Πακέτο Λογισμικού `Xcas`

Το `Xcas` όπως δηλώνει το όνομά του, είναι ένα κατ' εξοχήν σύστημα υπολογιστικής άλγεβρας (Computer Algebra System), με δυνατότητα δωρεάν εγκατάστασης από την ηλεκτρονική διεύθυνση http://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/giac.html. Με αναρίθμητες συναρτήσεις Συμβολικής Άλγεβρας, πραγματοποιεί συμβολικούς υπολογισμούς ακόμα και σε περιβάλλοντα λογιστικών φύλλων (βλ. [Parisse (2007)]). Στο πολύ κατατοπιστικό μενού επιλογών, που η μετάφρασή του στα ελληνικά οφείλεται στην ερευνητική ομάδα του Α. Ακρίτα από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (http://inf-server.inf.uth.gr/xcas.htm), υπάρχουν δυνατότητες ενεργοποίησης συναρτήσεων, ομαδοποιημένων κατά ενότητες.



Εικόνα 5. *Οι διάφορες επιλογές στο μενού του* `Xcas`

Στην επιλογή CAS της ράβδου επιλογών παρέχονται συντομεύσεις για τις συνήθεις πράξεις εξισώσεων, απειροστικού λογισμού, απλοποίησης συμβολικών παραστάσεων, γραμμικής άλγεβρας. Η διεπιφάνεια του `Xcas`, προς διευκόλυνση του χρήστη, παρέχει στο κάτω μέρος της εικονικό πληκτρολόγιο για αυτόματη εισαγωγή μαθηματικών συμβόλων και συναρτήσεων κατά την καταχώρηση των παραστάσεων εισόδου. Κάτω από το εικονικό πληκτρολόγιο υπάρχει η δυνατότητα εμφάνισης της λωρίδας εντολών με πλήκτρα:

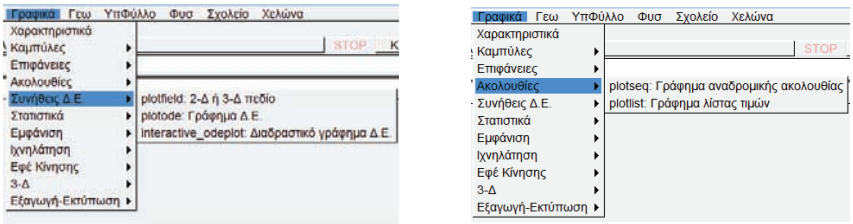


Εικόνα 6. *Η διεπαφή (διεπιφάνεια) του* `Xcas` *με συνεδρία αλγεβρικών υπολογισμών*

Η κάθε συνεδρία του `Xcas` περιέχει καταχωρήσεις διαφορετικής μορφής ανάλογα με το είδος των υπολογισμών (αλγεβρικοί, γραφικοί, προγραμματιστικοί, υπολογισμοί με σύνολα δεδομένων) που συνοδεύονται από αντίστοιχα μενού επιλογών. Ανάλογα με την καταχώρηση, υπάρχει δυνατότητα αποθήκευσής της σε διαφορετική μορφή αρχείου (.cxx, .eps, ως κείμενο). Σε κάθε είδος καταχώρησης είναι δυνατή η εισαγωγή πολλών συναρτήσεων στα ελληνικά (π.χ. καταχωρήσεις 6-10 στην εικόνα 6). Η εισαγωγή κάποιων συναρτήσεων βιβλιοθήκης γίνεται (και) από το μενού επιλογών:

Εικόνα 7. *Η επιλογή Εντολές*

Οι συμβολικοί υπολογισμοί ενοποιούνται με γραφικά αποτελέσματα απευθείας από το μενού επιλογών:

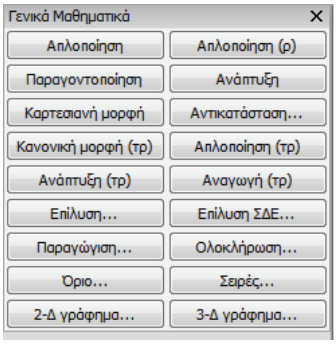


Εικόνα 8. *Η επιλογή Γραφικά*

5. Το Μαθηματικό Πακέτο Λογισμικού `(wx)Maxima`

Το (wx)Maxima είναι ένα σύστημα υπολογιστικής άλγεβρας βασισμένο στην έκδοση Macsyma του 1982 από το Πανεπιστήμιο MIT των Η.Π.Α. Το (wx)Maxima όπως και το `Xcas` ανήκει στην κατηγορία των ελεύθερων λογισμικών (διατίθεται δωρεάν στη διεύθυνση http://maxima.sourceforge.net). Η διεπιφάνεια του (wx)Maxima προσομοιάζει στη διεπιφάνεια της *Mathematica*, μεταφρασμένη στα ελληνικά. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μετάφραση έγινε από την ίδια ερευνητική ομάδα του Α. Ακρίτα. Χαρακτηριστικές λεπτομέρειες λειτουργικής ομοιότητας με τη *Mathematica*, η εκτέλεση των εντολών γίνεται πληκτρολογώντας [SHIFT]+[ENTER], ο τελεστής % παριστάνει το αμέσως προηγούμενο αποτέλεσμα και ο %on το αποτέλεσμα στο n-οστό κελί, η δυνατότητα απόκρυψης και επανεμφάνισης του περιεχομένου των κελιών, η ευαισθησία σε κεφαλαία και πεζά γράμματα, τα σύμβολα := για ορισμό συνάρτησης.

Το περιβάλλον εργασίας είναι οργανωμένο σε κελιά, με διαθέσιμες παλέτες όπως:



Εικόνα 9. *Η παλέτα Γενικά Μαθηματικά*

Η διεπιφάνεια του (wx)Maxima υποστηρίζει ελληνικό μενού με τις επιλογές Εξισώσεις Άλγεβρα Μαθηματική Ανάλυση Απλοποίηση, όπου υπάρχουν συντομεύσεις για τις αντίστοιχες συμβολικές πράξεις, γνώρισμα που συναντάται και στο μενού επιλογών του `Xcas`.

6. Συμπεράσματα

Τα σχόλια που προκύπτουν από τις παρατηρήσεις των προηγούμενων παραγράφων, παρατιθέμενες συγκριτικά, συνοψίζονται στα εξής σημεία.

α) Ενσωματωμένες (built-in) συναρτήσεις: σε MATLAB, Xcas, (wx)Maxima η ονομασία και το στυλ σύνταξης των συναρτήσεων είναι παρόμοια. Η σύνταξη συναρτήσεων στη *Mathematica* απαιτεί τη χρήση των συμβόλων `[],{},(), _, /., →, ==` σε έναν πιο φορμαλιστικό τρόπο γραφής. Π.χ. για τον υπολογισμό της εσσιανής μήτρας σε Xcas και (wx)Maxima γράφουμε `hessian(x^2+y^2,[x,y])`, ενώ στη *Mathematica* `D[x^2+y^2,{{x,y},2}]`. Αυτό σημαίνει αυξημένο κίνδυνο να υποπέσει ο χρήστης της *Mathematica* σε συντακτικά λάθη, ειδικά σε πολύπλοκους υπολογισμούς όπου τοποθετούμε ορίσματα μέσα σε ορίσματα διαδοχικές φορές. Προς αποφυγή συντακτικών λαθών, στο (wx)Maxima παρέχεται αυτόματα το άνοιγμα-κλείσιμο παρενθέσεων ενώ στο Xcas η κάθε εντολή που καλείται από το μενού επιλογών ενεργοποιεί το αντίστοιχο παράθυρο βοήθειας.

β) Εκτέλεση υπολογισμών: τα Mathematica, Xcas, (wx)Maxima διαθέτουν περιβάλλοντα εργασίας όπου όλες οι οντότητες είναι a priori συμβολικές. Στο MATLAB πριν την εισαγωγή συμβολικών υπολογισμών η χρήση της εντολής `sym` είναι απαραίτητη και χρονοβόρα διαδικασία.

Σε MATLAB, Xcas οι συναρτήσεις παράγουν output σε PC απλώς με χρήση [ENTER], στη *Mathematica* και στο (wx)Maxima μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο εξίσου απλός συνδυασμός [SHIFT]+[ENTER]. Τα Xcas, *Mathematica,* (wx)Maxima έχουν ευαισθησία σε αλλαγές προηγούμενων καταχωρήσεων και δυνατότητα επαναϋπολογισμού όλου του φύλλου εργασίας από την αρχή. Στο MATLAB δεν υπάρχει η δυνατότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ των υπολογισμών, αλλαγής των input και επαναϋπολογισμός τους.

Η γραμμή των βασικών μενού στα Xcas, (wx)Maxima είναι εμπλουτισμένη με επιλογές που περιέχουν εντολές για κατηγορίες συμβολικών υπολογισμών. Στο MATLAB, και σε μικρότερο βαθμό στη *Mathematica* (αν εξαιρέσουμε την παλέτα Algebraic Manipulation), ο χρήστης είναι υποχρεωμένος να δουλεύει με το πληκτρολόγιο, να γνωρίζει την ορθογραφία και τη σύνταξη των συναρτήσεων, σε ένα περιβάλλον χωρίς συντομεύσεις που οι νέοι χρήστες συνήθως αποζητούν.

γ) Αποτελέσματα υπολογισμών: στα *Mathematica*, Xcas, (wx)Maxima και <u>όχι</u> στο MATLAB τα αποτελέσματα τυπώνονται όπως στις σελίδες ενός βιβλίου μαθηματικών, σε δισδιάστατες μαθηματικές παραστάσεις ενώ στο ίδιο αρχείο συνδυάζονται κείμενο+υπολογισμοί+γραφικά. Η *Mathematica* επιπλέον διαθέτει τη δυνατότητα αποθήκευσης σε περισσότερες μορφές αρχείων (.txt, .tex,.rtf, .pdf), οπότε ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να καταχωρεί τους υπολογισμούς του σε αρχεία

κειμένου για ανάγνωσή τους και σε υπολογιστές που δεν έχουν εγκατεστημένη τη *Mathematica*.

Τα συγκριτικά πλεονεκτήματα των εμπορικών λογισμικών MATLAB και *Mathematica* είναι ότι έχουν ευρύτερες προοπτικές χρήσης. Το MATLAB δίνει δυνατότητες πρόσβασης σε εργαλειοθήκες ειδικών χρήσεων (financial, wavelet, partial differential equation, κ.α.) που δεν υπάρχουν στα άλλα πακέτα και δυνατότητες δημιουργίας νέων κατά τις απαιτήσεις του χρήστη. Η *Mathematica* αποτελεί ένα πλήρες περιβάλλον δημιουργίας ηλεκτρονικών αρχείων με υπολογισμούς, με πληθώρα δυνατοτήτων εισαγωγής δεδομένων και εξαγωγής αποτελεσμάτων. Το τίμημα χρησιμοποίησής τους είναι ο χρόνος που πρέπει να διαθέσει ο χρήστης για εξοικείωση με τη λογική τους – η οποία είναι αμιγώς μαθηματική. Σε αντιπαραβολή με τα πιο φιλικά στη χρήση ελεύθερα λογισμικά `Xcas`, (wx)Maxima, όπου οι περισσότεροι συμβολικοί υπολογισμοί διατάζονται με κλικ στην αντίστοιχη επιλογή του μενού επιλογών και κάνοντας απλή εισαγωγή των παραστάσεων εισόδου.

7. Προτάσεις για την Εκπαιδευτική Πρακτική

Οι επιλογές ψηφιακών εργαλείων για πραγματοποίηση συμβολικών υπολογισμών στην εκπαιδευτική πρακτική στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, μπορούν να είναι μόνο τα πακέτα `Xcas` και (wx)Maxima, λόγω του ελληνικού μενού και της φιλικής διεπιφάνειας. Με περισσότερο σθένος προτείνεται το `Xcas`: η επιλογή Σχολείο στη βασική ράβδο επιλογών, το διαφοροποιημένο περιβάλλον σε κάθε είδος καταχώρησης και το γεγονός ότι το `Xcas` είναι ένα πολυεργαλείο (αναφέρεται και ως ελβετικός σουγιάς των μαθηματικών) δίνουν στο `Xcas` το συγκριτικό πλεονέκτημα.

Στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση, οι φοιτητές θετικής κατεύθυνσης ως χρήστες πακέτων συμβολικών υπολογισμών, δεν αναμένεται να αντιμετωπίσουν σοβαρά προβλήματα χειρισμού ή το εμπόδιο της αγγλικής μαθηματικής ορολογίας. Αν το κόστος αγοράς δεν αποτελεί αποθαρρυντικό παράγοντα, τότε, η *Mathematica* αποτελεί τη βέλτιστη επιλογή. Το γεγονός όμως ότι τα ελεύθερα λογισμικά `Xcas`, (wx)Maxima, είναι απόλυτα αξιοπρεπή CAS (Computer Algebra Systems) λογισμικά, αποτελεί ένα ισχυρό επιχείρημα για να προτιμηθούν και στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση. Όταν μάλιστα πρόκειται για φοιτητές Κοινωνικών Επιστημών, τα `Xcas` και (wx)Maxima έχουν το πρόσθετο πλεονέκτημα ότι αποφεύγουν τη σύνθετη μαθηματική αρχιτεκτονική της *Mathematica.* Τέλος, σε καμία περίπτωση δεν προτείνεται το MATLAB για ενσωμάτωση στην εκπαιδευτική διαδικασία - για να ελαφρύνει τον υπολογιστικό φόρτο σύνθετων συμβολικών υπολογισμών.

Αναφορές

1. Parisse B. (2007), *An introduction to the Xcas interface*, available at http://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/giac/tutoriel_en.pdf
2. Quarteroni A., Saleri F. (2006), *Scientific computing with MATLAB and Octave* (second edition), Springer-Verlag Heidelberg.
3. Trott M. (2006), *The Mathematica guidebook for symbolics*, Springer.
4. Wolfram S. (1999), *Mathematica, a system for doing mathematics by computer*, 4th ed. Version 4, Cambridge University Press.
5. Αλεξανδρόπουλος Α., Βρυζίδης Λ., Ζαχαροπούλου Σ., Παλιατσός Α. (2006), *Εργαστηριακές ασκήσεις υπολογιστικών μαθηματικών*, Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα.
6. Καλαβάσης Φ., Μεϊμάρης Μ. (επιμέλεια) (1997), *Θέματα διδακτικής μαθηματικών ΙΙΙ. Διδακτική μαθηματικών και νέες τεχνολογίες*, Gutenberg, Αθήνα.
7. Τραχανάς Σ. (2001), *Mathematica και εφαρμογές*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο.

Abstract

This paper attempts a comparison between commercial and free mathematical software concerning their symbolic capabilities. We provide the choice of four interfaces, MATLAB, *Mathematica,* `Xcas` and (wx)Maxima and underline their differences in the way the information is specified and passed to the kernel. Our approach examines each software package as a submission tool for symbolic mathematics.

Keywords: mathematical software, symbolic computations.

Εφαρμογές υπερκειμένου για τη διδασκαλία της λογοτεχνίας στο Λύκειο

Γιακουμάτου Μαρία-Τερέζα

Επιμορφώτρια Β΄επιπέδου tgiakoum@sch.gr

Περίληψη

Το υπερκείμενο μπορεί να θεωρηθεί ως η νέα επανάσταση στο χώρο της λογοτεχνίας, δεδομένου ότι επιτρέπει αλληλεπίδραση του κειμένου με τον αναγνώστη και δόμηση του κειμένου σε μη γραμμικές μορφές, με αποτέλεσμα να επιτρέπει ανάγνωση πολλαπλών διαδρομών.
Η εισήγηση παρουσιάζει δύο υπερκειμενικές εφαρμογές λογοτεχνίας επιδιώκοντας να δώσει απαντήσεις σε δύο μείζονα ερωτήματα. Το πρώτο αφορά στο κατά πόσο η χρήση των ΤΠΕ λειτουργεί ως επιστημονική και παιδαγωγική καινοτομία, η οποία αναδιαμορφώνει την πρόσληψη και τη διδασκαλία της λογοτεχνίας. Το δεύτερο αναφέρεται στην ανίχνευση των στοιχείων του λογοτεχνικού κειμένου, τα οποία αναδεικνύονται ιδιαίτερα κατά τη διδασκαλία του με τη χρησιμοποίηση των ΤΠΕ.

Λέξεις κλειδιά: Υπερκειμενική λογοτεχνία, διδασκαλία λογοτεχνίας, θεωρία λογοτεχνίας, διδακτική λογοτεχνίας, υπερκείμενο, εκπαιδευτικές εφαρμογές, υπερλογοτεχνία

1. Εισαγωγή

Η λογοτεχνία χαρακτηρίζεται από μία ιδιαιτερότητα ως διδακτικό αντικείμενο. Η διδασκαλία της ισορροπεί στα σύνορα επιστήμης και τέχνης. Η αξιοποίηση των ΤΠΕ για τη διδασκαλία της λογοτεχνίας απασχολεί συστηματικά την εκπαιδευτική κοινότητα από τη δεκαετία του 1980. Από τα φιλολογικά μαθήματα, η διδασκαλία της λογοτεχνίας φαίνεται να είναι εκείνο το μάθημα που παρουσιάζει τις πιο ισχυρές αντιστάσεις στην «εισβολή» των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας Είχα την ευκαιρία να παρακολουθήσω το θέμα από κοντά ως επιμορφώτρια φιλολόγων στα προγράμματα αξιοποίησης των ΤΠΕ στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση από την έναρξη της προσπάθειας ένταξης των ΤΠΕ στο ελληνικό σχολείο (πρόγραμμα Οδύσσεια) το 2000 έως σήμερα. Η ιδιοσυστασία του αντικειμένου αλλά και η παρατήρηση ότι συχνά παλαιωμένες προσεγγίσεις επενδύονται μέσω της τεχνολογίας με σύγχρονη και ελκυστική όψη, μας αναγκάζουν να εστιάσουμε την έρευνά μας στο ζήτημα της ουσιαστικής αξιοποίησης των ΤΠΕ στο μάθημα της λογοτεχνίας.

Προς αυτή την κατεύθυνση σε συνεργασία με συνάδελφο φιλόλογο αναπτύξαμε δύο υπερκείμενα υποστηρικτικά της διδασκαλίας ενοτήτων της λογοτεχνίας Β΄ και Γ¨ Λυκείου. Συγκεκριμένα στη Β΄Λυκείου αναπτύξαμε ένα ερμηνευτικό υπερκείμενο για το ποίημα «Ελένη» του Γ. Σεφέρη, το οποίο είναι επισκέψιμο στη διεύθυνση: http://www.netschoolbook.gr/eleni/b1-eleni-seferis.html ενώ στην Γ΄Λυκείου ανα-

πτύξαμε μία υπερκειμενική ερμηνευτική εφαρμογή σχετική με τον «Κρητικό» του Δ. Σολωμού (http://www.netschoolbook.gr/solomos/intro.html). Ειδικότερα στον «Κρητικό» μας απασχόλησε η διαδικασία δημιουργίας του ποιήματος και οι επιρροές που δέχθηκε ο εθνικός μας ποιητής από ξένους συγγραφείς. Από πρακτική άποψη, με τον όρο «υπερκείμενο» εννοούμε μια δυναμική μορφή ηλεκτρονικού κειμένου που επιτρέπει την εισαγωγή άλλων κειμένων, εικόνων, αρχείων ήχου και ακόμη και μικρών ταινιών, στα διάφορα σημεία του κειμένου με τη μορφή ενεργών δεσμών. Το υλικό αυτό βρίσκεται στη διάθεση του χρήστη μόλις επιλέξει τον αντίστοιχο δεσμό. Ο μαθητής δηλαδή έχει στη διάθεσή του σε ηλεκτρονική μορφή ένα λογοτεχνικό έργο που εμπεριέχει δεσμούς (links) οι οποίοι οδηγούν σε άλλα γραπτά, ακουστικά ή οπτικά κείμενα που του παρέχουν ένα πολυποίκιλο και εκτενές υλικό: ερμηνευτικές προτάσεις για συγκεκριμένα χωρία του λογοτεχνικού έργου, σχόλια γύρω από τα εκδοτικά ζητήματα του έργου, πραγματολογικές πληροφορίες, χωρία από άλλα λογοτεχνικά έργα με τα οποία το υπό εξέταση κείμενο επικοινωνεί διακειμενικά, φωτογραφικό υλικό, τυχόν μελοποιήσεις του συγκεκριμένου έργου ή απαγγελία του από τη φωνή ηθοποιών, σκηνές από κινηματογραφικές ταινίες που συνομιλούν με το έργο.

Στις προθέσεις μας ήταν οι μαθητές μας να συμμετέχουν πιο ενεργητικά στην πορεία αναζήτησης των πληροφοριών, να έρθουν αντιμέτωποι με τις ποικίλες ερμηνευτικές-προσεγγίσεις που έχουν κατατεθεί για τα αναλυόμενα αποσπάσματα και γενικότερα να κατακτήσουν μια ενεργητική κριτική στάση στην πράξη της ανάγνωσης. Ξεκινήσαμε από την παραδοχή ότι η λογική που διέπει τη λειτουργία του υπερκειμένου είναι από πολλές απόψεις συναφής με ζητήματα που έχουν αναλυθεί στο πεδίο της λογοτεχνικής θεωρίας και ιδίως με την έννοια της διακειμενικότητας [Δανιήλ, (2005)], ενώ ο συνδυασμός λογοτεχνικών κειμένων και οπτικοακουστικών μέσων είναι εφικτός και ικανός να αποβεί επ' ωφελεία της μελέτης και των δύο ειδών προς την κατεύθυνση της ενίσχυσης τόσο του λογοτεχνικού όσο και του οπτικοακουστικού γραμματισμού των μαθητών.

2.Μεθοδολογική προσέγγιση

Καθ' όλη τη διάρκεια των διδασκαλιών διατηρήσαμε ημερολόγιο παρατήρησης και ηχογραφήσαμε τις συνεντεύξεις των μαθητών μετά την ολοκλήρωση των διδακτικών ενοτήτων.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που προσεγγίσαμε είναι:

1) Κατά πόσο η χρήση του υπερκειμένου λειτουργεί ως επιστημονική και παιδαγωγική καινοτομία, η οποία αναδιαμορφώνει την πρόσληψη και τη διδασκαλία της λογοτεχνίας;
2) Υπάρχουν στοιχεία του λογοτεχνικού κειμένου, τα οποία αναδεικνύονται ιδιαίτερα κατά τη διδασκαλία του με τη χρησιμοποίηση του υπερκειμένου;

3. Υπερκείμενο

Ο όρος υπερκείμενο δημιουργήθηκε από τον Theodor Nelson στη δεκαετία του '60 για να περιγράψει ένα είδος ηλεκτρονικού κειμένου, το οποίο διαβάζουμε στην οθόνη του υπολογιστή και είναι ριζικά διαφορετικό από τον έντυπο λόγο: δεν έχει ιεραρχημένη δομή [Project Xanadu]. Η τυπογραφία ήταν επαναστατική ανακάλυψη. Καμία άλλη τεχνολογική καινοτομία μετά την τυπογραφία δεν έχει ανοίξει τόσους νέους δρόμους στη λογοτεχνία όσους το διαδίκτυο [Kernan (2001)]. Οι δυνατότητες των ψηφιακών κειμένων να διακινηθούν σε δευτερόλεπτα σε όλον τον κόσμο, να τροποποιηθούν και να δημοσιευτούν, να συμπεριλάβουν οπτικό και ηχητικό υλικό αποτελούν πρόκληση για τους νέους λογοτέχνες να αναδιαμορφώσουν τις μεθόδους γραφής τους τρόπους επικοινωνίας με το κοινό τους. Περισσότερο από κάθε άλλη εφεύρεση, η τεχνολογία της πληροφορίας διευκολύνει τη μετάδοση νοημάτων. Ο ψηφιακός κόσμος στηρίζεται περισσότερο στο άυλο, καθώς μας κατακλύζει με νέες δυνατότητες. Μένει σε εμάς να εξερευνήσουμε το μεταλλαγμένο όριο μεταξύ ύλης και πνεύματος.

Το υπερκείμενο μπορεί να θεωρηθεί ως η νέα επανάσταση στο χώρο της λογοτεχνίας, δεδομένου ότι επιτρέπει αλληλεπίδραση του κειμένου με τον αναγνώστη και δόμηση του κειμένου σε μη γραμμικές μορφές, με αποτέλεσμα να επιτρέπει ανάγνωση πολλαπλών διαδρομών. Με τον τρόπο αυτό, το θεμελιακό γλωσσολογικό σχήμα παραγωγής και πρόσληψης του λόγου (πομπός-μήνυμα-δέκτης) [Jacobson, (1998)] αναδιαμορφώνεται. Ο αναγνώστης αναλαμβάνει το ρόλο του συνδιαμορφωτή του κειμένου, καθώς συναποφασίζει μαζί με το συγγραφέα τη δομή του έργου. Δεν προσλαμβάνει απλώς το κείμενο, εμπλέκεται στο παιχνίδι της ανάγνωσης δυναμικά. Ένας άλλος αναγνώστης, ο οποίος ακολουθεί μια διαφορετική αναγνωστική διαδρομή, πιθανότατα διαβάζει ένα άλλο έργο. Το γλωσσικό υλικό, στη συγκεκριμένη περίπτωση οργανώνεται σαν ένα δίκτυο με πολλαπλούς κόμβους έτσι, ώστε ο αναγνώστης να πρέπει να παίρνει αλλεπάλληλες αποφάσεις για την κατεύθυνση που θ' ακολουθήσει.

Η διαμόρφωση της δομής του κειμένου μέσα από την επιλογή της μιας ή της άλλης αναγνωστικής διαδρομής επηρεάζει την ίδια την έννοια του κειμένου, το οποίο βρίσκεται υπό συνεχή διαμόρφωση. Η εμπειρία της ανάγνωσης διευρύνεται. Από την άλλη, προσφέρεται η δυνατότητα στο συγγραφέα να πειραματιστεί και να καινοτομήσει. Ένα λογοτεχνικό υπερκείμενο δίνει δυνητικά στον αναγνώστη τη δυνατότητα επιλογής διαφορετικής συνέχειας για κάθε μέρος του λειτουργώντας ως λαβύρινθος, όταν οι πληροφορίες εξακτινώνονται προς άπειρες κατευθύνσεις από μεγάλο αριθμό χρηστών-συγγραφέων σε περιβάλλον διαδικτύου.

4.Αλλαγές στη λογοτεχνία από τις ΤΠΕ

Η επικράτηση των ηλεκτρονικών μέσων και το νέο νοητικό περιβάλλον που αυτά δημιουργούν επηρεάζουν όχι μόνο τη συγγραφή της έντυπης λογοτεχνίας, με τη χρήση του επεξεργαστή από τους συγγραφείς [Sagan, (1997)] Επηρεάζουν επίσης την πρόσληψη του λογοτεχνικού έργου, καθώς και την παραγωγή θεωρητικού λόγου που το αφορά.

Η έρευνα εμφανίζει τις ΤΠΕ να επηρεάζουν δραματικά τη θεωρία της λογοτεχνίας, ενώ συχνά συναντούμε στη βιβλιογραφία αναφορές για την τεχνολογία ως καταλύτη αλλαγών. Η βιβλιογραφία επικεντρώνεται στη μεταβολή της έννοιας της λογοτεχνίας όταν εστιάζει στις νέες μορφές κειμενικότητας εισάγοντας την έννοια της πολυτροπικότητας [Χοντολίδου,(1999)]. Άλλοτε μετατοπίζει το βάρος στο συγγραφέα και προκρίνει τη συνεργατική γραφή η οποία υποστηρίζεται από τα νέα περιβάλλοντα συγγραφής. Άλλοτε πάλι αναφέρεται σε νέες αναγνωστικές πρακτικές εκθειάζοντας τις δυνατότητες του υπερκειμένου.

Στην πραγματικότητα όμως αν και η λογοτεχνία επηρεάζεται από τις αλλαγές στην τεχνολογία του μέσου γραφής η πρακτική της συγγραφής και της ανάγνωσης φαίνεται να αντιστέκεται σε δραματικές αλλαγές. Κι αν μεταφερθούμε στη διδακτική πράξη τότε φαίνεται ότι η σχολική μοίρα κάθε θεωρίας μοιάζει να είναι τελικά η αποτελμάτωση [Compagnon, (2003)].

Η χρήση των ΤΠΕ για τη διδασκαλία του μαθήματος συνδυάστηκε, υπογείως και άρρητα, με λογοτεχνικές θεωρίες, οι οποίες μπορούσαν να πλαισιώσουν την εκάστοτε τεχνολογική προσέγγιση. Έτσι, οι ιστορικοφιλολογικές προσεγγίσεις του μαθήματος, οι οποίες χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ με στόχο την ανάκτηση ιστορικοφιλολογικών και περικειμενικών πληροφοριών, σχετίζονται με λογοτεχνικές θεωρίες που αντιλαμβάνονται το κείμενο ως δημιούργημα της ιστορικής συγκυρίας και της εποχής, καθώς και με θεωρίες που εστιάζουν στη συγγραφική πρόθεση και τη συγγραφική ιδιοφυΐα. Αντιθέτως οι κειμενοκεντρικές προσεγγίσεις του μαθήματος, οι οποίες χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ για να ανιχνεύσουν τη δομή, τα κατασκευαστικά μέρη του λογοτεχνικού έργου και τη λειτουργία τους σχετίζονται συνήθως με φορμαλιστικές ή δομιστικές θεωρίες, ενίοτε και με προσεγγίσεις της Νέας Κριτικής. Τέλος η επικοινωνιακή προσέγγιση των λογοτεχνικών κειμένων, η οποία εστιάζει στον πολυτροπικό χαρακτήρα της λογοτεχνίας και στη διάδραση κειμένου και αναγνώστη, συνδέεται με τις θεωρίες της ανάγνωσης.

Από το σύνθετο χώρο της θεωρίας της λογοτεχνίας τα τελευταία χρόνια γίναμε μάρτυρες μίας αλλαγής παραδείγματος συγκεκριμένα της ανόδου του αναγνώστη.

Η σημαντικότερη ίσως μετατόπιση στη θεώρηση της σύγχρονης λογοτεχνίας, είναι το πέρασμα από το συγγραφέα στον αναγνώστη. Κοινό σημείο όλων των αναγνωστικών θεωριών το οποίο και εντοπίζεται στα σύγχρονα προγράμματα σπουδών είναι ο δημιουργικός ρόλος του αναγνώστη, ο οποίος ανασύρεται από την παθητικότητά του

και επιβάλλεται ως νοηματοδότης του λογοτεχνικού έργου. Ο δημιουργικός ρόλος του αναγνώστη υποστηρίζεται ιδιαίτερα από τα περιβάλλοντα του web 2.0 κυρίως δε τα αναγνωστικά ιστολόγια που ενισχύουν τη συμμετοχικότητα των μαθητών.

5.Εκπαιδευτικές εφαρμογές του υπερκειμένου στη λογοτεχνία

Ειδικότερα, η εφαρμογή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με αξιοποίηση του Υπερκειμένου (Hypertext) προσφέρει νέες δυνατότητες στη διδασκαλία. Το γεγονός ότι μπορούμε να έχουμε στη διάθεσή μας μια δυναμική μορφή ηλεκτρονικού κειμένου που επιτρέπει την εισαγωγή άλλων κειμένων, εικόνων, αρχείων ήχου και ακόμη και μικρών ταινιών, στα διάφορα σημεία του κειμένου με τη μορφή ενεργών δεσμών επιλύει πολλά από τα ζητήματα που αντιμετωπίζουμε στη διδασκαλία μας. Για να επανέλθουμε στην έννοια της διακειμενικότητας «Ξέρουμε τώρα», σημειώνει ο Roland Barthes «ότι ένα κείμενο δεν είναι φτιαγμένο από μια γραμμή λέξεων, από όπου αναδύεται μια έννοια μοναδική, κατά κάποιο τρόπο θεολογική (η οποία θα ήταν «μήνυμα» του «Συγγραφέα – Θεού»), αλλά ένας χώρος με πολλαπλές διαστάσεις, όπου παντρεύονται και αλληλοαμφισβητούνται ποικίλες γραφές, από τις οποίες καμία δεν είναι η αρχική. Το κείμενο είναι ένα πλέγμα αναφορών, προερχόμενων από τις χίλιες τόσες εστίες πολιτισμού» [Barthes, (1988)].

Είναι, επομένως, απολύτως συμβατή με τη λειτουργία των λογοτεχνικών σπουδών, αλλά και με τη φύση των λογοτεχνικών κειμένων, η παροχή προς τους μαθητές σχολίων και άλλων κειμένων που περιβάλλουν και υποστηρίζουν ποικιλοτρόπως το πρωτότυπο έργο που οι ίδιοι μελετούν. Έχοντας στη διάθεσή του ο μαθητής της λογοτεχνίας ένα λογοτεχνικό έργο το οποίο εμπεριέχει δεσμούς (links) που οδηγούν σε άλλα κείμενα, τα οποία του παρέχουν ερμηνευτικές προσεγγίσεις, αναλύσεις, σχόλια γύρω από εκδοτικά ζητήματα ή ζητήματα ύφους και μέτρου, πραγματολογικές πληροφορίες ή χωρία από άλλα λογοτεχνικά έργα που επικοινωνούν διακειμενικά με το κείμενο που μελετά, είναι σε θέση να κατανοήσει πληρέστερα τη σύνθετη φύση της λογοτεχνίας και την πολυσημία της. Με τον τρόπο αυτό, με τη δική του ενεργητική συμμετοχή στην πορεία αναζήτησης των πληροφοριών, επιτυγχάνεται, ασφαλέστερα πιστεύουμε από τις παραδοσιακές μεθόδους, η κατάκτηση ενεργητικής – κριτικής στάσης στην πράξη της ανάγνωσης• κοινό ζητούμενο τόσο στις λογοτεχνικές σπουδές όσο και στην «ανοικτή» διεργασία μάθησης στην οποία στοχεύει το νέο σχολείο.

Στην περίπτωση της κατασκευής ενός εκπαιδευτικού για τη λογοτεχνία υπερκειμένου μπορούμε να παράσχουμε στο μαθητή τις ερμηνευτικές προτάσεις που έχουν καταθέσει διάφοροι μελετητές, σε άμεση σύνδεση με συγκεκριμένα τμήματα του λογοτεχνικού κειμένου που μελετά. Έχουμε τη δυνατότητα να αναδείξουμε τα σημεία εκείνα του κειμένου στα οποία διασταυρώνονται οι λόγοι των μελετητών, να παρουσιάσουμε με άμεσο και ευθύ τρόπο την πορεία των διαδοχικών προσλήψεων που έχει δεχθεί το χωρίο αυτό και να καλέσουμε τον μαθητή σε ενεργοποίηση και εγρήγορση. Ο αναγνώστης καλείται να αναπτύξει τη δική του ερμηνευτική πρόταση, μέσω της

κριτικής ανάγνωσης. Ο μαθητής, που προσεγγίζει ένα λογοτεχνικό κείμενο υπερκειμενικά κι εκτίθεται στον πλούτο των σχολίων, θα αντιληφθεί την ανάγνωση της λογοτεχνίας ως μια διαδικασία συνεχούς ανατροφοδότησης, επαναξιολόγησης και επανασημασιοδότησης.

Αξιοσημείωτο είναι ότι στο εξωτερικό διατίθενται πλέον στο εμπόριο υπερκειμενικές εφαρμογές σχετικές με μεγάλα έργα της λογοτεχνίας. Για παράδειγμα πρόσφατα κυκλοφόρησε μία εφαρμογή για ipad που μεταφέρει την «Έρημη χώρα» του Ελιοτ στον ψηφιακό κόσμο. Η εφαρμογή περιλαμβάνει: κινηματογραφημένη ερμηνεία του ποιήματος από ηθοποιό, συγχρονισμένη με το κείμενο, ηχογραφημένες αναγνώσεις του ποιήματος από τον ίδιο τον συγγραφέα και καταξιωμένους ερμηνευτές, διαδραστικές σημειώσεις που αναδύονται μέσω υπερδεσμών, βίντεο όπου μιλούν ειδικοί μελετητές, το αυθεντικό χειρόγραφο που αποκαλύπτει πώς διαμορφωνόταν το ποίημα με την επιμέλεια του Έζρα Πάουντ, επισκόπηση της δομής των στίχων και γρήγορη πλοήγηση μέσα στο ποίημα.

Η κατασκευή όμως μιας τέτοιας εφαρμογής απαιτεί εξοικείωση με το μέσο και γι΄αυτό το λόγο σπανίως συναντάται ως εκπαιδευτική εφαρμογή στο επίπεδο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι στο επιμορφωτικό υλικό του Β΄επιπέδου δεν έχει συμπεριληφθεί καμία αναφορά στις εκπαιδευτικές εφαρμογές της κατασκευής υπερκειμένου. Οι εκπαιδευτικοί στις προτάσεις διδασκαλίας που καταθέτουν στον κόμβο της επιμόρφωσης δείχνουν μία σαφή προτίμηση προς τα ιστολόγια, τα οποία δεν απαιτούν εξοικείωση με τον κώδικα της HTML και είναι πιο εύχρηστα για το μέσο χρήστη.

6.Δύο διδακτικά παραδείγματα εφαρμογής του υπερκειμένου στη μελέτη της λογοτεχνίας

Η Α΄εφαρμογή προσεγγίζει την «Ελένη» του Σεφέρη και περιλαμβάνει το κείμενο το οποίο συνδέεται με δεσμούς προς υποστηρικτικά κείμενα, γραμματολογική ανάλυση, σχόλια επί των στίχων, συνθετικές εργασίες εικαστικών προσεγγίσεων.

Η Β΄εφαρμογή αποπειράται να παρακολουθήσει τη διαδικασία δημιουργίας του ποιήματος κι έχει ως τίτλο «Στο μυαλό του Δ. Σολωμού. Πρόκειται για μία ερασιτεχνική προσπάθεια να ανασυσταθεί το "εργαστήριο" του ποιητή με στόχο να μπορέσουν οι μαθητές- ίσως- να βιώσουν το ποίημα και όχι να απομνημονεύσουν απλά τις σκέψεις των άλλων όπως συνήθως γίνεται κατά τη παραδοσιακή προσέγγιση του ποιήματος. Περιλαμβάνει ηχογραφημένη ανάγνωση του ποιήματος από τον ηθοποιό του Εθνικού Θεάτρου Νίκο Κουρή ή οποία συγχρονίζεται με το κείμενο. Περιλαμβάνει διαδραστικές σημειώσεις που αναδύονται μέσω υπερδεσμών. Συνδέεται με εξωτερικούς δεσμούς προς τα χειρόγραφα του ποιητή που φυλάσσονται στο Μουσείο Δ. Σολωμού. Περιλαμβάνει ακόμη τρία εικονικά δωμάτια ως περιβάλλοντα διεπαφής. Το πρώτο δωμάτιο, το γραφείο του Δ. περιέχει ενεργό δεσμό προς το ημερολόγιο

συγγραφής ενώ τα βιβλία μπροστά του παραπέμπουν σε λογοτεχνικά κείμενα που τον επηρέασαν (έργα της ευρωπαϊκής λογοτεχνίας), καθώς και ένα σημειωματάριο το οποίο παραπέμπει σε ένα αρχείο παρουσίασης. Υπάρχει ακόμη η δυνατότητα ανοίγματος μέσα από τον τίτλο του ημερολογίου ενός δεύτερου «δωματίου», του "αρχείου" του ποιητή, όπου βρίσκονται το χειρόγραφο, το ποίημα, και τα θεωρητικά κείμενα. Τέλος ένα τρίτο δωμάτιο είναι η "πινακοθήκη" με αναφορά σε κάποιους πίνακες που πιθανώς επηρέασαν τον ποιητή σαν εικόνα, τεχνοτροπία ή θέμα. Σε μερικούς πίνακες έχει συμπεριληφθεί ένας υποβοηθητικός σχολιασμός. Στην εφαρμογή περιλαμβάνεται υπερδεσμός προς ένα απόσπασμα ταινίας που κατά την κρίση των διδασκόντων συνομιλεί με το κείμενο δημιουργώντας ένα κλίμα στην τάξη.

Οι πειραματικές διδασκαλίες με την υποστήριξη του υπερκειμένου πραγματοποιήθηκαν στο 2ο Λύκειο Διαπολιτισμικής Εκπαίδευσης Ελληνικού σε δύο τμήματα της Β΄Λυκείου δυναμικότητας 20 μαθητών και σε δύο τμήματα Γ΄Λυκείου δυναμικότητας 12 μαθητών κατά τη διάρκεια των σχολικών ετών 2009-10 και 2010-11. Το ένα τμήμα και στις δύο τάξεις προσέγγισε το κείμενο με την παραδοσιακή μέθοδο, ως τμήμα ελέγχου. Οι μαθητές του διαπολιτισμικού Λυκείου δεν έχουν την εμπειρία της γλώσσας, της παράδοσης της χώρας, της εκπαιδευτικής πορείας. Υπήρχε λοιπόν ανάγκη να προσεγγίσουν αλλιώς τους όρους της ποιητικότητας. Από την άλλη έχουν μια πιο "παρθένα" ματιά μια και οι περισσότεροι δεν παρακολουθούν φροντιστήρια και δεν έχουν στο μυαλό τους τα "στερεότυπα" που συναντάμε συχνά σε Έλληνες μαθητές οι οποίοι τείνουν να προσεγγίζουν τα κείμενα με «συνταγές».

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιάσουμε την προσπάθεια της αξιολόγησης των δύο project, αρχικά μέσω της παρατήρησης των μαθητών και έπειτα μέσω μιας ημιδομημένης συνέντευξης που ακολούθησε μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος. Ο κυριότερος σκοπός αυτής της διαδικασίας ήταν να προσπαθήσουμε να ερευνήσουμε μέσω της παρατήρησης τις δυνατότητες παιδαγωγικής αξιοποίησης των υπερκειμένων στη διδασκαλία της λογοτεχνίας. Επιπλέον, μέσω της συνέντευξης μας δίνεται η ευκαιρία να επιβεβαιώσουμε τις παρατηρήσεις μας ή να δούμε κάποια διαφορετική οπτική γωνία που πιθανώς να μας είχε ξεφύγει κατά την παρατήρηση, για τον τρόπο που αντιλαμβάνονται τις εκπαιδευτικές δυνατότητες του υπερκειμένου. Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας των δύο ενοτήτων ακολούθησε μια μικρή συνέντευξη περίπου δέκα λεπτών με τον καθένα από τους μαθητές σχετικά με την εμπειρία που απέκτησαν από την ενασχόληση τους με το project.

Οι διδάσκουσες ζητούσαν διευκρινήσεις σε όσες απαντήσεις δεν ήταν σαφείς ή υπήρχε κάποια αντίφαση. Στη συνέχεια, ακολούθησε μια συζήτηση όπου όλη η ομάδα των συμμετεχόντων απαντούσε σε ερωτήσεις που είχαν σχεδιαστεί για να εντοπιστούν σημεία που δυσκόλεψαν ή προβλημάτισαν τους μαθητές. Είχαμε την ευκαιρία μέσω των συνεντεύξεων να λάβουμε μια γενικότερη ανατροφοδότηση για τη διαδικασία μάθησης που προσφέρει η ενασχόληση των μαθητών με το υπερκείμενο.

Μετά το πέρας των συνεντεύξεων έγινε λεπτομερειακή ανάλυση των παρατηρήσεων που καταγράφηκαν κατά την διάρκεια των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και των σημειώσεων που είχαν κρατηθεί κατά την διάρκεια των συνεντεύξεων, για να μπορέσουμε να βρούμε τον συσχετισμό με τα ερευνητικά δεδομένα. Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι κατά την ενασχόληση των μαθητών με το υπερκείμενο καλλιεργήθηκαν μεταγνωστικές δεξιότητες.

Ειδικότερα, η εφαρμογή των δυνατοτήτων του Υπερκειμένου (Hypertext) προσφέρει νέες δυνατότητες στις παρεχόμενες εκπαιδευτικές υπηρεσίες και επιλύει, ως ένα βαθμό, πολλά από τα προβλήματα διαθεσιμότητας εποπτικού υλικού που αντιμετωπίζουμε στη διδασκαλία.

Οι μαθητές της Γ΄Λυκείου που προσέγγισαν τα κείμενα με τη μέθοδο του υπερκειμένου ανέπτυξαν ενδιαφέρουσες παρατηρήσεις. Ηταν ευτυχής συγκυρία ότι το θέμα των Πανελλαδικών εξετάσεων ήταν απόσπασμα από τον «Κρητικό». Οι επιδόσεις του τμήματος αυτών κρίθηκαν ιδιαίτερα ικανοποιητικές, αν τις συγκρίνουμε με τις επιδόσεις μαθητών παρελθόντων ετών στο ίδιο σχολείο. Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι οι συγκεκριμένοι μαθητές δεν έχουν σαν μητρική γλώσσα την ελληνική και δεν έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν φροντιστήριο. Η έρευνά μας είναι σε εξέλιξη και πρόκειται να συνεχιστεί και την τρέχουσα σχολική χρονιά ώστε να συγκεντρώσουμε έναν ικανοποιητικό δείγμα μαθητών.

Αναφορικά με τη μελέτη των λογοτεχνικών κειμένων μέσα σε ένα ηλεκτρονικό υπερκειμενικό περιβάλλον έχουμε να παρατηρήσουμε ότι διαφοροποιείται σημαντικά από τον παραδοσιακό τρόπο μελέτης με τις έντυπες μεθόδους, κυρίως, στα εξής:

α) Η μελέτη από την οθόνη ενός υπολογιστή είναι σχετικά ανοίκεια και απαιτεί κάποιο χρόνο εξοικείωσης από την πλευρά του εκπαιδευόμενου [Madsen, (2006)]. Οι μαθητές ειδικά στην εφαρμογή του «Κρητικού» του Σολωμού που περιλαμβάνει φιλοσοφικά κείμενα παραπονέθηκαν για αισθήματα κόπωσης από την ανάγνωση στην οθόνη ή αδυναμία συγκέντρωσης. Ανάλογες παρατηρήσεις συναντάμε από ερευνητές των υπερκειμενικών εφαρμογών. [Hofman et al. (1999), Bonham et al. (2000)] . Υπήρξαν περιπτώσεις μαθητών που δεν είχαν πρόσβαση στο διαδίκτυο στον οικιακό τους υπολογιστή με αποτέλεσμα να καταφεύγουμε στη λύση της εκτύπωσης των σημείων εκείνων που ο μαθητής ήθελε και σε έντυπη μορφή. Στην περίπτωση της «Ελένης» του Σεφέρη η μελέτη ολοκληρώθηκε εντός του σχολικού εργαστηρίου.

β) Μέσα στους συνδέσμους περιλαμβάνεται ένας πλούτος υλικού τον όγκο του οποίου αγνοεί ο μαθητής. Η παροχή του υλικού αυτού σε έντυπη μορφή –εάν κάτι τέτοιο ήταν εφικτό- θα δημιουργούσε ένα επιπρόσθετο βάρος, κυριολεκτικό και μεταφορικό. Ο μαθητής έχει πρόσβαση σε εξειδικευμένο υλικό που έχει προεπιλεγεί από τους διδάσκοντες για να μελετήσει. Η συνύπαρξη των πολυμέσων παράλληλα με το κείμενο «ανακουφίζει» την προσπάθεια μελέτης και συχνά φωτίζει το κείμενο. Υπήρξαν περιπτώσεις που και οι μαθητές είχαν να προτείνουν π.χ. έργα τέχνης της επιλογής τους που θεωρούν ότι αντικρίζονται με τα ποιήματα.

γ) Ο τρόπος ανάγνωσης και μελέτης δεν είναι ο ευθύγραμμος παθητικός τρόπος που επιβάλει η μορφή ενός κειμένου. Ο κάθε μαθητής επιλέγει ο ίδιος τον τρόπο με τον οποίο θα ενεργοποιήσει τις υπάρχουσες πληροφορίες, ανάλογα με τη διάθεσή του, τα ενδιαφέροντά του, το διαθέσιμο χρόνο. Η πορεία της μελέτης με τον τρόπο αυτό είναι ανοικτή, ενεργητική και διαφοροποιημένη από μαθητή σε μαθητή και από περίσταση σε περίσταση. Αρκετοί ήταν οι μαθητές που επισήμαναν ότι άντλησαν ικανοποίηση από τη διάδρασή τους με το κείμενο. Ειδικά στην υπερκειμενική εφαρμογή του Σολωμού θεώρησαν ότι «μπόρεσαν να διεισδύσουν στο μυαλό του ποιητή και να προσεγγίσουν τη δημιουργική διαδικασία».

Ας σημειωθεί ότι πρόκειται για μία εργασία σε εξέλιξη και το μικρό δείγμα δεν επιτρέπει την ασφαλή εξαγωγή ποσοτικοποιημένων στοιχείων. Μπορούμε σε αυτό το σημείο να μιλήσουμε με ασφάλεια για ενδείξεις αλλά σίγουρα όχι για αποδείξεις.

5. Συμπεράσματα

Η χρήση των ΤΠΕ δημιουργεί προσδοκίες για μία καινοτόμο, πιο συμμετοχική, θεσμική ανάγνωση των λογοτεχνικών κειμένων στη σχολική τάξη, οι οποίες όμως αν κάποιος μελετήσει τις αναρτημένες προτάσεις διδασκαλίας στην Εκπαιδευτική Πύλη και σε συναφείς επιμορφωτικούς κόμβους δεν εκπληρώνονται. Είναι πραγματικά εντυπωσιακή η σπανιότητα των ερμηνευτικών υπερκειμένων που έχουν συνταχθεί από διδάσκοντες για σχολική χρήση. Οι διδάσκοντες δεν προσκάλεσαν τους μαθητές είτε σε επίσκεψη ενός κατασκευασμένου από τους ίδιους υπερκειμένου, που θα περιείχε σχολιασμούς, είτε στην περιπέτεια της κατασκευής ενός πολυεπίπεδου κειμένου που θα συνομιλούσε με άλλα. Σε αυτό το σημείο ενοχοποιείται η απουσία αναφορών στις εκπαιδευτικές εφαρμογές του υπερκειμένου στο επικαιροποιημένο επιμορφωτικό υλικό του Β΄επιπέδου. Είναι προφανές ότι οι τεχνικές δυσκολίες κατασκευής υπερκειμένου και ανάρτησης στο διαδίκτυο λειτουργούν ανασταλτικά και οι εκπαιδευτικοί περιορίζονται στις επιλογές της πεπατημένης οδού αντικαθιστώντας το βιβλίο με επίσκεψη σε δικτυακές σελίδες. Αν στα πλαίσια της επιμόρφωσης Β΄επιπέδου συμπεριληφθεί κεφάλαιο με τις δυνατότητες του υπερκειμένου πιστεύουμε ότι μπορεί να αποτελέσει το εφαλτήριο για την παραγωγή καινοτόμου και δυναμικού εκπαιδευτικού υλικού, με τη συνδρομή των νέων τεχνολογιών, συμβατού τόσο με τις εξαγγελίες του Υπουργείου για το νέο σχολείο όσο και με τις σύγχρονες θεωρίες της λογοτεχνίας, και ικανού να καλύψει τα κενά και τις αδυναμίες που παρουσιάζουν τα έντυπα συμβατικά υλικά. Η εξοικείωση αρχικά και στη συνέχεια η άσκηση των εκπαιδευομένων πάνω σε ζητήματα ερμηνευτικής προσέγγισης και κριτικής ανάγνωσης των λογοτεχνικών κειμένων θεωρούμε πως ενισχύουν όχι μόνο τη λογοτεχνική εγγραμματοσύνη τους (που είναι το αρχικό και βασικό ζητούμενο ενός προγράμματος σπουδών), αλλά και τη συνολική εγγραμματοσύνη τους σε συναφείς τομείς: οπτικοακουστικός, πληροφορικός, γραμματικός, κοινωνικός, ιστορικός, αισθητικός γραμματισμός). Η ανάπτυξη της κριτικής στάσης των μαθητών απέναντι σε λογοτεχνικά φαινόμενα και όρους που είχαν συνηθίσει να δέχονται με μια αμηχανία, παθη-

τικότητα ή αδιαφορία, ενισχύει τη συνολική τους κριτική εγγραμματοσύνη, η οποία καθιστά τα άτομα ικανά να συμμετέχουν στην πολιτιστική πολιτική και οικονομική ζωή της κοινωνίας τους.

Αναφορές

1. Δανιήλ Χ. (2005), *Μια Εφαρμογή Υπερκειμένου για τη Μελέτη της Νεοελληνικής Λογοτεχνίας σε Πλαίσιο Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Σολωμός-Καβάφης-Καρυωτάκης,* στο Λιοναράκης Α. [επιμ], 3rd International Conference on open and Distance learning, Applications of pedagogy and Technology, Αθήνα: Προπομπός, σ. 535-559
2. Χοντολίδου, Ε. (1999) *Εισαγωγή στην έννοια της πολυτροπικότητας*, Γλωσσικός Υπολογιστής, 1(1), σσ. 115-118
3. Barthes, R., (1988) *Ο θάνατος του συγγραφέα* στο Εικόνα-Μουσική-Κείμενο, μτφρ. Γ. Σπανός, Αθήνα, Πλέθρο, 141
4. Bonham, G. M. and Seifert, J. W. (2000), *The Disruptive and Transformative Potential of Hypertext in the Classroom: Implications for Active Learning.* International Studies Perspectives, 1: 57–73.
5. Compagnon, A. (2003) *Ο δαίμων της θεωρίας, λογοτεχνία και κοινή λογική*, μετάφραση: Α. Λαμπρόπουλος, Αθήνα, Μεταίχμιο, 4
6. Hofman, R. and Van Oostendorp, H. (1999), *Cognitive Effects of a Structural Overview in a Hypertext.* British Journal of Educational Technology, 30: 129–140.
7. Jacobson, R. *Δοκίμια για τη γλώσσα της λογοτεχνίας*, Εστία, (1998), Αθήνα
8. Kernan, A. (2001) *Ο θάνατος της λογοτεχνίας*, Αθήνα, Νεφέλη, σ.204
9. Madsen, D. (2006) *Teaching with Hypertext in a Literary Context* Innovations in Education & Training International Vol. 36, Iss. 3
10. Project Xanadu http://www.xanadu.com ημερομηνία προσπέλασης 18/9/2011
11. Sagan F., Bazin H., Djian P., (1997) *Σύγχρονοι Γάλλοι συγγραφείς: Πένα, υπολογιστής ή γραφομηχανή,* Γλώσσα Πολύτροπος, 1, 33-36.

Abstract

Hypertext can be considered as the new revolution in literature, since it allows an interactive relationship between the text and the reader and a non-linear text layout, so that multiple readings are possible.This report presents two hypertextual literature applications, seeking to give answers to two major questions. The first one is whether the use of ICT works as scientific and pedagogical innovation, which (re)shapes literature's apprehension and teaching. The second is about detecting the literary text's elements, that are particularly underlined through the use of ICT.

Keywords: hypertext, hyperliterature, literature didactics, literature theory, lesson plan, cooperative skills, project.

Μαθαίνοντας μέσα από τη Συλλογική Μνήμη της Πόλης της Κέρκυρας

Ελένη Χριστοπούλου[1,2], Δημήτριος Ρίγγας[1], Μιχαήλ Στεφανιδάκης[1]

[1]Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Κέρκυρα, Ελλάδα
{hristope; riggas; mistral}@ionio.gr
[2]Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα
hristope@ceid.upatras.gr

Περίληψη

Η συλλογική μνήμη μιας πόλης αποτελεί μία μορφή συλλογικής μνήμης που δημιουργείται για έναν τόπο μέσα στο χρόνο. Τόσο η ίδια η συλλογική μνήμη όσο και η ίδια η διαδικασία καταγραφής και σύνθεσής της μπορούν να αποτελέσουν πηγή και εργαλεία κατάλληλα για μάθηση. Το σύστημα CLIO, ένα σύστημα αστικού υπολογίζειν που αξιοποιεί πληροφορίες από το περιβάλλον του χρήστη, δημιουργήθηκε με στόχο να επιτρέπει την αλληλεπίδραση με τη συλλογική μνήμη μιας πόλης και αξιοποιήθηκε από σχολεία της Κέρκυρας για την καταγραφή και συλλογή προσωπικών εξιστορήσεων μέσα από εκπαιδευτικές δραστηριότητες με σκοπό τη δημιουργία της συλλογικής μνήμης της πόλης. Σε αυτό το άρθρο θα παρουσιάσουμε τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ένταξη του συστήματος CLIO σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

Λέξεις κλειδιά: συλλογική μνήμη, συνεργατική μάθηση.

1. Εισαγωγή

Σε μια εποχή που η πληροφορία εύκολα καταγράφεται, διατηρείται και είναι από παντού διαθέσιμη, ένα σημαντικό κομμάτι της πολιτισμικής μας κληρονομιάς χάνεται. Οι προσωπικές αναμνήσεις περνούν από γενιά σε γενιά μέσω των αφηγήσεων και των μαρτυριών για σημαντικά γεγονότα που συνέβησαν στο παρελθόν και τα οποία συνήθως αφορούν το περιορισμένο ακροατήριο των μελών της οικογένειας ή μέλη μικρών κοινωνικών ομάδων. Στην πάροδο του χρόνου οι πολύτιμες αυτές μνήμες απομονώνονται, χάνονται μαζί με τους φορείς τους ή αλλοιώνονται από τις μεταβολές του φυσικού χώρου, ο οποίος αποτελεί σημείο αναφοράς για αυτές.

Θεωρούμε σημαντικό αυτές οι προσωπικές μνήμες να μπορούν να καταγραφούν, να διατηρηθούν και να μεταδοθούν στις νεότερες γενιές και αλληλεπιδρώντας μεταξύ τους και με το χώρο να διαμορφώσουν τη συλλογική μνήμη μιας πόλης. Το σύστημα CLIO δημιουργήθηκε με σκοπό τη διατήρηση και διαμόρφωση της συλλογικής

μνήμης της πόλης της Κέρκυρας, η οποία αποτελείται από το σύνολο των αναμνήσεων που μοιράζονται οι πολίτες της και σχετίζεται με συγκεκριμένα σημεία στην πόλη, καθώς και την αλληλεπίδραση με αυτή. Το σύστημα CLIO ακολουθεί το μοντέλο και άλλων συστημάτων διαμοίρασης περιεχομένου που έχουν γίνει δημοφιλή τα τελευταία χρόνια, μέσα από τα οποία οι χρήστες μπορούν να μοιράζονται εμπειρίες και αναμνήσεις τους, να τις εμπλουτίζουν με εικόνες ή βίντεο, και να γίνονται μέλη μιας κοινότητας.

Δημιουργήσαμε ένα ψηφιακό περιβάλλον μέσα από το οποίο γίνεται η καταγραφή των προσωπικών εξιστορήσεων και η αποτύπωσή τους στο χάρτη της πόλης της Κέρκυρας. Το περιβάλλον είναι ανοιχτό και κάθε πολίτης ελεύθερα έχει πρόσβαση σε αυτό ώστε να συμβάλλει στη διαμόρφωση της συλλογικής μνήμης της Κέρκυρας καταθέτοντας προσωπικά του βιώματα. Η πρόσβαση στο περιβάλλον μπορεί να γίνει είτε από έναν υπολογιστή στο σπίτι είτε από έξυπνα κινητά κατά την περιήγηση στο αστικό περιβάλλον. Ο χρήστης του περιβάλλοντός μας μπορεί να επιλέξει να προβάλλονται μνήμες σχετικές τόσο με το χώρο στον οποίο βρίσκεται, τη χρονική περίοδο και το θεματικό πλαίσιο που τον ενδιαφέρει. Τα τελευταία δύο χρόνια το σύστημα CLIO έχει αξιοποιηθεί από διάφορα σχολεία της πόλης της Κέρκυρας τα οποία ανταποκρίθηκαν στο κάλεσμα για συμμετοχή σε μια ανοιχτή διαδικασία καταγραφής και συλλογής προσωπικών εξιστορήσεων.

Σε αυτό το άρθρο αρχικά περιγράφουμε τι είναι η συλλογική μνήμη μιας πόλης και παρουσιάζουμε πώς είναι δυνατή η αλληλεπίδραση με τη συλλογική μνήμη της πόλης της Κέρκυρας μέσα από το σύστημα CLIO. Στόχος του άρθρου είναι να παρουσιάσουμε πώς αξιοποιώντας το σύστημα CLIO και εφαρμόζοντας διάφορες εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι δυνατή η μάθηση μέσα από τη συλλογική μνήμη μιας πόλης, καθώς και τη μεθοδολογία που ακολουθήσαμε τα τελευταία δύο χρόνια για να το πετύχουμε. Τέλος, παρουσιάζουμε τα συμπεράσματα από αυτή την εμπειρία και τους μελλοντικούς μας στόχους.

2. Συλλογική Μνήμη μιας Πόλης

Η μνήμη είναι ο μηχανισμός μέσω του οποίου πράγματα και γεγονότα αποθηκεύονται, διατηρούνται και επανέρχονται στο μυαλό. Δεν αποτελεί αποκομμένη ιδιότητα του μυαλού, αλλά συνάρτηση της λειτουργίας του ατόμου σε κοινωνικό επίπεδο [Halbwachs (1992)]· στα πλαίσια της κοινωνίας οι άνθρωποι αποκτούν τις μνήμες τους και μέσα σε αυτή τις ανακαλούν, αναγνωρίζουν και εντοπίζουν. Ο όρος «συλλογική μνήμη» εκφράζει το κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο εντάσσονται οι μνήμες των ατόμων. Κάθε μνήμη ανακαλείται μόνο στο κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο είχε αποκτηθεί και καθώς τα άτομα μετέχουν σε πολλαπλές κοινωνικές ομάδες, υπάρχουν τόσες συλλογικές μνήμες όσες και οι κοινωνικές ομάδες που τις συντηρούν.

Ο Halbwachs [Halbwachs (1992)] έθεσε τις βάσεις για να αναγνωριστεί ο ρόλος που παίζει ο χώρος στη διαμόρφωση της συλλογικής μνήμης, καθώς κάθε συλλογική μνήμη αναφέρεται σε ένα χωρικό πλαίσιο. Καθώς ο χώρος είναι μια πραγματικότητα που διαρκεί, μέσα στο χώρο που καταλαμβάνουμε, κινούμαστε και έχουμε συνεχή πρόσβαση διατηρείται η σχέση μας με το παρελθόν. Ο Nora [Nora (1989)] καταδεικνύει ότι ο σύγχρονος τρόπος ζωής, ο οποίος είναι πολύ διαφορετικός από αυτό τον προηγουμένων γενεών, μας έχει αποκόψει από το παρελθόν και έτσι δεν υπάρχουν αυθεντικά περιβάλλοντα μνήμης (milieux de mémoire)· έτσι συνειδητά καλλιεργούμε τοποθεσίες μνήμης (les lieux de mémoire). Ο Huyssen [Huyssen (1995)] αναφέρει ότι διαρκώς αναζητούμε και κατασκευάζουμε τοποθεσίες μνήμης οι οποίες μπορούν να παρέχουν μια αίσθηση «χρονικού αγκυροβόλιου» μέσα σε ένα κόσμο υπερφορτωμένο με πληροφορίες που μεταδίδονται ζωντανά.

Ο Boyer [Boyer (1994)] θεωρεί ότι ολόκληρη η πόλη μπορεί να θεωρηθεί ως μια μορφή συλλογικής μνήμης. Συνεπώς, η πόλη ως χώρος αποτελεί μια προβολή γεγονότων που έχουν συμβεί στο χρόνο, ενώ όψεις της εκφράζονται μέσα από προσωπικές μνήμες και εξιστορήσεις. Τελευταία, αρκετές έρευνες έχουν γίνει πάνω σε αυτό που ο Crinson [Crinson (2005)] ονομάζει μνήμη μιας πόλης (urban memory). Η μνήμη μιας πόλης είναι μια μορφή συλλογικής μνήμης που σχηματίζεται από τις εμπειρίες των ατόμων στο συγκεκριμένο τόπο μέσα από την ιστορία και το κοινωνικό περιβάλλον της [Postalcy et. al.(2006)].

Η μνήμη μιας πόλης, όπως κάθε μορφή συλλογικής μνήμης, τελικά βρίσκεται όχι στο χώρο αλλά στα άτομα και τη επιθυμία τους να θυμούνται· μπορεί δε να συμβάλλει στην ανάκτηση της χαμένης ατμόσφαιρας αστικών περιοχών που έχουν αλλάξει στην πάροδο του χρόνου. Μεταξύ των χαρακτηριστικών της όμως είναι ο περιορισμένος χρονικός της ορίζοντας, ο οποίος δεν ξεπερνά τα ογδόντα ως εκατό χρόνια, όσο δηλαδή το λατινικό saeculum, τη μέγιστη δηλαδή διάρκεια ζωής όσων θυμούνται μια παλιότερη γενιά.

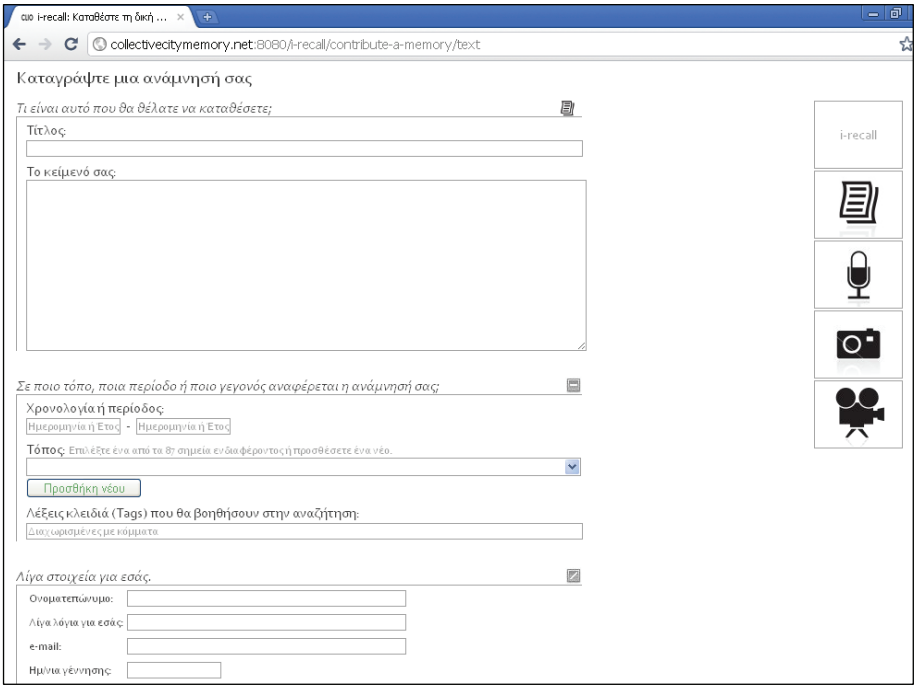
3. Σύστημα CLIO: Αλληλεπιδρώντας με τη Συλλογική Μνήμη

Με στόχο την καταγραφή και διατήρηση προσωπικών μνημών, δημιουργήσαμε το σύστημα CLIO (http://collectivecitymemory.net), ένα σύστημα αστικού υπολογίζειν που αξιοποιεί πληροφορίες από το περιβάλλον του χρήστη [Ringas et. al (2011)], [Christopoulou, Ringas (2011)]. Μέσα από το σύστημα CLIO δίνεται η δυνατότητα τόσο της δημιουργίας και διαμόρφωσης της συλλογικής μνήμης μιας πόλης όσο και η αλληλεπίδραση με αυτή. Μέσω του συστήματος CLIO κάθε πολίτης της Κέρκυρας έχει τη δυνατότητα να καταθέσει προσωπικά του βιώματα και εμπειρίες συνδιαμορφώνοντας έτσι τη συλλογική μνήμη της πόλης. Ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδρά με αυτή τόσο από τον υπολογιστή στο σπίτι μέσω ενός απλού browser όσο και μέσα από ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο κατά την περιήγησή του στο αστικό περιβάλλον. Το σύστημα διαθέτει εναλλακτικές προβολές της συλλογικής μνήμης

έτσι ώστε ο χρήστης να επιλέγει μνήμες σχετικές τόσο με το χώρο στον οποίο βρίσκεται, τη χρονική περίοδο και το θεματικό πλαίσιο που τον ενδιαφέρει.

3.1 Καταγραφή και αποτύπωση μιας μνήμης

Για την καταγραφή και οργάνωσή τους των μνημών, αλλά και για να κάνουμε δυνατή την κατάθεση μίας ανάμνησης σε κάθε πολίτη της Κέρκυρας υλοποιήσαμε το i-recall ως τμήμα του CLIO. Μία ανάμνηση μπορεί να είναι ένα σύντομο κείμενο, μερικές φωτογραφίες, μία αφήγηση, ένα video ή ένας συνδυασμός αυτών. Μέσα από το i-recall, εικόνα 1, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τα στοιχεία που συναποτελούν την ανάμνησή του και στη συνέχεια να την «ανεβάσει» στο σύστημά μας. Κάθε «ανάμνηση» συνοδεύεται από επιπρόσθετες πληροφορίες που αφορούν κυρίως το σημασιολογικό σχολιασμό της. Συγκεκριμένα ο χρήστης επιλέγει την τοποθεσία στην οποία αναφέρεται η ανάμνηση, τη χρονική περίοδο και μπορεί να προσθέσει λέξεις-κλειδιά σχετικές με το θέμα της ανάμνησης. Τέλος ο χρήστης μπορεί να δώσει και μερικά προσωπικά στοιχεία.



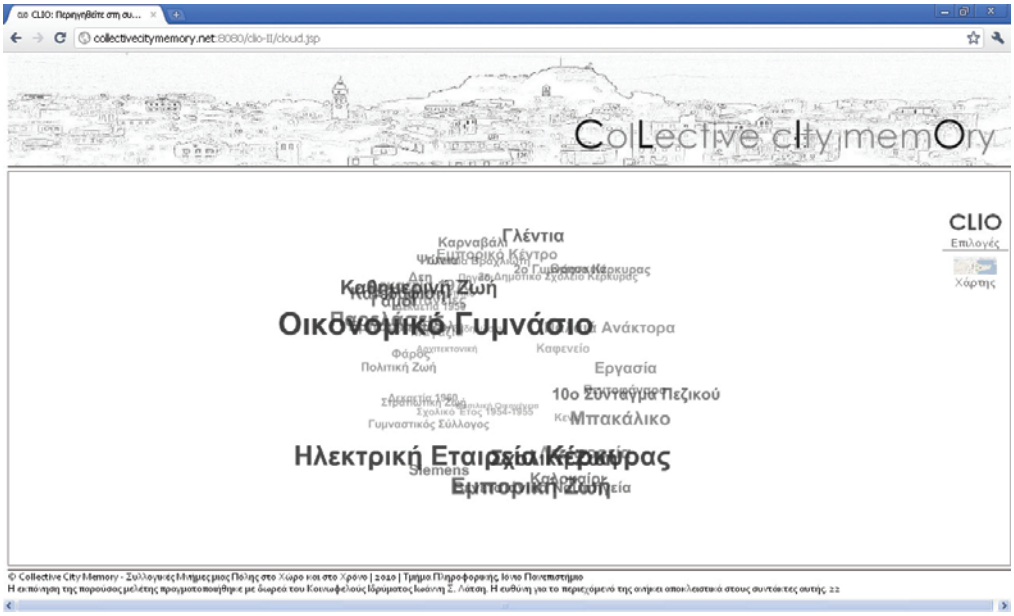
Εικόνα 1. *Καταγραφή μίας ανάμνησης με το i-recall*

3.2 Περιήγηση στη συλλογική μνήμη μέσα από το σύστημα CLIO

Για την προβολή των προσωπικών εξιστορήσεων και τη διαμόρφωση της συλλογικής μνήμης της πόλης της Κέρκυρας υλοποιήσαμε το σύστημα CLIO, ένα context-aware

urban computing σύστημα. Οι χρήστες μπορούν να περιηγηθούν στη συλλογική μνήμη της πόλης μέσα από το διαδικτυακό χάρτη της πόλης, όπως αυτός φαίνεται από το σύστημα CLIO, εικόνα 3, ή να επιλέξουν να βλέπουν τις θεματικές κατηγορίες στις οποίες εντάσσονται οι μνήμες και μέσα από αυτές να περιηγηθούν στη συλλογική μνήμη, εικόνα 4.

Εικόνα 3. *Η Συλλογική Μνήμη της Πόλης μέσα από το Χάρτη*



Εικόνα 4. *Η Συλλογική Μνήμη της Πόλης μέσα από τις Θεματικές Κατηγορίες*

Ο χρήστης μπορεί μέσα από αυτές τις δύο διαφορετικές προβολές να επιλέξει να δει μία μνήμη. Αυτή προβάλλεται με όλα τα στοιχεία που την αποτελούν, πχ κείμενο, φωτογραφίες, ήχο ή video, καθώς επίσης και με σχετικές πληροφορίες, όπως ποιος την έχει καταθέσεις και λέξεις-κλειδιά που συνδέονται με αυτή, εικόνα 5

Εικόνα 5. *Προβολή μίας Μνήμης*

Για τους χρήστες έξυπνων κινητών η περιήγηση στην συλλογική μνήμη της Κέρκυρας μπορεί να γίνει είτε μέσα από το πρόγραμμα περιήγησης ιστοσελίδων του τηλεφώνου ή χρησιμοποιώντας την εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας Layar (http://www.layar.com). Αξιοποιώντας την τελευταία δυνατότητα, ο χρήστης ενός έξυπνου κινητού βλέπει μέσα από την κάμερα της συσκευής του το σημείο που βρίσκεται και επιπρόσθετα μικρογραφίες των μνημών που αναφέρονται σε κοντινά του σημεία· επιλέγοντας δε κάποιο από αυτά βλέπει την αντίστοιχη μνήμη ακριβώς όπως θα μπορούσε να κάνει και μέσα από ένα υπολογιστή.

Εικόνα 6. *Πρόσβαση μέσω έξυπνων κινητών*

4. Μαθαίνοντας Μέσα από τη Συλλογική Μνήμη μιας Πόλης

Το σύστημα αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί σε διάφορες εκπαιδευτικές δραστηριότητες, οι οποίες εκμεταλλεύονται τα χαρακτηριστικά της μάθησης μέσω του απανταχού παρόντα υπολογιστή. Τυπικά σενάρια χρήσης του συστήματος σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Εμπλουτίζοντας τη συλλογική μνήμη της πόλης: «Ο Γιάννης, πρώην δήμαρχος της πόλης, κάνει έναν περίπατο με την εγγονή του γύρω από την πόλη. Περνώντας από τα ερείπια μιας παλιάς εκκλησίας η εγγονή του τον ρωτά αν γνωρίζει το όνομα του ναού. Ο Γιάννης υπενθυμίζει όχι μόνο το όνομα του ναού, αλλά και τα γεγονότα της καταστροφής του κατά τη διάρκεια του Β 'Παγκοσμίου Πολέμου. Η εγγονή του αποφασίζει να καταγράψει την αφήγηση του με το κινητό της τηλέφωνο και την «ανεβάζει» στο σύστημα Clio. Επί τόπου προσθέτει διάφορες ετικέτες (tags) που σχετίζονται με αυτή τη μνήμη, όπως το όνομα και την ιδιότητα του αφηγητή, τη χρονική περίοδο στην οποία αναφέρεται και την τοποθεσία.»

Μαθαίνοντας μέσα από τη συλλογική μνήμη μίας πόλης: «Μια ομάδα μαθητών, 13 ετών, έχει μια αποστολή να εντοπίσουν τα επαγγέλματα του παρελθόντος, να εντοπίσουν πού αυτά έλαβαν χώρα στην πόλη τους και να τραβήξουν φωτογραφίες των τρεχουσών συνθηκών. Περπατούν γύρω από το παλιό τμήμα της πόλης και χρησιμοποιώντας τα smartphones/netbooks τους μέσω της διεπαφής του παγκόσμιου ιστού έχουν πρόσβαση στο σύστημα Clio. Περνώντας από τόπους όπου τα επαγγέλματα του παρελθόντος έλαβαν χώρα, το σύστημα ανασύρει μνήμες που σχετίζονται με αυτά τα επαγγέλματα και τις φωτογραφίες που δείχνουν πώς ήταν οι αντίστοιχοι χώροι παλαιότερα.»

Εξερευνώντας μια πόλη: «Μία ομάδα μαθητών, 16 ετών, εξερευνούν την πόλη τους για να εντοπίσουν χαρακτηριστικά αρχιτεκτονικά σημεία και πώς αυτά σχετίζονται με την τοπική ιστορία. Κατά την περιπλάνησή τους στην πόλη εντοπίζουν ετικέτες κώδικα (QR codes) σε ορισμένα κτίρια. Φωτογραφίζοντάς τις με τα κινητά τους έχουν την ευκαιρία να δουν μνήμες που σχετίζονται με αυτό το κτίριο στην οθόνη του κινητού τους. Το σύστημα Clio προτείνει μια σειρά μνημών σχετικών με την τοπική ιστορία, όπου είναι και το αντικείμενο μελέτης των μαθητών.»

Παιχνίδι θησαυρού μέσα από ένα περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας: «Ομάδες μαθητών, 17 ετών, περιηγούνται στην πόλη τους φυσικά και εικονικά μέσω ενός περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας στα smartphones τους. Στόχος τους να συλλέξουν όσο το δυνατόν περισσότερους «πόντους» επισκέπτοντας σημεία της πόλης που έχουν αλλάξει ριζικά τα τελευταία χρόνια εντοπίζοντας κτίρια που δεν υπάρχουν ή έχουν αλλάξει χρήση.»

Τα παραπάνω σενάρια δείχνουν πως ένα περιβάλλον απανταχού παρών υπολογίζειν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση διερευνητικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και συμμετοχικών παιχνιδιών.

5. Η Μεθοδολογία Αξιοποίησης του CLIO

Η μεθοδολογία αξιοποίησης του συστήματος CLIO που ακολουθήσαμε αρχικά εστιάζει στην συλλογική προσωπικών μνημών. Για αυτό είναι απαραίτητο να οροθετηθεί ο χώρος και ο χρόνος στα πλαίσια των οποίων εντάσσονται οι μνήμες που θα συλλέγονται. Κατά την πρώτη αξιοποίηση του CLIO στην πόλη της Κέρκυρας επιλέξαμε συγκεκριμένες περιοχές ενδιαφέροντος, όπως για παράδειγμα την πάνω πλατεία, το Λιστόν, το δημοτικό θέατρο και τον μαρκάς, και καθορίσαμε το θεματικό πλαίσιο στο οποίο θα αναφέρονται οι μνήμες, εστιάζοντας σε περιοδικές εκδηλώσεις, όπως λιτανείες, το Πάσχα, κ.α., σε σημαντικά γεγονότα, όπως ο Β' Παγκόσμιος, οι βομβαρδισμοί, κ.α., αλλά και σε στοιχεία της καθημερινής ζωής, όπως όψεις της επαγγελματικής ζωής παλιότερων εποχών. Όσον αφορά το χρόνο στον οποίο αναφέρονται οι μνήμες, η μεθοδολογία που προτείνουμε επιλέγει την αναζήτηση μόνο αυθεντικών μνημών, δηλ. αφηγήσεις γεγονότων τα οποία ο ίδιος ο αφηγητής είχε ζήσει προσωπικά και όχι αφηγήσεις που έχει ακούσει από παλιότερους· συνεπάγεται ότι οι μνήμες που μπορούν να καταγραφούν μέσα από αυτή τη διαδικασία έχουν χρονικό ορίζοντα λιγότερο από 80-100 έτη. Τέλος, η αξιοποίηση του συστήματος CLIO επιτρέπει την καταγραφή ηχητικών αφηγήσεων, αφηγήσεων σε βίντεο, καθώς και την κατάθεση φωτογραφιών, γραπτών μαρτυριών ή συνδυασμών όλων αυτών.

Για τη συλλογή των προσωπικών εξιστορήσεων επιλέξαμε να πραγματοποιήσουμε ένα ανοιχτό κάλεσμα για συμμετοχή σχολείων στην καταγραφή της συλλογικής μνήμης της πόλης, στα πρότυπα του crowdsourcing μοντέλου [Brabham (2008)]. Για την υποστήριξη της καταγραφής μνημών από τους μαθητές, ακολουθείται η μεθοδολογία καταγραφής που προτείνεται από τους Ασωνίτη και Παππά (2006), με βάση την οποία παρέχεται ένας «Οδηγός Συνεντεύξεων» ο οποίος περιλαμβάνει ενδεικτικές θεματικές περιοχές καθώς και ενδεικτικές ερωτήσεις τις οποίες ο ερευνητής/μαθητής μπορεί να αξιοποιήσει για να ξεκινήσει μια συνέντευξη. Επιπλέον, για κάθε εκπαιδευτική μονάδα που συμμετείχε στην προσπάθεια καταγραφής της συλλογικής μνήμης υπήρξε υποστήριξη τόσο σε υλικοτεχνικό εξοπλισμό όσο και σε εκπαίδευση και καθοδήγηση των εκπαιδευτικών.

Τα τελευταία δύο χρόνια το σύστημα CLIO έχει αξιοποιηθεί πειραματικά από διάφορα σχολεία της πόλης της Κέρκυρας τα οποία ανταποκρίθηκαν στο κάλεσμα μας· έτσι στην πρώτη φάση το σχολικό έτος 2009-2010 το πρόγραμμα υλοποιήθηκε στο Σχολείο Δεύτερης Ευκαιρίας Κέρκυρας το οποίο κατά το δεύτερο τετράμηνο φοίτησης υλοποιεί διαθεματικά σχέδια δράσης τα οποία επιλέγουν οι ενήλικες εκπαιδευόμενοί του και στη δεύτερη φάση, το σχολικό έτος 2010-2011, την προσπάθεια υποστήριξαν τα σχολεία Ιδιωτικό Γυμνάσιο Κέρκυρας «Αλκίνοος», 2ο Γυμνάσιο Κέρκυρας, Γυμνάσιο Αργυράδων, 1ο Γενικό Λύκειο Κέρκυρας και 4ο Γενικό Λύκειο Κέρκυρας.

Οι μνήμες που συλλέχθηκαν από τους μαθητές «ανέβηκαν» στο σύστημα από τους ίδιους με τη βοήθεια των καθηγητών τους. Παράλληλα με τη διαδικασία συλλογής των μνημών πραγματοποιήθηκε και η επεξεργασία τους, έτσι ώστε να ενταχθούν στο χρονικό, χωρικό και θεματικό πλαίσιο. Έτσι για κάθε μνήμη που καταγράφεται αποθηκεύονται μετα-δεδομένα σχετικά με το πρόσωπο που καταθέτει τη μνήμη, τον τόπο και το χρόνο στον οποίο αυτή αναφέρεται, τη θεματολογία της, κλπ. Ο σχολιασμός των μνημών με μετα-δεδομένα έγινε αρχικά από τους ίδιους τους μαθητές σε συνεργασία με τους καθηγητές τους, εντοπίζοντας στον χάρτη που αναφέρεται μία μνήμη, δηλώνοντας την χρονική περίοδο στην οποία αναφέρεται και προσθέτοντας μερικές λέξεις-κλειδιά σχετικές με το θέμα που διαπραγματεύεται. Τα μετα-δεδομένα δηλώνονταν από τους μαθητές χρησιμοποιώντας το σύστημα i-recall όταν «ανέβαζαν» τη μνήμη στο σύστημά μας.

Οι μαθητές των σχολείων είχαν τη δυνατότητα να «περιηγηθούν» στη συλλογική μνήμη της πόλης, που δημιουργήθηκε με τη συμβολή όλων των σχολείων, μέσα από το σύστημα CLIO. Στα σχολεία προτάθηκαν διάφορα εκπαιδευτικά σενάρια για αυτό το σκοπό, τα οποία είτε μπορούσαν να υλοποιηθούν στην τάξη ή στο εργαστήριο πληροφορικής είτε έξω στην πόλη βασιζόμενα σε κινητές συσκευές και στην «απανταχού» μάθηση (mobile and ubiquitous learning). Για παράδειγμα, ένα σενάριο που υλοποιήθηκε στο 2ο Γυμνάσιο Κέρκυρας, αφορούσε τη σύγκριση της εμπορικής και επαγγελματικής χρήσης περιοχών στην πόλη της Κέρκυρας τη δεκαετία 60 και σήμερα. Στην περίπτωση του ΣΔΕ Κέρκυρας, στόχος ήταν η «περιήγηση» στην πόλη μέσα από το περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας με στόχο τον εντοπισμό κτιρίων που χάθηκαν, όπως για παράδειγμα τις εγκαταστάσεις της Ηλεκτρικής Εταιρείας Κέρκυρας στο Παλαιό Φρούριο.

6. Συμπεράσματα και Μελλοντικές Κατευθύνσεις

Η εμπειρία μας αξιοποιώντας το σύστημα CLIO σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες τα τελευταία δύο χρόνια, μας έχει οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η μάθηση μέσα από τη συλλογική μνήμη μιας πόλης παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και προσελκύει τους μαθητές. Η διαδικασία συλλογής προσωπικών εξιστορήσεων προκαλεί στους μαθητές διάφορα συναισθήματα, καθώς ακούν για πράγματα και γεγονότα που αγνοούν και έχουν τη δυνατότητα να μιλήσουν με δικούς τους ανθρώπους και να τους γνωρίσουν μέσα από τις αναμνήσεις τους. Τα σενάρια που υλοποιούνται έξω από την τάξη ενεργοποιούν περισσότερο τους μαθητές, καθώς η δουλειά γίνεται ομαδικά, τη θεωρούν κατά κάποιο τρόπο παιχνίδι γιατί δεν βρίσκονται στα όρια μίας τάξης και μαθαίνουν μέσα από μία βιωματική διαδικασία αξιοποιώντας εργαλεία, όπως τα κινητά τηλέφωνα, που δεν τα έχουν συνδυάσει με το «σχολείο».

Μελλοντικός μας στόχος είναι οι μαθητές να έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν το σύστημα CLIO και να συμμετάσχουν σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αξιοποιούν τεχνολογίες αστικού υπολογίζειν. Για αυτό το σκοπό βρίσκεται υπό

έκδοση ένα εγχειρίδιο εκπαιδευτικών σεναρίων με στόχο τη μάθηση μέσα από τη συλλογική μνήμη μιας πόλης, στο οποίο καταγράφεται η εμπειρία μας.

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε το Κοινωφελές Ίδρυμα Ιωάννη Σ. Λάτση που χρηματοδότησε την έρευνά μας, καθώς και τους καθηγητές και τους μαθητές των σχολείων που συμμετείχαν σε αυτή.

Αναφορές

1. Ασωνίτης Σ. & Παππάς Θ. (2006), *Τοπική Ιστορία Γ' Γυμνασίου*, ΟΕΔΒ.
2. Boyer C. M. (1994), *The city of collective memory*, Cambridge, MA: MIT Press.
3. Brabham D. C. (2008), *Crowdsourcing as a model for problem solving*, Convergence: The International Journal of Research Into New Media Technologies, vol. 14(1): 75-90.
4. Christopoulou E., Ringas D. (2011), *CLIO: Context Supporting Collective City Memory*, 5th FTRA International Conference on Multimedia and Ubiquitous Engineering (MUE), pp. 6-11, 28-30 June, Loutraki, Greece.
5. Crinson M. (Ed.) (2005), *Urban memory: History and amnesia in the modern city*, London: Routledge. doi:10.4324/9780203414613.
6. Halbwachs M. (1992), *On Collective Memory*, Univ. of Chicago Press.
7. Huyssen A., (1995), *Twilight memories: Marking time in a culture of amnesia*, New York: Routledge.
8. Nora P. (1989), *Between memory and history: Les lieux de memoire*, Representations, 26, 7–25.
9. Postalcy E., Kuruç Ada A., Özbek Eren, Y. (2006), *The new urban memory*, 42nd International Society of City and Regional Planners Congress, Instanbul, Turkey.
10. Ringas D., Christopoulou E., Stefanidakis M. (2011), *Urban Memory in Space and Time*, In Styliaras G. et. al, (Eds.) Handbook of Research on Technologies and Cultural Heritage: Applications and Environments, IGI Global.

Abstract

The collective city memory is a form of collective memory that is created at a place through time. Both the collective memory and the process of recording and creating it can be valuable educational resources and tools. The CLIO system, a context-aware urban computing system, was created aiming to allow the interaction with the collective memory of a city. Schools from the city of Corfu exploited the CLIO system in order to record personal narrations via a number of learning activities aiming to assist in the creation of the collective city memory. In this paper we present the methodology that we followed in order to integrate the CLIO system in learning activities.

Keywords: collective memory, cooperative learning.

Διαδίκτυο και Κοινωνική Δικτύωση

Εφαρμογή Τεχνολογιών Κοινωνικής Δικτύωσης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση: Σχεδιασμός και Οργάνωση

Θ. Καρβουνίδης[1], Κ. Χίμος[1], Μ. Κολοβός[1], Σ. Μπερσίμης[2], Χ. Δουληγέρης[1]

[1]Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
{tkarv@otenet.gr, himosk@gmail.com, kolovosmixalis@gmail.com, cdoulig@unipi.gr}
[2]Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
{sbersim@unipi.gr}

Περίληψη

Η εργασία αυτή πραγματεύεται την εφαρμογή των τεχνολογιών κοινωνικής δικτύωσης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, με έμφαση στην διδασκαλία και την μάθηση. Εστιάζει στην περιγραφή του σχεδιασμού και της μεθοδολογίας που απαιτήθηκε για την οργάνωση και περάτωση ενός μαθήματος σε τμήμα πληροφορικής Ελληνικού Πανεπιστημίου, υπό τη μορφή εγχειρήματος, με σύγχρονα και ασύγχρονα εργαλεία Web 2.0, προκειμένου αυτό να αποτιμηθεί ποικιλοτρόπως. Η περάτωση ενός τέτοιου εγχειρήματος, όπως παρατίθεται στην εργασία αυτή, απαιτεί προεργασία σε τρεις διαφορετικούς άξονες: τον εκπαιδευτικό, τον τεχνολογικό και τέλος τον οργανωτικό, ο οποίος βασίζεται στις συνιστώσες των προαναφερθέντων δύο αξόνων.

Key Words: Τεχνολογίες Web 2.0, τριτοβάθμια εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Μέσα σε χρονικό διάστημα σχεδόν δύο δεκαετιών, η διείσδυση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών, και ειδικά του διαδικτύου, στην καθημερινότητά μας έχει αλλάξει ριζικά τον τρόπο που επικοινωνούμε και συναλλασσόμαστε. Παράλληλα, το ίδιο το διαδίκτυο μεταλλάσσεται με την έλευση των δικτύων κοινωνικής δικτύωσης, οι οποίες το αναμορφώνουν από μια αποθήκη πληροφοριών σε ένα εργαλείο διασύνδεσης μεταξύ ανθρώπων [Weaver et al (2008)]. Οι εξελίξεις αυτές, παράλληλα με την πανταχόθεν πρόσβαση σε άμεσα διαθέσιμους υπολογιστικούς πόρους και ασύρματες συσκευές, καθώς και με την ανάπτυξη ζεύξεων μεγάλης ταχύτητας, ξεπερνούν τον στενό χώρο της προσωπικής υπολογιστικής (personal computing), διευκολύνοντας τη συνεργασία και τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις [Καρβουνίδης κ.α. (2010)].

Ο χώρος της εκπαίδευσης δεν θα μπορούσε να μείνει ανεπηρέαστος. Το διδακτικό περιεχόμενο δεν είναι πλέον το επίκεντρο της εκπαιδευτικής έρευνας, αλλά δίνεται

έμφαση περισσότερο στην εξεύρεση των βέλτιστων τρόπων ενεργοποίησης των μαθησιακών μηχανισμών των εκπαιδευομένων [Owen et al (2006), Τζωρτζάκης (2009)]. Η σύγχρονη παιδαγωγική θεωρία και πράξη υποστηρίζει τη συνεργασία μεταξύ εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών, ως τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο για τη μαθησιακή διαδικασία στο πλαίσιο της «*ενεργητικής συμμετοχής στη μάθηση*» [Βαρδάγγαλος 2010)]. Πέραν τούτου, οι υψηλές απαιτήσεις του σύγχρονου τρόπου ζωής και η ανάγκη για συνεχιζόμενη εκπαίδευση και κατάρτιση καθιστά ολοένα και πιο αναγκαία τη χρήση τεχνολογιών που επιτρέπουν την εξ' αποστάσεως πρόσβαση σε εκπαιδευτικούς πόρους, ώστε να αναπληρώνεται η ενδεχόμενη αδυναμία της φυσικής παρουσίας στους χώρους εκπαίδευσης.

Οι τεχνολογίες Web 2.0, οι οποίες βασίζονται στις τεχνολογικές αρχές της κοινωνικής δικτύωσης και αποτελούν τμήμα των εργαλείων αυτής, έρχονται να καλύψουν τις τεχνολογικές απαιτήσεις της σύγχρονης και της ασύγχρονης εκπαίδευσης. Οι τεχνολογίες Web 2.0 αποτελούν τμήμα των εργαλείων κοινωνικού λογισμικού/κοινωνικής δικτύωσης (social software/social networks). Ο όρος Web 2.0 περιλαμβάνει μια ποικιλία σημασιών που προσδίδουν μεγάλη έμφαση στη δημιουργία περιεχομένου από τον χρήστη (*user generated content*), τη διανομή πόρων και περιεχομένου, τη συνεργασία και την εκμετάλλευση της συλλογικής νοημοσύνης για την παραγωγή γνώσης [Μπαλτάσης (2009)]. Όπως αναφέρει ο Anderson, (2007), στις βασικές ιδέες που σχετίζονται με το Web 2.0 εντάσσονται η συνεισφορά στη δημιουργία περιεχομένου από τους χρήστες, η τιθάσευση της δύναμης του πλήθους, η συμμετοχικότητα, καθώς και ο μεγάλος όγκος δεδομένων.

Τα διαθέσιμα εργαλεία του Web 2.0 στην εκπαίδευση καλύπτουν την ανάγκη για πιο εξατομικευμένο εκπαιδευτικό σύστημα, μέσα από τις ιδιότητες της συμμετοχικότητας, της ανταλλαγής γνώσεων και της συνεχούς ροής ιδεών στην εκπαιδευτική κοινότητα [Secundo et.al (2008)].

Η παρούσα εργασία εστιάζει στην περιγραφή του σχεδιασμού και της μεθοδολογίας που απαιτήθηκε για την οργάνωση και περάτωση ενός μαθήματος σε ένα τμήμα πληροφορικής Ελληνικού Πανεπιστημίου, υπό τη μορφή εγχειρήματος, με σύγχρονα και ασύγχρονα εργαλεία Web 2.0, προκειμένου να αποτιμηθεί ποικιλοτρόπως. Η περάτωση ενός τέτοιου εγχειρήματος απαιτεί προεργασία σε τρεις διαφορετικούς άξονες: τον εκπαιδευτικό, τον τεχνολογικό και, τέλος, τον οργανωτικό, δεδομένου ότι βασίζεται σε συνιστώσες των προηγούμενων δύο αξόνων. Η επακόλουθη αποτίμηση αφορά τόσο στο σύνολο όσο και στις επί μέρους συνιστώσες του εγχειρήματος.

Στην αρχή της εργασίας αυτής, παρατίθεται μία προσέγγιση στα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στο εγχείρημα, και μια σύντομη επισκόπηση των θεωριών που συνάδουν με τα χαρακτηριστικά του εγχειρήματος πλαισιωμένη από προτάσεις για τη βέλτιστη υλοποίησή του, αναφορικά με την διδασκαλία και την μάθηση. Στη συνέχεια, παρατίθεται η τεχνολογική υποδομή και τα εργαλεία που απαιτήθηκαν για την εκπόνηση του εγχειρήματος και, τέλος, παρατίθεται το σχέδιο εκπόνησής του.

2. Web 2.0 και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Στην τριτοβάθμια εκπαίδευση γίνονται ανακατατάξεις που οφείλονται σε εξωγενείς παράγοντες, όπως η αυξανόμενη διαφορά μεταξύ του κόστους και των ωφελειών του φυσικού έναντι του εικονικού περιβάλλοντος, ή στις αλλαγές στα χαρακτηριστικά των φοιτητών [(McGovern et al., 2005)]. Πιο συγκεκριμένα, τις τελευταίες δύο δεκαετίες έχουμε γίνει μάρτυρες της ανάδειξης ενός «νέου είδους» φοιτητών, αναφερόμενους στην βιβλιογραφία ως "*digital natives*" [Prensky (2001), Franklin et al (2007)] ή "*n-gen*" (next-generation) [Oblinger (2006)], κύριο χαρακτηριστικό των οποίων είναι η ευρεία και διαρκής ενασχόλησή τους με τις ψηφιακές τεχνολογίες. Το αναδυόμενο αυτό είδος των φοιτητών λαμβάνει και επεξεργάζεται την γνώση με διαφορετικό τρόπο από αυτό των συναδέλφων τους με λιγότερο «έμφυτες» τις ψηφιακές δεξιότητες. Σε μελέτη του ο Prensky (2001) αναφέρει ότι, ενώ δεν «παραμένουν» πολύ σε ένα θέμα και δεν εμβαθύνουν, έχουν συγκριτικά μεγαλύτερες παρατηρητικές δεξιότητες, έχουν μια φυσική ροπή προς την πολυδιεργασία, καταγράφουν μεταβολές και προβαίνουν σε συνδυαστικά συμπεράσματα. Συγκεκριμένα αναφέρει: "*Αν και αυτές οι γνωστικές ικανότητες μπορεί να μην είναι πρωτόγνωρες από μόνες τους, τόσο ο μεταξύ τους συνδυασμός αλλά και η ένταση είναι κάτι το νέο....* ". Η μαθησιακή διαδικασία για τους φοιτητές αυτούς είναι πέρα για πέρα μία κοινωνική διαδικασία [Huertas et al (2007)] και αναζητούν τόσο μεγαλύτερη αυτονομία όσο και ευκαιρίες για κοινωνικό-βιωματική (socio-experimental) μάθηση [McLoughlin et al (2008)].

Η τεχνολογία του Web 2.0 είναι μία από τις πολλές ψηφιακές τεχνολογίες που όλο και περισσότερο έχουν συμβάλει στην αλλαγή των χαρακτηριστικών των σημερινών αλλά και των μελλοντικών ομάδων φοιτητών [Franklin et al (2007)]. Διδασκαλία δεν είναι πλέον οι φοιτητές να κάθονται στην αίθουσα, ακούγοντας αμέτοχοι μια διάλεξη. Το μαθησιακό περιβάλλον έχει γίνει πιο διαδραστικό. Ο Wensch (2008) υποστηρίζει ότι το ενδιαφέρον επικεντρώνεται περισσότερο στην ποιότητα της μάθησης από ό,τι στην ποιότητα της διδασκαλίας. Το νέο, και υπό διαμόρφωση, τοπίο επιτάσσει την προσαρμογή των μεθόδων μάθησης και διδασκαλίας, προκειμένου να επιτευχθεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη αξιοποίηση των δεξιοτήτων τους.

Οπότε, τόσο η ακαδημαϊκή κοινότητα όσο και οποιοσδήποτε άλλος φορέας εμπλέκεται στα πανεπιστημιακά δρώμενα, όσον αφορά στην αναβάθμισή τους και την βελτίωση των πρακτικών τους, θα πρέπει να λάβει υπόψη τα νέα αυτά δεδομένα. Στο πλαίσιο αυτό, η ενσωμάτωση και αξιοποίηση των τεχνολογιών Web 2.0 στην εκπαίδευση θεωρούνται ευκαιρία για καινοτομία στη διδασκαλία και τη μάθηση [Alexander (2006)].

Οι απαιτήσεις των φοιτητών από απόψεως εργαλείων, σαν αυτά του Web 2.0, σε ένα τμήμα πληροφορικής, που ενδεχομένως και λόγω σπουδής ταυτίζονται σε μεγάλο βαθμό με την ανωτέρω περιγραφή, είναι σαφώς πιο μεγάλες δεδομένου ότι αυτά μπορεί να αναπτυχθούν ή να εξελιχθούν από τους ίδιους. Είναι πρόκληση, λοιπόν, η

εφαρμογή τους σε μαθήματα του προγράμματος σπουδών τους, καθώς και η αποτίμησή τους από τους συμμετέχοντες, που έχουν άποψη όχι μόνο σαν χρήστες αλλά και σαν εν δυνάμει δημιουργοί.

3. Εκπαιδευτική Θεώρηση

Η σύνδεση εργαλείων κοινωνικής δικτύωσης με την διδακτική ενός μαθήματος τμήματος πληροφορικής Ελληνικού Πανεπιστημίου, με απώτερο σκοπό την βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, συμπεριλαμβάνει ένα συνδυασμό από τα διαθέσιμα εργαλεία του Web 2.0. Λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, η παιδαγωγική οπτική του εγχειρήματος αυτού είναι η συνεργατική μάθηση με την βοήθεια του υπολογιστή. Στα πλαίσια αυτά γίνεται μια σύντομη βιβλιογραφική επισκόπηση των σχετικών με το θέμα μοντέλων και θεωριών.

Οι Ulrich et al (2008) αναφέρουν ότι η παιδαγωγική προσέγγιση που συνδέει την χρήση των εργαλείων του Web 2.0 με την εκπαίδευση είναι ένας συνδυασμός κοινωνικής θεωρίας της μάθησης και ενεργούς συμμετοχής, στα πλαίσια του δομισμού. Οι Cornelius & Holt (2010) αναφέρονται στον όρο «παιδαγωγία 2.0» (pedagogy 2.0) σαν συνδυασμό του Web 2.0 και της θεωρίας του δομισμού: "*Constructivism + Web 2.0 = Pedagogy 2.0*". Λίγα χρόνια πριν οι Huertas et.al (2007) είχαν αναφερθεί στους άξονες του «learning 2.0», σαν αποτέλεσμα του «διάλογου» μεταξύ της θεωρίας του κοννεκτιβισμού (connectivism) του Siemens (2005) και του Web 2.0 [Ανδρεάτος (2008)]. Στον αντίποδα, μια μελέτη του «Ευρωπαϊκού Ινστιτούτου Τεχνολογικών Μελετών του Μέλλοντος» [Bacigalupo (2009)] επισημαίνει ότι παρόλο που η εκπαίδευση λόγω της κοινωνικής δικτύωσης βρίσκεται σε μια κοσμογονική αλλαγή, το νέο παιδαγωγικό μοντέλο που διαμορφώνεται δεν έχει κατανοηθεί επαρκώς ώστε να έχουμε ασφαλή συμπεράσματα. Χρειάζεται περαιτέρω έρευνα και ανάλυση σε μια σειρά από κρίσιμους παράγοντες ώστε να κατανοηθούν πλήρως όλες οι πιθανές προεκτάσεις του [Βαγγελάτος (2010)].

Πέρα από την καθαρά παιδαγωγική θεώρηση, στον σχεδιασμό ενός τέτοιου εγχειρήματος εξετάζεται και η βέλτιστη υλοποίησή του από εκπαιδευτικής άποψης, ώστε η αποτίμησή του να βασίζεται στο μέγιστο των δυνατοτήτων της προτεινόμενης μεθόδου, και να περιοριστεί στο ελάχιστο το ενδεχόμενο λανθασμένων συμπερασμάτων. Σύμφωνα δε με τον Angelo (1993) υπάρχει ένα χάσμα μεταξύ θεωριών μάθησης και διδακτικής πρακτικής.

Η σχετική βιβλιογραφία είναι αρκετά πλούσια σε προσεγγίσεις που αποσκοπούν στην βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Από τις πιο ευρέως διαδεδομένες και αποδεκτές στην ακαδημαϊκή κοινότητα προτάσεις [Fernandez (2009)] είναι των Chickering και Gamson, (1991) και του Angelo (1993). Και οι δύο προτάσεις εστιάζουν στο «πώς» και όχι στο «τι». Η πρόταση των πρώτων απαρτίζεται απά μια ομάδα επτά αρχών, των οποίων η εφαρμογή συμβάλλει στην

βελτίωση της προπτυχιακής εκπαίδευσης. Σε αυτές δίνεται έμφαση στην καλή επικοινωνία μεταξύ φοιτητών και σχολής, στην ανάπτυξη αμοιβαιότητας μεταξύ των φοιτητών, στην ενθάρρυνση και προώθηση της ενεργούς μάθησης (active learning), κ.α. Η προσέγγιση του δεύτερου έρχεται να συμπληρώσει την προαναφερόμενη. Πιο συγκεκριμένα ο Angelo (1993), εκτός των άλλων, υποστηρίζει ότι:

- Η διεργασία της μάθησης είναι αποτελεσματικότερη και αποδοτικότερη όταν οι φοιτητές έχουν σαφείς, λογικούς, θετικούς στόχους, οι οποίοι ταυτίζονται με τους στόχους του εκπαιδευτικού.
- Η πληροφορία η οποία οργανώνεται με προσωπικό τρόπο είναι πιο πιθανό να κατανοηθεί, να διατηρηθεί και, τέλος, να χρησιμοποιηθεί όποτε αυτό είναι απαραίτητο.
- Οι φοιτητές μαθαίνουν καλύτερα όταν έχουν ανατροφοδότηση σύντομα και σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Ο τρόπος με τον οποίο αξιολογούνται οι φοιτητές επηρεάζει δυναμικά τον τρόπο μελέτης και μάθησης.
- Για να είναι πιο αποτελεσματικοί οι διδάσκοντες, θα πρέπει να βρουν το σημείο ισορροπίας μεταξύ της διανοητικής πρόκλησης και της εκπαιδευτικής υποστήριξης.
- Υψηλές προσδοκίες ενθαρρύνουν μεγάλα επιτεύγματα.
- Τα κίνητρα για την μάθηση συχνά μεταβάλλονται, κ.α.

4. Τεχνολογική Υποδομή

Η εκτέλεση του εγχειρήματος προϋποθέτει μια τεχνολογική υποδομή (πλατφόρμα) που να υποστηρίζει σύγχρονη και ασύγχρονη εκπαίδευση, και επιπροσθέτως να διαθέτει τα περισσότερα από τα εργαλεία του Web 2.0. Η πλατφόρμα *Unibook*, έχει σχεδιαστεί [Chimos et al (2011)] και υλοποιηθεί για να παρέχει διαδικτυακά σύγχρονη και ασύγχρονη εκπαίδευση. Η δομή του *Unibook* συνίσταται από:

- Την πλατφόρμα ***Moodle***, που είναι ένα σύστημα διαχείρισης μαθημάτων (Course Management System – CMS), ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης (Learning Management System - LMS) ή ένα σύστημα εικονικής μάθησης (Virtual Learning Environment – VLE). Πέραν τούτου, εμπεριέχει τα περισσότερα από τα εργαλεία Web 2.0, όπως blogs, wiki, forum, chat, κ.α.
- Την πλατφόρμα ***BigBlueButton Server*** η οποία συνδέεται μέσω API (Application Programming Interfaces) με την επιλεγμένη πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα χρησιμοποιεί δεκαπέντε διαφορετικά λογισμικά ανοικτού κώδικα, μεταξύ άλλων τον ***Asterisk*** για την δυνατότητα της συνδιάλεξης (voice conference) και τον ***Nginx*** ο οποίος παρέχει έναν proxy server μέσω του οποίου συνδέονται οι πελάτες (clients) στην εφαρμογή [Κολοβός (2011), Chimos et al (2011)].

Η πλατφόρμα *Unibook,* όσον αφορά στην εκπόνηση του μαθήματος, στο σύνολό της παρέχει:

- ***Δυνατότητα online πολυμεσικού μαθήματος*** με απομακρυσμένη πρόσβαση από διαφορετικές τερματικές συσκευές (Η/Υ, κινητά τηλέφωνα, PDAs) και από διαφορετικά γεωγραφικά σημεία, με αλληλεπιδραστική (δύο δρόμων) οπτικοακουστική επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων. Στους χρήστες παρέχεται η δυνατότητα συμμετοχής τους με video ή και με ήχο, η εμφάνιση των διαφανειών παρουσίασης σε τουλάχιστον 70 format σε όλους τους συμμετέχοντες, συνομιλίες δημόσιες ή προσωπικές (chat) και συνομιλία με web camera.
- ***Ιστολόγιο (blog)*** του μαθήματος με απώτερο σκοπό την επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων στο μάθημα, όπως καθηγητές με φοιτητές, ή φοιτητές μεταξύ τους. Στο πλαίσιο αυτό διατίθεται ηλεκτρονικό ημερολόγιο, ειδικός χώρος ανάρτησης ανακοινώσεων και πληροφοριών των διδασκόντων, ξεχωριστά από αυτόν των διαχειριστών του συστήματος, καθώς και χώρος για την ανάρτηση ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού προς διάθεση. Επίσης παρέχεται forum υποβολής ερωτήσεων των φοιτητών προς τους διδάσκοντες, προς τους διαχειριστές του συστήματος, καθώς και μεταξύ τους. Τέλος, κάθε συμμετέχων στο μάθημα έχει τη δυνατότητα δημιουργίας του προσωπικού του ιστολογίου.
- ***Συνεργατικές ιστοσελίδες (wikis)*** για την από κοινού (ομαδική) ανάπτυξη εργασιών.
- ***Ετικετοποίηση - Κοινωνική Σελιδοσήμανση (Tagging - Social Bookmarking)*** για το χαρακτηρισμό με σημασιολογικές λέξεις-κλειδιά.
- Δυνατότητα ***αυτόματης ενημέρωσης*** με ροές (feeds) δεδομένων ***RSS*** (Real Simple Syndication) των συμμετεχόντων, αναφορικά με οποιαδήποτε μεταβολή στα δρώμενα του μαθήματος.
- Αναπαραγωγή και διάθεση (***podcasting/vidcasting***) οπτικοακουστικού υλικού (καταγεγραμμένων διαλέξεων των μαθημάτων, τεχνικών οδηγιών για την πλατφόρμα ανά περίσταση) από τις τερματικές τους συσκευές.
- Δυνατότητα εκπόνησης ***online εξετάσεων*** με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών και αντιστοίχισης.

5. Σχεδιασμός και Οργάνωση

Δεδομένου ότι ένας από τους στόχους του εγχειρήματος ήταν η αποτίμηση της αποδοτικότητάς του, η προσέγγιση ήταν «συγκριτική». Για το λόγο αυτό, δημιουργήθηκαν δύο ομάδες φοιτητών. Η συμμετοχή στο πείραμα ήταν προαιρετική. Η πρώτη ομάδα φοιτητών, (που στην συνέχεια θα αναφέρεται σαν ***Ομάδα Α***) ακολουθούσε «συμβατικές» διαδικασίες με την φυσική τους παρουσία απαραίτητη για την παρακολούθηση των διαλέξεων και χρησιμοποιώντας τα συμβατικά μέσα (portal, γραφείο καθηγητή) που παρέχονται από το πανεπιστήμιο, όσον αφορά στην πληροφόρηση και τη διάθεση εκπαιδευτικού υλικού (έντυπου και ηλεκτρονικού). Για

τη δεύτερη ομάδα φοιτητών, (που στην συνέχεια θα αναφέρεται σαν ***Ομάδα Β***) η παρακολούθηση των διαλέξεων, η επικοινωνία, η ενημέρωση, η διάθεση ηλεκτρονικού υλικού, η ανακοίνωση βαθμών και η πάσης λογής υποστήριξη επιτελούντο αποκλειστικά μέσω του Unibook, έχοντας στην διάθεσή τους τα προαναφερθέντα εργαλεία Web 2.0. Στο πλαίσιο αυτό η Ομάδα Β μπορούσε να αναπαράγει τις διαλέξεις που θα είχαν καταγραφεί στην διάρκεια του μαθήματος (***podcasting***). Σημειωτέον ότι οι συμμετέχοντες στη Ομάδα Α δεν θα είχαν πρόσβαση στο Unibook.

Η σύσταση των δύο ομάδων έγινε με κλήρωση. Προκειμένου να επιβεβαιωθεί ότι καμία από τις δύο ομάδες που είχαν συσταθεί δεν υπερτερούσε της άλλης επιτελέστηκαν στατιστικοί έλεγχοι (χ^2 και t-test), με μεταβλητές τις μονάδες εισαγωγής τους στα ΑΕΙ, το φύλλο τους και τις επιδόσεις τους σε επιλεγμένα μαθήματα. Όλοι οι στατιστικοί έλεγχοι έδειξαν ότι καμιά ομάδα δεν υπερτερούσε της άλλης.

Οι διαλέξεις επιτελούντο άπαξ και για τις δύο ομάδες Α και Β στην αίθουσα διδασκαλίας. Η μεν Ομάδα Α τις παρακολουθούσε από τα έδρανα, η δε Ομάδα Β συνδεόταν διαδικτυακά με την αίθουσα διδασκαλίας μέσω του Unibook, από τερματική συσκευή της αρεσκείας τους. Για την μεγαλύτερη εγκυρότητα των αποτελεσμάτων του εγχειρήματος η παρουσία ήταν υποχρεωτική στις διαλέξεις, τόσο «διά ζώσης» όσο και «ηλεκτρονικά». Για την μεν Ομάδα Α με λίστα παρουσιών, για δε την Ομάδα Β με καταγραφή της εισόδου και παραμονής των συμμετεχόντων στο σύστημα. Οι συμμετέχοντες με απουσίες περισσότερες από 20% του συνόλου των διαλέξεων δεν λαμβάνονταν υπόψη στην αποτίμηση του εγχειρήματος.

Ο προγραμματισμός των διαλέξεων του μαθήματος, σε σύνολο επτά ενοτήτων που ήταν δομημένο το μάθημα, συμπεριέλαβε τις παρακάτω φάσεις:

- ***Πρώτη φάση:*** Παρακολούθηση των διαλέξεων (πρώτες δύο ενότητες) στην αίθουσα διδασκαλίας και από τις δύο ομάδες Α και Β. Στο πέρας της $2^{ης}$ ενότητας ακολουθεί εξεταστική πρόοδος ($1^{η}$ πρόοδος) στην μέχρι τότε διδαχθείσα ύλη. Στην αρχική αυτή φάση συγκρίνεται ο μέσος όρος των επιδόσεων των δύο ομάδων. Όπως και προηγουμένως, καμιά ομάδα δεν υπερτερούσε της άλλης.
- ***Δεύτερη φάση:*** Η Ομάδα Α «παραμένει» στην αίθουσα διδασκαλίας, ενώ η Ομάδα Β πλέον παρακολουθεί το μάθημα διαδικτυακά από τερματική συσκευή συνδεδεμένη στο Unibook. Στο πέρας της διδασκαλίας της τέταρτης ενότητας λαμβάνει χώρα εξεταστική πρόοδος ($2^{η}$ πρόοδος) στην διδαχθείσα ύλη μεταξύ $1^{ης}$ και $2^{ης}$ προόδου. Η διδασκαλία συνεχίζεται και στις εναπομείνασες ενότητες (5, 6 και 7), με τις δύο ομάδες ξεχωριστά και στο πέρας της ύλης λαμβάνει χώρα η $3^{η}$ πρόοδος.

Οι τρεις προαναφερόμενοι πρόοδοι επιτελέστηκαν από κοινού και για τις δύο ομάδες.

Η παραπάνω διαδικασία ακολουθήθηκε προκειμένου να προκύψουν αρχικά, ενδιάμεσα και τελικά συγκριτικά αποτελέσματα των επιδόσεων των φοιτητών σε όλη την διάρκεια του ακαδημαϊκού εξαμήνου και να μελετηθούν ενδελεχώς.

Η συμβολή της συνεργατικής μάθησης στην βελτίωση και αξιοποίηση των υπαρχουσών δεξιοτήτων των φοιτητών, έγινε με την ανάθεση από κοινού (συλλογικής) ανάπτυξης βιβλιογραφικών εργασιών. Για τον σκοπό αυτό δημιουργήθηκαν μικρές ομάδες, μέσα στις δύο κύριες ομάδες Α και Β. Η ανάπτυξη των εν λόγων εργασιών για την μεν Ομάδα Α επιτελείτο με τον παραδοσιακό τρόπο συνεργασίας, ενώ για την Ομάδα Β η ανάπτυξη των εργασιών επιτελείτο σε περιβάλλον wiki, προκειμένου να συγκριθεί τόσο η επίδοσή τους όσο και η συνολική στάση τους στο νέο περιβάλλον εργασίας. Όσο αφορά στην θεματολογία, η κάθε ομάδα είχε την ευχέρεια να επιλέξει το θέμα της προτίμησής της από θεματικό κατάλογο με αντικείμενα που άπτονται της διδαχθείσα ύλης.

Κάθε εγχείρημα, στο οποίο παρεμβάλλονται καινοτόμες υλικοτεχνικές υποδομές και εργαλεία, όπως αυτό του Unibook, απαιτεί υποστήριξη τόσο σε τεχνικό όσο και σε διαχειριστικό επίπεδο. Για τον λόγο αυτό συστάθηκε μια «διαρκής» ***ομάδα υποστήριξης***.

Η ομάδα αυτή κατά την <u>*διάρκεια της διάλεξης*</u> επιτελούσε:

- Παρακολούθηση και καταγραφή των παρουσιών των συμμετεχόντων "ηλεκτρονικά".
- Παρακολούθηση του live chat για την ανάγνωση και μεταφορά, αν ήταν απαραίτητο, μηνυμάτων (π.χ. προβλήματα σύνδεσης, σήκωμα «ηλεκτρονικού» χεριού για πιθανές απορίες, κ.α.).
- Τεχνολογική υποστήριξη του Unibook, οπότε αυτό ήταν απαραίτητο.
- Καταγραφή των διαδικτυακών διαλέξεων από υπολογιστή, σε υψηλή ανάλυση, με ειδικό πρόγραμμα (όπως το camptasia studio) προκειμένου να αναρτηθούν στο Unibook και να υπάρχει η δυνατότητα είτε αναπαραγωγής τους στις οποιεσδήποτε τερματικές συσκευές τους (***podcasting***).
- Υποστήριξη της υλικοτεχνικής υποδομής του διδάσκοντα στην αίθουσα διδασκαλίας, και καταγραφή παρουσιών (Ομάδα Α).

Η ίδια ομάδα, <u>*πέραν των διαλέξεων*</u>, πρόσφερε υποστήριξη δεκαοκτώ ώρες το εικοσιτετράωρο. Αυτό αφορούσε:

- Ανατροφοδότηση του blog σε τακτά χρονικά διαστήματα με ανακοινώσεις.
- Συμμετοχή στο forum.
- Ανανέωση του ηλεκτρονικού υλικού.
- Τεχνική υποστήριξη στις υπηρεσίες του συστήματος και επίλυση σχετικών αποριών (π.χ. αναπαραγωγή διαλέξεων, λήψη αρχείων, λειτουργία του wiki, κ.α.)

6. Συμπεράσματα

Η οριστικοποίηση του σχεδιασμού και τη μεθοδολογίας που απαιτείται για την οργάνωση και την περάτωση ενός μαθήματος με σύγχρονα και ασύγχρονα εργαλεία Web 2.0, υπό μορφή εγχειρήματος, προϋποθέτει προσέγγιση των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων, παιδαγωγική θεώρηση και τέλος την διασφάλιση της απαραίτητης υλικοτεχνικής υποδομής. Η βέλτιστη υλοποίησή του, απαιτεί πολύ καλή οργάνωση και διαρκή υποστήριξη προκειμένου η μέθοδος να αποδώσει τα μέγιστα και να περιοριστεί στο ελάχιστο το ενδεχόμενο λανθασμένων συμπερασμάτων. Τέλος, όπως προαναφέρθηκε: «*Υψηλές προσδοκίες ενθαρρύνουν μεγάλα επιτεύγματα*» [Angelo (1993)].

Abstract

This paper deals with the implementation of social networking technologies in higher education, focusing on teaching and learning processes. It presents the actions that have been taken to develop an integrated plan for the deployment of these technologies in the Department of Informatics of a Greek University, aiming to assess their effectiveness in adding value to the students' existing competencies and also to capture their perception. To this effect, emphasis has been given on two separate axes, on which the deployment is based upon: the pedagogical and the technological one. Initially the pedagogical approach is presented, followed by the main technological infrastructure on which the deployment was held. Finally, taking into account elements from the aforementioned axes, the setting-up of the entire experiment is outlined.

Key Words: Web 2.0 technologies, higher education.

Αναφορές

1. Alexander, B., (2006), Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning? *EDUCAUSE Review*, 41(2), pp.32-44, http://www.educause.edu/apps/er/erm06/erm0621.asp?bhcp=1, Τελ. προσπ.: 18-Ιουλίου-2011
2. Anderson P. (2007), *What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education*, JISC Technology & Standards Watch, Διαθέσιμο στο URL: http://www.jisc.org.uk/media/documents/techwatch/tsw0701b.pdf, Τελ. προσπ.: 18-Ιουλίου-2011
3. Angelo, T. A. (1993), *A teacher's dozen: Fourteen general, research-based principles for improving higher learning in our classrooms*. AAHE Bulletin, 45, pp. 3–13
4. Bacigalupo M. (editor) (2009), Learning 2.0: The impact of Web 2.0 Innovation on Education and Training in Europe. EC 2009, Διαθέσιμο στο URL: http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/111111111/2797, Τελ. προσπ.: 21 Ιουλίου 2011.

5. Chimos K., Kolovos M., Karvounidis T., Douligeris C., (2011), *Social Networking Technologies in Synchronous and Asynchronous Education: Design and Implementation*, Hellenic Society for Systemic Studies (HSSS), 7th. National & International Conference, May 2011.
6. Chickering, A. W., Gamson, Z. F. (1991), *Seven principles for good practice in undergraduate education*, In A. W. Chickering & Z. F. Gamson (Eds.), Applying the seven principles for good practice in undergraduate education (pp. 63–69). San Francisco: Iossey-Bass.
7. Cornelius, F. & Holt, K. (2010). Incorporating Web 2.0 into Education. In Z. Abas et al. (Eds.), Proceedings of Global Learn Asia Pacific 2010 (pp. 303-311). AACE. Διαθέσιμο στο URL: http://www.editlib.org/?fuseaction=%20%250DReader.PrintAbstract&paper_id=34191, Τελ. Προσπ.: 17-Ιουνίου-2011
8. Fernandez V., Simo Π., Sallan J-M, (2009), *Podcasting: A new technological tool to facilitate good practice in higher education,* Computers & Education 53, pp.385–392
9. Franklin, T., Van Harmelen, M. (2007), *Web 2.0 for Content for Learning and Teaching in Higher Education*, Διαθέσιμο στο URL: http://staff.blog.ui.ac.id/harrybs/files/2008/10/web-2-for-content-for-learning-and-teaching-in-higher-education.pdf, Τελ. προσπ.: 20 Ιουν. 2011.
10. Huertas, M.A., Casado, C., Córcoles, C., Mor, E. & Guerrero-Roldán A-E. (2007), *Social Networks for Learning: Wikis, Blogs and Tagging in Education*, Proceedings of EDEN 2007. Naples, Italy, June 2007.
11. McGovern, Gray, K., (2005), *Directions for organisation and management of university learning: Implications from a qualitative survey of student e-learning*. Proceedings of ASCILITE 2005, Διαθέσιμο στο URL: http://www.ascilite.org.au/conferences/brisbane05/blogs/proceedings/46_McGovern.pdf , Τελ. προσπ.: 17 Ιουλίου 2011.
12. McLoughlin, C., Lee M., (2008), *Future learning landscapes: Transforming pedagogy through social software*. Διαθέσιμο στο URL: http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=539, Τελ. προσπ.: 18-Ιουλίου-2011
13. Oblinger D., Oblinger, J., (2005), *Is It Age or IT: First Steps Toward Understanding the Net Generation*, in Oblinger, D, and Obligner J. (Eds.), Educating the Net Generation, Διαθέσιμο στην URL: http://www.educause.edu/educatingthenetgen/, Τελ. προσπ.: 21 Ιουλίου 2011
14. Owen M., Grant L., Sayers S., Facer K., (2006), *Social software and learning*, Διαθέσιμο στην URL: http://www2.futurelab.org.uk/resources/documents/opening_education/Social_Software_report.pdf, Τελ. προσπ.: 9 Αυγούστου 2011
15. Prensky, M., (2001), *"Digital natives, Digital Immigrants"*, On the Horizon, NCB University Press, Vol. 9, No. 5

16. Secundo, G., Grippa, F., De Maggio, M., Del Vecchio, (2008), *How the Case/Project Based Approach Works in a Web 2.0 Learning Laboratory*, Database and Expert Systems Application, 2008. DEXA apos;08. 19th International Conference on Volume , Issue , 1-5 Sept. 2008, pp. 617-621.
17. Siemens G. (2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age, International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, Vol. 2 No. 1, Διαθέσιμο από το URL: http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm, Τελ. Προσπ: 17 Ιουλίου 2011.
18. Ulrich C., Borau K., Luo H., Tan X., Shen L., Shen R., (2008) *Why web 2.0 is good for learning and for research: principles and prototypes*, IW3C2, ACM DL, Διαθέσιμο στο URL: http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1367593&preflayout=flat, Τελ. προσπ.: 17 Ιουλίου 2011.
19. Weaver. C., A., Morrison, B. B. (2008), *How Thinks Work – Social Networking*, IEEE Computer Society, pp. 97-100.
20. Wensch, M. (2008), *Anti-teaching: Confronting the crisis of significance*. Education Canada, Διαθέσιμο στο URL: http://www.cea-ace.ca/education-canada/article/anti-teaching-confronting-crisis-significance, Τελ. προσπ.: 21 Ιουλίου 2011.
21. Ανδρεάτος, Α., (2008), *Χρήση wiki για την υποστήριξη Συνθετικών Εργασιών", 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής*, Πάτρα, Μάρτιος 2008. σελ. 541-546.
22. Βαγγελάτος, Α., (2010) Tech Insights: *Web 2.0 και Εκπαίδευση*, Περιοδικό OnLine, τεύχος 17, Μάιος - Ιούλιος 2010, Διαθέσιμο στο URL: http://www.iatrolexi.gr/vagelat/27_techinsights.pdf, Τελ. προσπ.: 26 Οκτ. 2010.
23. Βαρδάγγαλος, Γ., (2010) Tech Insights: *Web 2.0 και εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης*, Περιοδικό OnLine, τεύχος 17, Μάιος - Ιούλιος 2010, Διαθέσιμο στο URL: http://www.iatrolexi.gr/vagelat/27_techinsights.pdf, Τελ. προσπ.: 26 Οκτ. 2010.
24. Καρβουνίδης Θ., Δουληγέρης Χ., *Τεχνολογίες Κοινωνικής Δικτύωσης στις Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες και τον Σχεδιασμό*, WIE 2010 – Η πληροφορική στην Εκπαίδευση, σελ. 151-162
25. Κολοβός Μ., (2011), *Τεχνολογίες και εφαρμογές σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης,* Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
26. Μπαλτάσης Γ., (2009), *Παγκόσμιες Ψηφιακές Βιβλιοθήκες για συνεργατικούς χρήστες, χρησιμοποιώντας το Web 2.0. Ανάπτυξη πρότυπης εφαρμογής*, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
27. Τζωρτζάκης Ι., (2009), *Αξιοποίηση Web 2.0 εργαλείων στην σχολική εκπαίδευση,* Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Εμπειρία από την αξιοποίηση του LAMS στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Γυμνάσιο

Σ. Παπαδάκης[1], Κ. Χατζηιωαννίδης[2], Α. Γαριού[2],

[1]Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
papadakis@eap.gr
[2]Πειραματικό Γυμνάσιο Πανεπιστημίου Πάτρας
{cccostan, gariou}@sch.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή αφορά την εμπειρία μας από την εθελοντική ενδοσχολική επιμόρφωση και τα πρώτα στάδια της εφαρμογής ψηφιακών μαθημάτων LAMS στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, στο Πειραματικό Γυμνάσιο του Πανεπιστημίου της Πάτρας το σχολικό έτος 2010-2011. Ειδικότερα παρουσιάζεται μια μελέτη περίπτωσης αξιοποίησης του LAMS στη διδασκαλία της Χημείας και της Βιολογίας στη Β' και στη Γ' Γυμνασίου. Ο κύριος στόχος της εν λόγω μελέτης είναι η καταρχήν διερεύνηση της επίδρασης μιας κατάλληλα σχεδιασμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης για αξιοποίηση της ηλεκτρονικής μάθησης υποστηριζόμενης από ένα Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων στις απόψεις των μαθητών απέναντι στα ψηφιακά μαθήματα. Από την έρευνα προέκυψε ότι υπάρχουν σημαντικές ενδείξεις ότι από τα ψηφιακά μαθήματα επωφελούνται οι μαθητές οι οποίο και στην πλειοψηφία τους ζητούν την αξιοποίηση τους και σε άλλα μαθήματα.

Λέξεις κλειδιά: LAMS, Ψηφιακά μαθήματα, Φυσικές Επιστήμες, Χημεία, Βιολογία.

1. Εισαγωγή

Το Διαδίκτυο είναι ένα περιβάλλον δημιουργικότητας και ενεργού μάθησης (Becker & Dwyer, 1994) το οποίο υποστηρίζει και ενθαρρύνει την πλοήγηση και εξερεύνηση (Kolb, 1984) από την πλευρά των εκπαιδευομένων καθώς και δραστηριότητες που ενισχύουν την μάθηση. Ο σχεδιασμός, η αποθήκευση και η ελεύθερη διανομή ψηφιακών σχεδίων διδασκαλίας και μαθημάτων στο Διαδίκτυο οδηγεί τόσο στη μείωση του χρόνου επεξεργασίας και στη βελτίωσή τους όσο και στη δυνατότητα προσαρμογής τους αξιοποιώντας τη δυναμική κάθε εκπαιδευτικής ομάδας. Οι νέες πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης δίνουν τη δυνατότητα παροχής εναλλακτικής μαθησιακής πορείας για εκπαιδευόμενους με πιο εξειδικευμένες ή επιμέρους μαθησιακές ανάγκες.

Από τις περισσότερες έρευνες τα τελευταία χρόνια προκύπτει ότι έχουμε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα όταν ο σχεδιασμός του μαθήματος περιλαμβάνει μαθησιακές δραστηριότητες που έχουν ως επίκεντρο το μαθητή και τη διευκόλυνση της μάθησής του αντί της παραδοσιακής διδασκαλίας και απλής μεταφοράς γνώσεων. Η

βασική ιδέα είναι ότι, κατά τη διάρκεια της μάθησης, τα άτομα είναι οργανωμένα σε συγκεκριμένες ομάδες συνεργάζονται, παίζουν ρόλους και εμπλέκονται σε ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες με την υποστήριξη ενός περιβάλλοντος το οποίο παρέχει τα κατάλληλα μέσα και υπηρεσίες (Koper & Tattersall, 2005).

Έναυσμα για τη σχεδίαση και οργάνωση της ενδοσχολικής επιμορφωτικής δράσης και πιλοτικής εφαρμογής των ψηφιακών μαθημάτων αποτέλεσε το ενδιαφέρον των συναδέλφων για αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη και η παρουσία καθηγητή πληροφορικής με γνώσεις και διάθεση για εκπαίδευση και υποστήριξη των συναδέλφων του στο σχολείο.

Το σχολείο ανήκει στα Πειραματικά Σχολεία στα οποία κατά κανόνα φοιτούν μαθητές με αυξημένες μαθησιακές ικανότητες και υψηλούς μορφωτικούς στόχους. Ως εκ τούτου διαθέτουν περιορισμένο ελεύθερο χρόνο για δραστηριότητες πέραν του ωραρίου με αποτέλεσμα να εμφανίζονται απρόθυμοι για προγράμματα εκτός Σχολικού ωραρίου. Το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα οξύ στα μονόωρα μαθήματα όπως η Χημεία. Τα ψηφιακά μαθήματα θα μπορούσαν να λειτουργήσουν σαν ένα είδος ασύγχρονης ευέλικτης ζώνης όπου η διδασκαλία θα συμπληρώνεται με την εμπέδωση των διδαχθεισών εννοιών, την ανατροφοδότηση - αναπλαισίωση, τις επεκτάσεις κλπ. Επίσης δίνεται η δυνατότητα αξιοποίησης των σύγχρονων μεθόδων μάθησης που έχουν ως κέντρο το μαθητή.

2. Αξιοποίηση Ψηφιακών Μαθημάτων στη διδακτική πράξη

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ) - ηλεκτρονικά περιβάλλοντα ή πλατφόρμες που βοηθούν τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να ξεπεράσουν τα παραπάνω προβλήματα, όπως τα: ATutor, Blackboard, eClass, LAMS, Moodle, Sakai κ.α.

Τα ΣΔΜ χρησιμοποιούνται σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια), καθώς και στην κατάρτιση, επειδή προσφέρουν αρκετά πλεονεκτήματα σε εκπαιδευόμενους, εκπαιδευτές και στους εκπαιδευτικούς οργανισμούς, αίροντας χωρικούς και χρονικούς περιορισμούς στη διαδικασία μάθησης. (Ρετάλης, 2010). Τα ΣΔΜ είναι ενοποιημένα (integrated) συστήματα λογισμικού που παρέχουν διάφορα εργαλεία και υπηρεσίες στους εκπαιδευτικούς σχεδιαστές και στους διαχειριστές, αναφορικά με το σχεδιασμό, την οργάνωση και τη διανομή του μαθησιακού υλικού, τη διαχείριση των μαθημάτων, την αξιολόγηση των μαθητών, την επικοινωνία, τη συνεργασία και τη διαχείριση των εκπαιδευόμενων σε ένα εκπαιδευτικό οργανισμό.

Ως εκπαιδευτικοί επιμορφωμένοι στη χρήση νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, προσπαθούμε διαρκώς να εντάξουμε τις ΤΠΕ και τα λογισμικά που κυκλοφορούν πάνω στο γνωστικό αντικείμενο των ειδικοτήτων μας στη σχολική τάξη.

Η ενδοσχολική επιμόρφωση με θέμα τα ψηφιακά μαθήματα LAMS που πραγματοποιήθηκε στο σχολείο με πρωτοβουλία του καθηγητή πληροφορικής ήταν το έναυσμα για να ασχοληθούμε για πρώτη φορά με το *σχεδιασμό* και την *αξιοποίηση* των ψηφιακών μαθημάτων στη διδακτική πράξη.

2.1 Το **Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων** LAMS

Το LAMS είναι Διαδικτυακό Ελεύθερο Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα (ΕΛΑΚ) που υποστηρίζει τη σχεδίαση, συγγραφή, διαχείριση και εποπτεία της εκτέλεσης μαθημάτων με τη μορφή ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων. Είναι η πιο διαδεδομένη και δημοφιλής πλατφόρμα (*http://LAMSfoundation.org*) που υλοποιεί τις ιδέες του σχεδιασμού μάθησης (Dalziel, 2003; Britain, 2004). Η ανάπτυξη του LAMS γίνεται από το Macquarie E-learning Centre Of Excellence (MELCOE) στο Πανεπιστήμιο Macquarie, στο Σύδνεϋ της Αυστραλίας, με συντονιστή τον καθηγητή J. Dalziel. Έχει ήδη μεταφραστεί σε 30 γλώσσες μεταξύ αυτών και στα Ελληνικά, στο Εργαστήριο Εκπαιδευτικού Υλικού & Μεθοδολογίας του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου.

Το LAMS παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας, διαχείρισης και υποστήριξης όχι μόνο ατομικών αλλά και συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων, δια ζώσης και στο Διαδίκτυο. Το περιβάλλον του είναι σχεδιασμένο με βάση αρχές ευχρηστίας (Αβούρης, 2000), ώστε να απαιτείται μικρός χρόνος εκμάθησης, ενώ η δημιουργία ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων μπορεί να γίνει με χειρισμό εικονικών αναπαραστάσεων αντικειμένων σε ένα ιδιαίτερα φιλικό περιβάλλον συγγραφής. Οι ακολουθίες μαθησιακών δραστηριοτήτων για ένα σενάριο, ένα μάθημα, ένα μέρος ενός μαθήματος μπορούν να αποθηκευτούν και να επαναχρησιμοποιηθούν (Παπαδάκης κ.α., 2010).

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα του LAMS είναι:

- Παρέχει φιλικό – απλό γραφικό περιβάλλον
- Δίνει δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου
- Υποστηρίζει ασύγχρονες και σύγχρονες δραστηριότητες
- Δημιουργεί φάκελος εργασιών εκπαιδευόμενου και εξαγωγή του για off-line χρήση
- Διαθέτει απευθείας εποπτεία – υποστήριξη εκπαιδευομένων

- Έχει μεγάλος αριθμός εργαλείων μαθησιακών δραστηριοτήτων για πληροφόρηση, αλληλεπίδραση, συνεργασία και αξιολόγηση δια ζώσης και από απόσταση
- Παρέχει πολυμεσικό συντάκτης για δημιουργία πολυμορφικού υλικού
- Επιτρέπει Δραστηριότητες και Ακολουθίες Δραστηριοτήτων κατ' επιλογή και υπό συνθήκη
- Υποστηρίζει ομαδικές δραστηριότητες

Το LAMS έχει αξιοποιηθεί σε διάφορες μελέτες στην ελληνική και διεθνή εκπαίδευση. Στη συνέχεια παρατίθενται ενδεικτικά δύο έρευνες μία που αφορά την Ελληνική και μία από τη διεθνή πραγματικότητα.

2.2 Εμπειρία από Αξιοποίηση του LAMS στην Ελλάδα και Διεθνώς

Το 2010-2011 έγινε πιλοτική αξιοποίηση του LAMS στο 3ο Γυμνάσιο Μεταμόρφωσης στην Αθήνα, με επιτυχία σε όλα τα μαθήματα του σχολείου. Δήλωσαν συμμετοχή αρχικά 18 από τους 20 καθηγητές του σχολείου, 13 από τους οποίους ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα. Οι καθηγητές σε συνεργασία με τον επιμορφωτή (καθηγητή πληροφορικής του σχολείου), δημιούργησαν και εφάρμοσαν στην τάξη με τους μαθητές περίπου 80 ψηφιακά μαθήματα σε 12 αντικείμενα για όλες τις τάξεις. Για την εφαρμογή των μαθημάτων αυτών στην τάξη σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ασύρματο δίκτυο ώστε οι μαθητές και οι καθηγητές να έχουν πρόσβαση στο internet στην τάξη τους. Ταυτόχρονα, δημιουργήθηκαν ειδικοί χώροι εργασίας για τις εθελοντικές ομάδες μάθησης που έχουν δημιουργηθεί στο σχολείο μας. Όλα τα παραπάνω μαθήματα είναι διαθέσιμα για χρήση από τους μαθητές και από το σπίτι τους. Από την αξιολόγηση αυτής της καινοτομίας συμπεραίνουμε ότι το LAMS είναι ένα εύχρηστο και σταθερό περιβάλλον που διευκολύνει και επεκτείνει τη δια ζώσης διδασκαλία. Ακόμη και οι καθηγητές, χωρίς ιδιαίτερη εμπειρία στη χρήση ΤΠΕ δημιούργησαν και χρησιμοποίησαν με επιτυχία στην τάξη τους τα ψηφιακά μαθήματα Οι καθηγητές βρήκαν το LAMS εύχρηστο και δήλωσαν ότι τα εργαλεία που παρέχει καλύπτουν τις ανάγκες τους σε μεγάλο βαθμό, εντοπίζοντας συγκεκριμένες αδυναμίες ιδιαίτερα στο εργαλείο αξιολόγησης (ερωτήσεις αντιστοίχισης «πολλά προς πολλά») και δυσκολία στην εφαρμογή του πολυτονικού για το μάθημα των Αρχαίων Ελληνικών. (Φακιολάκης & Παπαδάκης, 2011)

Αντίστοιχα συμπεράσματα έχουν εξαχθεί και από άλλες έρευνες από την αξιοποίηση του LAMS στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση που έχουν γίνει ιδιαίτερα στο Ηνωμένο Βασίλειο (Gibbs & O'Sullivan, 2005; JISC Evaluation of LAMS, 2004; Masterman & Lee, 2005; DESILA Project – Levy, 2008; Jameson et al. 2008; Burns, 2009) και στην Αυστραλία (Cameron & Evans, 2007).

3. Μελέτη περίπτωσης

Η παρούσα προσπάθεια είναι μια προκαταρτική πιλοτική μελέτη περίπτωσης μικρής κλίμακας που πραγματοποιείται πριν από την εφαρμογή μιας έρευνας μεγάλης κλίμακας η οποία στοχεύει να μειώσει την αβεβαιότητα των παραμέτρων της κύριας έρευνας (Yin, 2003). Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η παρατήρηση και οι σημειώσεις των ερευνητών και τα δεδομένα που προέκυψαν από δομημένα ερωτηματολόγια με ερωτήσεις κλειστού τύπου.

3.1 Σκοπός και Υποθέσεις εργασίας

Σκοπός της μελέτης περίπτωσης ήταν κατά πόσο μία σύντομη ενδοσχολική επιμόρφωση μπορεί να δώσει το έναυσμα στους εκπαιδευτικούς να αξιοποιήσουν ένα εργαλείο ηλεκτρονικής μάθησης και να τους βοηθήσει να σχεδιάσουν και να δοκιμάσουν στη διδακτική πράξη ψηφιακά μαθήματα στο αντικείμενό τους μελετώντας παράλληλα και την επίδραση που έχουν στους μαθητές.

Οι βασικές υποθέσεις εργασίας της παρούσας μελέτης ήταν, ότι μια εκπαιδευτική παρέμβαση υποστηριζόμενη από το LAMS, βοηθά τους μαθητές να:

α) αναπτύξουν θετικότερες απόψεις ως προς την ενεργή συμμετοχή τους στο μάθημα
β) έχουν καλύτερη υποστήριξη στη μελέτη τους και να κατανοήσουν ευκολότερα το αντικείμενο του μαθήματος συμπληρωματικά εντός και εκτός της τάξης
γ) κατακτήσουν ευκολότερα τους διδακτικούς στόχους του μαθήματος

3.2 Σχεδιασμός και διεξαγωγή πιλοτικής μελέτης περίπτωσης

Η πιλοτική εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στο Πειραματικό Γυμνάσιο του Πανεπιστημίου Πάτρας. Οι επιμορφωτικές συναντήσεις έγιναν εκτός σχολικού ωραρίου στο εργαστήριο της Πληροφορικής του σχολείου, στο Β' τρίμηνο του σχ. Ετ. 2010-2011 και τα ψηφιακά μαθήματα σχεδιάστηκαν, αναπτύχθηκαν και υλοποιήθηκαν στο Γ' τρίμηνο στο πλαίσιο του ωρολογίου προγράμματος. Στην επιμόρφωση διάρκειας 10 ωρών έλαβαν μέρος 12 συνάδελφοι από διάφορες ειδικότητες. Στο παρόν άρθρο περιγράφονται τα αποτελέσματα από την πιλοτική εφαρμογή των ψηφιακών μαθημάτων που πραγματοποιήθηκαν στις Φυσικές Επιστήμες στη Β' και στη Γ' Γυμνασίου και έλαβαν μέρος 109 μαθητές.

3.2.1 1η φάση: Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών

Παρά την εξοικείωσή των εκπαιδευτικών με τα εκπαιδευτικά λογισμικά και την εκπόνηση σεναρίων και δραστηριοτήτων με βάση την υπολογιστική τεχνολογία, ο σχεδιασμός μαθησιακών δραστηριοτήτων που αξιοποιούν εργαλεία διερευνητικής μάθησης και επιστημολογία του αντικειμένου ήταν κάτι πρωτόγνωρο.

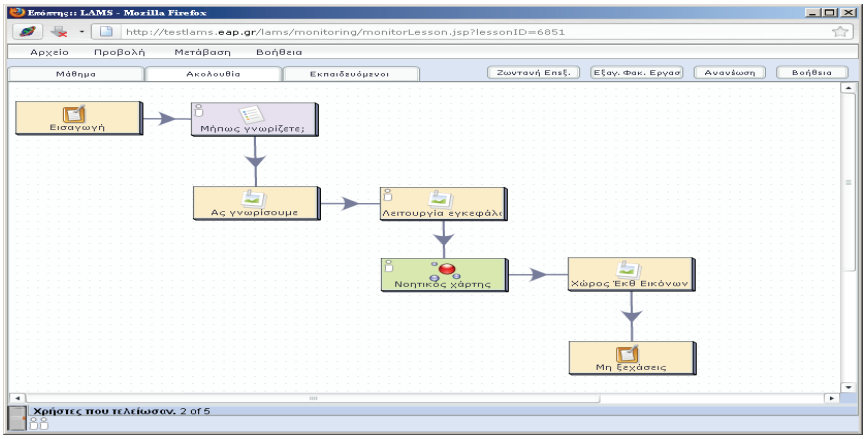
Οι επιμορφούμενοι αρχικά εξοικειώθηκαν στην πλατφόρμα και κατόπιν έτρεξαν μαθήματα στο LAMS για το LAMS μέσα από τα οποία μπήκαν στο ρόλο του συγγραφέα του ψηφιακού μαθήματος και κατόπιν του επόπτη και του διαχειριστή της τάξης.

3.2.2 2η φάση: Παραγωγή και εφαρμογή των ψηφιακών μαθημάτων

Οι εκπαιδευτικοί επέλεξαν τα αντικείμενα διδασκαλίας, τους διδακτικούς στόχους και υποστηρίχθηκαν στην σύνταξη ψηφιακών μαθημάτων. Παράχθηκαν δύο ψηφιακά μαθήματα Βιολογίας και δύο Χημείας.

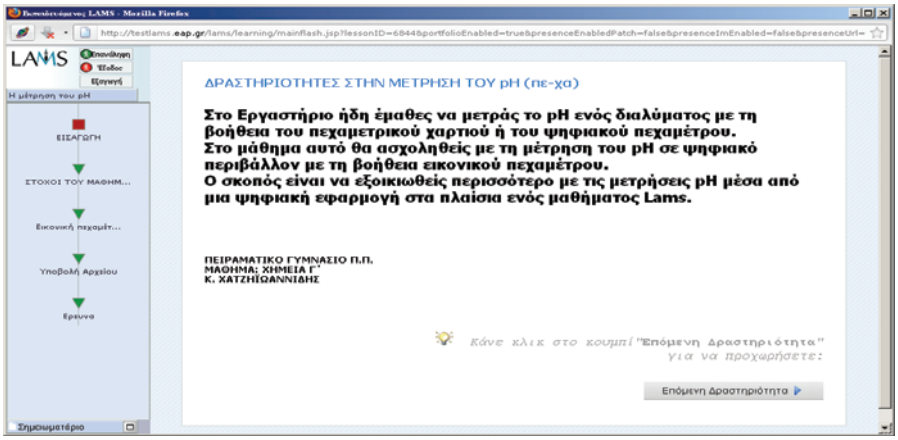
Όσον αφορά τη Βιολογία, τα δύο μαθήματα που σχεδιάστηκαν είχαν ως αντικείμενο τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου και την επίδραση σε αυτή εξαρτησιογόνων ουσιών.

Το αντικείμενο αυτό επιλέχθηκε λόγω του μεγάλου ενδιαφέροντος που έδειξαν οι μαθητές στην αντίστοιχη ενότητα της Γ΄ Γυμνασίου και αποτέλεσε τη βάση για περεταίρω προαιρετική μελέτη και εμβάθυνση όσων ενδιαφέρονταν. Οι μαθητές δούλεψαν μόνοι τους από το σπίτι. Προχώρησαν σε μεγαλύτερο βάθος με αφορμή τις απορίες που εξέφρασαν στα πλαίσια της μικρής αναφοράς του σχολικού βιβλίου σε ένα τόσο καυτό θέμα . Τα δύο μαθήματα ήταν προαιρετικά και στόχευαν στην κάλυψη του «κενού» που άφηνε το σχολικό βιβλίο ή αλλιώς στο «κέντρισμα» του ενδιαφέροντος από το σχολικό βιβλίο. Έτσι δεν αναμένονταν η συμμετοχή όλων των μαθητών, αλλά στο ερωτηματολόγιο που ακολουθεί διερευνήθηκαν οι λόγοι της μη συμμετοχής και οι εντυπώσεις από την συμμετοχή.



Εικόνα 2. *Εποπτεία μαθήματος Βιολογίας στο LAMS*

Το σκεπτικό το μαθημάτων Lams στη Χημεία ήταν η υποστήριξη και η επέκταση της διδασκαλίας σε θέματα που δεν μπορούν να καλυφθούν με βάση το καθιερωμένο ωράριο ενός μονόωρου μαθήματος. Ο σχεδιασμός τους έγινε με γνώμονα την απλότητα και την αμεσότητα πάνω σε επιλεγμένους διδακτικούς στόχους. Το πρώτο μάθημα απευθυνόταν σε μαθητές της Β΄ Τάξης και είχε τίτλο «χτίζοντας άτομα». Περιλάμβανε δύο δραστηριότητες που έτρεχαν ψηφιακές εφαρμογές (…), αποστολή αρχείου αποτελεσμάτων, τεστ γνώσεων και έρευνα γνώμης.



Εικόνα 1. *Μάθημα Χημείας στο LAMS*

Το δεύτερο μάθημα απευθυνόταν σε μαθητές της Γ΄ Τάξης με τίτλο «μέτρηση του pH» με μια δραστηριότητα εικονικής μέτρησης pH, αποστολή αποτελεσμάτων, τεστ γνώσεων και έρευνα γνώμης.

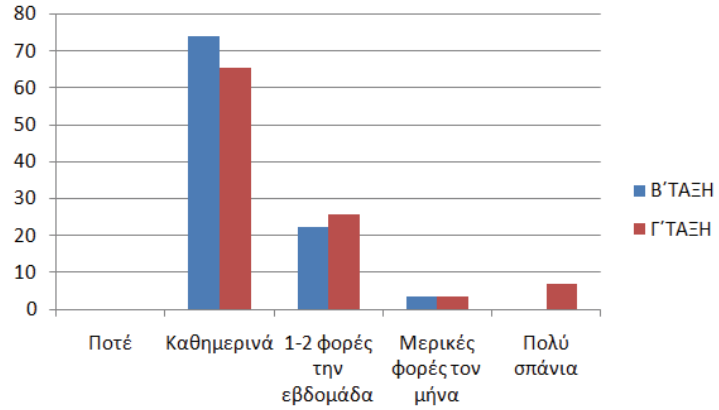
Τα μαθήματα παρουσιάστηκαν αρχικά στην τάξη και εκτελέστηκαν από μαθητές ομαδοσυνεργατικά. Οι ομάδες των μαθητών συζητούσαν μεταξύ τους και με τον διδάσκοντα σε κάθε δραστηριότητα, και ο διδάσκων επιβεβαίωνε την ορθότητα της επιλογής. Λόγω χρονικών περιορισμών ο διδάσκων επέλεγε τις σημαντικότερες δραστηριότητες του μαθήματος για να τις τρέξουν οι μαθητές στην τάξη. Επομένως οι παρουσιάσεις των μαθημάτων στην τάξη ήταν ένα είδος επίδειξης κατά το μάλλον ή ήττον εκτεταμένης.

Στη συνέχεια οι μαθητές παροτρύνθηκαν να ασχοληθούν ατομικά ο καθένας στο σπίτι με τα μαθήματα που είχαν παρακολουθήσει την παρουσίασή τους.

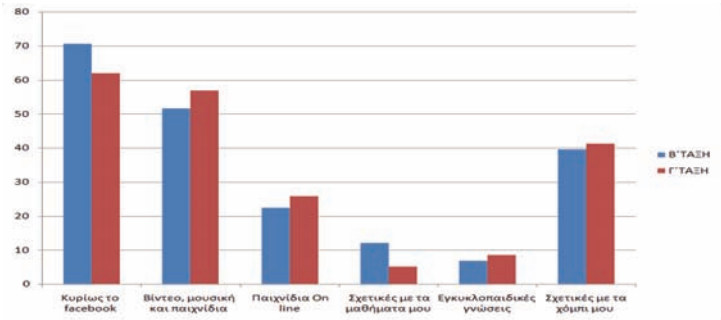
3.3 Αποτελέσματα - Συζήτηση

Τα αποτελέσματα στα κυριότερα ερωτήματα της έρευνας ανά ερώτημα είναι:

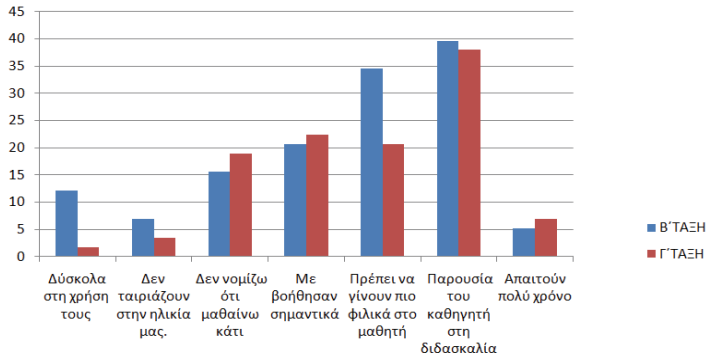
ΕΡΩΤΗΣΗ 1η Πόσο συχνά χρησιμοποιείς το διαδίκτυο;



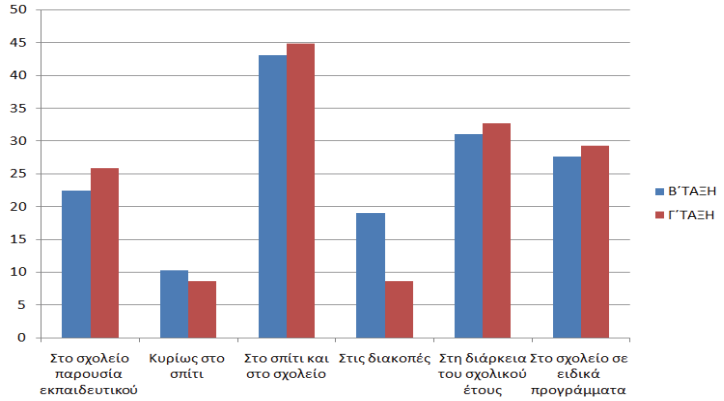
ΕΡΩΤΗΣΗ 2η Τι ιστοσελίδες προτιμάς;



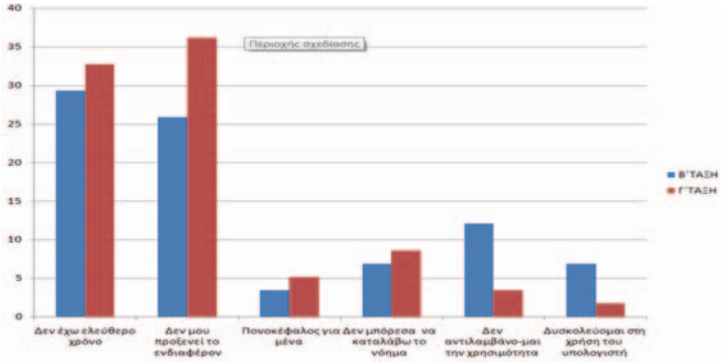
ΕΡΩΤΗΣΗ 3η Ποια είναι η γνώμη σου για τα μαθήματα LAMS που σας πρότειναν οι καθηγητές του Σχολείου;



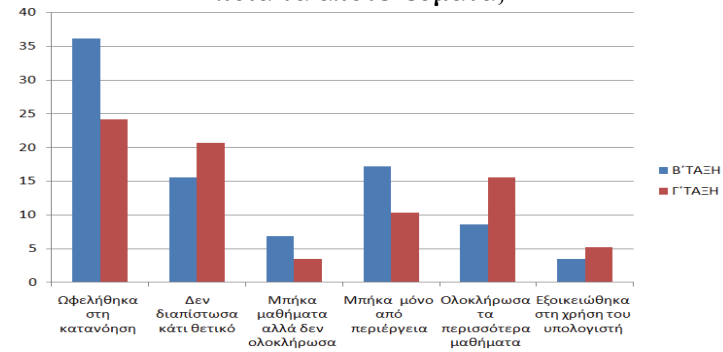
ΕΡΩΤΗΣΗ 4η Πού και πότε νομίζεις ότι μπορούν να γίνονται μαθήματα LAMS;



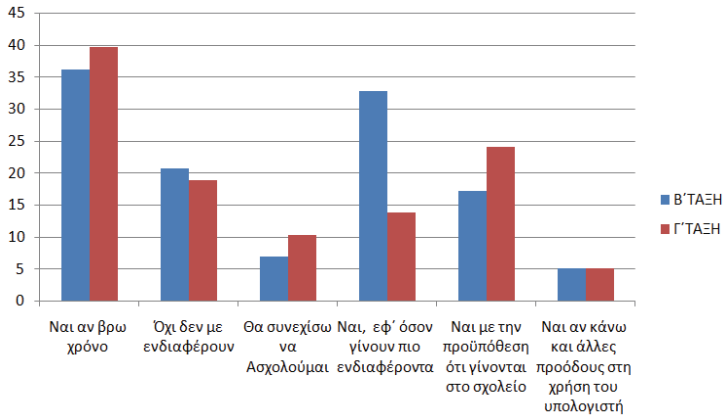
ΕΡΩΤΗΣΗ 5η Τι σε εμποδίζει να ασχοληθείς με κάποιο μάθημα LAMS;



ΕΡΩΤΗΣΗ 6η Εάν έχεις ασχοληθεί μέχρι τώρα με κάποιο μάθημα LAMS , ποια τα αποτελέσματα;



ΕΡΩΤΗΣΗ 7η Σκέπτεσαι στο μέλλον να ασχοληθείς περισσότερο με τα μαθήματα LAMS;



Ανάλυση αποτελεσμάτων - συζήτηση

Σημαντικός αριθμός μαθητών του Σχολείου (65%) δηλώνει ότι χρησιμοποιεί καθημερινά το διαδίκτυο. Το ποσοστό αυτό είναι ελαφρά μεγαλύτερο για τη Β΄ τάξη έναντι της Γ΄ η οποία σημειωτέον είναι η μόνη που διαθέτει μαθητές που επιλέγουν την απάντηση «πολύ σπάνια».

Από τις απαντήσεις στην ερώτηση 2 φαίνεται ότι οι μαθητές μας προτιμούν ιστοσελίδες για διασκέδαση – χόμπυ και επικοινωνία κυρίως και σε πολύ μικρό ποσοστό για γνώση και μάθηση.

Στην ερώτηση γνώμης (ερώτηση 3) σχετικά με τα μαθήματα LAMS, οι μαθητές φαίνεται ότι προτιμούν σε αξιόλογο ποσοστό την συμβατική διδασκαλία παρουσία του καθηγητή. Σε συνδυασμό με τις απαντήσεις στην ερώτηση 4 βγαίνει το συμπέρασμα ότι από αυτούς που ζητούν το μάθημα να το παρουσιάζει ο διδάσκων, οι μισοί θα θέλανε και το μάθημα LAMS αρκεί να γινόταν παρουσία του καθηγητή.

Παρατηρείται αξιοσημείωτη διαφοροποίηση στις δύο τάξεις ως προς την ερώτηση 3. Πενταπλάσιος τουλάχιστον αριθμός μαθητών της Β΄ τάξης σε σχέση με τη Γ΄ τάξη χαρακτηρίζει τα μαθήματα δύσκολα στη χρήση τους και διπλάσιος ότι δεν ταιριάζουν στην ηλικία τους ενώ κατά 75% περισσότερο οι μαθητές της Β΄ ζητάνε να γίνουν τα μαθήματα περισσότερο φιλικά.

Στην ερώτηση 4 (« πού και πότε νομίζεις ότι μπορούν να γίνονται μαθήματα LAMS») οι μισοί μαθητές θα ήθελαν να γίνονται στο σχολείο και στο σπίτι. Κυρίως στο σπίτι ζητάει περίπου το ένα δέκατο των μαθητών ενώ μόνο στο σχολείο παρουσία του εκπαιδευτικού το ένα τέταρτο του συνόλου των μαθητών. Αυτό επιβεβαιώνει ότι οι μαθητές στη συγκεκριμένη φάση εφαρμογής των LAMS δίνουν ιδιαίτερη σημασία στην παρουσία του εκπαιδευτικού. Από τις υπόλοιπες απαντήσεις της ερώτη-

σης 4 φαίνεται ότι οι περισσότεροι μαθητές προτιμούν την ενασχόληση με μαθήματα να γίνεται στη διάρκεια του Σχολικού έτους παρά στις διακοπές τους.
Στην ερώτηση σχετικά με τα εμπόδια στην ενασχόληση με τα LAMS οι μαθητές απαντούν κυρίως ότι δεν έχουν χρόνο και ότι δεν βλέπουν στα μαθήματα αυτά κάτι ενδιαφέρον.
Σχετικά με τα αποτελέσματα από τη εκτέλεση μαθημάτων LAMS από τους μαθητές περίπου ίσος αριθμός μαθητών (20 – 25%) της Γ΄ απαντά ότι ωφελήθηκε στην κατανόηση εννοιών με αυτούς που απαντάνε ότι δεν διαπίστωσαν κάποιο θετικό αποτέλεσμα. Στην ίδια ερώτηση οι μαθητές της Β΄ διαφοροποιούνται σαφώς και απαντάνε σε ποσοστό 35% ότι ωφελήθηκαν ενώ σε ποσοστό 15% ότι δεν διαπίστωσαν κάτι θετικό. Παρ΄ όλα αυτά, από τις λοιπές απαντήσεις φαίνεται ότι από τους μαθητές της Β΄ ένα μικρό ποσοστό ολοκλήρωσε κάποιο μάθημα LAMS και ένα ποσοστό λίγο μεγαλύτερο μπήκε σε κάποιο μάθημα από περιέργεια. Για τους μαθητές της Γ΄ συμβαίνει το ακριβώς αντίθετο.
Στο ερώτημα αν θα ασχοληθούν ξανά με κάποιο μάθημα LAMS οι περισσότεροι μαθητές απαντούν θετικά αλλά με προϋποθέσεις. Αρνητικά απαντά μόνον το 20% περίπου. Οι προϋποθέσεις που επιλέγουν είναι ο ελεύθερος χρόνος (περίπου 40%), η τάξη σαν τόπος εκτέλεσης του μαθήματος (περίπου 20%) και το ενδιαφέρον που παρουσιάζει το συγκεκριμένο μάθημα (15% για τη Γ΄ και 33% για την Β΄). Ελάχιστος αριθμός μαθητών βάζει ως προϋπόθεση την πρόοδο στη χρήση του υπολογιστή.

4. Συμπεράσματα – Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας προκύπτει ότι τα μαθήματα LAMS είναι γενικά αποδεκτή από τους μαθητές ως διδακτική πρόταση. Εκφράζονται αρνητικές θέσεις από το 20% του συνόλου των ερωτηθέντων μαθητών οι οποίοι είτε δεν βρίσκουν ενδιαφέρον είτε δεν διαπιστώνουν κάποιο θετικό αποτέλεσμα στην εφαρμογή τέτοιου είδους μαθημάτων. Οι υπόλοιποι είναι θετικοί με κάποιους ενδοιασμούς και σχετικά λίγοι δηλώνουν ανεπιφύλαχτα ότι θα ήθελαν να συνεχίσουν.
Τα αποτελέσματα αυτά θα μπορούσαν να αποδοθούν εν μέρει στο ότι οι μαθητές άρχισαν να έρχονται σε επαφή με τα μαθήματα LAMS στο τρίτο τρίμηνο της σχολικής χρονιάς. Επίσης στο γεγονός ότι η εμπειρία που είχαν οι μαθητές που απάντησαν στα ερωτηματολόγια ήταν κυρίως από την παρουσίαση μαθημάτων LAMS μέσα στην τάξη όπου ο μαθητής δεν είχε την ευκαιρία να αποκτήσει ολοκληρωμένη σχετική εμπειρία. Ένα ποσοστό γύρω στο 20% των μαθητών έτρεξε κάποιο μάθημα LAMS στο σπίτι και ακόμη μικρότερο είναι το ποσοστό που το ολοκλήρωσε.
Πιθανόν, η δασκαλοκεντρική διδασκαλία είναι εγκατεστημένη στους μαθητές ως βασικό πρότυπο μάθησης και θα πρέπει να μεσολαβήσει κάποιο χρονικό διάστημα μέχρις ότου εξοικειωθούν με τη φιλοσοφία αυτού του είδους μαθημάτων αλλά και με την τεχνική σκοπιά των απαιτήσεων που έχουν τα ψηφιακά μαθήματα. Χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση η στάση των μαθητών απέναντι στα νέας μορφής μαθήματα,

καθώς και ένταξή τους από την έναρξη στης σχολικής χρονιά προκειμένου να έχουμε πιο σαφή συμπεράσματα σχετικά με την αποδοχή τους ή όχι .

Οι δυσκολίες (χρήση του υπολογιστή, αντίληψη του μαθήματος) που έχουν οι μαθητές, φαίνεται από την έρευνα αυτή ότι είναι μεγαλύτερες για την Β΄ τάξη γεγονός που αντανακλά τη νοητική και μαθησιακή εξέλιξη των μαθητών από τη Β΄ στην Γ΄ τάξη.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ενώ οι μαθητές της Β΄ τάξης δηλώνουν σε σαφώς μεγαλύτερο ποσοστό ότι αντιμετωπίζουν δυσκολίες και ζητούν να γίνουν πιο φιλικά τα μαθήματα αυτά, εν τούτοις δεν θέτουν ιδιαίτερα σαν προϋπόθεση την πρόοδο στη χρήση του υπολογιστή για την μελλοντική ενασχόληση τους με τα LAMS. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι θεωρούν αυτονόητο ότι η ικανότητά τους στους υπολογιστές βελτιώνεται συνέχεια ή ότι δίνουν προτεραιότητα σε άλλα εμπόδια.

Οι μαθητές της Γ΄ τάξης καίτοι ολοκλήρωσαν σε μεγαλύτερο ποσοστό τα μαθήματα LAMS και σε μικρότερο ποσοστό μπήκαν από περιέργεια φαίνεται να διαπιστώνουν ότι ωφελήθηκαν λιγότερο από ότι οι μαθητές της Β΄ τάξης. Γενικά όμως, τα ποσοστά των μαθητών που δηλώνουν ότι ωφελήθηκαν είναι μεγαλύτερα από τα αντίστοιχα που δεν διαπιστώνουν θετικό αποτέλεσμα.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι απαντήσεις των μαθητών για τον τόπο όπου θα πρέπει να γίνονται τα μαθήματα LAMS. Οι περισσότεροι θεωρούν το σχολείο ως πλέον κατάλληλο τόπο και δευτερευόντως το σπίτι. Η προτίμηση αυτή συμφωνεί και με τα χαμηλά ποσοστά της εκτέλεσης μαθημάτων LAMS στο σπίτι από τους μαθητές. Συμφωνεί επίσης και με τα σημαντικά ποσοστά που εμφανίζει η προτίμηση της παρουσίας του καθηγητή γενικά στα μαθήματα. Επιβεβαιώνεται ότι οι μαθητές στη συγκεκριμένη φάση εφαρμογής των LAMS δίνουν ιδιαίτερη σημασία στην παρουσία του εκπαιδευτικού. Τα μαθήματα LAMS μπορούν να διδάσκονται ασύγχρονα και σύγχρονα επομένως καλύπτουν την αναγκαιότητα αυτή.

Σχετικά με τις διακοπές, λίγοι μαθητές θα ήθελαν να διαθέσουν χρόνο για μαθήματα ακόμη και αν αυτά είναι ψηφιακά. Αυτό είναι αναμενόμενο γιατί γενικά συνδυάζουν τις διακοπές με χαλάρωση και ψυχαγωγία.

Ένα σημαντικό εμπόδιο που θέτουν οι μαθητές για την ενασχόληση τους με τα LAMS είναι ο ελεύθερος χρόνος δεδομένου ότι τα μαθήματα LAMS που τους προσφέρθηκαν ήταν προαιρετικά και παράλληλα με τη κανονική διδασκαλία στην τάξη οπότε οι μαθητές μπορούσαν και να τα αποφύγουν. Σε περίπτωση που οι μαθητές εμπλακούν σε διαδικασίες (πχ εργασίες, φύλλα εργασίας, θέματα κλπ) όπου τα μαθήματα LAMS θα τους ήταν σημαντικό ή και απαραίτητο βοήθημα, ο ελεύθερος χρόνος σαν εμπόδιο αναμένεται να περιοριστεί.

Τα συμπεράσματα αυτά αφορούν όπως προαναφέρθηκε στα πρώτα στάδια εφαρμογής των ψηφιακών μαθημάτων στο Σχολείο μας. Προσφέρουν μια αρχική εικόνα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την περαιτέρω συνέχιση του σχεδιασμού ψηφιακών μαθημάτων.

Για παράδειγμα τα μαθήματα που απευθύνονται στην Β΄ τάξη θα πρέπει να είναι περισσότερο απλά και να επιλέγονται με προσοχή οι εξηγήσεις που θα τα καθιστούν πιο

εύχρηστα και κατανοητά. Στόχος είναι να επιτυγχάνεται κατά το δυνατόν η συνάντηση της κατάλληλης ανάπτυξης του μαθήματος με το νοητικό επίπεδο και τις τεχνικές δεξιότητες των μαθητών στους οποίους απευθύνεται.
Επίσης θα ήταν χρήσιμο να έρθουν αρχικά οι μαθητές σε επαφή με τα ψηφιακά μαθήματα μέσα στην τάξη και να διαπιστώσουν τις ιδιαιτερότητές τους πριν τους ανατεθούν σαν κάποιο είδος εργασίας για το σπίτι.
Μερικές προτάσεις για να κινητοποιηθεί και το 20% των μαθητών που εκφράζεται αρνητικά για τα μαθήματα Lams, αλλά και τη γενικότερη αναθέρμανση του ενδιαφέροντος των μαθητών, που συστήνουμε είναι:

1. Ένταξη μιας επιτομής του ψηφιακού μαθήματος στη διδασκαλία μέσα στην τάξη με τη βοήθεια πχ του διαδραστικού πίνακα. Σαν επιτομή εννοείται μια συντόμευση του μαθήματος που μπορεί περιλαμβάνει τα πιο ελκυστικά του χαρακτηριστικά (πχ ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης, βίντεο). Ο μαθητής στη συνέχεια παροτρύνεται να εκτελέσει το μάθημα στην ολοκληρωμένη του μορφή, στο σπίτι.
2. Διαμοίραση υλικού και οδηγιών για εκπόνηση εργασιών, project αλλά και αποτελεσμάτων διαγωνισμάτων, τεστ ή θεμάτων εξετάσεων, μέσω της ψηφιακής πλατφόρμας.
3. Ιδιαίτερη αναφορά στη χρήση των ψηφιακών μαθημάτων και εξάσκηση, στο πλαίσιο του μαθήματος της Πληροφορικής.
4. Σύνταξη των ψηφιακών μαθημάτων ώστε να είναι πιο απλά και φιλικά για μαθητές μικρότερων τάξεων.
5. Εκτέλεση του ψηφιακού μαθήματος σαν είδος σεναρίου ή εργασίας στο σπίτι και υποβολή των αποτελεσμάτων στον διδάσκοντα ή παρουσίασή τους στην τάξη. Στην περίπτωση αυτή το ψηφιακό μάθημα θα πρέπει να περιλαμβάνει κάποιες δραστηριότητες ίσως και πρωτοβουλίες από τη μεριά του μαθητή.
6. Προσπάθεια να πλαισιωθούν τα μαθήματα με δραστηριότητες συζητήσεων, φόρουμ κλπ ώστε να μπορούν οι μαθητές να δουλεύουν ομαδοσυνεργατικά στο σπίτι τους. Αυτό πιθανόν να δώσει ιδιαίτερη ώθηση στην χρήση των ψηφιακών μαθημάτων.

Η πιλοτική αυτή μελέτη περίπτωσης δείχνει ότι θα ήταν σκόπιμο να διερευνηθεί περαιτέρω η πιθανότητα χρήσης του LAMS στο σχολικό περιβάλλον και έξω από αυτό. Ως κατεύθυνση μια επόμενης μελέτης προτείνεται η αξιοποίηση σε ένα ολόκληρο σχολικό έτος για όλα τα τμήματα ενός η περισσοτέρων σχολείων προκειμένου να γίνει επιβεβαίωση των συμπερασμάτων και η γενίκευση.

Αναφορές

1. Becker D. & Dwyer M. (1994). Using hypermedia to provide learner control. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 3(2), pp. 155-172.
2. Britain S. (2004). *A Review of Learning Design: Concept, Specifications and Tools*. A report for the JISC E-learning Pedagogy Programme. Retrieved [18-4-2008] from: www.elearning.ac.uk/subjects/ldfold/LD/topic_view
3. Dalziel, J. (2003). Implementing Learning Design: The Learning Activity Management System (LAMS), Sydney: E-learning Centre of Excellence (MELCOE), Macquarie University. Retrieved November 20, 2008, from www.melcoe.mq.edu.au/documents/ASCILITE2003%20Dalziel%20Final.pdf.
4. Kolb, D. A. (1984) *Experiential Learning. Experience as the source of learning and development*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
5. Laurillard, D. (2002). *Rethinking university teaching.* London: RoutledgeFalmer.
6. Αβούρης, Ν. (2000). *Εισαγωγή στην επικοινωνία Ανθρώπου-Υπολογιστή*, Αθήνα: Δίαυλος.
7. Παπαδάκης Σ. Πασχάλης Γ., Ρώσσιου Ε., Δόβρος Ν. (2010). Εκπαίδευση και Πρακτική με το Ελεύθερο Ανοικτό Διαδικτυακό Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (LAMS) Στο Κολτσάκης Β., Σαλονικίδης Ι. , Δοδοντσής Μ. (επιμ.), *Πρακτικά 2ο Πανελλήνιο Εκπ. Συνέδριο Ημαθίας, Βέροια-Νάουσα, 23-25 Απριλίου 2010*.
8. Φακιολάκης Γ., Παπαδάκης Σ**.** (2011). Υλοποίηση ψηφιακών μαθημάτων στη σχολική τάξη με το Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (LAMS): Εφαρμογή σε όλα τα αντικείμενα στο 3ο Γυμνάσιο Μεταμόρφωσης. Στο Κ. Γλέζου & Ν. Τζιμόπουλος (επιμ.), Πρακτικά 6ου Πανελλήνιου *Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ, Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη* Διδακτική Πράξη, Σύρος 6-8 Μαΐου 2011.
9. Jameson, J. (2006). JISC Distributed e-Learning Pilot Projects eLISA (e-Learning Independent Study Award) Lifelong Learning Project.. Available at: http://www.jisc.ac.uk/
10. Cameron, L. and Evans, D (2007). Using online chat at Glenorie Public School. *Snapshots Primary,* 3 (4), pp. 11-14.
11. Gibbs, D. and O'Sullivan, K. A. (2005). Outside the square: using LAMS to teach a concept. *Curriculum and Teaching*, 20 (2), pp. 41-57.
12. Jameson, J., Walker, S., Riachi R., Kelly, J. and Stiles, M. (2008). Project Completion Report - The JISC eLIDA CAMEL Project. Available at (accessed on 24th April, 2011).: http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearningpedagogy/elidacamelfinal.pdf
13. Masterman, L and Lee, S. (2005). Evaluation of the practitioner trial of LAMS final report. [Online]. Available at: http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/LAMS%20Final%20Report.pdf (accessed on 25th April, 2011).

Abstract

This paper concerns our experience of a voluntary in-service training and early stages of implementing digital LAMS courses in science at the Experimental High School of the University of Patras in school year 2010-2011. In particular presents a pilot case study of the use of LAMS in teaching Chemistry and Biology in the Second and Third Grade. The main objective of this study is the first investigation of the effect of a properly designed educational intervention for recovery of e-learning supported by a Learning Activity Management System in the

attitudes of students towards digital lessons. The investigation revealed that there is significant evidence that digital courses benefit students and that the majority request to exploit LAMS usage as complementary and in other disciplines.

Keywords: LAMS, digital lessons, Science, Chemistry, Biology, High School

Facebook's academic utility in Greek higher education: The case of International and European Studies' students

A. Vrocharidou[1], F. Asderaki[2], K. Korres[3]

[1]University of Aegean, Rhodes, Greece

anatoli_vro@yahoo.gr

[2]University of Piraeus, Piraeus, Greece

asderaki@unipi.gr

[3]ASPETE (School of Pedagogical and Technological Education), Athens, Greece

korres.konstantinos@gmail.com

Abstract

During the last few years, Social Network Sites (SNS) like Facebook constitute an integral part of daily communication practices for many students. Despite the growing interest for the social uses of SNS, there is a lack of empirical researches focused on their educational uses. In order to investigate Facebook's academic utility as perceived by university students we conducted an empirical study at the Department of International and European Studies of the University of Piraeus. Grounded in the "uses and gratifications' approach" we investigated: (a) Students' perceptions about Facebook's usefulness for the gratification of their academic needs (b) The extent up to which these perceptions are correlated with students' sense of community with their University Department and (c) Differences/similarities in students' perceptions according to their prior experience in using computers and frequency of Facebook's use.

Keywords: Higher education, Social networks, Facebook, Academic utility, Sense of community, Uses and gratifications' approach

1. Introduction

Students are using a variety of Computer Mediated Communication (CMC) technologies in order to gratify their academic needs. During the last few years, Social Network Sites (SNS) like Facebook constitute an integral part of daily communication practices for many students. Since students' participation in Facebook

constitutes a recent phenomenon, there is a lack of empirical studies focused on educational uses of social network sites.

The uses and gratifications perspective (U&G) of mass media is a structure-functional, audience-centered approach, which explains that individuals have particular needs that lead them to select certain types of media [Rubin (2002)]. Past research in mass and organizational communication has tended to separate needs or tasks along relatively social and instrumental dimensions. Uses and gratifications perspective tend to de-emphasize task-oriented or instrumental directions [Flanagin & Merzger (2001)]. Given that students use CMC modes in order to fulfil needs related both to their social and academic life, there is a need for an extension in uses and gratifications approach by making a distinction between social and academic needs. Furthermore, U&G approach sees communication influence as being socially and psychologically constrained and affected by individual differences and choice.

Based in the "uses and gratifications' approach", we aim in investigating students' perceptions about Facebook's usefulness for the gratification of their academic needs. Also we aim in studying the extent up to which these perceptions are correlated with students' sense of community with their University Department and the differences/similarities in students' perceptions according to their prior experience in using computers and frequency of Facebook's use. We present results from an empirical study that took place in the Department of International and European Studies of the University of Piraeus, to which 132 students participated. Parts of the study results were announced in WICE 2010, in Amman, Jordan (April 2010) [Vroharidou, Asderaki, Korres (2010)] and were published in "Kathimerini" newspaper (May 8th, 2010).

2. Theoretical framework

2.1 Facebook's academic utility

Social networking applications have been considered to share many of the desirable qualities of good "official" education technologies, permitting peer feedback and matching the social contexts of learning such as school, university or local community [Mason (2006)]. The findings of the limited research related with the educational uses of SNS reveal that most students use them for social, informal, peer-to-peer discussions rather than formal communication with instructors. The majority of SNS communication appears not to be related to academic activities.

A study on Facebook student users in the UK and the postings on their Wall found that only 4% of the Wall interactions were academically-related and included recounting and reflecting on the university experience (e.g. discussing a recently finished lecture), exchanging practical, logistical information (e.g. scheduling of lectures), exchanging academic information (e.g. course requirements), displays of

supplication and/or disengagement (e.g. seeking moral rather than intellectual support) and banter (e.g. humorous, sarcastic and/or ironic exchanges) [Selwyn (2007)].

A research conducted at Michigan State University about the educational uses of Facebook by university students revealed that 10% of the MSU respondents used Facebook as part of an assigned class exercise; about half had used Facebook to arrange a study group or meeting; more than half had used it to discuss classes or school work and about one-third reported using Facebook to "collaborate on an assignment in a way that your instructor would like". Most of the respondents (69%) had used Facebook to contact another student with a question related to class or school-work [Ellison, Steinfield & Lampe (2007)].

The findings of a large research conducted by the EDUCAUSE Center for Applied Research (ECAR) (2006) using as sample university students revealed that half of the students used SNS to communicate with classmates about course-related topics; only 5.5% used them to communicate with instructors about course-related topics [Ellison, Caruso, Nelson & Salaway (2008)].

2.2 Sense of Community

In a landmark study, McMillan and Chavis (1986) defined psychological sense of community (SOC) as a feeling that members have of belonging and being important to each other, and a shared faith that members' needs will be met by the commitment to be together and presented a measurable SOC (Sense of Community) model. In higher education settings, research based on the McMillan and Chavis model has shown SOC to be positively related to student satisfaction and higher student retention rates [Tinto (1993)].

Once students are enrolled at a postsecondary institution they use social network sites in order to communicate with their social ties as well as to communicate with peers and sometimes with academic stuff. The greater the level of social interaction is, the greater the level of subsequent commitment to the institution tends to be [Braxton, Sullivan & Johnson (1997)]. Facebook has the capacity to help create small communities within large institutions, making students more comfortable and connected. Previous research on Facebook's use on campus showed that student use of Facebook was positively correlated with feelings of connection to the campus [Boogart (2006)]. A research conducted at the University of Leicester in order to investigate Facebook's influence on students' social integration into university life revealed that Facebook was part of the "social glue" that helped students settle into university and also that they used it informally for learning purposes.

Since we focus on the academic utility of Facebook, one of our aims is to investigate whether students' academic use of Facebook influences community development and

reversely whether the students' sense of community influences students' perceptions on Facebook's academic utility.

2.3 Prior Experience in Using Computers

Prior experience with the use of computers is correlated with more positive attitudes towards computers and with more skills regarding their use [Igbaria & Chakrabarti (1990)]. One factor that has been found to be significantly related to Internet self-efficacy is previous Internet experience [Bandura (1997)]. Eastin and LaRose (2000) found a causal relationship of prior Internet experience to Internet self-efficacy in college student populations.

Thus, an additional aim of this research is to investigate whether students' perceptions on Facebook's academic utility are diversified relatively to their prior experience with the use computers and frequency of Facebook use.

3. Methods

3.1 The sample

The population studied in our paper is International and European Studies' students of the University of Piraeus. The number of students that are been accepted every year to the Department of International and European Studies is approximately 150, making the total population of active students around 750.

The students that participated in the research were 132, selected via simple random sampling among the students that regularly attend the lessons. 140 questionnaires were distributed, by which 132 questionnaires were returned. The sample size of 132 students participating in our study (approximately 17.5 % of the total population of active students) is sufficient, as long as every demographic group of our population, as much as every group representing different experience in using computers and different frequency of Facebook use, are correspondingly represented in the sample (representative and unbiased).

The sample cannot be regarded as representative of the total population of Greek Higher Education students. Our results can be considered as statistically valid for the specific population of International and European Studies' students of the University of Piraeus. The results of this study provide some evidence for the academic utility of Facebook by university students and its correlation with their sense of community for their university department but further research needs to be done in various higher education contexts, in order to investigate these issues.

3.2 Research questions

Based on the theoretical considerations analysed above, we posed and investigated the following research questions (RQ):

RQ1: What are the main students' perceptions about the Facebook's usefulness for the gratification of their academic needs?

RQ2: To what extent are these perceptions correlated with students' sense of community with their University Department?

RQ3: Are there differences/similarities in students' perceptions according to their prior experience in using computers and frequency of Facebook's use?

4. Results

4.1 General characteristics-Experience in using computers and frequency of Facebook's use

The participants in the research were 37 male students (28%) and 95 female students (72%). The sample included mainly second year (61.8%), fourth year (16%) and over 4 year students (16.0%).

99.2% percentage of the students have personal computers in their residence and 97.7% have access to Internet, a fact that confirms the high degree of ICT's use in the students' every day occupations.

Furthermore, the majority (81.8%) of students stated that they have been using computers for more than 3 years. Most of them reported 2 years (34.6%) or one year (23.8%) of prior experience with Facebook use. In particular, the students' mean score regarding the use of Facebook is 2.085 years, ranging from 0 to 5 years.

With regard to the frequency of Facebook use, the majority (68.7%) of the participants use Facebook every day, where 18.3% use Facebook some days per week, 6.9% use it some days per month and 6.1% don't use it at all. The mean score for Facebook use per day is 2.33 times, where for Facebook use per week is 3.74 and respectively for Facebook per month is 5.63.

4.2 Facebook's academic utility

The distribution of the students' answers to the 9 questions regarding Facebook's academic utility are given in the following table:

Table 1. *Distribution of the students' answers regarding Facebook's academic utility*

Do you believe that Facebook use is helpful in order to:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**

Communicate with your co-students for issues concerning your courses?	36.5%	20.6%	28.6%	10.3%	4.0%
Communicate with your teachers for issues concerning your courses?	15.9%	18.3%	38.1%	18.3%	9.5%
Communicate with the personnel of the University?	10.3%	13.5%	16.7%	24.6%	34.9%
Communicate with people who can advice you on issues concerning your studies?	15.9%	19.0%	31.7%	20.6%	12.7%
Communicate with organisations and groups to which you participate?	24.4%	20.5%	32.3%	11.0%	11.8%
Coordinate with your co-students on preparing group assignments?	24.4%	33.1%	20.5%	13.4%	8.7%
Exchange information for issues concerning your courses?	33.9%	28.3%	18.9%	12.6%	6.3%
Exchange information for happenings and news of the University?	33.9%	29.9%	20.5%	6.3%	9.4%
Exchange information for happenings concerning your interests regarding your studies?	29.9%	29.1%	23.6%	10.2%	7.1%

Clearly, regarding Facebook's academic utility, students identify as more significant communication with their co-students for issues concerning courses and preparing group assignments, exchange of information for issues concerning courses, happenings and news of the University and happenings concerning their interests regarding their studies.

Students regard as less important, yet important enough, communication with organisations and groups to which they participate and communication with their teachers for issues concerning their courses. They do not regard as important communication with the personnel of the University.

4.3 Students' sense of community

In order to measure students' sense of community, we employed McMillan and Chavis (1986) sense of community brief scale (BSCS), designed to assess the dimensions of needs fulfillment, group membership, influence, and emotional connection. The distribution of the students' answers to the 8 questions regarding their sense of community are given in the following table:

Table 2. *Distribution of the students' answers regarding their sense of community*

	1	2	3	4	5
I can get what I need in this University.	5.4%	18.6%	45.7%	24.0%	6.2%
This University helps me cover my needs.	5.5%	18.0%	50.8%	18.0%	7.8%
I feel as a member of this University.	24.8%	25.6%	29.5%	14.7%	5.4%
I belong to this University.	33.3%	23.3%	25.6%	11.6%	6.2%
I participate in the decisions of this University.	9.3%	12.4%	31.0%	24.8%	22.5%
People in this University can affect one another.	17.8%	28.7%	31.0%	13.2%	9.3%
I feel connected to this University	20.2%	31.0%	24.0%	13.2%	11.6%
I have good bonds with others in this University.	33.3%	26.4%	25.6%	10.1%	4.7%

Regarding their sense of community, students identify that they have good bonds with others in the University, they have a sense of belonging and they feel as members of the University. At a lower extent they identify that people in the University can affect one another and that they feel connected to the University. They do not regard that they can get what they need, neither that the University helps them cover their needs. Lastly they regard that they do not participate in the decisions of the University.

4.4 Study of students' views on Facebook's academic utility relatively to experience in using computers and frequency of Facebook's use

In order to study the differences and similarities in the students' views on Facebook's academic utility according to experience in computers' use and frequency of Facebook's use, we considered parametric and non parametric criteria. Non parametric criteria were selected since neither the sizes of all subgroups are ≥ 30 nor the subgroups' distributions of answers are normally distributed. The most appropriate non parametric test for our data is Kruskal-Wallis test that compares three or more independent samples whether they present differences in their distribution functions (Korres, 2011).

Clearly according to the results of Kruskal Wallis test, when the groups of students with less than 1 year, 1 to 3 years and more than 3 years experience are compared regarding their views on Facebook's academic utility, we cannot reject the zero hypothesis that they come from populations with the same distribution functions in all questions in level of significance 5 %.

Moreover, according to the results of Kruskal Wallis test, when the groups of students that use Facebook every day, some days a week, some days a month or do not use

Facebook at all are compared regarding their views on Facebook's academic utility, we cannot reject the zero hypothesis that they come from populations with the same distribution functions in all questions, except the question for coordination with co-students on preparing group assignments (Kruskal Wallis, H = 8.11, p-value = 0.044).

Based on the corresponding Box Plot diagram, students with higher frequency of Facebook's use have lower scores (higher extent of agreement) to the question on whether the use of Facebook is helpful for coordination with co-students on preparing group assignments.

Table 3. *Kruskal Wallis test on Facebook's academic utility relatively to experience in using computers and frequency of Facebook's use*

Do you believe that Facebook use is helpful in order to:	**Experience in using computers**		**Frequency of Facebook's use**	
	H	*Asym. Sig.*	*H*	*Asym. Sig.*
Communicate with your co-students for issues concerning your courses?	.360	.835	3.307	.347
Communicate with your teachers for issues concerning your courses?	3.446	.179	1.542	.673
Communicate with the personnel of the University?	.373	.830	7.303	.063
Communicate with people who can advice me on issues concerning my studies?	3.487	.175	1.714	.634
Communicate with organisations and groups to which I participate?	1.771	.413	2.943	.401
Coordinate with your co-students on preparing group assignments?	.308	.857	8.110	*.044*
Exchange information for issues concerning your courses?	.215	.898	4.977	.174
Exchange information for happenings and news of the University?	.651	.722	5.590	.133
Exchange information for happenings concerning your interests regarding your studies?	5.628	.060	4.279	.233

4.5 Study of correlations between students' views on Facebook's academic utility and their sense of community

In order to study correlations between students' views on Facebook's academic utility and their sense of community we also considered parametric and non parametric criteria. The parametric criteria have as preconditions either the sizes of the groups that are entered in the analysis to be large enough (≥ 30) or the distributions of answers of the subgroups to be normally distributed. The first precondition is clearly satisfied, since the groups have sizes over 125 students. The most appropriate parametric test is Pearson test, which examines whether there is a linear correlation between each pair of variables compared (Korres, 2011).

The correlations between Facebook's academic utility questions and sense of community that can be regarded as most stronger are:

a) Communication with the personnel of the University – Participation in the decisions of the University (Pearson $r = 0.390$, $p < 0.001$)

Based on the corresponding Crosstabulation table, we can observe that students who present higher level of disagreement on whether they participate in the decisions of the University, present the same tendency on whether they regard Facebook as useful in communicating with the personnel of the University.

b) Exchange information for issues concerning courses – Good bonds with others in the University (Pearson $r = 0.384$, $p < 0.001$)

Based on the corresponding Crosstabulation table, we can observe that students who present higher level of agreement on whether they have good bonds with others in the University, present the same tendency on whether they regard Facebook as useful in exchanging information for issues concerning their courses.

c) Exchange information for happenings and news of the University – Good bonds with others in the University (Pearson $r = 0.418$, $p < 0.001$)

Based on the corresponding Crosstabulation table, we can observe that students who present higher level of agreement on whether they have good bonds with others in the University, present the same tendency on whether they regard Facebook as useful in exchanging information for happenings and news of the University.

5. Discussion

The descriptive information revealed that despite the recent adoption of Facebook use by university students, the frequency of its use is really high. The majority of students use Facebook every day (68.7%), where only a small percentage of students do not use it all (6.1%) This high adoption of Facebook by university students is consistent with previous research [Ellison et al. (2008), Stutzman, 2006], suggesting that the vast majority of students have integrated Facebook in their social and academic space.

With regard to Facebook's academic utility, we found that students identify as more significant communication with their co-students for issues concerning courses and preparing group assignments, exchange of information for issues concerning courses, happenings and news of the University and happenings concerning their interests regarding their studies.

Students regard as less important, yet important enough, communication with organisations and groups to which they participate and communication with their teachers for issues concerning their courses. They do not regard as important communication with the personnel of the University.

The findings are consistent with the findings of other studies [Ellison et al. (2007), Ellison et al. (2008)] revealing that most students use them for social, informal, peer-to-peer discussions rather than formal communication with instructors.

Groups of students with less than 1 year, 1 to 3 years and more than 3 years experience, relatively to their perceptions on Facebook's academic utility, can be regarded to come from populations with the same distribution functions.

Groups of students that use Facebook every day, some days a week, some days a month or do not use Facebook at all, relatively to their perceptions on Facebook's academic utility, can be regarded to come from populations with the same distribution functions in all questions, except coordination with co-students on preparing group assignments, where students with higher frequency of Facebook's use present higher extent of agreement on whether the Facebook's is helpful in coordination with co-students on preparing group assignments.

With regard to students' sense of community with their university department the findings suggest that students have good bonds with others in the University, a sense of belonging to the University and a feeling as members of the University. At a lower extent they identify that people in the University can affect one another and that they feel connected to the University. They do not regard that they can get what they need, neither that the University helps them cover their needs. Lastly they regard that they do not participate in the decisions of the University.

The correlations between Facebook's academic utility questions and sense of community show that students who present higher level of disagreement on whether they participate in the decisions of the University, present the same tendency on whether Facebook is useful in communicating with the personnel of the University. In contrast, students who present higher level of agreement on whether they have good bonds with others in the University, present the same tendency on whether Facebook is useful in exchanging information for issues concerning their courses. Additionally, students who present higher level of agreement on whether they have good bonds with others in the University, present the same tendency on whether Facebook is useful in exchanging information for happenings and news of the University.

As it was mentioned in the conceptual framework, factors such as peer-to-peer interaction and peer-to-faculty interaction are positively related to degree completion. The greater the level of social interaction is, the greater the level of subsequent commitment to the institution tends to be [Braxton et al. (1997)]. The findings show that the good bonds with others in the University are correlated positively with the informal way of communication between students for issues concerning their studies and the exchange of information for happenings and news of the University. In contrast, students who feel more that they do not participate in the decisions of the University do not perceive Facebook's use as helpful for the communication with the personnel of the University.

6. References

1. Bandura, A. (1997), *Self-efficacy: The exercise of control,* New York: W.H. Freeman.
2. Boogart, M.R.V. (2006), *Uncovering the Social Impacts of Facebook on a College Campus.* Master's thesis, Department of Counseling and Educational Psychology.
3. Braxton, J.M., Sullivan, A.V.S, & Johnson, R. M. Jr. (1997), *Appraising Tinto's Theory of College Student Departure, i*n J.C. Smart (ed.), *Higher Education: Handbook of Theory and Research* (pp.107-164), New York: Agathon Press.
4. Eastin, S. M., & LaRose, R. (2000), *Internet self efficacy and the Psychology of the Digital Divide*, Journal of Computer-Mediated Communication 6(1). Retrieved June 22, 2011, from: http://jcmc.indiana.edu/vol6/issue1/eastin.html
5. EDUCAUSE (2006), *7 Things You Should Know about Facebook,* (EDUCAUSE Learning Initiative). Retrieved May 12, 2011 from http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7017.pdf.
6. Ellison, N., Steinfield, C., & Lampe, C., (2007), *The Benefits of Facebook 'Friends': Social Capital and College Students' Use of Online Social Network Sites*, Journal of Computer-Mediated Communication 12*:* 1143–68.
7. Ellison, N. B., Caruso, J. B., Nelson, M., & Salaway, G. (2008), *The ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology.* Retrieved June 22, 2011 from: http://www.educause.edu/ers0808/135156.
8. Flanagin, A., & Merzger, M. (2001), *Internet use in the contemporary media environment*, Human Computer Research, 27*:*153-181.
9. Igbaria, M & Chakrabarti, A. (1990), *Computer anxiety and attitudes towards microcomputer use*, Behavior and Information Technology, *9*: 229-241.

10. Korres, K. (2011), *Statistical Analysis using SPSS (in Greek)*. ASPETE and Roehampton University, MA in Education. Accessible at http://users.sch.gr/kkorres/SPSS/

11. Mason, R. (2006), *Learning technologies for adult continuing education,* Studies in Continuing Education 28(2): 121-133.

12. McMillan, D. W., & Chavis, D. M. (1986), *Sense of community: a definition and theory,* Journal of Community Psychology, 1(1): 6-23.

13. Rubin, A. M. (2002), *The uses-and-gratifications perspective of media effects*, in J. Bryant & D. Zillmann (Eds.), *Media effects: Advances in theory and research* (2nd ed.), Mahwah, NJ: Erlbaum: 525-548.

14. Selwyn, N. (2007), *Screw blackboard... do it on facebook: An investigation of students' educational use of facebook, p*aper presented at the "Poke 1.0 – Facebook Social Research Symposium", University of London.

15. Stutzman, F. (2006), *An evaluation of identity-sharing behavior in social network communities,* proceedings of the 2006 iDMAa and IMS Code Conference, Oxford, Ohio.

16. Tinto, V. (1993), *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition* (2nd ed.), Chicago, IL: University of Chicago Press.

17. Vrocharidou, A., Asderaki, F**.** & Korres, K. (2010), *Internet Application within the Greek Higher Education. The use of Social Networking*, World International Conference on Education (WICE-2010), 19-20 May, Amman Jordan.

Περίληψη

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων, οι ιστοσελίδες κοινωνικής δικτύωσης (Social Network Sites ή SNS) όπως το Facebook συνιστούν ένα ολοκληρωτικό μέρος των καθημερινών πρακτικών επικοινωνίας για πολλούς φοιτητές. Παρά το μεγάλο ενδιαφέρον για τις κοινωνικές χρήσεις των SNS, υπάρχουν ελάχιστες εμπειρικές έρευνες εστιασμένες στις εκπαιδευτικές χρήσεις των SNS. Προκειμένου να μελετήσουμε την ακαδημαϊκή χρησιμότητα του Facebook, όπως την αντιλαμβάνονται οι πανεπιστημιακοί φοιτητές, πραγματοποιήσαμε μία εμπειρική μελέτη στο Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Βασισμένοι στην προσέγγιση των χρήσεων και ικανοποιήσεων, διερευνήσαμε: (α) Τις απόψεις των φοιτητών σχετικά με τη χρησιμότητα του Facebook για την ικανοποίηση των ακαδημαϊκών τους αναγκών, (β) Το βαθμό στον οποίο οι απόψεις των φοιτητών συσχετίζονται με την αίσθηση κοινότητας με το Τμήμα τους και (γ) Ομοιότητες και διαφορές στις απόψεις των φοιτητών αναφορικά με την εμπειρία τους στους υπολογιστές και τη συχνότητα χρήσης του Facebook.

Λέξεις κλειδιά: Ανώτατη Εκπαίδευση, Μέσα κοινωνικής δικτύωσης, Facebook, Ακαδημαϊκή χρησιμότητα, Αίσθηση κοινότητας, Προσέγγιση των χρήσεων και ικανοποιήσεων

Social study of the behavior of Greek users who search for educational material over the Internet: The case of website giatimpampa.gr

Panagopoulos George[1], Zagorianos Apostolis[2]

[1]Graduate Student, Physics Department, University of Crete
panagopoulosgiwrgos@gmail.com
[2]Physisist
zagorianosapostolis@gmail.com

Abstract

This presentation studies the behavior of users who search the internet in Greece for educational content about physics and biology. First of all we refer to the factors that affect the phenomenon, from the time the users enter in search engines in order to find information about scientific issues to the moment that they land on the indicated webpage. We then present the methodology that we used to study this behavior, which included the "Google Analytics" tool. Finally, we apply the method to the popular website "giatimpampa.gr", whose main characteristic is that many people who search the Greek Internet for scientific issues often end up on a page of this site. Moreover, we extract some conclusions at an elementary level that show some indicative trends for the profile of the visitors before we expand the survey further.

Key Words: Behavior of users in Internet, search engines, Google Analytics

1. Introduction

The recent expansion of broadband connections across Greece has given residents the opportunity to use powerful tools to explore the web. Moreover, many consumers have been supplied with devices which incorporate Internet access capability, such as tablets and smart phones; hence web services are available at any place and any time.

By surfing the web, users search terms (via search engines), study content and express their opinion. As a result, the Internet plays an educational and informative role for the public. In their everyday life, people who read books, attend lectures, etc. receive information and then visit sites in order to carry out further research, because searching content over the Internet is easier, more direct and has

lower cost. This process adds value to the Internet and can be approached in a measurable way by using proper tools.

2. The scientific method

2.1 The factors that affect the visitors who search for content on the Internet

Educational content can be found online in scientific journals, on e-learning platforms or on simple public webpages. Users who are interested in extending their knowledge in a specific field usually try to find terms using search engines and then visit pages which are indicated (landing pages). From the time they enter the landing page their behavior is very complex and can be different from site to site. Briefly, some of the reasons for this behavior might have to do with:

- The educational level of the visitors (for example, people with a higher level of education tend to have different interests to those with elementary education)
- The region
- The age
- The skills of the user & Learning Style

Each visitor could have different behavior depending on her profile and the structure of the website. For example:

- The type of site (for example, people tend to visit more internal pages on social media sites than on blogs) ([Google Analytics Education (2011)])
- The content may be difficult for a certain percentage of the population to understand or might be of low quality.
- The user may not be able to access the webpage easily because she has not searched enough to find it in search engines.
- The structure of the site may be inefficient and may fail to guide the user to the webpages that contain the content or fail to raise her interest.

In order to study this phenomenon, we will use data collected over the last three years from the site "giatimpampa.gr", which contains articles about science. Its main characteristic is that its principal traffic source is search engines: so far, 14,544 queries that have been executed on Google by users who were trying to find terms for physics and biology led to it.

In this presentation, A) We will analyze the methodology and tools that we used to get the results, and B) We will draw some indicative conclusions about the

behavior of the users of the website. These certainly connote a trend which extends to other sites with similar content, but in order to extract more accurate results, the survey will be continued in the feature to more webpages.

2.2 The way that giatimpampa.gr communicates with the users

The website giatimpampa.gr is an open platform that offers free educational content in the form of text or multimedia. The articles presented are general issues in physics and biology, and consequently they do not strictly follow the educational procedure of schools. This fact makes them accessible to people who are not students anymore but who show an interest in everyday science in simple terms.

Our team was created in July 2009 by three physicists and one biologist at the University of Crete in Heraklion with the purpose of spreading our interest in natural sciences. Since then we have managed to produce a large number of original articles, most of which were based on questions that our visitors have asked. In special sections we added videos, interactive quizzes and a rich list of quotations from philosophers and scientists.

We have tried to strengthen our communication with our visitors via a channel that we created on YouTube and profiles on the social media sites Facebook and Twitter. By publishing streams there, we managed to encourage more visitors to read new articles and, additionally, we filled them with enthusiasm by creating communities and uploading videos. As a result, their motivation was greater.

The site was created using the open source content management system "Wordpress". Its advantage is that it facilitates cooperation between us, even though we live in different cities and do not all have technical skills. Moreover, the website's visitors have the power to interact with us and with other visitors.

Finally, most of the Greek websites of the same type that contain articles which describe scientific phenomena follow a behavioristic approach to teaching. For this reason, users who search terms on the Internet are led to these websites in order to find directly the explanation that they need. Some of these sites are physics4u.gr, which mainly publishes information about modern physics, and openscience.gr, which covers everyday science in a variety of fields.

2.3 Tools used to analyze the behavior of the users

Shortly after uploading giatimpampa.gr we installed a web analytics tool. These kinds of tools are widely used in the field of web marketing, but recently they have also been referenced in pedagogy research. The main function of analytics is to track how visitors use a site. Their advantage in data gathering against the survey with questionnaire is that they provide information about the real behavior of the user when she interacts with the site and not her opinion about her experience when

navigating in it. The necessity of choosing this kind of solution came because our learning environment is not process driven and consequently the will of the user cannot be predicted.

For the current research we chose to use the "Google Analytics" (GA) tool, because it is one of the most recognized and reliable tools in this category. Moreover, the fact that it works in conjunction with the Google search engine (which is the most popular in the market) makes it very powerful, as it can combine the results about the behavior of the users inside the educational site with the term that they had searched.

In order to install the analytics tool, the author of the site has to add a snippet of code which runs on the client side at the bottom of each webpage. Then, anytime a user visits the site, a cookie is saved in her computer which stores information while she surfs the webpage. Additionally, some more advanced features are available if more detailed results are required. These are not going to be referred to in this presentation.

Some of the metrics that we receive from GA are about:

A) Content: The educational content is the most important factor that determines whether the visitor will use the webpage after landing on it from a search engine. Analytics tools can give answers such as:

- How much time does the user spend on reading a webpage?
- Do the visitors view one or more scientific articles?
- How many visitors chose to view the article?
- Do they return to look at the content again?

B) Accessibility: The accessibility is an issue that determines whether the user will be able to reach the correct webpage that contains the desired content. There are metrics which provide information about:

- How many visitors click the correct links to access the desired content?
- How do users find the articles? Via search engines? Via other websites that provide link to it? Or do they visit them directly?
- Are the articles visible in search engines?

I would like to point out that the results of the metrics depend on 1) the demographical characteristics of the users and 2) the structure of the site which is studied. In any case the behavior of the visitors is analyzed regardless of the factors that influence it. Finally, data of specific users is not stored; the information is provided as total results that show a trend. As a result, personal data are not recorded.

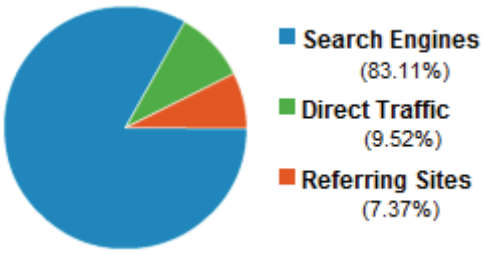
3. The Metrics

In this section we will analyze the behavior of the users on the pages that received traffic. We studied how visitors arrived at our site, what kind of content they viewed, how long they stayed on the site, whether they returned at a later time in order to have

another look at the information they had found, and how they interacted with the content.

It is important to point out that the metrics for the visitors that return and the length of time spent on the site cannot give accurate numeric results because of the technology that Google uses. However, they offer enough credibility when we want to compare quantities. For this reason, the time-on-site metric in the tables below is symbolized by letters. C is the average time that visitors stay on the site (for users who stay to read the content this average is 3–10 min). D and E are a below-average time and A and B are an above-average time spent on the site. Additionally we can say with safety that the percentage that shows the users who return regards the 2 or 3 days after the first visit. Usually when a user enters again after this period of time is counted as new visitor by the system. For this reason in this study we will not talk for "Absolute Unique Visitors" which is lately considered a controversial metric.

3.1 Content



Picture 1. *The traffic sources of "giatimpampa.gr"*

The first conclusion is that 83% of our visitors arrived via search engines. The primary keywords (out of 7,095 in total) that the visitors used in Google to find us were:

Table 1. *The main keywords that the visitors entered in Google to find us (translated in English)*

Order	Popular keywords used in Google	Average number of pages visited	Time devoted on site
1	Why	5–6	B
2	Quotations for Plato	1–2	D
3	How ships float	1–2	C

4	Quotations for Einstein	2–3	D
5	Stars that fall	3–4	B
6	Alternating Current	1–2	C

The first observation is that many people who have come to the site by searching general terms such as "Physics" or "Why" on Google navigate many internal pages containing educational articles once they have arrived at the site and tend to devote a lot of time to browsing various articles site. On the other hand, users who searched specific terms such as "Alternating Current" usually look at a smaller average number of pages. This happens because people who search special terms are interested in finding specific information, and once they have seen the page that they need and perhaps some with related content they leave the site (this phenomenon is usually observed for blogs). However, people who search more general terms devote more time to investigating general issues about science and browse the website more extensively.

Secondly, many visitors enter at supplementary sections that we have created in order to attract visitors to read articles, such as "Quotations" from famous scientists and philosophers. However, it seems that from the users who land by searching quotations, only 10% of them continue to read articles about physics and biology, while the others leave or read more quotes. This shows that despite the fact that these visitors recognize the value of scientists through their well-known phrases, they are not interested in learning about the scientists' real work.

Finally, the categories that are most popular from the other 12 on the website are gravity in physics and biology. Moreover, many page views have articles that correct misunderstandings people have about natural phenomena, such as "Why will cities flood when the ice at the poles melts?", which explains a very common mistake that is made. Finally, we observed that the news affects people who search for educational material. For example, on the day on which the well-known phenomenon "Persides" occurred, an impressive number of users looked at our article on falling stars.

3.2 Demographical data

The visitors to giatimpampa.gr come from all over Greece and Cyprus. We decided to study "How much" each city uses the Internet to find educational material. In order to do that, we collected statistics on the number of visitors from each city, how long they spend on the site, and whether they return to study the educational material again.

Picture 2. *Points from where users visit "giatimpampa.gr"*

Table 2. *Analysis of the users' behavior when navigating in the site depending on the region that they live*

City	Visitors (%)	Returning Visitors (%)	Time on Site
Athens	61	25	B
Thessaloniki	14	25	B
Heraklion	7	40	A
Patrai	2	14	C
Larisa	1	15	C
Kavala	1	22	C
Country	Visitors (%)	Returning Visitors (%)	Time on Site
Cyprus	About twice the number of visitors of Thessaloniki	33	B

By studying table 2, we can draw the following conclusions:

- First of all, we can see that the visitors from Heraklion demonstrate high loyalty as visitors, because they stay a long time on the site and return many times to see if new material has been published. This happens because as team we began the site from there and consequently giatimpampa.gr is very popular. Therefore, we will not take its metrics into account, as most of the visitors access the website directly because they know about it and do not come via search engines.
- We observe that, in most cases, cities with a greater population have more visitors.
- The visitors from big cities such as Athens and Thessaloniki usually return more times to read scientific articles and stay longer on the site than visitors from provincial cities such as Larisa.
- Visitors from Cyprus are generally more loyal than visitors from Greece.

Based on the fact that many users who search for terms about physics and biology using "Google Greece" arrive at our page, we may extract an index to show how much the residents of each area search in order to find educational content about science in proportion to its often Internet-using population([Eurostat(2011)],[Greek statistical Service(2001)],[Statistical Service of Cuprus(2009)]). This index is not a percentage, because we are not necessarily talking about absolute unique visitors that see the page only once. For this reason, we should say that this only shows a trend.

$$Index = (V/P)\ 10000 \quad \textbf{(1)}$$

V: Is the number of visitors that we had from each area

P: The number of users in each area that uses internet frequently according to Eurostat.

Table 3. *How much each city uses internet to find educational material*

Attica	North Greece	Central Greece	Aegean Islands
63	40	18	30

Minor statistical errors in the data presented in tables 2 and 3 are that A) All regions have returning visitors but their percentage might be slightly different from town to town (about 10%) B) Users who enter from low-populated areas may appear as visitors from different regions because their internet provider does not have facilities nearby (For example the citizens from Lasithion in Crete appear that they enter from Heraklion which is a town close to it). Additionally we should point out that in table 3 we talk about geographical regions and not cities so the results are not representative for a specific town (For example Thessaloniki may have high index but North Greece includes also Rodopi or Chalkidiki that affect the results).

To sum up, from in table 1, we can observe that users from the big cities tend to devote more time to reading scientific content and visiting more pages that they study in depth. Furthermore, according to table 2 Internet users who live in Attica search more for educational topics than in other regions. That might have to do with the fact that citizens in the provinces, areas have fewer chances to get stimulation that encourages them to search in order to develop their knowledge of science, which is something that can also be seen in social research ([Pyrgiotakis I 1998],[Katsikas C. 2008]).

3.3 Interaction

Two interactive features are included in the site. To begin with, all users may post questions about phenomena in physics and biology that they are aware of but do not understand. Secondly, the users may comment and ask questions about existing articles in order to obtain answers. From the results, it seems that users submit many inquiries for new articles but do not ask questions about current articles. This shows that they do not have a critical point of view – something that can also often be found in real classes.

4. Plans for future research

- We plan to extend the research to more websites in order to have a more complete point of view.
- We will incorporate more sophisticated technology to the pages in order to get more detailed results.
- We will do a survey with questionnaires in order to get more demographic information from our users, such as sex, age and level of education.
- We will try to find ways to enhance some aspects of visitors' behavior.

5. Thanks

We would like to thank Mr Axileas Floudas and Nikos Zacharioudakis for contributing to the content of giatimpampa.gr.

6. References

1. Eurostat.(2011),The regional Dimension ,*Study for the usage of Internet in Greece 2011*, Observatory for Digital Greece, pp. 15
2. Google Co(2011), Google Analytics IQ Lessons, http://www.google.com/support/conversionuniversity/bin/request.py?hl=el&contact_type=indexSplash&rd=1

3. Greek statistical service(2001), Population Distribution, *Real population (2001)*, http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/PAGE-themes?p_param=A1604
4. Pyrgiotakis I.(1998),Socio-political that affect education, *Socialization and Educational Inequalities*, pp. 73
5. Katsikas C. (2008), The success in University: Chania and Chios,Nea
6. Statistical Service of Cyprus(2009), *Population Census and social condition,http://www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/All/D395A71A3EE42C9BC225782D0025E481?OpenDocument&sub=1&sel=1&e=&print*

Περίληψη

Σε αυτή την παρουσίαση μελετάμε τη συμπεριφορά των χρηστών που αναζητούν στον Ελληνικό διαδικτυακό χώρο περιεχόμενο σχετικά με φυσική και βιολογία. Αρχικά, αναφερόμαστε στους παράγοντες που τους επηρεάζουν το κοινό από τη στιγμή που εισέρχονται στο Google για να ψάξουν όρους επιστήμης μέχρι την ώρα που οδηγούνται στις ιστοσελίδες που τους υποδεικνύονται από αυτό. Συνεχίζοντας αναλύουμε τη διαδικασία που αναπτύξαμε για να μελετήσουμε τη συμπεριφορά των χρηστών χρησιμοποιώντας το εργαλείο "Google Analytics". Επιπλέον, εφαρμόζουμε τη μέθοδο στη δημοφιλή ιστοσελίδα "`giatimpampa.gr", της οποίας το κύριο χαρακτηριστικό είναι ότι οι περισσότεροι επισκέπτες που διαθέτει καταλήγουν σε αυτή ψάχνοντας στις μηχανές αναζήτησης θέματα επιστήμης. Τέλος, εξάγουμε ορισμένα ΄στοιχειώδη συμπεράσματα για το προφίλ των επισκεπτών αυτών πριν επεκτείνουμε την έρευνα περαιτέρω.

Λέξεις κλειδιά: Συμπεριφορά των χρηστών το διαδίκτυο, Μηχανές αναζήτησης, Google Analytics

Ασύγχρονες Ψηφιακές Συζητήσεις. Ένα Παραμελημένο Εκπαιδευτικό Εργαλείο.

Στέλιος Κεσσανίδης[1], Νίκος Παπασταματίου[2]

[1]Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
stelios@kessanidis.info
[2]Φυσικός
npapastam@yahoo.gr

Περίληψη

Η τεχνολογία μπορεί να ενισχύσει τη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία αν χρησιμοποιηθεί κατάλληλα. Μια μορφή τεχνολογίας στην οποία η εκπαιδευτική κοινότητα έχει δώσει δυσανάλογα μικρή σημασία είναι οι χώροι ασύγχρονων διαδικτυακών συζητήσεων. Τα δικτυακά forums (fora) είναι επίσης γνωστά σαν discussion boards ή message boards. Οι χώροι αυτοί επιτρέπουν στους χρήστες να αλληλεπιδρούν, να ανταλλάσσουν ιδέες, απόψεις και υλικό που σχετίζεται με ένα θέμα και το οποίο -με τη σειρά του- σχετίζεται με τη θεματική περιοχή του δικτυακού τόπου. Εξετάζουμε τις εκπαιδευτικές - παιδαγωγικές δυνατότητες των forums καθώς και τα χαρακτηριστικά ενός καλού διαδικτυακού forum.

Λέξεις κλειδιά: e-learning, discussion boards, forum.

1. Εισαγωγή

Είναι σήμερα γενικά αποδεκτό ότι είναι απαραίτητη η αναβάθμιση της σχολικής εκπαίδευσης, ώστε να ενισχυθεί η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, με την ανάπτυξη και αξιοποίηση κατάλληλου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, με ποικιλία διδακτικών μέσων και υλικών [Κοκκίνη, Νικολουδάκης & Σάμψων (2011)]. Η τεχνολογία μπορεί να ενισχύσει τη μάθηση ώστε αυτή να γίνει περισσότερο ανεξάρτητη, ενεργή και συνεργατική μεταξύ των μαθητών [McKimm, Jollie & Cantillon (2003)]. Ένας από τους βασικούς λόγους για τη χρήση της τεχνολογίας μέσα σε ένα πλαίσιο εκπαίδευσης είναι η ενίσχυση της ποιότητας της μάθησης και της διδασκαλίας [Groves & O'Donoghue (2009)].
Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στρατηγικά και πολιτικά μπορεί να είναι η λύση για σειρά προβλημάτων που αντιμετωπίζει η συμβατική / παραδοσιακή σχολική εκπαίδευση [Λιοναράκης (2011)].

Με τη ραγδαία ανάπτυξη των επικοινωνιών που βασίζονται στην τεχνολογία των υπολογιστών, τα διαδικτυακά forums (forums= έχει επικρατήσει ως πληθυντικός του forum αντί για το σωστό fora) ασύγχρονων συζητήσεων έχουν χρησιμοποιηθεί ακόμα περισσότερο στο σχολικό / εκπαιδευτικό περιβάλλον για να ενισχύσουν την κριτική σκέψη των μαθητών, τη δόμηση της γνώσης και την αυτονομία της μαθησιακής διαδικασίας [Lim & Chai (2004), Marra, Moore & Klimczak (2004)].
Η μάθηση, καθώς συνδυάζεται με τις νέες τεχνολογίες και τη δημιουργία συνεργατικών περιβαλλόντων, δημιουργεί ποικίλες μορφές αλληλεπίδρασης των συμμετεχόντων και περιλαμβάνει πολλούς συναισθηματικούς παράγοντες που δρουν καθοριστικά στην επίτευξη των γνωστικών και λοιπών στόχων και στην όλη διαδικασία [Αλεξανδρή & Παρασκευά (2010)].
Οι χώροι διαδικτυακής συζήτησης (discussion board ή online forums) είναι ένα από τα πρωτεύοντα εργαλεία ηλεκτρονικής μάθησης, σύμφωνα με τους Harman & Koohang (2005). Αν και η χρήση των διαδικτυακών συζητήσεων ως εκπαιδευτικό μέσο χρησιμοποιείται στα πανεπιστήμια πολλών χωρών [Sam & Lee (2008)], τα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (πόσο μάλλον της πρωτοβάθμιας) δεν φαίνεται να γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν επαρκώς αυτή την τεχνολογία.
Υπάρχει μια ανάγκη ενθάρρυνσης των μαθητών για μεγαλύτερη χρήση αυτών των τεχνολογιών. Όπως υποστηρίζει ο So (2009), οι ασύγχρονοι χώροι συζητήσεων (forums) είναι ίσως το απλούστερο "εργαλείο" ψηφιακής επικοινωνίας το οποίο οι εκπαιδευτικοί μπορούν εύκολα και απλά να εντάξουν στην εκπαιδευτική διαδικασία, για να επεκτείνουν τις συζητήσεις και την επικοινωνία πέρα από τα όρια της τάξης.

2. Forums και επικοινωνία-συμμετοχή των μαθητών

Σειρά μελετών έχουν δείξει ότι τα διαδικτυακά forums ωφελούν την ανάπτυξη ικανοτήτων επικοινωνίας [Abrams (2003), Blake (2009)]. Τα μέλη ενός forum συμμετέχουν περισσότερο στις συζητήσεις και συνεργάζονται αποδοτικά όταν τους έχουν δοθεί συγκεκριμένες εργασίες [Scott & Ryan (2009)]. Όταν στους μαθητές δίνονται προβλήματα που έχουν σχέση με την προηγούμενη εμπειρία τους, οι συζητήσεις δείχνουν υψηλότερα επίπεδα συμμετοχής και συνεργασίας και οι συμμετέχοντες δείχνουν μεγαλύτερο πάθος για το θέμα [Puntambekar (2006)]. Άρα, τα θέματα-αφορμές για τη συμμετοχή σε ένα forum, θα πρέπει να δίνονται κλιμακωτά και σταδιακά.
Μέσα από τα διαδικτυακά forums, ο εκπαιδευτικός τεκμηριώνει την αύξηση της ικανότητας των μαθητών του να υποστηρίξουν την άποψή τους στα μηνύματά τους. Οι μαθητές βελτιώνουν την ικανότητά τους να απαντήσουν σε ένα συμμαθητή τους και να υποστηρίξουν μια θέση με επιχειρήματα [Peterson & Caverly (2006)].
Οι ασύγχρονες συζητήσεις στα forums έχουν αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό φάσεων υψηλής δημιουργίας γνώσης σε σύγκριση με τις πρόσωπο με πρόσωπο συζητήσεις. Αυτό συμβαίνει διότι η συντριπτική πλειοψηφία της επικοινωνίας στο ασύγχρονο

περιβάλλον είναι προσανατολισμένη σε συγκεκριμένους στόχους [Schellens & Valcke (2005, 2006)].

3. Forums και γνωστικές ικανότητες των μαθητών

Ένα σωστά δομημένο διαδικτυακό forum μπορεί να δώσει τη δυνατότητα στους μαθητές να εξασκήσουν αρκετά τις γνωστικές τους ικανότητες. Το διαδικτυακό forum επιτρέπει την εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων προετοιμασίας, ελέγχου και συγγραφής μιας εργασίας, με τη χρήση της τεχνολογίας. Η χρήση των διαδικτυακών forums αυξάνει την αξιοπιστία του κειμένου μιας εργασίας. [Pauley (2001)].

Η Aileen Ng (2008) ανακάλυψε ότι η εφαρμογή διαδικτυακών forums δείχνει να παρέχει ενίσχυση στις ικανότητες δόμησης μιας γραπτής εργασίας. Πέρα από αυτό, τα διαδικτυακά forums διευκολύνουν τη συνεργατική μάθηση. Οι μαθητές μπορούν να μοιραστούν τις ιδέες, τις απόψεις τους και το υλικό τους, με αποτέλεσμα να δημιουργούν καλύτερης ποιότητας εργασίες / κείμενα σε σχέση με το να γινόντουσαν οι εργασίες ανεξάρτητα από τον καθένα (Σχήμα 3).

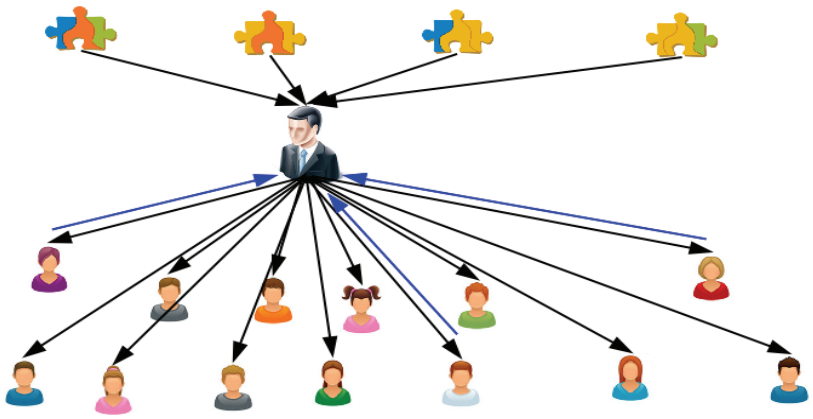
Ο Schuetze (2010) πραγματοποίησε μια έρευνα στο πανεπιστήμιο της Victoria (Βικτώρια, Καναδάς) και στο πανεπιστήμιο του Kiel (Κίελο, Γερμανία). Η έρευνα έδειξε ότι οι περισσότεροι φοιτητές και στα δύο πανεπιστήμια ένοιωσαν άνετα στο να γράψουν online και έγραψαν περισσότερο από ποτέ στο παρελθόν. Χρησιμοποίησαν το forum περισσότερο ενεργά από μια πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία ή μια συνομιλία chat. Επίσης, μερικοί φοιτητές ανέφεραν ότι τους άρεσε να διαβάζουν αυτά που άλλοι συμφοιτητές είχαν γράψει στο forum. Τα διαδικτυακά forums προσφέρουν δυνατότητες ειδικά σε συγκεκριμένες ομάδες μαθητών [Gebric (2005)].

4. Πλεονεκτήματα των διαδικτυακών forums

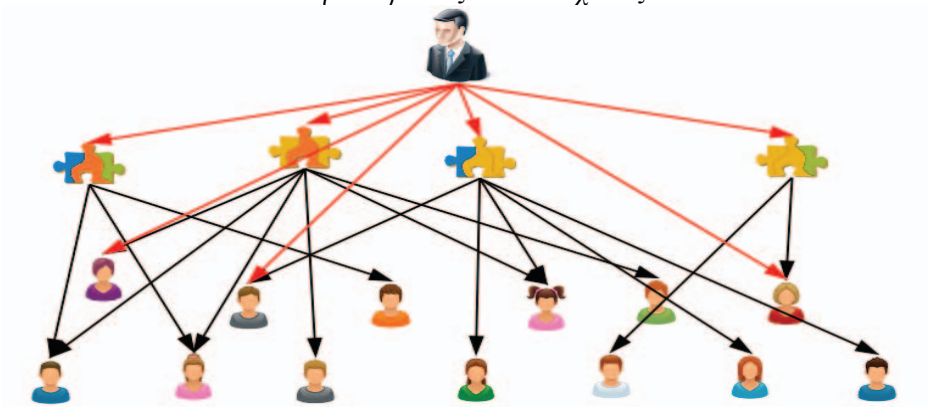
Τα forums προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα τόσο στους μαθητές όσο και τους εκπαιδευτικούς. Οι μαθητές έδειξαν να προτιμούν τη μορφή των ασύγχρονων συζητήσεων στις οποίες μπορούσαν να συμμετάσχουν με το δικό τους ρυθμό και χωρίς άμεση επίβλεψη, σε αντιδιαστολή με τις συζητήσεις πρόσωπο με πρόσωπο στην τάξη [Tiene (2000)].

Ο Callan (2006), λέει ότι τα διαδικτυακά forums δημιουργούν ένα περιβάλλον συζήτησης. Κάθε τι που αναρτάται διαβάζεται πάλι και πάλι. Τα διαδικτυακά forums σπάνια μετατρέπονται σε πεδίο έντονης ή ανεξέλεγκτης αντιπαράθεσης διότι οι χρήστες έχουν το χρόνο να μελετήσουν και να σκεφθούν τα σχόλιά τους πριν απαντήσουν. Αυτό με τη σειρά του δημιουργεί υψηλού επιπέδου συζητήσεις.

Δεδομένου του ρυθμού απώλειας νέας γνώσης [Κεσσανίδης, Παπαελευθερίου & Παπασταματίου (2008)], είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπάρχει μια πηγή πληροφόρησης και αναφοράς για τα δεδομένα του μαθήματος αμέσως μετά το μάθημα. Έτσι, δημιουργείται μια «τεχνητή» επανάληψη, η οποία τελικά συμβάλει στην καλύτερη απομνημόνευση και διατήρηση της γνώσης.



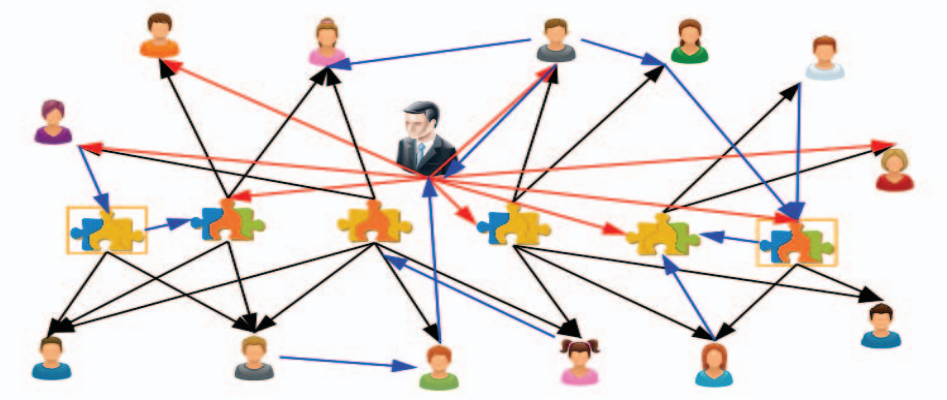
Σχήμα 1. *Παραδοσιακή πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία. Ο εκπαιδευτικός φέρνει τους μαθητές σε επαφή με τα μαθησιακά αντικείμενα μέσω της διδασκαλίας του. Ο αλληλεπιδράσεις είναι ελάχιστες.*



Σχήμα 2. *Απλής μορφής εξ' αποστάσεως διδασκαλία. Ο κάθε εκπαιδευόμενος προσεγγίζει το μαθησιακό αντικείμενο που τον ενδιαφέρει. Ο εκπαιδευτικός διαμορφώνει τα μαθησιακά αντικείμενα και περιστασιακά υποστηρίζει κάποιους εκπαιδευόμενους. Οι αλληλεπιδράσεις είναι ελάχιστες.*

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό αυτή η πηγή να είναι άμεσα διαθέσιμη ξανά και ξανά, όποτε αυτό απαιτηθεί. Η άμεση και διαρκής διαθεσιμότητά της, πολλαπλασιάζει τη χρησιμότητά της και συμβάλει υπό όρους στην ενδεχόμενη επαναχρησιμοποίησή της και σε άλλα μαθησιακά αντικείμενα ή άλλες ομάδες μάθησης αργότερα.

Η διδασκαλία με συνεργατικό τρόπο γίνεται σε ομάδες, διαρθρώνεται με τρόπους που ικανοποιούν το άτομο και τις ιδιαιτερότητές του, οι πληροφορίες οργανώνονται, το μαθησιακό υλικό «αναπαρίσταται» με πολλαπλούς τρόπους, έτσι ώστε να είναι πρόσφορο για το υπάρχον «γνωστικό υπόβαθρο» των μαθητών.



Σχήμα 3*. Εξ' αποστάσεως διδασκαλία στην οποία εμπλέκονται ασύγχρονες διαδικτυακές συζητήσεις. Η γνώση διαχέεται σε περισσότερα άτομα και σε μεγαλύτερο βαθμό. Νέα γνώση δημιουργείται, η οποία επίσης με τη σειρά της διαχέεται και σε άλλους. Αυξάνεται η αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθώς και οι αλληλεπιδράσεις και η συνεργατικότητα.*

Σχήμα 4*. Παράθραμα σχημάτων 1, 2 και 3*

Η παρουσίαση του μαθησιακού υλικού είναι κυρίως οπτική και ακουστική, ενώ ταυτόχρονα δίνεται έμφαση στη γραπτή και προφορική εξάσκηση, στην πρόσκτηση γνώσεων, στην ενημέρωση και την καθοδήγηση για επαναλήψεις και τη μελέτη συγκεκριμένου μαθησιακού υλικού [Ρετάλης & Σιασιάκος (2008)].

Ο Chinedu (2008) λέει ότι με τη συμμετοχή σε διαδικτυακά forums η πρόσβαση στη γνώση είναι ελεύθερη. Επιπλέον, ο Chinedu (2008) λέει ότι τα μέλη των forums μπορούν με τη δική τους θέληση να μοιράζονται τον πλούτο της γνώσης τους και την εμπειρία τους με άλλα μέλη. Ως αντάλλαγμα και αποτέλεσμα, κάθε μέλος του forum μπορεί να ωφεληθεί από αυτή τη διάχυση ελεύθερης γνώσης (Σχήμα 3).

Μερικά πιθανά οφέλη από την τακτική συμμετοχή σε διαδικτυακό forum σύμφωνα με τον Pavlina (2005):

- Ανταλλαγή και επαύξηση γνώσεων
- Εκμάθηση νέων ιδεών, γνώσεων και αντιλήψεων και βελτίωση παλαιών
- Ευχαρίστηση από το να είσαι μέλος σε μια κοινότητα
- Συμβολή στην ανάπτυξη του forum

- Συνεισφορά σε άλλους
- Δημιουργία νέων φίλων και γνωριμιών
- Νέες εργασίες ή ευκαιρίες
- Διαρκής ενημέρωση για τα τεκταινόμενα
- Επαφή με νέες δυνατότητες.

Όταν οι μαθητές συντάσσουν μηνύματα στα διαδικτυακά forums, τα μηνύματα αυτά περιέχουν μακρύτερες λύσεις στην επίλυση προβλημάτων και έχουν μεγαλύτερο βάθος συγκρινόμενα με τις συζητήσεις πρόσωπο με πρόσωπο [Hara et al. (2000)]. Όταν συντάσσουν μηνύματα στα forums οι μαθητές μπορούν να έχουν περισσότερο χρόνο για να διαβάσουν, επεξεργαστούν, σχεδιάσουν τις απαντήσεις τους και βρουν σχετικές πληροφορίες [O'Neill et al. (2006), Wang & Woo (2007)].

5. Τα χαρακτηριστικά ενός καλού διαδικτυακού forum

Υπάρχουν πολλά χαρακτηριστικά ενός καλού διαδικτυακού forum. Ο Martyn (2005) διέκρινε επτά στοιχεία ενός καλού forum. Αυτά είναι:

- Απαιτεί τη συμμετοχή των μαθητών
- Αξιολογεί τις προσπάθειες των μαθητών
- Εμπλέκει ή και δημιουργεί ομάδες μάθησης
- Δομεί τις συζητήσεις
- Απαιτεί μια εξωτερική βοήθεια στις εργασίες
- Οι μαθητές χρησιμοποιούν την εμπειρία τους θέτοντας ερωτήσεις ή σενάρια
- Σχετίζει τη συζήτηση με τους αντικειμενικούς σκοπούς του μαθήματος

Είναι βέβαια προφανές ότι τα ανωτέρω απαιτούν μια σωστή και συνεχή διαχείριση από τον εκπαιδευτικό, πράγμα που σημαίνει ότι έτσι εμπλέκεται αναγκαστικά και ο ίδιος ακόμα περισσότερο στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Επιπροσθέτως, σύμφωνα με τους Peterson & Caverly (2005), τα καλά διαδικτυακά forums παρέχουν μια "κοινωνική παρουσία", στην οποία οι μαθητές και ο καθηγητής έχουν τη δυνατότητα να παρουσιάσουν τους εαυτούς τους σαν "κανονικούς ανθρώπους" και να επικοινωνήσουν με τη δικιά τους προσωπικότητα.

Καταργούν έτσι σε ένα βαθμό σύνορα και στερεότυπα, αφαιρούν φοβίες και δισταγμούς, δημιουργούν τελικά μια πιο ανοιχτή, συνεργατική, δημοκρατική και αποτελεσματική σχολική τάξη.

Σε προηγούμενες έρευνες [Κεσσανίδης, Παπαελευθερίου & Παπασταματίου (2009) και επίσης Κεσσανίδης κ.α. (2009)], είχαν προσδιοριστεί και αναλυθεί τα μοντέλα εκπαίδευσης στα εξής τρία:

Α. μεταφορά γνώσεων,

Β. αναζήτηση, επεξεργασία και μεταφορά γνώσεων,

Γ. ανάπτυξη, ανακάλυψη, κατασκευή γνώσης.

Από τα προλεγόμενα, είναι προφανές ότι η εμπλοκή των διαδικτυακών forums στην εκπαιδευτική διαδικασία, εξυπηρετεί σε όλο τους το εύρος και τα τρία αυτά μοντέλα.

6. Συμπέρασμα

Τα διαδικτυακά forums είναι ο ιδανικός τόπος για να βάλουμε μια κοινότητα μάθησης και τα μαθησιακά αντικείμενα στον ίδιο χώρο [Harman & Koohang (2005)]. Ιστορικά, κάποιος διαπιστώνει ότι τα τεχνολογικά επιτεύγματα δεν αφήνουν ανεπηρέαστη τη διαδικασία της εκπαίδευσης, η οποία αφενός εντάσσει στη λειτουργία της τις νέες τεχνολογίες, προκειμένου να ανταποκριθεί στις εκάστοτε κοινωνικο-οικονομικές απαιτήσεις, αφετέρου, αναζητεί σε αυτές τις εφαρμογές τη δυνατότητα να καταστήσει τη μάθηση προσιτή σε περισσότερο κόσμο [Δαβράζος, Κόμης & Τσέλιος (2011)].

Η ένταξη στη μαθησιακή διαδικασία εργαλείων συνεργατικής μάθησης με την αξιοποίηση του Web 2.0 και την παιδαγωγική/κριτική χρήση των αντίστοιχων διαδικτυακών εργαλείων, μεταξύ των οποίων τα forums, δεν αποσκοπεί στην απλή ένταξή τους στην παραδοσιακή διδασκαλία, ούτε και στην υποκατάσταση της σχέσης εκπαιδευτικού - μαθητή από αυτή του εκπαιδευτικού - μαθητή - εργαλείων Web 2.0 ή/και μαθητή- Web 2.0 - μαθητή, αλλά στη δυνατότητα κριτικής στάσης απέναντι στα δεδομένα. Με άλλα λόγια, επιδιώκεται ο μαθητής- στόχος να καταστεί ικανός, μέσω των διαδικτυακών τεχνολογικών μέσων, να μην αρκείται πλέον στην πληροφόρηση-αφομοίωση του μαθήματος, αλλά, εξίσου, να τίθεται κριτικά στην άρνηση ή/και την απόρριψή του.

Όμως διεργασίες αυτής της μορφής, πέραν της συνέργιας των μαθητών, απαιτούν ο εκπαιδευτικός αφενός να κατέχει πλήρως τις γνώσεις και δεξιότητες της χρήσης αυτών των εργαλείων/περιβαλλόντων στην πράξη και αφετέρου να είναι αποφασισμένος στην ενεργό εμπλοκή του, τόσο από εκπαιδευτικής όσο και από ιδεολογικής σκοπιάς. Να πιστεύει, δηλαδή, στο όφελος που θα έχουν οι μαθητές από τη συμμετοχή τους σε ένα τέτοιο περιβάλλον. Και τούτο λόγω του «χρονοβόρου» της εμπλοκής. Αφού η όποια διαδικτυακή σχέση με τους μαθητές απαιτεί από τον εκπαιδευτικό της τάξης να αφιερώσει σημαντικό μέρος από τον ελεύθερο χρόνο του στο εβδομαδιαίο, εκτός τάξης ή σχολικού ωραρίου, συναπάντημα με τους μαθητές του στο διαδικτυακό forum.

Η εμπειρία μας από τη χρήση διαδικτυακού forum στη μαθησιακή διαδικασία τα τελευταία 5 χρόνια κυρίως με μαθητές της α΄ και β΄ τάξεων Γυμνασίου έχει δείξει ότι ο χρόνος αυτός αποπληρώνεται και με το παραπάνω στη διάρκεια μιας σχολικής χρονιάς και το αναμενόμενο αποτέλεσμα αποδείχθηκε πολύ καλύτερο και καθολικότερο. Επίσης, η εμπειρία μάς έδειξε ότι σε μια σχολική χρονιά, ο κύριος όγκος της δουλειάς από τον εκπαιδευτικό περιορίζεται στο πρώτο τετράμηνο της χρονιάς – αφού είναι γνωστό, ότι ο εκπαιδευτικός πρέπει να αφιερώσει χρόνο στο να μυήσει τους μαθητές του στα εργαλεία διαδικτυακής συζήτησης και να στοχεύει από την αρχή στο να νιώσουν οι μαθητές άνετα με το χώρο [Salmon (2004)].

Επιπλέον, η ενεργή συμμετοχή και συμβολή του εκπαιδευτικού είναι σημαντική στο να διατηρηθεί η συμμετοχή και τα κίνητρα των μαθητών στις διαδικτυακές συζητήσεις [Anderson et al. (2001)]. Οι Russo & Benson (2005) ανέφεραν ότι οι

απόψεις των μαθητών για την παρουσία του καθηγητή ήταν σημαντικά συνδεδεμένες με την τελική ικανοποίησή τους σχετικά με τη μαθησιακή διαδικασία και τα αποτελέσματά της.

Συνοπτικά, τα διαδικτυακά forums μπορούν να προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς ένα σημαντικό τρόπο για να βελτιώσουν την ποιότητα της μαθησιακής διαδικασίας και τις γνωστικές και επικοινωνιακές ικανότητες των μαθητών τους. Ως εκ τούτου, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να βασίσουμε τον κορμό των υποστηρικτικών διαδικτυακών εργαλείων ενός μαθήματος πάνω σε ένα σωστά δομημένο, σωστά στημένο και κυρίως σωστά υποστηριζόμενο και συνεχώς εμπλεκόμενο διαδικτυακό forum.

Αναφορές

1. Αλεξανδρή, Ε., Παρασκευά, Φ. (2010). '*Σχεδιασμός στρατηγικών ανάπτυξης συναισθηματικών δεικτών μάθησης σε συνεργατικά περιβάλλοντα με την υποστήριξη της τεχνολογίας*', πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή συμμετοχή. Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010.
2. Aileen Ng. (2008). '*Using Discusion Forums for ESL Communication Skills'*, The Internet TESL Journal, Vol. XIV, No. 10.
3. Anderson, T. (2001). '*The virtual conference: Extending professional education in cyberspace*'. International Journal of Educational Telecommunications, 2(2/3).
4. Abrams, Z. I. (2003). '*The effect of synchronous and asynchronous CMC on oral performance in German*'. Modern Language Journal, 87(2), 157–167.
5. Blake, C. (2009). *Potential of text-based internet chats for improving oral fluency in a second language*. The Modern Language Journal, 93(2), 227-240.
6. Callan D. (2006). '*Pros and cons of having a discussion forum. Internet Marketing Articles*'. Retrieved on July 10th, 2011 from http://www.akamarketing.com /forums-pros-and-cons.html
7. Chinedu E. (2008). '*Seven Benefits of Internet Forums'*. Ezine. Retrieved on July 10th, 2011 from Articles http://ezinearticles.com/?Seven-Benefits-of-Internet-Forums&id=1813184
8. Δαβράζος, Γ., Κόμης, Β., Τσέλιος, Ν. (2011). '*Η αξιοποίηση της τεχνολογίας Wiki για τη συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης σε δύο διαφορετικά εκπαιδευτικά πλαίσια*', πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου, Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, Πάτρα, 28-30 Απριλίου 2011.
9. Groves, M., & O'Donoghue, J. (2009). '*Reflections of Students in Their Use of Asynchronous Online Seminars*'. Educational Technology & Society, 12(3).
10. Hara, N., Bonk, C. J., & Angeli, C. (2000). '*Content analysis of online discussion in an applied educational psychology course'*. Instructional Science, 28(2).
11. Harman, K., & Koohang, A. (2005). '*Discussion board: A learning object*'. Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects, 1, 67-77. Retrieved on July 10th, 2011 from http://ijello.org/Volume1/v1p067-077Harman.pdf

12. Κεσσανίδης, Στ., Παπαελευθερίου, Αθ., Παπασταματίου Ν. (2008). '*Βελτιστοποίηση διδασκαλίας της πληροφορικής με ψυχοσωματικά κριτήρια*'. Πρακτικά 4ου Συνεδρίου Διδακτικής Πληροφορικής, Πάτρα, 28-30 Μαρτίου 2008
13. Κεσσανίδης, Στ., Παπαελευθερίου, Αθ., Παπασταματίου Ν., Παπαδοπούλου, Αθ. (2009). '*Αντιμετώπιση των μαθησιακών διαφορών μέσω απλού λογισμικού συνεργατικής και συνδυαστικής μάθησης*'. Πρακτικά 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ, Σχολείο 2.0΄, Καμίνια, 17-18 Οκτωβρίου 2009.
14. Κεσσανίδης, Στ., Παπαελευθερίου, Αθ., Παπασταματίου Ν. (2009). '*Συνδυαστική μάθηση, εργαλείο για τη βελτίωση των μαθησιακών διαφορών*'. Πρακτικά 1ου Εκπαιδευτικό Συνεδρίου, Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, Βόλος, 24-26 Απριλίου 2009.
15. Κοκκίνη, Κ., Νικολουδάκης, Ε., Σάμψων, Δ. (2011). '*Μελέτη αξιοποίησης του Podcasting στην τεχνολογικά υποστηριζόμενη διδακτική της Γεωμετρίας*'. Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου, Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, Πάτρα, 28-30 Απριλίου 2011.
16. Λιοναράκης Αν. (2011). '*Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας και εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση*'. Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου, Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, Πάτρα, 28-30 Απριλίου 2011.
17. Lim, C. P. & Chai, C. S. (20040. '*An activity-theoretical approach to research of ICT integration in Singapore schools: orienting activities and learner autonomy*'. *Computers & Education*, *43*, 3, 215–236.
18. Marra, R. M., Moore, J. L. & Klimczak, A. K. (2004). '*Content analysis of online discussion forums: a comparative analysis of protocols*'. Educational Technology Research and Development*,* 52, 2, 23–40.
19. Martyn M.A. (2005). 'Using *Interactions in Online discussion Forums*'. Educause Quarterly No.4
20. McKimm J, Jolie C, Cantillon P. (2003). '*Web base learning*'. BMJ 326870–873.
21. O'Neill, P., Duplock, A., & Willis, S. (2006). '*Using clinical experience in discussion with problem-based learning groups*'. Advances in Health Education, 11, 349–363.
22. Pauley J. (2001). '*Bulletin Boards: Expand and Improve Written Communication'*. Tech & Learning Article, http://www.techlearning.com/article/18364
23. Pavlina LLC. (2005). '*Effective Online Forum Usage'*. Retrieved on July 10th, 2011 from http://www.stevepavlina.com/articles/effective-online-forum-usage.htm
24. Peterson*,* C. L., *Caverly*, D. C. (2006). '*TechTalk: What students need to know about online discussion forums*', Journal of Developmental Education, 29(3)
25. Puntambekar, S. (2006). '*Learning from Digital Text in Inquiry-Based Science Classes: Lessons Learned in One Program*'. In S. A., Barab, K. E Hay & D. T. Hickey (Eds.) Making a difference: Proceedings of the seventh International Conference of the Learning Sciences (ICLS). pp. 564-570. Mahwah: NJ. Erlbaum.

26. Ρετάλης, Σ., Σιασιάκος, Κ. (2008). '*Ασύγχρονη Συνεργατική Μάθηση με Ήχο και Εικόνα: Αξιοποίηση των Πολλαπλών Οπτικών ενός Γνωστικού Αντικειμένου'*. Στο Συνεργατική Τεχνολογία . Συστήματα και Μοντέλα Συνεργασίας για Εργασία, Μάθηση, Κοινότητες Πρακτικής και Δημιουργία Γνώσης, (επιμ.) Αβούρης, Ν., Καραγιαννίδης, Χ., Κόμης, Β.,. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
27. Russo, T., & Benson, S. (2005). '*Learning with Invisible Others: Perceptions of Online Presence and their Relationship to Cognitive and Affective Learning'*, Educational Technology & Society, 8: 54-62
28. Salmon, G. (2004). '*E-moderating: The key to teaching and learning online'* (2nd ed.). London, UK RoutledgeFalmer, Taylor and Francis Group.
29. Sam H. K., Lee J. A. (2008). '*Postgraduate students' knowledge construction during asynchronous computer conferences in a blended learning environment: A Malaysian experience*'. Australasian Journal of Educational Technology 24(1).
30. Schuetze U. (2010). '*Motivation to write online: Chats and Forums'*. Gfl Journal No.1/2010 ISSN 1470 – 9570
31. Schellens, T., Valcke, M. (2005). '*Collaborative learning in asynchronous discussion groups: What about the impact on cognitive processing?*', Computers in Human Behavior, 21(6), 957-975.
32. Schellens, T., Valcke, M. (2006). '*Fostering knowledge construction in university students through asynchronous discussion groups'*. Computers & Education, 46(1), 349-370.
33. So, H-J. (2009). '*When groups decide to use asynchronous online discussions: collaborative learning and social presence under a voluntary participation structure*', Journal of Computer Assisted Learning 25, 143–160.
34. Tiene, D. (2000). '*Online discussions: A survey of advantages and disadvantages compared to face-to-face discussions'*. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 9(4) , 371-384.
35. Wang, Q.Y., Woo, H.L (2007). '*Comparing asynchronous online discussions and face-to-face discussions in a classroom setting'*. British Journal of Educational Technology (SSCI), *38* (2), 272-286.

Abstract

Technology can enhance teaching and learning procedure if used in an appropriate way. A technology form which the educational society has given low importance is the area of online asynchronous discussions. Internet forums (fora) are also known as discussion boards or message boards. These areas permit to their users to interact, to exchange ideas, opinions and material based on a specific subject which in turn is in relation with the thematic area of the website. We search the educational-pedagogical capabilities of forums as well as the characteristics of a good online forum.

Keywords: e-learning, discussion boards, forum.

Podcasting: ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό εργαλείο στην ανωτάτη εκπαίδευση

Ν. Ζ. Ζάχαρης[1] , Δ. Δεμερτζής[2], Η. Μαραγκός[3] , Γ. Μαυρομμάτης[4]

1 Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά
nzach@teipir.gr
2 Οργανισμός Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης
ddemertzis@sch.gr
3 Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης
emaragos@ekdd.gr
4 Κοινωνικό Πολύκεντρο της ΑΔΕΔΥ
mavrommatisg@gmail.com

Περίληψη

Καθώς οι τεχνολογίες Web 2.0 όπως τα ιστολόγια (blogs) και οι τροφοδοσίες RSS ωριμάζουν και επικρατούν, η τεχνολογία podcasting προσελκύει το ενδιαφέρον των διδασκόντων που ψάχνουν για ευέλικτους και οικονομικούς τρόπους να εμπλέξουν τους σπουδαστές τόσο με το εκπαιδευτικό υλικό όσο και με τους συμμαθητές τους για το σχηματισμό ομάδων που συνεργάζονται μεταξύ τους. Αν και υπάρχουν πολλές ενδείξεις ότι η χρήση ηχητικών και βίντεο podcasts μπορούν να βελτιώσουν την κατανόηση της ύλης και να υποστηρίξουν άμεσα τους σπουδαστές, η υιοθέτηση του podcasting από τα πανεπιστήμια είναι ακόμη στην αρχή. Αυτό το άρθρο περιγράφει τη διαδικασία δημιουργίας και διανομής των podcasts και διερευνά την επίδραση του podcasting στην εκπαιδευτική εμπειρία και στη απόδοση των σπουδαστών.

Λέξεις κλειδιά: podcasting, τεχνολογίες web 2, διανομή εκπαιδευτικού υλικού

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, αυξάνει συνεχώς η χρήση του διαδικτύου από τους σπουδαστές για την πρόσβαση τους, σε οπτικοακουστικό υλικό αποτελούμενο από διαλέξεις και ψηφιοποιημένο υποστηρικτικό υλικό. Η δημιουργία και διανομή ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού είναι πλέον μια εύκολη και χαμηλού κόστους διαδικασία, χάρη στις διαθέσιμες τεχνολογίες καταγραφής των διαλέξεων και τα συστήματα διαχείρισης μάθησης (Learning Management

Systems, LMS) που διαθέτουν πλέον τα περισσότερα πανεπιστήμια. Η ενσωμάτωση ψηφιοποιημένων ηλεκτρονικών διαλέξεων και επιμέρους βοηθητικών μαθησιακών αντικειμένων σε μορφή αρχείων ήχου, εικόνας, animation, προσομοίωσης κ.λπ στον κορμό του μαθήματος, προσφέρει ευελιξία στην εκπαιδευτική διαδικασία, αφού οι σπουδαστές έχουν την ευκαιρία να επαναλάβουν την μαθησιακή εμπειρία χωρίς περιορισμούς τόπου και χρόνου.

Η ψηφιοποίηση της διάλεξης (lecture capture) είναι ένας γενικός όρος που περιγράφει κάθε τεχνολογία που επιτρέπει στον εκπαιδευτή να καταγράφει οτιδήποτε διδάσκει στην τάξη και να το προσφέρει κατόπιν σε ψηφιακή μορφή (Educause, 2008). Ένα iPod (ή οποιοδήποτε φορητό MP3 player ή ένα απλό κινητό τηλέφωνο) αρκεί για να καταγράψει τον ήχο της διάλεξης ενώ μια φθηνή βιντεοκάμερα μπορεί να αποτυπώσει τη ζωντάνια της φυσικής παρουσίας σε MP4 αρχείο, το οποίο μπορεί να συγχρονιστεί με τις διαφάνειες του μαθήματος προσφέροντας έναν ολοκληρωμένο μαθησιακό πόρο. Εναλλακτικά, ο εκπαιδευτής μπορεί να χρησιμοποιήσει εξ' αρχής ένα επιτραπέζιο πρόγραμμα καταγραφής (desktop lecture capture ή αλλιώς screencast software) όπως τα Camtasia ή Impatica (ή ένα πλήθος παρόμοιων freeware εφαρμογών) για να καταγράψει κάθε κίνηση του κέρσορα ή πληκτρολόγηση ή κάθε άλλη δραστηριότητα στην οθόνη του υπολογιστή, καταγράφοντας ταυτόχρονα τη φωνή του που επεξηγεί τα όσα συμβαίνουν.

Ανεβάζοντας ηχητικό ή οπτικό υλικό διαλέξεων στα LMS όπως το Blackboard ή το Moodle, ο εκπαιδευτής δίνει στους σπουδαστές τη δυνατότητα να επεξεργαστούν ξανά το διδακτικό υλικό απαλλάσσοντάς τους από την πίεση να κρατούν σημειώσεις. Έτσι ο σπουδαστής μπορεί να παρακολουθεί καλύτερα τη ροή του λόγου και να εστιάζει τις ερωτήσεις του σε ουσιώδη και δύσκολα σημεία, κάνοντας επιτόπου τις νοητικές συνδέσεις με την προϋπάρχουσα γνώση. Η κατάτμηση μακρών διαλέξεων σε μικρότερης διάρκειας αρχεία (5 – 10 minutes), διευκολύνει τη μετακίνηση από και προς τους servers, παρέχει καλύτερες δυνατότητες επεξεργασίας και συμπλήρωσης του υλικού και βοηθά τους σπουδαστές να εντοπίζουν εύκολα το υλικό που θέλουν να ξαναδούν. Η έρευνα έχει δείξει πως οι μαθητές χρησιμοποιούν με ενθουσιασμό τις ψηφιακές καταγραφές των διαλέξεων και των σχετικών βοηθημάτων (Salmon and Edirisingha, 2008) παρά τα επιμέρους τεχνικά ζητήματα που έχουν αναφερθεί σχετικά με την ποιότητα του ήχου ή της εικόνας σε διαδικτυακές (streaming) μεταδόσεις (Akiyama et al., 2008).

Η παροχή υλικού διαλέξεων σε μορφή βίντεο είναι πολύ λιγότερο διαδεδομένη σε σχέση με τις αντίστοιχες ηχητικές καταγραφές, κυρίως λόγω των επιπλέον απαιτήσεων σε εξοπλισμό και χρόνο επεξεργασίας του οπτικού υλικού (Copely, 2007), αλλά και του φόβου πολλών διδασκόντων ότι μπορούν να διευκολύνουν τους σπουδαστές από την παρακολούθηση των μαθημάτων στην τάξη, περιορίζοντας έτσι την ουσιαστική διάδραση διδασκόντων – διδασκομένων (Bell et al. 2001). Αν και οι σημερινοί σπουδαστές χαρακτηρίζονται γενικά ως "ψηφιακά γηγενείς" (digital natives, Proserpio and Gioia, 2007), η αυξημένη εξοικείωσή τους με την τεχνολογία δεν μεταφράζεται αυτομάτως σε επιθυμία ή ικανότητα χρήσης της για μαθησιακούς στόχους (Li and Ranieri, 2010). Επειδή οι μαθητές περιμένουν από τα πανεπιστήμια τη χρήση καινοτόμων εφαρμογών της τεχνολογίας για μάθηση, ο σχεδιασμός πρακτικών μικτής μάθησης (blended learning) που ενισχύουν την διδασκαλία στην τάξη με διαδικτυακές διανομές ψηφιακού υλικού μέσω των σύγχρονων φορητών συσκευών (mobile devices), θεωρείται μονόδρομος (Wieling & Hofman, 2010).

2. Τεχνολογία podcasting

Αν και ο διαμοιρασμός αρχείων ήχου και εικόνας μέσω του διαδικτύου είναι εφικτός για πάνω από μία δεκαετία, η τεχνολογία podcasting την τελευταία πενταετία είναι το πιο δημοφιλές μέσο για τη μετάδοση οπτικοακουστικού περιεχομένου στη μουσική βιομηχανία, τη διασκέδαση και την ενημέρωση. Η ευρεία αποδοχή του μέσου από τη νέα γενιά δημιουργεί νέες ευκαιρίες παροχής ενημερωμένου εκπαιδευτικού υλικού κάθε στιγμή, παντού. Ο όρος "podcast" είναι σύνθεση των λέξεων iPod, της φορητής συσκευής μουσικής της εταιρίας Apple, και broadcast, ενώ ως podcasting ορίζεται η δημοσίευση στο διαδίκτυο οπτικοακουστικού περιεχομένου με τη μορφή επεισοδίων που έχουν ένα κοινό θέμα. Τα επεισόδια συνοδεύονται από ένα αρχείο τροφοδοσίας (feed) που επιτρέπει στους χρήστες να εγγραφούν και να λαμβάνουν τα νέα επεισόδια αυτόματα. Η δυνατότητα εγγραφής και η αυτόματη λήψη των νέων αρχείων-επεισοδίων, είναι η ειδοποιός διαφορά της τεχνολογίας podcasting από την απλή ανάρτηση αρχείων στο διαδίκτυο.

Η δημιουργία κατάλληλων και ελκυστικών podcasts είναι το πιο απαιτητικό σκέλος της όλης διαδικασίας καθώς απαιτεί την επιλογή του περιεχομένου, την ηλεκτρονική του καταγραφή, την επεξεργασία των αρχείων ήχου ή βίντεο και τη συμπίεση των αρχείων. Μαζί με τα podcasts, ο δημιουργός ετοιμάζει

και μια RSS τροφοδοσία, η οποία είναι ένα απλό XML αρχείο το οποίο περιέχει τις τοποθεσίες των αρχείων καθώς και πληροφορίες για το ίδιο το podcast, όπως ημερομηνία δημοσίευσης, τίτλο, περιγραφή κλπ. Η RSS τροφοδοσία είναι το κανάλι μέσα από το οποίο τα νέα επεισόδια φτάνουν στους χρήστες και μπορεί ο δημιουργός να γράψει μόνος τον απαιτούμενο κώδικα ή να χρησιμοποιήσει λογισμικό που κατασκευάζει αυτόματα το αρχείο τροφοδοσίας. Στη συνέχεια, τα podcasts και το αρχείο RSS ανεβαίνουν σε έναν Web server, ενώ οι χρήστες συνήθως ενημερώνονται για την ύπαρξη των podcasts βλέποντας ένα link προς την RSS τροφοδοσία σε διάφορα blogs ή Web sites.

Μαζί με τη διαχείριση των πόρων ενός μαθήματος, πολλά LMS, όπως τα Blackboard και Moodle, έχουν ενσωματώσει podcast modules και plugins τα οποία επιτρέπουν στον διδάσκοντα να ανεβάσει αρχεία από τον υπολογιστή του ή από ένα εξωτερικό σύνδεσμο, να τα περιγράψει με τα κατάλληλα metadata και να δημιουργήσει αυτόματα την RSS τροφοδοσία. Ο χρήστης μπορεί να εγγραφεί στην σειρά των podcasts χρησιμοποιώντας έναν podcast aggregator, ένα πρόγραμμα δηλαδή σαν τα Apple iTunes, Microsoft's Zune ή Juice, το οποίο ελέγχει την τροφοδοσία για ενημερώσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα. Η εγγραφή στην RSS τροφοδοσία γίνεται μόνο την πρώτη φορά και ο χρήστης παραμένει σ' αυτήν όσο επιθυμεί. Τα νέα επεισόδια θα κατεβαίνουν αυτόματα στον υπολογιστή μέσω του podcast aggregator και στη συνέχεια μπορούν να φορτωθούν / συγχρονιστούν μέσω ενός καλωδίου USB σε φορητές συσκευές όπως iPods, iPhones, MP3 players, PDAs κλπ.

Η χρήση ενός Apple iPod δεν είναι απαραίτητη για να ακούσει κάποιος ή να δει τα νέα επεισόδια. Οποιοσδήποτε προσωπικός υπολογιστής με λειτουργικό Mac, Windows ή Linux μπορεί να παίξει podcasts αν έχει εγκατεστημένο το κατάλληλο λογισμικό. Αν και τα αρχεία σε μορφή MP3 και MP4 είναι πλέον στάνταρ για συμπίεση ήχου και εικόνας στις φορητές ψηφιακές συσκευές, τα podcasts μπορεί να έχουν κάθε είδους συμπίεση ή κωδικοποίηση όπως Xvid, FLV, SWF, WMV, MOV, AVC. Η εγκατάσταση βασικών media players όπως οι Windows Media, QuickTime, Flash και VideoLAN VLC καθώς και των αντίστοιχων browser plugin τους, επιτρέπει σε φυλλομετρητές όπως οι Firefox, Internet Explore, Opera και Safari να παίζουν κατευθείαν αρχεία ήχου και εικόνας που είναι ενσωματωμένα μέσα σε ιστοσελίδες. Οι περιηγητές αυτοί επιτρέπουν την κατευθείαν εγγραφή σε τροφοδοσίες με ένα κλικ στο

εικονίδιο podcast που εμφανίζεται στη μπάρα διευθύνσεων, όπως ή , και την άμεση λήψη ενημερώσεων.

Η ολοένα αυξανόμενη εμφάνιση δωρεάν ή πολύ χαμηλού κόστους Web 2.0 εφαρμογών που προσφέρουν εύχρηστα προσωπικά περιβάλλοντα μάθησης και συνεργασίας, ανοίγει ευκαιρίες στους διδάσκοντες πέρα από τα στενά πλαίσια των εμπορικών LMS. Ολοκληρωμένα portals διαχείρισης ομάδων μαθητών με ενσωματωμένες δυνατότητες εξατομίκευσης και τροφοδοσίες ενημέρωσης, όπως τα TeamLab και Basecamp, προσωπικές ιστοσελίδες, blogs και wikis, καθώς και podcast hosters όπως οι Podomatic και PodBean, μπορούν εξίσου εύκολα να φιλοξενήσουν τροφοδοσίες ενημέρωσης με βήματα απλά και χωρίς καθόλου προγραμματιστικές ικανότητες. Στη συνέχεια περιγράφονται συνοπτικά τρεις βασικοί τρόποι δημιουργίας τροφοδοσιών: σε μια προσωπική ιστοσελίδα, σε ένα blog και σε ένα podcast service provider.

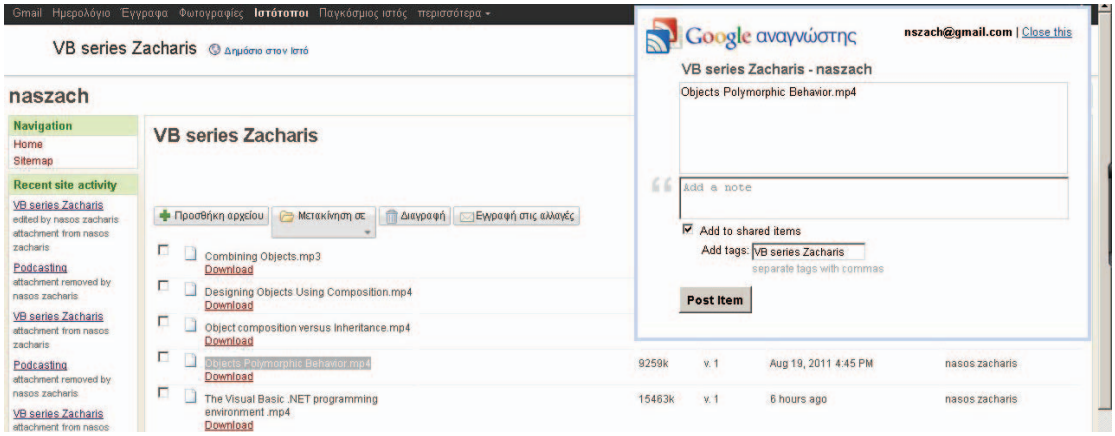
2.1 Δημιουργία τροφοδοσίας RSS σε ιστοσελίδα μέσω του Google Reader

Αν ο εκπαιδευτής έχει ήδη φορτώσει ένα ή περισσότερα podcasts/επεισόδια σε κάποιο site και θέλει να ενημερώσει τους χρήστες για την ύπαρξή τους, μπορεί να χρησιμοποιήσει τον Google Reader για να δημιουργήσει μια τροφοδοσία, χωρίς να γράψει γραμμή κώδικα ως εξής:

(1) Άνοιγμα του Google Reader, είσοδος με Google account και σύρσιμο του κουμπιού Note in Reader στη γραμμή σελιδοδεικτών του περιηγητή.

Εικόνα 1. *Η ιστοσελίδα Google reader*

(2) Άνοιγμα της ιστοσελίδας στην οποία θα τοποθετηθεί η RSS τροφοδοσία, επιλογή κειμένου, εικόνας ή αρχείου και πάτημα του κουμπιού Note in Reader στη γραμμή σελιδοδεικτών. Στο παράθυρο Google Reader μπορεί να προστεθεί περιγραφή του αρχείου και ετικέτες (tags) πριν πατηθεί το κουμπί Post Item. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία για όλες τις σελίδες που θέλουμε να συμπεριλάβουμε στην τροφοδοσία.

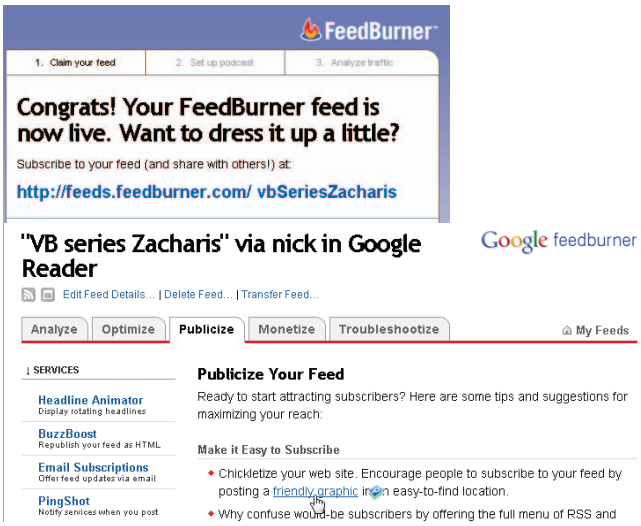


Εικόνα 2. *Note στο Google Reader*

(3) Επιλέγοντας Reader Settings και εν συνεχεία Folders and Tags, με κλικ στο εικονίδιο δημιουργείται μια δημόσια (public) τροφοδοσία. Με κλικ στο view public page εμφανίζεται η σελίδα τροφοδοσίας, από την οποία αντιγράφουμε το URL.

Εικόνα 3. *Δημοσιεύοντας την ιστοσελίδα με τις σημειώσεις μας*

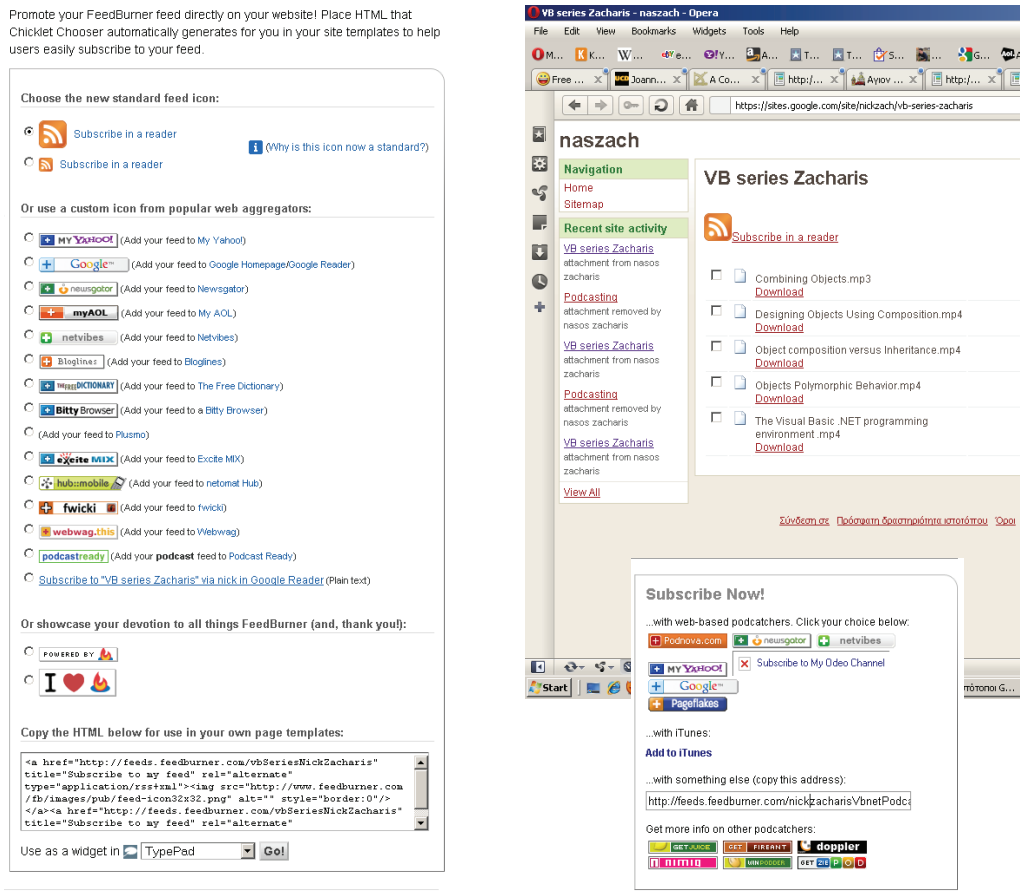
(4) Άνοιγμα της σελίδας feedburner.com, είσοδος με το Google account και επικόλληση της διεύθυνσης URL του public feed. Κλικ Next για την επόμενη σελίδα όπου ορίζουμε ένα Feed Title και μια δική μας Feed Address και πατάμε Next. Η τροφοδοσία είναι έτοιμη.



Εικόνα 4. *Δημιουργία τροφοδοσίας*

Στην επόμενη οθόνη επιλέγουμε Include iTunes podcasting elements και πατάμε Next. Επιλογή των Traffic Statistics που μας ενδιαφέρουν και επιλέγουμε Publicize και μετά κλικ στο friendly graphic για να επιλέξουμε την εικόνα που θα πατούν οι αναγνώστες για εγγραφή στη τροφοδοσία.

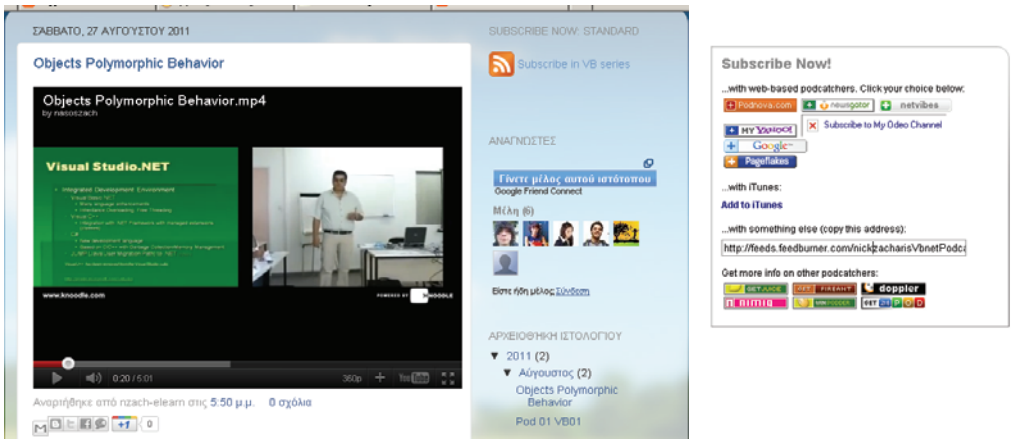
Στο κάτω μέρος της οθόνης υπάρχει ένα πλαίσιο κειμένου με έτοιμο τον κώδικα HTML τον οποίο θα επικολλήσουμε στη σελίδα του site μας που έχουμε τα podcasts. Αυτός ο κώδικας εμφανίζει μια εικόνα την οποία όταν την πατήσει ο αναγνώστης τότε θα εγγραφεί στην τροφοδοσία που δημιουργήσαμε στα προηγούμενα στάδια.



Εικόνα 5. *Επιλογή εικονιδίου τροφοδοσίας και εγγραφή στη τροφοδοσία.*

2.2 Δημιουργία τροφοδοσίας σε ένα προσωπικό ιστολόγιο (blog)

Στο feedburner.com, επικολλάται η URL του ιστολογίου και τσεκάρεται το "I am a podcaster". Στην επόμενη σελίδα δίδεται τίτλος στην τροφοδοσία, συμπληρώνεται η feed address με το επιθυμητό όνομα-κατάληξη και ενεργοποιείται η τροφοδοσία με κλικ στο κουμπί Next. Στις επόμενες σελίδες μπορούμε να ορίσουμε επιπρόσθετες επιλογές για τη τροφοδοσία ή να πατήσουμε Skip directly to Feed Management και

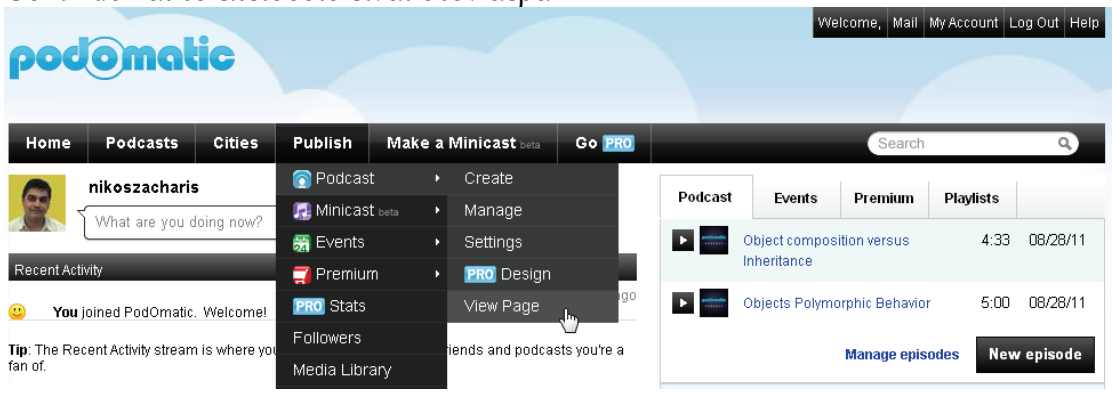


Εικόνα 6. *Δημιουργία τροφοδοσίας σε ιστολόγιο*

να επιλέξουμε το ιστολόγιο που χρησιμοποιούμε, υποστηρίζονται όλα τα γνωστά ιστολόγια (Blogger, MySpace, WordPress), καθώς και τον τρόπο εγγραφής των αναγνωστών στην τροφοδοσία μας.

2.3 Δημιουργία τροφοδοσίας μέσω εξειδικευμένου παρόχου

Στη διεύθυνση podomatic.com ο εκπαιδευτής δημιουργεί λογαριασμό και μετά την είσοδο (login) πατά το κουμπί New episode. Μεταφέρεται στη σελίδα Public episode όπου δίνει τίτλο και περιγραφή, επιλέγει το αρχείο ήχου ή βίντεο που θα ανεβάσει και με στην καρτέλα Review / Publish πατά Save & Continue και το επεισόδιο είναι στον αέρα



Εικόνα 7. *Η σελίδα του εκπαιδευτή στο Podomatic*

Από το μενού Publish επιλέγει View Page για να μεταφερθεί στη σελίδα που θα βλέπει ο μαθητής, αντιγράφει την URL και ενημερώνει τους μαθητές να την επισκεφθούν και να εγγραφούν. Ο μαθητής μπαίνει στη σελίδα και μπορεί να εγγραφεί με το iTunes για να κατεβάσει αυτόματα τα επεισόδια που υπάρχουν. Στο εξής, κάθε φορά που θα ανοίγει το iTunes στον υπολογιστή του ή στο φορητό media player, τα νέα επεισόδια θα κατεβαίνουν αυτόματα.

Εικόνα 8. *Εγγραφή στο iTunes και λήψη αρχείων από το σπουδαστή*

3. Εμπειρίες από τη χρήση των podcasts στην τριτοβάθμια εκπαίδευση

Στο χώρο της ανώτατης εκπαίδευσης τα podcasts παρέχουν τη δυνατότητα διανομής ψηφιακών καταγραφών βίντεο και ήχου με πληροφορίες που πριν παρέχονταν στους μαθητές μόνο μέσω της επιτόπου παρακολούθησης μιας διάλεξης. Η καινοτόμος τεχνολογία του podcasting υποστηρίζει το μοντέλο της ευέλικτης μάθησης, και μπορεί να συγκριθεί με το κυρίαρχο μοντέλο της

διάλεξης ως προς την αποτελεσματικότητα να παράσχει ποιοτική μάθηση. Οι ερευνητικές προσπάθειες πανεπιστημίων όπως τα Purdue, Stanford και Duke, τα οποία έχουν αναπτύξει συστήματα που απλοποιούν το διαμοιρασμό των podcasts, καθώς και η αυξανόμενη χρήση του Apple's iTunes University (website με δωρεάν εκπαιδευτικά podcasts) από τα πανεπιστήμια, υποδηλώνουν τη δυνατότητα του μέσου να προωθήσει τη μάθηση (University of Leeds, 2009; Apple Inc. 2010).

Οι Williams και Fardon (2007) υποστηρίζουν ότι η ευκολία σύνδεσης και ο έλεγχος που ασκεί ο μαθητής στην διατιθέμενη πληροφορία, αφού μπορεί να ξαναπαίζει και να αναθεωρεί τμήματα της διάλεξης, καθιστούν τα podcasts άριστα βοηθήματα επανάληψης και κατανόησης. Η χρήση των φορητών συσκευών από τους πολυάσχολους σημερινούς μαθητές και για εκπαιδευτικούς σκοπούς, πρέπει να προσφέρεται ως επιλογή, αφού η μετακίνηση, η ψυχαγωγία και η πληροφορία εναλλάσσονται διαρκώς ούτως ή άλλως (Evans, 2008). Οι μαθητές είναι θετικοί στη χρήση των podcasts ως συμπληρωματικές πηγές μάθησης και πιστεύουν ότι τους βοηθούν σημαντικά (Heilesen, 2010). Πέρα από τη χρήση τους ως υποκατάστατα της διάλεξης, τα podcasts μπορεί να χρησιμοποιηθούν και για περιλήψεις διαλέξεων, έμφαση και επεξήγηση σημαντικών εννοιών, παροχή εξειδικευμένης γνώσης σε εργασίες μαθητών ή ως μέσο έκφρασης των ίδιων των μαθητών (Deal, 2007).

Είναι γενικά αποδεκτό ότι κατεβάζοντας και ξαναπαίζοντας ψηφιακές καταγραφές διαλέξεων ο μαθητής εμπλέκεται με το περιεχόμενο περισσότερο ενώ ο Evans (2008) δηλώνει ότι τα podcasts θεωρούνται από τους μαθητές πιο αποτελεσματικά εργαλεία για την επανάληψη της ύλης απ' ότι οι προσωπικές τους σημειώσεις ή τα βιβλία. Επίσης οι Kurtz, Fenwick, and Ellsworth (2007) βρήκαν ότι οι μαθητές αποδίδουν καλύτερα όταν χρησιμοποιούν podcasts και φορητούς υπολογιστές. Οι McKinney, Dyck and Luber (2009) τονίζουν ότι τα podcasts δεν μπορούν να αντικαταστήσουν την κανονική παρακολούθηση στην τάξη, ενώ οι μαθητές θα ωφεληθούν από τη χρήση τους μόνο αν κρατούν σημειώσεις και ακούν τις διαλέξεις περισσότερες από μια φορά. Η χρήση των podcasts μιας διάλεξης δίνει την ευκαιρία στο μαθητή να ξαναδεί τις σημειώσεις του και να τις βελτιώσει, ενώ η διανομή των podcasts πριν τη διάλεξη προετοιμάζει τις ερωτήσεις και την εμβάθυνση της διδασκαλίας (Deal, 2007).

Τα podcasts ταιριάζουν καλά στο μοντέλο παροχής γνώσης επαναλαμβανόμενων εβδομαδιαίων διαλέξεων σε μεγάλα ακροατήρια, όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για αναθεώρηση όσο και για προετοιμασία. Παρά την έλλειψη ζωντανής αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευτή και τους συμμαθητές, οι μαθητές αναφέρουν υψηλά επίπεδα ικανοποίησης από τη χρήση των podcasts και πιστεύουν πως αποδίδουν καλύτερα όταν χρησιμοποιούν ηχητικά podcasts (Brittain et al., 2006). Η παρακολούθηση σχετικών podcasts πριν τη διάλεξη, ελευθερώνει πολύτιμο χρόνο για ενασχόληση με πιο πρακτικές εφαρμογές, όπως εργαστηριακές ασκήσεις, συνεργασία μικρών ομάδων, συζήτηση πάνω σε εργασίες κλπ, ενώ οι μαθητές έρχονται με έτοιμες ερωτήσεις, συμμετέχουν στη ροή της διδασκαλίας και διαχειρίζονται πιο αποδοτικά το χρόνο παραμονής μέσα στην αίθουσα. Επίσης, η ανάρτηση podcasts στο blog ή στο wiki της τάξης, επιτρέπει διάλογο και κριτική επεξεργασία των πληροφοριών πριν και μετά το πέρας μιας τυπικής διάλεξης.

Οι Ractham and Zhang (2006) καταλήγουν πως η δημιουργία podcasts είναι σχετικά εύκολη διαδικασία για τους εκπαιδευτές, ενώ η τεχνολογία podcasting προβάλει ένα νέο μοντέλο διανομής αρχείων και διαχείρισης περιεχομένου. Ο μαθητής δεν χρειάζεται να ψάξει για ενημερώσεις ή για να εντοπίσει μαθησιακά αντικείμενα που τον αφορούν αφού αυτά καταλήγουν αυτόματα στο PC του, ενώ συστήματα διαχείρισης περιεχομένου μέσω εγγραφής σε τροφοδοσίες ,όπως το iTunes, παρέχουν το μαθησιακό περιβάλλον για τη συγκέντρωση ομοειδών μαθησιακών πόρων, την εύκολη έρευνα και διαχείριση και τον χωρίς κόστος διαμοιρασμό τους. Στην ευελιξία του νέου αυτού μοντέλου αποδίδουν οι Kurtz, Fenwick, and Ellsworth (2007) την υψηλότερη βαθμολογία των μαθητών τους οι οποίοι χρησιμοποίησαν 65 podcasts για να αντικαταστήσουν τις διαλέξεις και να αφιερώσουν χρόνο σε πρακτικές επίλυσης προβλημάτων, σε σχέση με τους μαθητές προηγουμένων περιόδων που συμμετείχαν σε παραδοσιακές διαλέξεις.

4. Συμπέρασμα

Αν και οι γνώμες των ερευνητών ως προς την ανωτερότητα του podcasting ως προς την μέθοδο της παραδοσιακής διδασκαλίας μέσω επιτόπιων διαλέξεων είναι ακόμη διχασμένες, εντούτοις προκύπτει αβίαστα το συμπέρασμα πως η τεχνολογία θα πρέπει να ενσωματωθεί στις ήδη υπάρχουσες, προσφέροντας μια επιπλέον επιλογή. Σίγουρα οι μαθητές θεωρούν τα podcasts ωφέλιμα και

αποδοτικά, ιδιαίτερα πριν τις εξετάσεις ως εργαλείο επανάληψης. Η δυνατότητα απευθείας κατεβάσματος και αποθήκευσης των αρχείων στους προσωπικούς υπολογιστές και η χρήση τους σε κάθε φορητή συσκευή, αποτελεί επιπλέον κίνητρο προς τους μαθητές να ασχοληθούν περισσότερο με το υλικό διδασκαλίας αφού πλέον είναι διαθέσιμο παντού. Από την άλλη, οι δωρεάν ή πολύ χαμηλού κόστους τεχνολογίες καταγραφής και επεξεργασίας ήχου και εικόνας, προσφέρουν σε κάθε εκπαιδευτή τη δυνατότητα να δημιουργήσει μαθησιακά αντικείμενα άμεσης χρησιμότητας για τους μαθητές τους. Όπως εκτέθηκε στο παρόν άρθρο, το τελικό στάδιο στον κύκλο του podcasting, η δημιουργία τροφοδοσιών ώστε οι μαθητές να εγγράφονται και να λαμβάνουν αυτόματα τα νέα επεισόδια, είναι επίσης μια δωρεάν και εύκολη υπόθεση ακόμη και για τους αμύητους στον βασικό προγραμματισμό.

Αναφορές

Akiyama, H., Teramoto, A. and Kozono, K. (2008). Education effect of online lecture using streaming technology. *Electronics and Communication in Japan* 91(3). Translated from Denki Gakkai Ronbunshi 126(8), 782–788.

Apple Inc. (2010). Leading universities, museums and more. Retrieved from http://www.apple.com/education/itunes-u/whats-on.html

Bell, T., Cockburn, A., McKenzie, B. and Vargo, J. (2001) *Flexible Delivery Damaging to Learning? Lessons From the Canterbury Digital Lectures Project.* Tampere, Finland: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EdMedia 2001), 25–30 Jun 2001. In Proceedings of EdMedia 2001, 117-122.

Brittain S, Glowacki P, Van Ittersum J, Johnson L (2006). Podcasting Lectures. *EDUCAUSE Quarterly*, 29(3), 24–31.

Copely, J. (2007). Audio and video podcasts of lectures for campus-based students: production and evaluation of student use. *Innovations in Education & Teaching International* 44(4), 387–399.

Deal, A. (2007). Podcasting: A teaching with technology white paper : Carnegie Mellon University. Available from:

http://www.cmu.edu/teaching/resources/PublicationsArchives/StudiesWhitepapers/Podcasting_Jun07.pdf.

EDUCAUSE Learning Initiative (2008). 7 Things You Should Know About Lecture Capture. http://www.educause.edu/ELI/7ThingsYouShouldKnowAboutLectu/163555

Evans, C. (2008). The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education. *Computers & Education*, 50(2), 491–498.

Heilesen, S. B. (2010). Podcasts for efficient learning? Proceedings of the 7th International Conference on Networked Learning 2010, p. 971–972, Aalborg, Danmark.

Kurtz, B., Fenwick, J., & Ellsworth, C. (2007). Using Podcasts and Tablet PCs in Computer Science, ACMSE, March 23–24, Winston Salem, NC, USA.

McKinney, D., Dyck, J. and Luber, E. (2009). iTunes University and the classroom: Can podcasts replace Professors? *Computers & Education*, 52(3), 617–623.

Li, Y. and Ranieri, M. (2010) Are digital natives really digitally competent?-A study on Chinese teenagers. *British Journal of Educational Technology*, 41(6), 1029–1042.

Proserpio, L., and Gioia, D. (2007). Teaching the virtual generation. Academy of Management Learning and Education, 6(1), 69–80.

Ractham, P., & Zhang, X. (2006). Podcasting in academia: A new knowledge management paradigm within academic settings. In Proceedings of the 2006 ACM SIGMIS CPR conference (pp. 314–317).

Salmon, G., and Edirisingha, P. (Eds.) (2008). Podcasting for Learning in Universities. *London: McGraw-Hill and Open University Press*.

University of Leeds (2009). Podcasting at other universities. Available at http://www.sddu.leeds.ac.uk/online_resources/podcasting/case_studies_elsewhere.html

Wieling, M.B., Hofman, W.H.A. (2010) The impact of online video lecture recordings and automated feedback on student performance. *Computers and Education* 54(4): 992–998.

Williams, J and Fardon, M (2007). Perpetual connectivity: Lecture recordings and portable media players. In Proceedings of ASCILITE (pp.1084-1092).

Podcasting: A web pedagogical tool to facilitate interactions in higher education

Abstract

As Web 2.0 technologies like blogs and RSS mature and proliferate, podcasting is capturing the attention of educators who are looking for flexible and cost-effective ways to engage students with both content and their peers. Although there is much evidence that the use of audio and video podcasting can improve content mastery and give students direct support, its adoption in universities is still in its infancy. This paper describes the creation and distribution process of podcasts and explores current research findings on the impact of educational podcasting on student learning experiences and success.

Keywords: podcasting, web2 technologies, distribution of educational material

Εκπαίδευση Ενηλίκων – Επιμόρφωση – Εξ Αποστάσεως

Αξιολόγηση και Επιλογή Εκπαιδευτικών Μεθόδων με Τεχνικές της Ασαφούς Λογικής σε ένα Πρόγραμμα Εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευσης

Β. Χ. Γερογιάννης[1,2], Δ. Λιόβας[3]

[1]Τμήμα Διοίκησης & Διαχείρισης Έργων, Τ.Ε.Ι. Λάρισας
[2]Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στην Πληροφορική, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
gerogian@teilar.gr
[3]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
liovasjim@yahoo.gr

Περίληψη

Το άρθρο παρουσιάζει την εφαρμογή πολυκριτήριων τεχνικών λήψης απόφασης που βασίζονται σε Σύνολα της Διαισθητικής Ασαφούς Λογικής (Intuitionistic Fuzzy Sets) με στόχο την υποστήριξη της αξιολόγησης της καταλληλότητας ενός συνόλου εκπαιδευτικών μεθόδων σε ένα πρόγραμμα εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα, περιγράφεται η εφαρμογή μιας τεχνικής για την εκτίμηση του βαθμού καταλληλότητας υποψηφίων εκπαιδευτικών μεθόδων για τις ομαδικές συμβουλευτικές συναντήσεις που διεξάγονται στα πλαίσια της Θεματικής Ενότητας «Αρχές Τεχνολογίας Λογισμικού» στο Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στην Πληροφορική του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου. Με το συνδυασμό διαισθητικά ασαφών αριθμών (intuitionistic fuzzy numbers) και της τεχνικής TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) προκύπτει η τελική κατάταξη των υπό επιλογή εκπαιδευτικών μεθόδων. Βασικό πλεονέκτημα της προτεινόμενης τεχνικής είναι ότι λαμβάνει υπόψη για την τελική αξιολόγηση, εκτός από θετικές και αρνητικές γνώμες του εκπαιδευτή και των εκπαιδευομένων, το βαθμό διστακτικότητας κατά την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών μεθόδων αλλά και την αβεβαιότητα κατά το χαρακτηρισμό της σημαντικότητας των κριτηρίων επιλογής (εκπαιδευτικών αναγκών).

Λέξεις κλειδιά: Διαισθητικά Ασαφή Σύνολα, Ιεράρχηση Απόδοσης βάσει Ομοιότητας με την Ιδανική Λύση, Εκπαιδευτικές Μέθοδοι, Εξ' αποστάσεως Εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Η επιλογή μιας κατάλληλης εκπαιδευτικής μεθόδου σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης ενηλίκων είναι συχνά ένα δύσκολο πρόβλημα που δεν υπόκειται σε γενικά αποδεκτούς και αντικειμενικούς κανόνες. Στην πράξη η επιλογή βασίζεται σε υποκειμενικά κριτήρια, στην εμπειρία και στις προτιμήσεις του εκπαιδευτή, ενώ η θεωρία προτείνει το συνδυασμό μεθόδων με βάση τους στόχους και το περιεχόμενο

ενός μαθήματος, τη δυναμική, τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των συμμετεχόντων μαθητών αλλά και τις προϋποθέσεις εφαρμογής των μεθόδων σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο χώρου και χρόνου [Κατσαρού & Δεδούλη (2008)]. Οι ενεργητικές-συμμμετοχικές εκπαιδευτικές μέθοδοι (π.χ. μικροδιδασκαλία, προσομοιωτική διδασκαλία, εργαστήρια-workshops, δημιουργία μικρών ομάδων, σχέδια εργασίας-projects, μελέτη περίπτωσης, παιχνίδι ρόλων, καταιγισμός ιδεών) κερδίζουν συνεχώς έδαφος έναντι των εκθετικών εκπαιδευτικών μεθόδων-τεχνικών παρουσίασης (π.χ. εισήγηση, επίδειξη, παρακολούθηση διδασκαλιών). Αυτό σε ένα βαθμό δικαιολογείται [Courau (2000)] γιατί οι πρώτες είναι, συγκριτικά με τις δεύτερες, περισσότερο συμβατές με αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων, όπως είναι ο συνδυασμός της θεωρίας με την πράξη, η θεώρηση των ενδιαφερόντων των εκπαιδευομένων, η ανακάλυψη της γνώσης μέσα από διαδικασίες διερεύνησης και η ανάπτυξη του κριτικού τρόπου σκέψης. Ωστόσο οι ενεργητικές-συμμμετοχικές μέθοδοι απαιτούν, πολλές φορές, περισσότερο χρόνο για την πραγματοποίησή τους, μεγαλύτερη ενεργοποίηση των μαθητών και ειδική υλικοτεχνική υποδομή. Η προβληματική της επιλογής μιας κατάλληλης εκπαιδευτικής μεθόδου είναι ιδιαίτερα έντονη στο πλαίσιο των ομαδικών συμβουλευτικών συναντήσεων (ΟΣΣ) που πραγματοποιούνται σε ένα πρόγραμμα εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης [Κόκκος (1998)]. Για την επιτυχή επιλογή μιας και μόνο μεθόδου ή τον κατάλληλο συνδυασμό διαφορετικών μεθόδων σε μία ΟΣΣ, ο εκπαιδευτής θα πρέπει να λάβει υπόψη, εκτός από τους προηγούμενους παράγοντες, την περιορισμένη διάρκεια της ΟΣΣ αλλά και το πρόβλημα της μη πλήρους γνώσης των εκπαιδευτικών αναγκών και των ενδιαφερόντων των εκπαιδευομένων.

Στόχος του άρθρου είναι να προτείνει την εφαρμογή τεχνικών πολυκριτήριας λήψης αποφάσεων (Multi-criteria Decision Making Techniques) για την υποστήριξη των παραμέτρων του προβλήματος της αξιολόγησης και επιλογής εκπαιδευτικών μεθόδων, κυρίως αναφορικά με τις ανάγκες των συμμετεχόντων στις εκπαιδευτικές (συμβουλευτικές) συναντήσεις που πραγματοποιούνται σε ένα πρόγραμμα σπουδών εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Στο άρθρο παρουσιάζουμε την εφαρμογή μιας τεχνικής που βασίζεται σε Σύνολα Αριθμών της Ασαφούς Λογικής (Fuzzy Sets - FS) και πιο συγκεκριμένα σε Διαισθητικά Ασαφή Σύνολα (Intuitionistic Fuzzy Sets - IFS) [Atanassov (1986)]. Περιγράφουμε μια μελέτη εφαρμογής της τεχνικής για την υποστήριξη της επιλογής ενός κατάλληλου συνδυασμού εκπαιδευτικών μεθόδων για τις ΟΣΣ που διεξάγονται στα πλαίσια της Θεματικής Ενότητας (ΘΕ) «Αρχές Τεχνολογίας Λογισμικού» στο Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στην Πληροφορική του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (ΕΑΠ). Στη μελέτη περίπτωσης οι απαιτήσεις των εκπαιδευομένων-φοιτητών συλλέχθηκαν με τη διανομή κατάλληλα σχεδιασμένου ερωτηματολογίου και αντιστοιχήθηκαν σε αντίστοιχες τιμές διαισθητικά ασαφών αριθμών (intuitionistic fuzzy numbers - IFN) που αναπαριστούν θετικές και αρνητικές κρίσεις αλλά και τη διστακτικότητα χαρακτηρισμού (από την πλευρά των εκπαιδευομένων) της σημαντικότητας μιας εκπαιδευτικής απαίτησης. Επιπρόσθετα, παρουσιάζουμε την υποκειμενική

αξιολόγηση που πραγματοποίησε ένας εκπαιδευτικός-σύμβουλος της ΘΕ, αποδίδοντας ποιοτικούς-λεκτικούς χαρακτηρισμούς (που αντιστοιχίζονται και αυτοί σε IFN) για το βαθμό υποστήριξης που παρέχουν ένα σύνολο υποψηφίων εκπαιδευτικών μεθόδων στις εκπαιδευτικές απαιτήσεις. Η τελική κατάταξη (επιδόσεις) των εκπαιδευτικών μεθόδων προκύπτει εφαρμόζοντας την τεχνική που είναι γνωστή στη βιβλιογραφία [Chen (2000)] ως Ιεράρχηση της Απόδοσης βάσει Ομοιότητας με την Ιδανική Λύση (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution - TOPSIS). Η τελική κατάταξη των μεθόδων αποτελεί μια χρήσιμη ένδειξη προς τον εκπαιδευτικό προκειμένου να επιλέξει ένα κατάλληλο συνδυασμό των εκπαιδευτικών μεθόδων που καλύπτει πληρέστερα τις απαιτήσεις των εκπαιδευομένων σε μια ΟΣΣ.

2. Υπόβαθρο

2.1 Τεχνικές Επιλογής Εκπαιδευτικών Μεθόδων

Αναφορικά με το πρόβλημα επιλογής/αξιολόγησης εκπαιδευτικών μεθόδων, στη σχετική βιβλιογραφία [Koksal & Egitman (1998); Lam & Zhao (1998); Hwarng & Teo (2001); Qunxiang (2010)] παρουσιάζονται τεχνικές που εφαρμόζουν την προσέγγιση της Λειτουργικής Ανάπτυξης Ποιότητας (Quality Function Deployment - QFD), σε συνδυασμό με την Αναλυτική Διαδικασία Ιεράρχησης (Analytic Hierarchy Process – AHP). Συγκεκριμένα, η χρήση της πολυκριτήριας τεχνικής AHP οδηγεί στον υπολογισμό βαρών (προτεραιοτήτων) για τα κριτήρια επιλογής των εκπαιδευτικών μεθόδων που είναι ταυτόχρονα και οι απαιτήσεις των εκπαιδευομένων. Στη συνέχεια, καθορίζεται από τον(-ους) εκπαιδευτικό(-ους), με χρήση της διαγραμματικής απεικόνισης του «πίνακα ποιότητας» (house of quality) της QFD, ο βαθμός στον οποίο οι απαιτήσεις των εκπαιδευομένων υποστηρίζονται από (συσχετίζονται με) τις υποψήφιες προς επιλογή εκπαιδευτικές μεθόδους. Τελικά, η σχετική σημαντικότητα (relative importance) κάθε εκπαιδευτικής μεθόδου υπολογίζεται ως ένα σταθμισμένο άθροισμα γινομένων μεταξύ των προτεραιοτήτων (βαρών) των απαιτήσεων και των βαθμών υποστήριξης.

Δύο είναι τα βασικά μειονεκτήματα αυτών των τεχνικών: i) απαιτείται μεγάλος αριθμός (δυαδικών) συγκρίσεων για την εφαρμογή της AHP προκειμένου να αποδοθούν προτεραιότητες στις απαιτήσεις των εκπαιδευομένων, ιδιαίτερα όταν το πλήθος αυτών των απαιτήσεων είναι μεγάλο, και ii) δεν λαμβάνεται υπόψη η αβεβαιότητα και η ασάφεια που, εκ των πραγμάτων, υπάρχει στο να καθοριστεί η προτεραιότητα-σημαντικότητα κάθε εκπαιδευτικής απαίτησης αλλά και ο βαθμός στον οποίο μια εκπαιδευτική μέθοδος είναι κατάλληλη για την ικανοποίηση κάθε εκπαιδευτικής απαίτησης.

2.2 Βασικές Έννοιες των Διαισθητικά Ασαφών Συνόλων

Για την επίλυση των ανωτέρω προβλημάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, ως μέσο μοντελοποίησης και ανάλυσης, τα Σύνολα της Ασαφούς Λογικής (Fuzzy Sets - FS) και πιο συγκεκριμένα σε Διαισθητικά Ασαφή Σύνολα (Intuitionistic Fuzzy Sets - IFS) [Atanassov (1986); Atanassov (1999)]. Τα IFS αποτελούν μια επέκταση των FS καθώς μοντελοποιούν με ασάφεια (δίνοντας αντίστοιχες τιμές στο διάστημα [0,1]), όχι μόνο τη θετική και αρνητική αξιολόγηση ενός υποκειμένου (π.χ. εκπαιδευομένων/εκπαιδευτών) έναντι ενός αντικειμένου ενδιαφέροντος (π.χ. εκπαιδευτική ανάγκη/εκπαιδευτική μέθοδος), αλλά και το εύρος διστακτικότητας/αβεβαιότητας στην έκφραση μιας θετικής/αρνητικής κρίσης. Αναφορικά με άλλα προβλήματα εκπαιδευτικού σχεδιασμού, στη βιβλιογραφία παρουσιάζονται ορισμένες ενδιαφέρουσες προσεγγίσεις που χρησιμοποιούν τεχνικές βασισμένες σε IFS. Παραδείγματα αποτελούν το πρόβλημα της αξιολόγησης ενός προγράμματος επαγγελματικής κατάρτισης [Χατζηλεοντιάδου & συν. (2006)] καθώς και η αξιολόγηση της ποιότητας των υπηρεσιών εκπαίδευσης [Hristova & Sotirova (2008)]. Εκτός από εφαρμογές στο χώρο της εκπαίδευσης, ενδιαφέρον παρουσιάζει η εφαρμογή των IFS σε προβλήματα όπως η αξιολόγηση συστημάτων λογισμικού [Gerogiannis et al. (2011)] και η επιλογή προμηθευτών [Boran et al. (2009)].

Συγκεκριμένα, ένα διαισθητικά ασαφές σύνολο A σε ένα πεδίο ορισμού (σύνολο αναφοράς) X ορίζεται ως:

$$A = \{< x, \mu_A(x), \nu_A(x) > | \, x \in X\} \quad \textbf{(1)}$$

όπου $\mu_A : X \to [0,1]$, $\nu_A : X \to [0,1]$ και $0 \le \mu_A(x) + \nu_A(x) \le 1 \;\; \forall x \in X$. Οι τιμές των συναρτήσεων $\mu_A(x)$ και $\nu_A(x)$ δηλώνουν αντίστοιχα το βαθμό συμμετοχής (degree of membership) και το βαθμό μη-συμμετοχής (degree of non-membership) του στοιχείου x στο σύνολο A. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του βαθμού συμμετοχής τόσο μεγαλύτερη είναι η βεβαιότητα ότι το x ανήκει στο A, ενώ όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του βαθμού μη-συμμετοχής τόσο μεγαλύτερη είναι η βεβαιότητα ότι το x δεν ανήκει στο A. Για ένα IFS ορίζεται επίσης ο βαθμός διστακτικότητας (hesitation degree) ως μια τρίτη συνάρτηση $\pi_A(x) = 1 - \mu_A(x) - \nu_A(x)$, που εκφράζει το εύρος της αβεβαιότητας για τη συμμετοχή ή μη-συμμετοχή του x στο A.

Στην πράξη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μορφές συναρτήσεων (π.χ. τριγωνικής ή τραπεζοειδούς μορφής) για να προκύψουν οι τιμές των τριών βαθμών σε ένα IFS [Mahdavi et al. (2009)]. Επιπρόσθετα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κλίμακες γλωσσικών όρων (linguistic terms) που αντιστοιχίζουν γλωσσικές μεταβλητές απευθείας σε τιμές διαισθητικά ασαφών αριθμών (intuitionistic fuzzy numbers - IFN) [Boran et al. (2009)]. Τέλος, οι τιμές των βαθμών συμμετοχής, μη-συμμετοχής και διστακτικότητας μπορούν να προκύψουν από τον υπολογισμό ποσοστών που εκφράζουν αντίστοιχα το πλήθος θετικών, αρνητικών και ουδέτερων

κρίσεων σε ένα δείγμα ερωτώμενων, όταν αυτοί καλούνται να αξιολογήσουν ένα αντικείμενο ενδιαφέροντος [Szmidt & Baldwin (2005)].

3. Περιγραφή της Τεχνικής Αξιολόγησης Εκπαιδευτικών Μεθόδων

3.1 Προσδιορισμός Κριτηρίων Επιλογής

Η βιβλιογραφία στο πεδίο της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης συστήνει τη συνεκτίμηση μιας πληθώρας παραγόντων για την αξιολόγηση και τελική επιλογή μιας ή περισσοτέρων εκπαιδευτικών μεθόδων. Ο εκπαιδευτής θα πρέπει να λάβει υπόψη του, εκτός από τους στόχους και το περιεχόμενο ενός μαθήματος, τις ιδιαίτερες απαιτήσεις της ομάδας των εκπαιδευομένων. Μέσα από ένα σύνολο κριτηρίων που προτείνονται από τη βιβλιογραφία [Κόκκος (1998)], επιλέχθηκαν τα ακόλουθα δώδεκα κριτήρια: i) Επίτευξη Στόχων του Μαθήματος, ii) Αξιολόγηση των Εκπαιδευομένων, iii) Εκμάθηση Θεωρητικών Εννοιών, iv) Αξιοποίηση Προγενέστερων Γνώσεων, v) Πρακτική Εφαρμογή των Γνώσεων, vi) Ενεργή Συμμετοχή των Εκπαιδευομένων, vii) Συνεργασία και Επικοινωνία μεταξύ των Εκπαιδευομένων, viii) Ανάπτυξη Δημιουργικότητας, ix) Ανάπτυξη Κριτικής Σκέψης, x) Δυνατότητα Αυτενέργειας - Ανάληψης Πρωτοβουλιών, xi) Δυνατότητα Αυτοαξιολόγησης και xii) Απαιτούμενος Χρόνος.

Για την επιλογή των ανωτέρω λήφθηκε υπόψη το γεγονός ότι πρόκειται για γενικά κριτήρια που είναι σχετικά με την τεχνολογική φύση του διδακτικού αντικειμένου (Τεχνολογία Λογισμικού) της ΘΕ και τα περισσότερα από αυτά προτείνονται και από τον οδηγό σπουδών της ΘΕ. Αποκλείστηκαν, για παράδειγμα, κριτήρια όπως η «Αλλαγή Στάσης των Εκπαιδευομένων» και η «Δυνατότητα Έκφρασης Συναισθημάτων», καθώς αυτά συνάδουν περισσότερο με διδακτικά αντικείμενα θεωρητικής φύσης. Επίσης η επιλογή των κριτηρίων έγινε με γνώμονα αυτά να αντιπροσωπεύουν απαιτήσεις των εκπαιδευτικών και πρωτίστως απαιτήσεις των εκπαιδευομένων. Αναφορικά με το δωδέκατο κριτήριο («Απαιτούμενος Χρόνος») διευκρινίζεται ότι αφορά όχι μόνο τη διάρκεια διεξαγωγής της διδασκαλίας (δηλ. τη διάρκεια εφαρμογής μιας εκπαιδευτικής μεθόδου) αλλά και την απαιτούμενη διάρκεια προετοιμασίας των εκπαιδευομένων και του εκπαιδευτή.

3.2 Καθορισμός Βαρών (Προτεραιοτήτων) για τα Κριτήρια Επιλογής

Το βάρος κάθε κριτηρίου επιλογής αναπαρίσταται ως μια αντίστοιχη διαισθητικά ασαφή τιμή (intuitionistic fuzzy number – IFN). Για τον καθορισμό αυτών των αριθμών πραγματοποιήθηκε η διανομή ειδικά σχεδιασμένου ερωτηματολογίου που ζητούσε από τους εκπαιδευόμενους να αξιολογήσουν το βαθμό σημαντικότητας κάθε κριτηρίου αναφορικά με την επιτυχή υλοποίηση μιας ομαδικής συμβουλευτικής συνάντησης. Συγκεκριμένα, η έρευνα πραγματοποιήθηκε ζητώντας από φοιτητές του

τμήματος της Λάρισας, στην τελευταία ΟΣΣ τριών ακαδημαϊκών ετών (2008-09, 2009-10 και 2010-11) της ΘΕ, να απαντήσουν σε δώδεκα ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που αντιστοιχούν στα ανωτέρω κριτήρια. Για παράδειγμα, οι φοιτητές κλήθηκαν να απαντήσουν στην ερώτηση: «Πόσο σημαντική κρίνετε την πρακτική εφαρμογή των γνώσεων ως στόχο της ΟΣΣ;». Οι εκπαιδευόμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν επιλέγοντας μεταξύ πέντε γλωσσικών όρων: i) Πολύ σημαντική, ii) Αρκετά σημαντική, iii) Μέτρια σημαντική, iv) Ελάχιστα σημαντική και v) Καθόλου σημαντική. Συνολικά, συλλέχθηκαν απαντήσεις από 54 φοιτητές καθώς συμμετείχαν 21, 18, και 15 φοιτητές κατά τα ακαδ. έτη 2008-09, 2009-10 και 2010-11, αντίστοιχα.

Ακολούθως, υπολογίστηκαν ως τιμές στο διάστημα [0..1] η συμμετοχή (μ), η μη-συμμετοχή (ν) και η διστακτικότητα (π), για τη σύνθεση αντίστοιχων IFN (της μορφής [μ, ν, π]), οι οποίοι αποτελούν και τα βάρη-προτεραιτότητες των κριτηρίων επιλογής. Για παράδειγμα, στην προηγούμενη ερώτηση, από τους 54 συνολικά φοιτητές: i) 45 φοιτητές απάντησαν «θετικά» επιλέγοντας τους χαρακτηρισμούς «Πάρα πολύ σημαντική» ή «Πολύ σημαντική», ii) 4 φοιτητές απάντησαν «αρνητικά» επιλέγοντας «Ελάχιστα σημαντική» ή «Καθόλου σημαντική», και iii) 5 φοιτητές απάντησαν «ουδέτερα», εκφράζοντας μέτρια προτίμηση και επιλέγοντας «Μέτρια σημαντική». Συνεπώς, ο IFN που αντιστοιχεί στο βάρος του κριτηρίου «Πρακτική Εφαρμογή των Γνώσεων» υπολογίζεται να είναι ίσος με [0.833 (=45/54), 0.074 (=4/54), 0.093 (=5/54)]. Για λόγους εξοικονόμησης της έκτασης του άρθρου, στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα βάρη που αφορούν 2 από τα 12 κριτήρια («Πρακτική Εφαρμογή των Γνώσεων» και «Ενεργή Συμμετοχή των Εκπαιδευομένων»).

Πίνακας 1. *Βάρη κριτηρίων επιλογής στη μορφή Διαισθητικά Ασαφών Αριθμών*

Κριτήριο Επιλογής	**Βάρος**
Πρακτική Εφαρμογή των Γνώσεων	[0.833, 0.074, 0.093]
Ενεργή Συμμετοχή των Εκπαιδευομένων	[0.759, 0.111, 0.130]

3.3 Προσδιορισμός των Υποψηφίων Εκπαιδευτικών Μεθόδων

Στο πλαίσιο της διεξαγωγής των ΟΣΣ της συγκεκριμένης ΘΕ και με βάση το περιεχόμενο της ΘΕ, έχει διαμορφωθεί από τη ομάδα διδακτικού προσωπικού και το συντονιστή ένα κείμενο οδηγιών που μεταξύ άλλων προτείνει στους εκπαιδευτές (συμβούλους καθηγητές) ένα σύνολο εκπαιδευτικών μεθόδων προς συνδυαστική επιλογή για τις ΟΣΣ. Συγκεκριμένα, συνιστώνται: i) η Εισήγηση, ii) η Επίδειξη, iii) οι Ερωταπαντήσεις - Συζήτηση, iv) η Πρακτική Άσκηση - Μελέτη Περίπτωσης, και v) οι Ομάδες Εργασίας - Projects. Οι δύο πρώτες αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα εκθετικών εκπαιδευτικών μεθόδων, ενώ οι υπόλοιπες ανήκουν στην κατηγορία των ενεργητικών-συμμετοχικών μεθόδων.

3.4 Αξιολόγηση των Εκπαιδευτικών Μεθόδων ως προς τα Κριτήρια Επιλογής

Δυνητικά οι διδάσκοντες-μέλη της ομάδας διδακτικού εκπαιδευτικού προσωπικού μπορούν να κληθούν να αξιολογήσουν τις υποψήφιες εκπαιδευτικές μεθόδους ως προς το βαθμό που θεωρούν ότι υποστηρίζουν καθένα από τα κριτήρια επιλογής. Ακολούθως, με ανάλογο τρόπο με αυτόν που παρουσιάστηκε στο Βήμα 2, μπορούν να προκύψουν αντίστοιχες διαισθητικά ασαφείς τιμές, λαμβάνοντας υπόψη το πλήθος των «θετικών», «αρνητικών» και «ουδέτερων» κρίσεων. Εναλλακτικά, κάθε διδάσκων-σύμβουλος, με βάση τις προτιμήσεις του, την εμπειρία του αλλά και θεωρώντας τις διδακτικές απαιτήσεις μιας συγκεκριμένης ΟΣΣ, μπορεί να αξιολογήσει το βαθμό που μία ή περισσότερες εκπαιδευτικές μέθοδοι θα πρέπει να εφαρμοστούν στο πλαίσιο της ΟΣΣ, συνεισφέροντας στις εκπαιδευτικές απαιτήσεις (κριτήρια επιλογής). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί καλώντας τον διδάσκοντα να αξιολογήσει, δίνοντας κατάλληλους λεκτικούς χαρακτηρισμούς, το βαθμό συνεισφοράς κάθε εκπαιδευτικής μεθόδου στην υποστήριξη του αντίστοιχου κριτηρίου. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζουμε μια κατάλληλη 7-θμια κλίμακα γλωσσικών όρων [Herrera & Herrera-Viedma (2000)] για την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών μεθόδων. Αναφορικά με την αξιολόγηση της χρονικής διάρκειας που απαιτεί η προετοιμασία και διεξαγωγή μιας εκπαιδευτικής μεθόδου (12ο κριτήριο επιλογής), χρησιμοποιήθηκαν ξεχωριστοί γλωσσικοί χαρακτηρισμοί. Επίσης στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι διαισθητικά ασαφείς αριθμοί (IFN) που αντιστοιχούν σε κάθε γλωσσικό όρο.

Πίνακας 2. *Γλωσσικοί όροι για την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών μεθόδων*

Γλωσσικός Όρος	**Σύντμηση**	***μ***	***ν***	***π***
Υποστηρίζεται σε πολύ υψηλό βαθμό/ Πολύ μεγάλος χρόνος	ΠΥ/ΠΜΧ	1	0	0
Υποστηρίζεται σε υψηλό βαθμό / Μεγάλος χρόνος	Υ/ΜΧ	0.75	0.1	0.15
Υποστηρίζεται ικανοποιητικά / Σχετικά μεγάλος χρόνος	Ι/ΣΜΧ	0.6	0.25	0.15
Υποστηρίζεται μέτρια / Σχετικά σύντομος χρόνος	Μ/ΣΣΧ	0.5	0.4	0.1
Υποστηρίζεται σε χαμηλό βαθμό / Σύντομος χρόνος	Χ/ΣΧ	0.4	0.45	0.15
Υποστηρίζεται σε πολύ χαμηλό βαθμό / Πολύ σύντομος χρόνος	ΠΧ/ΠΣΧ	0.25	0.6	0.15
Δεν υποστηρίζεται / Ελάχιστος χρόνος	ΔΥ/ΕΧ	0	1	0

Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει την αξιολόγηση των υποψηφίων εκπαιδευτικών μεθόδων που πραγματοποίησε ένας διδάσκων για την 3η ΟΣΣ του ακαδ. έτους, η οποία περιλαμβάνει πρακτικά θέματα Βάσεων Δεδομένων όπως εκμάθηση των εντολών της γλώσσας SQL και εφαρμογή της SQL στο περιβάλλον της ORACLE. Στη συγκεκριμένη ΟΣΣ όλες οι υποψήφιες μέθοδοι είναι δυνητικά επιλέξιμες, π.χ. η

επίδειξη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρουσιαστεί η εγκατάσταση-χρήση της ORACLE, ενώ οι υπόλοιπες μέθοδοι για την εκμάθηση των απαιτούμενων θεωρητικών εννοιών. Στον Πίνακα 3 οι εκπαιδευτικές μέθοδοι «Εισήγηση», «Επίδειξη», «Ερωταπαντήσεις-Συζήτηση», «Πρακτική Άσκηση-Μελέτη Περίπτωσης» και «Ομάδες Εργασίας-Projects» εμφανίζονται αντίστοιχα ως ΕΜ1-ΕΜ5 και παρουσιάζεται πως αξιολογήθηκαν ενδεικτικά ως προς τα κριτήρια «Πρακτική Εφαρμογή των Γνώσεων» και «Ενεργή Συμμετοχή των Εκπαιδευομένων». Στα κελιά του πίνακα εμφανίζονται και οι τιμές IFN που αντιστοιχούν στους γλωσσικούς χαρακτηρισμούς (έχοντας ως βάση τον Πίνακα 2).

Πίνακας 3. *Αξιολόγηση των εκπαιδευτικών μεθόδων ως προς τα κριτήρια*

Κριτήρια	**Εκπαιδευτικές Μέθοδοι**				
	ΕΜ1	ΕΜ2	ΕΜ3	ΕΜ4	ΕΜ5
Πρακτική Εφαρμογή Γνώσεων	ΠΧ [0.25, 0.6, 0.15]	Ι [0.6, 0.25, 0.15]	Μ [0. 5, 0.4, 0.1]	ΠΥ [1, 0, 0]	Υ [0.75, 0.1, 0.15]
Ενεργή Συμμετοχή Εκπ/μένων	ΠΧ [0.25, 0.6, 0.15]	Χ [0.4, 0.45, 0.15]	Υ [0.75, 0.1, 0.15]	ΠΥ [1, 0, 0]	ΠΥ [1, 0, 0]

3.5 Υπολογισμός Σταθμισμένων Τιμών Επιδόσεων των Εκπαιδευτικών Μεθόδων

Ο συνδυασμός των βαρών των κριτηρίων επιλογής με τις τιμές αξιολόγησης των εκπαιδευτικών μπορεί να οδηγήσει σε σταθμισμένες (weighted) τιμές για την επίδοση των μεθόδων ως προς τα κριτήρια επιλογής. Ο συνδυασμός αυτός επιτυγχάνεται εφαρμόζοντας τον τελεστή του πολλαπλασιασμού, ο οποίος για δύο IFN $a1 = (\mu_{a1}, v_{a1})$ και $a2 = (\mu_{a2}, v_{a2})$ ορίζεται ως εξής [Atanassov (1986)]:

$$a1 \otimes a2 = (\mu_{a1} \cdot \mu_{a2}, v_{a1} + v_{a2} - v_{a1} \cdot v_{a2}) \quad \textbf{(2)}$$

Πίνακας 4. *Σταθμισμένες τιμές επίδοσης των εκπαιδευτικών μεθόδων*

Κριτήρια	**Εκπαιδευτικές Μέθοδοι**				
	ΕΜ1	ΕΜ2	ΕΜ3	ΕΜ4	ΕΜ5
Πρακτική Εφαρμογή Γνώσεων	[0.208, 0.630, 0.162]	[0.500, 0.305, 0.195]	[0.417, 0.444, 0.139]	[0.833, 0.074, 0.093]	[0.625, 0.167, 0.208]
Ενεργή Συμμετοχή Εκπ/μένων	[0.190, 0.644, 0.166]	[0.304, 0.511, 0.185]	[0.569, 0.200, 0.231]	[0.759, 0.111, 0.130]	[0.759, 0.111, 0.130]

Με βάση τη σχέση (2) πολλαπλασιάζονται οι τιμές των βαρών των κριτηρίων που υπολογίστηκαν στο Βήμα 2 με τις τιμές αξιολόγησης που προέκυψαν στο Βήμα 4 και

καταλήγουμε στον Πίνακα 4 ο οποίος περιλαμβάνει IFN που αντιστοιχούν στις σταθμισμένες επιδόσεις των μεθόδων.

3.6 Υπολογισμός των Τελικών Επιδόσεων των Εκπαιδευτικών Μεθόδων

Για να εφαρμοστεί η μέθοδος TOPSIS θα πρέπει αρχικά να υπολογιστεί η θετικά ιδανική λύση (positive ideal solution) A* και η αρνητικά ιδανική λύση (negative ideal solution) A-. Η πρώτη είναι αυτή στην οποία οι τιμές των επιδόσεων μεγιστοποιούνται στα «θετικά» (ωφέλιμα) κριτήρια και ελαχιστοποιούνται στα «αρνητικά» κριτήρια (κριτήρια κόστους), ενώ η δεύτερη είναι αυτή στην οποία συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο. Στην περίπτωση των κριτήριων επιλογής εκπαιδευτικών μεθόδων ως «αρνητικό» χαρακτηρίζεται το κριτήριο «Απαιτούμενος Χρόνος», καθώς μια εκπαιδευτική μέθοδος που απαιτεί λιγότερο χρόνο προετοιμασίας και διεξαγωγής έχει μεγαλύτερη επίδοση. Οι λύσεις A* και A- είναι διανύσματα που συντίθεται από IFN. Για τα θετικά κριτήρια, στη λύση A* συμμετέχουν οι IFN του Πίνακα 4 που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη τιμή συμμετοχής (μ) και τη μικρότερη τιμή μη-συμμετοχής (ν) σε όλες τις εκπαιδευτικές μέθοδους. Για τα αρνητικά κριτήρια, στη λύση A* συμμετέχουν οι IFN του Πίνακα 4 που εμφανίζουν τη μικρότερη τιμή συμμετοχής (μ) και τη μεγαλύτερη τιμή μη-συμμετοχής (ν). Ακριβώς το αντίθετο ισχύει για τη σύνθεση της λύσης A-. Για παράδειγμα, με βάση τον Πίνακα 4 και αναφορικά με το κριτήριο «Πρακτική Εφαρμογή Γνώσεων» (θετικό κριτήριο), στο διάνυσμα A* συμμετέχει ο IFN [0.833, 0.074, 0.093], ενώ για το ίδιο κριτήριο, στο διάνυσμα A-, συμμετέχει ο IFN [0.208, 0.630, 0.162]. Τελικά, στο παράδειγμα εφαρμογής της τεχνικής, οι δύο λύσεις υπολογίστηκαν ως εξής:

A* =	([0.537, 0.296, 0.167]	[0.851, 0.093, 0.056]	[0.556, 0.130, 0.314]	
	[0.361, 0.250, 0.389]	[0.833, 0.074, 0.093]	[0.759, 0.111, 0.130]	
	[0.482, 0.148, 0.370]	[0.704, 0.111, 0.185]	[0.569, 0.217, 0.214]	
	[0.500, 0.233, 0.267]	[0.796, 0.111, 0.093]	[0.042, 0.793, 0.165])	**(3)**

και

A- =	([0.269, 0.578, 0.153]	[0.341, 0.501, 0.158]	[0.222, 0.521, 0.257]	
	[0.193, 0.542, 0.265]	[0.208, 0.630, 0.162]	[0.190, 0.644, 0.166]	
	[0.120, 0.659, 0.221]	[0.176, 0.644, 0.180]	[0.304, 0.521, 0.175]	
	[0.167, 0.659, 0.174]	[0.199, 0.644, 0.157]	[0.167, 0.481, 0.352])	**(4)**

Στη συνέχεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα μέτρα απόστασης (separation measures) για να υπολογιστούν οι αποστάσεις (distances) των λύσεων (των σταθμισμένων επιδόσεων του Πίνακα 4) από τη θετικά ιδανική λύση και από την αρνητικά ιδανική λύση. Ως κατάλληλο μέτρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί η Ευκλείδεια απόσταση (Euclidian Distance) [Szmidt & Kacprzyk (2000)]. Ουσιαστικά, υπολογίζονται δύο διανύσματα τιμών αποστάσεων S^* και S-. Το διάνυσμα S^* περιλαμβάνει τις αποστάσεις των IFN που αντιστοιχούν στις σταθμισμένες επιδόσεις

για κάθε εκπαιδευτική μέθοδο (Πίνακας 4) από τους IFN που συνθέτουν τη θετικά ιδανική λύση (σχέση (3)). Ανάλογα, το διάνυσμα *S-* περιλαμβάνει τις αποστάσεις των IFN των επιδόσεων (Πίνακας 4) από τους IFN που συνθέτουν τη αρνητικά ιδανική λύση (σχέση (4)). Οι τύποι υπολογισμών των τιμών των αποστάσεων που συνθέτουν τα διανύσματα *S** και *S-* δίνονται από τις ακόλουθες σχέσεις (όπου ο δείκτης *j* χρησιμοποιείται για να αναφερθούμε στην επίδοση κάθε εκπαιδευτικής μεθόδου σε καθένα από τα 12 κριτήρια):

$$S^* = \sqrt{\frac{1}{2 \cdot 12} \sum_{j=1}^{12} [(\mu(x_j) - \mu_*(x_j))^2 + (\nu(x_j) - \nu_*(x_j))^2 + (\pi(x_j) - \pi_*(x_j))^2]} \quad \textbf{(5)}$$

$$S_ = \sqrt{\frac{1}{2 \cdot 12} \sum_{j=1}^{12} [(\mu(x_j) - \mu_(x_j))^2 + (\nu(x_j) - \nu_(x_j))^2 + (\pi(x_j) - \pi_(x_j))^2]} \quad \textbf{(6)}$$

Αναλυτικότερη επεξήγηση των συμβόλων, παρατίθεται στο **Υπόμνημα,** στο τέλος του παρόντος άρθρου.

Με την εφαρμογή των σχέσεων (5) και (6) προκύπτουν τα διανύσματα *S** και *S-* (Πίνακας 5). Η τελική κατάταξη των επιδόσεων των εκπαιδευτικών μεθόδων προκύπτει από τον υπολογισμό τιμών του συντελεστή *C** που εκφράζει τη σχετική εγγύτητα (relative closeness coefficient) κάθε μεθόδου από τη θετικά ιδανική λύση. Για κάθε εκπαιδευτική μέθοδο EM*i* ο συντελεστής αυτός υπολογίζεται με τη σχέση (7) και το αποτέλεσμα είναι ο υπολογισμός της τελικής επίδοσης κάθε εκπαιδευτικής μεθόδου, όπως παρουσιάζεται στην τελευταία στήλη του Πίνακα 5.

$$C_{i}^{*} = \frac{S_{i}^{-}}{S_{i*} + S_{i}^{-}}, \text{ όπου } 0 \le C_{i}^{*} \le 1 \quad \textbf{(7)}$$

Πίνακας 5. *Αποστάσεις των εκπαιδευτικών μεθόδων από τη θετικά ιδανική και την αρνητικά ιδανική λύση και τελικές επιδόσεις των μεθόδων*

Εκπαιδευτικές Μέθοδοι	***S****	***S-***	***C****
ΕΜ1 - Εισήγηση	0.406	0.153	0.274
ΕΜ2 – Επίδειξη	0.318	0.172	0.351
ΕΜ3 - Ερωταπαντήσεις-Συζήτηση	0.209	0.281	0.573
ΕΜ4 - Πρακτική Άσκηση-Μελέτη Περίπτωσης	0.177	0.350	0.665
ΕΜ5 - Ομάδες Εργασίας-Projects	0.174	0.370	0.680

Από τον Πίνακα 5 προκύπτει μια χρήσιμη και σαφής (ποσοτική) ένδειξη για την πρόκριση των ενεργητικών-συμμετοχικών μεθόδων: των Ομάδων Εργασίας-Projects (0.680), της Πρακτικής Άσκησης-Μελέτης Περίπτωσης (0.665) και των Ερωταπαντήσεων - Συζήτησης (0.573). Αναφορικά με τις μεθόδους παρουσίασης, η Επίδειξη (0.351) προηγείται έναντι της Εισήγησης (0.274).

4. Συμπεράσματα

Στην εργασία παρουσιάστηκε η εφαρμογή τεχνικών της Διαισθητικά Ασαφούς Λογικής σε συνδυασμό με τη μέθοδο TOPSIS με σκοπό την υποστήριξη της αξιολόγησης/επιλογής εκπαιδευτικών μεθόδων για τις ομαδικές συμβουλευτικές συναντήσεις ενός προγράμματος εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Το βασικό πλεονέκτημα της προτεινόμενης προσέγγισης είναι ότι λαμβάνει υπόψη, εκτός από θετικές και αρνητικές γνώμες του εκπαιδευτή και των εκπαιδευομένων, το βαθμό αβεβαιότητας κατά την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών μεθόδων καθώς και τη διστακτικότητα κατά το χαρακτηρισμό της σημαντικότητας των εκπαιδευτικών αναγκών. Μελλοντικός στόχος είναι να εξεταστεί περαιτέρω η εγκυρότητα (validation) της προσέγγισης εμπλέκοντας περισσότερους εκπαιδευομένους (φοιτητές του ΕΑΠ) αλλά και εκπαιδευτές (συμβούλους καθηγητές) στη διαδικασία εφαρμογής και ελέγχου της προσέγγισης.

Υπόμνημα: *Επεξήγηση των χρησιμοποιούμενων συμβόλων*

Σύμβολο	**Επεξήγηση**
A	Διαισθητικά ασαφές σύνολο (IFS)
x	πεδίο ορισμού (σύνολο αναφοράς)
$\mu_A(x)$	βαθμός συμμετοχής (degree of membership)
$v_A(x)$	βαθμός μη-συμμετοχής (degree of non-membership)
$\pi_A(x)$	βαθμός διστακτικότητας (hesitation degree)
i=1 έως 5	Οι 5 εκπαιδευτικές μέθοδοι
j=1 έως 12	Τα 12 κριτήρια επιλογής
$\mu(x_j)$	Βαθμός συμμετοχής των Σταθμισμένων τιμών επίδοσης των εκπαιδευτικών μεθόδων (Πίνακας 4)
$\mu_*(x_j)$	Βαθμός συμμετοχής των εκπαιδευτικών μεθόδων από την θετικά ιδανική λύση (Σχέση 3)
$\mu_(x_j)$	Βαθμός συμμετοχής των εκπαιδευτικών μεθόδων από την αρνητικά ιδανική λύση (Σχέση 4)
(Παρομοίως & για τους τύπους $\nu(x_j)$ και $\pi(x_j)$)	

5. Αναφορές

1. Atanassov, K.T. (1986), *Intuitionistic fuzzy sets*, Fuzzy Sets and Systems, 20(1), 87-96.
2. Atanassov, K.T. (1999), *Intuitionistic fuzzy sets*, Physica-Verlag, Heidelberg, New York.
3. Boran, F.E., Genc, S., Kurt, M., Akay, D. (2009), *A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method*, Expert Systems with Applications, 36(8), 11363-11368.

4. Chen, C. T. (2000), *Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment*, Fuzzy Sets and Systems, 114(1), 1-9.
5. Courau, S. (2000), *Βασικά εργαλεία του εκπαιδευτή ενηλίκων*, Αθήνα, Μεταίχμιο.
6. Gerogiannis, V. C., Fitsilis**,** P., Kameas, A. (2011), *Using a combined intuitionistic fuzzy set-TOPSIS method for evaluating project and portfolio management information systems*, Proceedings of the 7th Artificial Intelligence Applications and Innovations, 7th *IFIP* WG 12.5 International Conference Springer, September 2011, Corfu, Greece.
7. Herrera, F., Herrera-Viedma, E. (2000), *Linguistic decision analysis: steps for solving decision problems under linguistic information*, Fuzzy Sets and Systems, 115, 67-82.
8. Hristova, M., Sotirova, E. (2008), *Multifactor method of teaching quality estimation at universities with intuitionistic fuzzy evaluation*, Proceedings of the 12th International Conference on Intuitionistic Fuzzy Sets, Sofia, May 2008, 80-83.
9. Hwarng, H. B., Teo, C. (2001), *Translating customers' voices into operations requirements - A QFD application in higher education*, International Journal of Quality & Reliability Management, 18(2), 195-225.
10. Koksal, G., Egitman, A. (1998), *Planning and design of industrial engineering education quality*, Computers and Industrial Engineering, 35(3-4), 639–642.
11. Lam, K., Zhao, X. (1998), *An application of quality function deployment to improve the quality of teaching*, International Journal of Quality and Reliability Management, 15(4), 389-413.
12. Mahdavi, I., Heidarzade, A., Sadeghpour-Gildeh, B., Mahdavi-Amiri, N. (2009), *A general fuzzy TOPSIS model in multiple criteria decision making*, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 45(3-4), 406-420.
13. Qunxiang, Z. (2010), *Applying QFD to improve the quality of teaching: taking course of management as an example*, Proceedings of the 2010 International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation, Changsha, China, 11-12 May 2010, IEEE press, 796-799.
14. Szmidt, E., Baldwin J. (2005), *Assigning the parameters for intuitionistic fuzzy sets*, Proceedings of the 1st International Workshop on Intuitionistic Fuzzy Sets, Banska Bystrica, Slovakia, September 2005, 1-12.
15. Szmidt, E., Kacprzyk J. (2000), *Distances between intuitionistic fuzzy sets*, Fuzzy Sets and Systems, 114 (3), 505-518.
16. Κατσαρού, Ε., Δεδούλη, Μ. (2008), *Επιμόρφωση και αξιολόγηση στο χώρο της εκπαίδευσης*, Αθήνα, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.
17. Κόκκος, Α., (1998), *Προετοιμασία των ομαδικών συμβουλευτικών συναντήσεων*, Ανοικτή και Εξ' αποστάσεως Εκπαίδευση, Τόμος Β΄, Πάτρα, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

18. Χατζηλεοντιάδου, Σ. Ι., Γραβάνη, Μ., Νικολαΐδου, Γ., Χατζηλεοντιάδης, Λ. Ι. (2006), *Η διαισθητική ασαφής λογική ως καινοτόμο μέσο μοντελοποίησης: εφαρμογή στην επαγγελματική μάθηση*, Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση», Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2006, 32-40.

Abstract

The paper presents a Multi Criteria Decision Making technique, based on Intuitionistic Fuzzy Sets, for supporting the evaluation and selection of teaching methods in the context of a distance learning environment. A case-study is described of applying the proposed technique with the aim to select an appropriate teaching method for students' consultation meetings which take place in the "Software Engineering" course offered by the Computer Science program of studies at the Hellenic Open University. The approach is combined with the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) to derive a final ranking for the candidate teaching methods. The technique considers both positive and negative judgments on selection criteria and teaching methods. In addition, the hesitation of teacher assessments and the uncertainty of students to judge their needs are taken into account.

Key words: Intuitionistic Fuzzy Sets, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution, Teaching Methods, Distance Learning.

Ο Ρόλος του Εκπαιδευτή Ενηλίκων και οι Αβεβαιότητες που βιώνει κατά την Διάρκεια της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας

Γ. Παπαδημητρίου[1], Χ. Πεταλά[1], Α. Μοσχόπουλος[2], Ε. Ελ Χόμσι[1]

[1]Καθηγητές Πληροφορικής ΠΕ19

georpapajim@gmail.com, xristinapetala@gmail.com, eleni_el_homsi@hotmail.com

[2]Καθηγητής Μαθηματικών ΠΕ03

andreas.moschopoulos@on.gr

Περίληψη

Στο παρόν άρθρο παρουσιάζουμε το ρόλο του εκπαιδευτή ενηλίκων και τις αβεβαιότητες που βιώνει πριν την έναρξη του εκάστοτε προγράμματος «Εκπαίδευσης Ενηλίκων», επισημαίνουμε την σπουδαιότητα της οργάνωσης της εναρκτήριας συνάντησης και της κατάρτισης του μαθησιακού συμβολαίου, καθώς και τις εκπαιδευτικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επιπρόσθετα, δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε παραδείγματα, που έχουν σχέση με κεντρικές παραδοχές που είχαμε για το ρόλο του εκπαιδευτή, βάση των δικών μας εμπειριών ως εκπαιδευόμενοι, καθώς και παραδείγματα με τα οποία αναδεικνύεται η σπουδαιότητα του ρόλου του εκπαιδευτή ενηλίκων.

Λέξεις Κλειδιά: Εκπαίδευση Ενηλίκων, ρόλος εκπαιδευτή ενηλίκων, δράσεις εκπαιδευτή, αβεβαιότητες, αποπροσανατολιστικό δίλημμα, εναρκτήρια συνάντηση, μαθησιακό συμβόλαιο, διαπροσωπικές σχέσεις, εκπαιδευτικές τεχνικές, θεωρία της μετασχηματίζουσας μάθησης, κοινωνική αλλαγή, προσωπικές εμπειρίες, καταστάσεις ζωής, εμπόδια εκπαιδευτικού πλαισίου, εμπόδια προδιάθεσης.

1. Εισαγωγή

Στις μέρες μας οι ραγδαίες διεθνείς εξελίξεις στον κοινωνικοοικονομικό και τεχνολογικό τομέα, επιτάσσουν στους ενήλικες την διαρκή μάθηση, προκειμένου να είναι ανταγωνιστικοί. Αυτό τους οδηγεί, στην συνεχόμενη και διαρκή

παρακολούθηση επιμορφωτικών προγραμμάτων, προκειμένου να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες προσαρμοσμένες στις απαιτούμενες αλλαγές, με αποτέλεσμα να εντάσσονται στην διαδικασία της «διά βίου μάθησης».

Η «Εκπαίδευση Ενηλίκων» ανήκει στο πεδίο της «διά βίου μάθησης», αλλά είναι περισσότερο οριοθετημένη από αυτήν.

Με τον όρο *Εκπαίδευση*, αναφερόμαστε στο πεδίο που θα πρέπει να είναι συγκροτημένη η μάθηση μέσα σε θεσμούς, με εκπαιδευτές, με επένδυση σε ανθρώπινο δυναμικό, σε κτίρια, σε χώρους κ.λ.π, δηλαδή αναφερόμαστε στο οργανωμένο σύστημα μάθησης, μέσω του οποίου επηρεάζεται η συμπεριφορά, ο χαρακτήρας και γενικά η προσωπικότητα του ενήλικα, με αποτέλεσμα την επαγγελματική και προσωπική του εξέλιξη.

Ένα άτομο χαρακτηρίζεται ως *ενήλικο* εφόσον βρίσκεται στην κατάσταση της ενηλικιότητας. Ορισμένοι θεωρούν την ηλικία των 25 χρόνων ως καθοριστική για την ενηλικιότητα, ενώ άλλοι προτιμούν να μην θέτουν όρια. Σύμφωνα με τον Hiemstra, «Ενήλικος» θεωρείται οποιοσδήποτε έχει κατακτήσει ένα επίπεδο ωριμότητας, τέτοιο που να του επιτρέπει να αναλάβει την ευθύνη για τον εαυτό του, συμπεριλαμβανομένων και των οικονομικών ευθυνών, τόσο σε ατομικό επίπεδο αλλά ακόμα και για τρίτους [Hiemstra (1991)]. Γενικά, η ενηλικιότητα δίνει κύρος και δικαιώματα στα άτομα, ενώ ταυτόχρονα τα επιφορτίζει με καθήκοντα και ευθύνες [Tight (2002)].

Η UNESCO και ο ΟΟΣΑ προκειμένου να δώσουν έναν ορισμό για την «Εκπαίδευση Ενηλίκων», υιοθετούν την διευρυμένη έννοια, επειδή πρέπει να συμπεριληφθούν όλες οι σχεδιασμένες μαθησιακές δραστηριότητες, που απευθύνονται σε ενήλικες, ανεξάρτητα από το επίπεδο ή από το γενικό, τεχνικό ή επαγγελματικό χαρακτήρα τους.

Σύμφωνα με την UNESCO, Εκπαίδευση Ενηλίκων είναι κάθε εκπαιδευτική διεργασία, ανεξαρτήτως περιεχομένου, επιπέδου ή μεθόδου, είτε πρόκειται για τυπική εκπαίδευση είτε όχι, είτε για διεργασία που επεκτείνει χρονικά ή αντικαθιστά την αρχική εκπαίδευση στα σχολεία, κολέγια και πανεπιστήμια, είτε για μαθητεία, μέσω των οποίων άτομα που θεωρούνται ενήλικα από την κοινωνία στην οποία ανήκουν αναπτύσσουν τις ικανότητές τους, εμπλουτίζουν τις γνώσεις τους, βελτιώνουν τα τεχνικά και επαγγελματικά τους προσόντα ή τα προσανατολίζουν προς άλλη κατεύθυνση. Με τον τρόπο αυτό επιφέρουν αλλαγές στις στάσεις ή τη συμπεριφορά τους με τη διπλή προοπτική της πλήρους προσωπικής ανάπτυξης και της συμμετοχής σε μια εναρμονισμένη και αυτοδύναμη κοινωνική, οικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη [Rogers (2002)].

Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, η Εκπαίδευση Ενηλίκων αφορά οποιαδήποτε μαθησιακή δραστηριότητα ή πρόγραμμα, σκόπιμα σχεδιασμένο από κάποιον εκπαιδευτικό φορέα, για να ικανοποιήσει οποιαδήποτε ανάγκη κατάρτισης ή ενδιαφέρον που

ενδέχεται να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο της ζωής ενός ανθρώπου, που έχει υπερβεί την ηλικία της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και η κύρια δραστηριότητά του δεν είναι πλέον η εκπαίδευση. Η «σφαίρα» της, επομένως, καλύπτει επαγγελματικές, μη επαγγελματικές, γενικές, τυπικές και μη τυπικές σπουδές, καθώς επίσης και την εκπαίδευση που έχει συλλογικό κοινωνικό σκοπό [Rogers (2002)].

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο όρος «Εκπαίδευση Ενηλίκων» σηματοδοτεί το οργανωμένο μέρος της δια βίου μάθησης που αφορά ενήλικες και ταυτόχρονα υποδηλώνει την ανθρωπιστική κατεύθυνση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων που πραγματοποιούνται σε αυτό το πλαίσιο [Κόκκος (2005)].

2. Ο Ρόλος του Εκπαιδευτή Ενηλίκων

Η συνηθισμένη αντίληψη που επικρατεί για τον ρόλο του εκπαιδευτή, ακόμα και σήμερα, είναι αυτή της αυθεντίας που μεταδίδει τις γνώσεις του στους μαθητές.

Οι καιροί όμως αλλάζουν. Ειδικά στην εκπαίδευση ενηλίκων, αλλά και όχι μόνο, ο ρόλος του εκπαιδευτή δεν περιορίζεται μόνο στο γνωστικό του αντικείμενο. Ο εκπαιδευτής στην προσπάθεια να προσελκύσει το κοινό του, κάτι που παλιότερα ήταν δεδομένο, γίνεται *ερευνητής*, ψάχνοντας να ανακαλύψει τις ανάγκες των εκπαιδευόμενων, να τους προσεγγίσει, να τους συμβουλέψει και κυρίως να τους εμψυχώσει, παρακινώντας τους να δραστηριοποιηθούν και να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στόχος του εκπαιδευτή είναι να βοηθήσει τους εκπαιδευομένους να κατανοήσουν και να μετασχηματίσουν τις προηγούμενες εμπειρίες τους μέσα από τη προσθήκη νέων γνώσεων και εμπειριών. Ο εκπαιδευτής ενηλίκων χρειάζεται να αντιμετωπίζει με ενσυναίσθηση τους εκπαιδευόμενους, δηλαδή να αντιλαμβάνεται τις αντιδράσεις τους, να τις κατανοεί και να τις λαμβάνει υπόψη του, παραμένοντας αντικειμενικός στις κρίσεις του. Για να συμβεί αυτό, απαιτείται στις συναντήσεις με τους εκπαιδευόμενους, να δίδεται αρκετός χρόνος για διεργασίες σε μικρές ομάδες. Στις ομάδες αυτές οι ενήλικοι εκπαιδευόμενοι καλούνται να επιλύσουν συγκεκριμένα θέματα και να τοποθετηθούν ανοικτά απέναντι στις απόψεις των άλλων, αναζητώντας όλοι μαζί τα πλέον έγκυρα και αξιόπιστα επιχειρήματα.

Επίσης, καθήκον του εκπαιδευτή είναι η συγκρότηση και η καλή λειτουργία των ομάδων, γεγονός που οδηγεί την εκπαίδευση από αυστηρά καθηγητο-κεντρική, σε συλλογική, με έμφαση στην αντίρρηση, την διαφορετική άποψη και κυρίως στην εποικοδομητική συζήτηση. Με δεδομένο ότι, οι εμπειρίες των ενηλίκων εκπαιδευομένων καθορίζουν τον τρόπο σκέψης τους, μόνο με τα παραπάνω μπορούν να καμφθούν τα προσωπικά βιώματα και οι λάθος στάσεις ζωής αυτών.

Εκ των ανωτέρω συνάγεται ότι, ο εκπαιδευτής ενηλίκων πρέπει να είναι [Κόκκος (1999)], [Rogers (1999)]:

- *Καθοδηγητικός*: Αφήνει τους συμμετέχοντες να μιλούν, να σκέφτονται να δρουν και συντονίζει τις ενέργειες και τα βήματα της ομάδας ώστε να επιτυγχάνονται οι στόχοι που τέθηκαν.
- *Εμψυχωτικός*: Ο Εκπαιδευτικός οφείλει να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να απελευθερωθούν από τους φραγμούς που υπάρχουν στη συμμετοχή τους στη μάθηση.
- *Φίλος*: Ο εκπαιδευτής οφείλει να εστιάσει στους φραγμούς της προσωπικότητας του εκπαιδευόμενου. Αν και όλοι οι φραγμοί προέρχονται από την ίδια ψυχολογική και συναισθηματική υστέρηση, θα μπορούσαμε να κάνουμε διαχωρισμό, ανάμεσα σε εκείνους που σχετίζονται με την προσωπικότητα και σε εκείνους που σχετίζονται με τις προϋπάρχουσες γνώσεις.
- *Συνεργάτης*: Ο εκπαιδευτής οφείλει να ενθαρρύνει τους συμμετέχοντες, ώστε να αυξηθούν τα επίπεδα αυτοεκπλήρωσης, προοπτικής και αυτονομίας τους. Η εκπαιδευτική διεργασία, για να είναι αποτελεσματική, πρέπει να συμβαδίζει με τη διεργασία της ωρίμανσης.
- *Καταλύτης*: Ο εκπαιδευτής προτείνει λύσεις και παίρνει πρωτοβουλίες, που θα εκτονώσουν τις εντάσεις.
- *Μεσολαβητής*: Ο εκπαιδευτής πρέπει να καταφέρει να εξισορροπήσει τις ανάγκες της μιας με την άλλη υποομάδα, ενώ ταυτόχρονα να παραμείνει πιστός στο πρόγραμμα. Να καταφέρει να μετατρέψει μια ομάδα, από δυσκίνητη και δυσλειτουργική, σε ζωντανή, εύρυθμη και αποδοτική.

3. Αβεβαιότητες Εκπαιδευτή Ενηλίκων

Οι περισσότεροι εκπαιδευτές, κυρίως πριν την εναρκτήρια συνάντηση, βιώνουν κάποιες αβεβαιότητες, ως προς το πως θα αντιδράσει η τάξη στο μαθησιακό συμβόλαιο που έχουν στο μυαλό τους, πως θα αντιμετωπίσουν τους ανήσυχους εκπαιδευόμενους, εάν θα γίνουν αποδεκτοί από το σύνολο της τάξης, ποιες είναι οι προσωπικές ανάγκες κάθε εκπαιδευόμενου, με ποιο τρόπο θα γίνει το μάθημα, εάν η διδακτέα ύλη θα αναφέρεται στα σύγχρονα τεχνολογικά επιτεύγματα ή μιας δεκαετίας πίσω.

Απόρροια αυτών των αβεβαιοτήτων, για τους εκπαιδευτές είναι τα παρακάτω διλήμματα:

- Πρέπει να βασιστούν στο οδηγό κατάρτισης, που καθορίζει ο φορέας που διοργανώνει την εκπαιδευτική ενότητα; Και αν έχουν αλλάξει οι απαιτήσεις της αγοράς;
- Να ασχοληθούν διεξοδικά με την εμπέδωση της ύλης ή επιδερμικά, φροντίζοντας να τελειώσουν απαραίτητα την προκαθορισμένη ύλη;
- Θα είναι απλοί συντονιστές, μοιράζοντας ρόλους και αφήνοντας τους εκπαιδευόμενους να καθορίσουν την ροή του μαθήματος;

- Θα αφήσουν τους εκπαιδευόμενους να ορίσουν οι ίδιοι τις ομάδες εργασίας ή θα παρεμβαίνουν ;
- Θα είναι αυστηροί, για να μην γίνεται φασαρία ή θα είναι πιο ελεύθεροι για να γίνεται πιο ευχάριστο το μάθημα;
- Θα χρησιμοποιήσουν εποπτικά μέσα και τις νέες τεχνολογίες ή με αυτό τον τρόπο θα αποπροσανατολιστούν και θα χάσουν τον στόχο;
- Θα χρησιμοποιήσουν τον βιωματικό τρόπο διδασκαλίας και σε ποιο βαθμό, έτσι ώστε να μην πληγώσουν κάποιον;
- Θα ληφθούν υπόψη οι ιδιαιτερότητες κάθε εκπαιδευόμενου ή θα ακολουθηθεί ενιαίο πλάνο για όλους;

Ο εκπαιδευτής, πολεμώντας τις παραπάνω αβεβαιότητες, οργανώνει την εναρκτήρια συνάντηση, ενσωματώνοντας κατάλληλες εκπαιδευτικές τεχνικές, με αποτέλεσμα στο τέλος της να έχει εξαλείψει όλες τις ανησυχίες του. Επιπλέον, κατά την διάρκεια της εναρκτήριας συνάντησης, ο εκπαιδευτής προβαίνει στην κατάρτιση του μαθησιακού συμβολαίου, λαμβάνοντας υπόψη τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευόμενοι στην μάθηση.

4. Εναρκτήρια Συνάντηση

Η εναρκτήρια ή πρώτη συνάντηση του εκπαιδευτή με τους εκπαιδευόμενους αποτελεί την «μαγιά» για τη διεργασία της ομάδας και την κατάρτιση του μαθησιακού συμβολαίου. Σε αυτή την συνάντηση επιδιώκεται να οικοδομηθεί η εμπιστοσύνη προς τον εκπαιδευτή και η συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευόμενων, να παραμεληθούν οι φόβοι, οι ενοχές και οι τυχόν ανησυχίες, να καλλιεργηθεί η ενεργητική συμμετοχή και να υπάρξει πληροφόρηση για το πρόγραμμα που θα ακολουθήσει.

Σύμφωνα με τους Eitington J. [Eitington (1996)], Silberman M. [Silberman (1998)] και Noye D.-Piveteau J. [Noye et al (2002)] ένας σωστός και πετυχημένος σχεδιασμός μια εναρκτήριας συνάντησης θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Αρχικά ο εκπαιδευτής παρουσιάζεται στην ολομέλεια, η οποία έχει λάβει θέση στο χώρο σε σχήμα Π, δίνοντας έμφαση στην εκπαιδευτική του πορεία. Ακολούθως, η ολομέλεια χωρίζεται σε ζευγάρια, με σκοπό μέσα από τη συνέντευξη των «δύο» να ανιχνευτεί η εκπαιδευτική πορεία και ο λόγος συμμετοχής στο πρόγραμμα του καθενός. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτής συγκροτεί ομάδες μεγαλύτερες σε αριθμό, όπου ακολουθείται η ίδια διαδικασία όπως και με τα ζευγάρια.
- Η διάγνωση των εκπαιδευτικών αναγκών θα διερευνηθεί από ομάδες των 4-6 ατόμων, όπου θα συζητούνται οι ερωτήσεις του εκπαιδευτή και ο εκπρόσωπος κάθε ομάδας θα παρουσιάζει τις απόψεις της ομάδας στην ολομέλεια. Αφότου ολοκληρωθεί η διαδικασία, ο εκπαιδευτής κατευθύνει

τους συμμετέχοντες μέσα από την ανατροφοδότηση των ερωταπαντήσεων, ώστε να γίνει σύνθεση απόψεων, αναγκών και στόχων της ομάδας.

- Από το σημείο αυτό αρχίζει η διαμόρφωση του μαθησιακού συμβολαίου, όπου γίνεται η σύνδεση με τους στόχους της ομάδας, μέσα από την ανταλλαγή προβληματισμών.
- Ο εκπαιδευτής δεν παράγει στείρα γνώση, αλλά έχει το ρόλο του εμψυχωτή της ομαδικής εκπαιδευτικής διαδικασίας, του διευκολυντή της ομάδας. Ως συντονιστής της εκπαιδευτικής διαδικασίας έχει την υποχρέωση να εντοπίζει όλα εκείνα τα φαινόμενα, που σχετίζονται με τη δυναμική των σχέσεων που δημιουργούνται μέσα στην ομάδα (λ.χ τις αναστολές, την αδράνεια, τις αντιστάσεις απέναντι στο καινούργιο, τις εμφανείς ή τις υπόγειες αντιπαραθέσεις).

4.1 Κατάρτιση Μαθησιακού Συμβολαίου

Το μαθησιακό συμβόλαιο διαμορφώνεται στην εναρκτήρια συνάντηση και αξιοποιείται από τον εκπαιδευτή και τους εκπαιδευόμενους σε όλη τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος. Στην περίπτωση, που δεν τηρηθεί, είτε από τον εκπαιδευτή είτε από τους εκπαιδευόμενους, αυτομάτως διακυβεύονται η εμπιστοσύνη, ο αμοιβαίος αλληλοσεβασμός, ο προγραμματισμός και οι στόχοι της ομάδας. Το μαθησιακό συμβόλαιο περιλαμβάνει:

- τη διάγνωση των αναγκών των εκπαιδευομένων,
- τον ορισμό των στόχων του προγράμματος,
- τον εντοπισμό των μεθόδων μάθησης,
- τον προσδιορισμό των κανόνων λειτουργίας της ομάδας και
- την αξιολόγηση της ατομικής και ομαδικής εξέλιξης.

Επιπρόσθετα, για τη διασφάλιση της καλής λειτουργίας της ομάδας, τίθενται από τον εκπαιδευτή οι κανόνες οργάνωσης των συναντήσεων, παραδείγματος χάριν ώρες έναρξης, λήξης μαθημάτων, διαλείμματα.

5. Εκπαιδευτικές Τεχνικές

Οι εκπαιδευτικές τεχνικές είναι το σύνολο των δραστηριοτήτων, που βοηθούν τον εκπαιδευτή να επιτύχει τους επιμέρους εκπαιδευτικούς στόχους ενός προγράμματος ή μιας διδακτικής ενότητας, ενεργοποιώντας τη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων και καλύπτοντας τις ατομικές και ομαδικές τους ανάγκες [Τσιμπουκλή et al (2010)].

Ο Α. Κόκκος στον 2ο τόμο της σειράς «Ανοικτή και Εξ αποστάσεως Εκπαίδευση» του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου [Κόκκος (1998)], κατηγοριοποιεί τις εκπαιδευτικές τεχνικές που μπορεί να αξιοποιήσει ο εκπαιδευτής ως εξής:

- *Η εισήγηση*. Αποτελεί μια τεχνική που χρησιμοποιείται στις συμβουλευτικές ομαδικές συναντήσεις για την ανάλυση κάποιου θέματος με σκοπό να ακολουθήσει συζήτηση. Το κύριο πλεονέκτημά της είναι ότι καθιστά δυνατή

τη μετάδοση γνώσεων και εννοιών σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα ενώ το κύριο μειονέκτημά της είναι ότι οι εκπαιδευόμενοι περιορίζονται σε παθητική στάση.

- *Η πρακτική άσκηση*. Περιλαμβάνει συνήθως μια ατομική ή συλλογική εργασία με αντικείμενο την επεξεργασία ενός θέματος, την επίλυση ενός προβλήματος, τη διεξαγωγή κάποιου πειράματος, την κατασκευή αντικειμένων με στόχο να κάνει τους εκπαιδευόμενους να φτάσουν στα δικά τους συμπεράσματα κάτω από την επίβλεψη του εκπαιδευτή.
- *Η μελέτη περίπτωσης*. Στη μελέτη περίπτωσης ένα πραγματικό ή υποθετικό παράδειγμα, που αντιπροσωπεύει μια γενικότερη κατάσταση, παρουσιάζεται στους εκπαιδευόμενους, με σκοπό να αναλυθεί σε βάθος και να διερευνηθούν οι εναλλακτικές λύσεις στα προβλήματα που αναδύονται.
- *Το παίξιμο ρόλων*. Οι εκπαιδευόμενοι εξετάζουν μια κατάσταση στον επαγγελματικό ή κοινωνικό τομέα και προσπαθούν μέσα από το βίωμα να κατανοήσουν βαθύτερα την κατάσταση και να συζητήσουν τις αντιδράσεις τους απέναντι σε αυτή την κατάσταση.
- *Οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις*. Οι ερωτήσεις υποβάλλονται, είτε από τον εκπαιδευτή είτε από τους εκπαιδευόμενους, με στόχο να ενισχυθεί η συμμετοχή τους, να αναπτυχθεί η κριτική τους ικανότητα, να παρακινηθούν σε σκέψη και να δημιουργηθεί κλίμα συνεργασίας και επικοινωνίας.
- *Η συζήτηση*. Η συζήτηση είναι μια τεχνική που συνίσταται στην ανταλλαγή των απόψεων μεταξύ των μελών μιας ομάδας και γύρω από ένα θέμα ή πρόβλημα με στόχο να προκύψουν εναλλακτικές λύσεις ή συμπεράσματα. Ο εκπαιδευτής συντονίζει τη συζήτηση, που μπορεί να διεξάγεται είτε μεταξύ των εκπαιδευομένων (ολομέλεια ομάδων εργασίας) είτε μεταξύ του ιδίου και δύο ή τριών εκπαιδευομένων (διαλογική συζήτηση).
- *Η χιονοστιβάδα*: Η τεχνική αυτή, αν και μοιάζει με αυτή της συζήτησης, ακολουθεί μια διαφορετική μεθοδολογία με κύριο χαρακτηριστικό την σύντομη ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των εκπαιδευομένων και συνδυάζεται με τεχνικές όπως, η χρησιμοποίηση γραπτού και προφορικού λόγου, η εξατομικευμένη και η ομαδική εργασία για την απόδοση συμπερασμάτων.
- *Ο καταιγισμός ιδεών*: Με την τεχνική του καταιγισμού ιδεών, οι εκπαιδευόμενοι ωθούνται προς την πολυεπίπεδη εξέταση ενός ζητήματος, μέσα από την ελεύθερη και αυθόρμητη έκφραση ιδεών. Ο εκπαιδευτής ενισχύει τη συμμετοχή των εκπαιδευομένων και κάνει τις απαραίτητες παρεμβάσεις, ώστε η έκφραση ιδεών να είναι απόρροια δημιουργικής έκφρασης και όχι επίδειξη φαντασίας.
- *Η επίδειξη*. Η τεχνική της επίδειξης χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια των συμβουλευτικών ομαδικών συναντήσεων, όπου οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν, πρώτα παρατηρώντας τον εκπαιδευτή να εκτελεί κάποια πράξη ή

πειραματική κατάσταση και στη συνέχεια επαναλαμβάνουν υπό την καθοδήγησή του τη διαδικασία την οποία παρακολούθησαν.

- *Οι ομάδες εργασίας*. Μέσα από την τεχνική αυτή οι εκπαιδευόμενοι, αφού έχουν κατανεμηθεί σε ομάδες, ανταλλάσσουν εμπειρίες και ολοκληρώνουν δραστηριότητες, με σκοπό την πληρέστερη επεξεργασία της διδακτέας ύλης.

Κάθε εκπαιδευτής μπορεί να αξιοποιεί την εμπειρία που είχε ο ίδιος ως εκπαιδευόμενος, ώστε στην αρχή της εκπαιδευτικής διαδικασίας να εφαρμόζει τις τεχνικές εκείνες, που τον ωφέλησαν ιδιαίτερα, χωρίς όμως να απορρίπτει αυτές που τον δυσκόλεψαν ή τον έκαναν να πλήξει, επειδή ο συνδυασμός αυτών των διδακτικών τεχνικών και ο σωστός χρόνος και τρόπος εφαρμογής τους είναι ο παράγοντας που τις καθιστά ουσιαστικές για την υποβοήθηση της μαθησιακής διεργασίας, με απώτερο σκοπό να μετασχηματίσει την υπάρχουσα ατομική οπτική των εκπαιδευομένων σε μια νέα (μετασχηματίζουσα οπτική). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί, επειδή οι ενήλικοι εκπαιδευόμενοι ερμηνεύουν την πραγματικότητα βάσει των προσωπικών παραδοχών τους. Ορισμένες όμως από αυτές τις παραδοχές μπορεί να είναι εσφαλμένες ή δυσλειτουργικές. «Ο μετασχηματισμός της οπτικής μπορεί να συμβεί, όταν οι ενήλικοι εκπαιδευόμενοι, μέσω της κριτικής αυτόνομης σκέψης, συνειδητοποιήσουν πως και γιατί οι παραδοχές που έχουν, περιορίζουν τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται, κατανοούν και αισθάνονται τον κόσμο γύρο τους» [Mezirow (1990)].

6. Τα Εμπόδια στη Μάθηση

Οι εκπαιδευόμενοι πολύ συχνά έρχονται αντιμέτωποι με εμπόδια που δυσχεραίνουν την ομαλή διεξαγωγή της μαθησιακής διαδικασίας. Αυτά τα εμπόδια χωρίζονται σε τρείς βασικές κατηγορίες [Κόκκος (2008)]:

- Εμπόδια που αφορούν *τις καταστάσεις ζωής* (situational) του ενήλικου εκπαιδευόμενου, την χρονική στιγμή κατά την οποία πραγματοποιείται η μάθηση. Ποιο συγκεκριμένα αυτά τα εμπόδια είναι οι φραγμοί, που προκύπτουν από την κατάσταση στην οποία βρίσκονται οι ενήλικοι εκπαιδευόμενοι, που απορρέουν από τις Κοινωνικές Υποχρεώσεις.
- Εμπόδια του *εκπαιδευτικού πλαισίου* (institutional barriers), τα οποία περιλαμβάνουν τις πρακτικές και τις διαδικασίες εκείνες που αποθαρρύνουν τον εργαζόμενο ενήλικο από τη συμμετοχή του σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Ποιο συγκεκριμένα αυτά τα εμπόδια είναι οι φραγμοί, που προκύπτουν από τυχόν *κακή οργάνωση* των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και της μαθησιακής διαδικασίας.
- Εμπόδια *προδιάθεσης* (dispositional barriers), δηλαδή εμπόδια που σχετίζονται με τις στάσεις και τις αντιλήψεις, τις οποίες έχει το άτομο για τον εαυτό του ως εκπαιδευόμενο. Πιο συγκεκριμένα αυτά τα εμπόδια είναι τα Εσωτερικά Εμπόδια, που προκύπτουν από την προσωπικότητα του ενήλικα και αφορούν: α) ψυχολογικούς παράγοντες (άγχος αποτυχίας, έλλειψη

αυτοπεποίθησης), β) προϋπάρχουσες γνώσεις και αξίες, προκαταλήψεις που μπορεί να δημιουργούν αντίσταση στη νέα γνώση και στην αλλαγή.

Παρά την ύπαρξη των ανωτέρω εμποδίων, σκοπός των προγραμμάτων δια βίου μάθησης, είναι να προσελκύουν ενήλικες εκπαιδευόμενους και να ενισχύουν το ενδιαφέρον τους για την παρακολούθηση των προγραμμάτων αυτών μέχρι την περάτωση τους.

7. Παραδείγματα

Ο Εκπαιδευτής δεν μπορεί να διαγράψει από την μνήμη του παραδείγματα, σχετικά με κεντρικές παραδοχές που είχε για το ρόλο του εκπαιδευτή, βάσει των δικών του εμπειριών ως εκπαιδευόμενος. Από αυτά τα παραδείγματα αντλεί δύναμη για την επίτευξη και καλυτέρευση των στόχων του, χωρίς ποτέ να ξεχνά, ότι ο ρόλος του δεν πρέπει να είναι αυτός της αυθεντίας, που θα καθορίσει μια συγκεκριμένη στάση σαν την εγκυρότερη, αλλά πρωτίστως θα είναι ο εμψυχωτής που με έμμεσο τρόπο, χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνικές, θα βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να αξιολογήσουν από μόνοι τους τις παραδοχές και πεποιθήσεις τους, ώστε να μπορούν να δεχθούν εναλλακτικές παραδοχές, αλλάζοντας όπου νομίζουν οι ίδιοι τον τρόπο σκέψης τους. Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω παραδείγματα:

7.1 Παράδειγμα 1

Ένας Εκπαιδευτής δίδασκε το μάθημα Τεχνολογία Πολυμέσων σε ένα ΚΕΚ. Η τελική αξιολόγηση των εκπαιδευομένων θα γινόταν με την χρήση του υπολογιστή, συγγράφοντας κώδικα html.

Όταν ο εκπαιδευτής ανακοίνωσε τους βαθμούς, ένας εκπαιδευόμενος, επειδή περίμενε μεγαλύτερο βαθμό, ζήτησε από τον εκπαιδευτή να κοιτάξουν ξανά την λύση. Ο εκπαιδευτής, αμέσως έλεγξε τον κώδικα html και διαπίστωσε ότι δε υπήρχε κανένα λάθος. Στην συνέχεια έτρεξε τον κώδικα και ξαναείδε το λάθος που είχε δει την ημέρα της εξέτασης. Το λάθος οφειλόταν σε τεχνικό πρόβλημα του συγκεκριμένου υπολογιστή, με αποτέλεσμα ο εκπαιδευτής να διορθώσει το βαθμό του εκπαιδευόμενου.

Ο συγκεκριμένος εκπαιδευτής, όταν ήταν μαθητής στην Δευτέρα Λυκείου, είχε γράψει διαγώνισμα στην Γεωμετρία, το οποίο βαθμολογήθηκε με 13 ενώ ο ίδιος περίμενε 17. Εφόσον, έλεγξε το γραπτό του ξανά, προς έκπληξή του διαπίστωσε ότι, η καθηγήτρια του είχε παραλείψει να διορθώσει το τέταρτο θέμα. Μόλις απευθύνθηκε σε αυτή και της εξήγησε το λάθος που είχε γίνει, εκείνη έβαλε τις φωνές προσπαθώντας να δικαιολογήσει ότι, δεν είναι δυνατόν να έχει κάνει λάθος στην βαθμολόγηση και για να δώσει τέλος στην συζήτηση του είπε: «*δεν είναι δυνατό να έχεις γράψει υψηλότερα από τον καλύτερο μαθητή της τάξης, ο οποίος έχει γράψει 13 και για αυτό σου αλλάζω τώρα το βαθμό και σου το κάνω 12*».

7.2 Παράδειγμα 2

Ένας Εκπαιδευτής δίδασκε το μάθημα Υπολογιστικά Φύλλα σε ένα ΙΕΚ στο τμήμα ΔΟΣΕ, Δ΄ Εξάμηνο. Ο μέσος όρος ηλικίας των εκπαιδευομένων ήταν τα 30 χρόνια. Το μάθημα πραγματοποιούταν σε ένα συνεχόμενο 5ωρο των 14 συναντήσεων. Οι σχέσεις μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευομένων ήταν πολύ καλές και γινόταν άψογη τήρηση του μαθησιακού συμβολαίου.

Στην 8η συνάντηση και συγκεκριμένα την δεύτερη διδακτική ώρα υπήρχε μια αναστάτωση στις περισσότερες ομάδες. Επειδή, η συγκεκριμένη ενότητα ήταν δυσκολονόητη, ο εκπαιδευτής προσπάθησε να την απλουστεύσει, αλλά η αναστάτωση συνεχιζόταν και δεν μπορούσε να πραγματοποιηθεί η ομαλή διεξαγωγή του μαθήματος. Τότε ο εκπαιδευτής, εκνευρισμένος, άρχισε τις απειλές, όπως: «θα σας βγάλω έξω με απουσία, θα σας πάω στον διευθυντή». Ευτυχώς, γρήγορα συνειδητοποίησε ότι το θέμα το έχει χειριστεί εντελώς λάθος και την τέταρτη ώρα ήρεμα ζήτησε από τους εκπαιδευόμενους να συζητήσουνε.

Στην αρχή έκανε μια ανασκόπηση του γνωστικού αντικειμένου, αναφέροντας τους εκπαιδευτικούς στόχους που έχει ολοκληρώσει. Στην συνέχεια, ζήτησε από τους εκπαιδευόμενους να προτείνουν κάποιες τεχνικές βελτίωσης για τον τρόπο διεξαγωγής του μαθήματος ή να του αναφέρουν οτιδήποτε θεωρούν παράξενο στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Για δύο λεπτά στην τάξη επικρατούσε απόλυτη ησυχία, εωσότου την διατάραξε η εξής είδηση: «κύριε, δεν έχουμε κάτι μαζί σας αλλά η Έλσα έχει σοβαρό πρόβλημα».

Τότε, ο εκπαιδευτής ρώτησε ευγενικά την Έλσα, αν θα ήθελε να μοιραστεί με όλους το πρόβλημα που την απασχολεί. Η Έλσα βγήκε από την τάξη εμφανώς συγκινημένη. Στο διάλειμμα, ο εκπαιδευτής αφού συζήτησε με την Έλσα, εντόπισε το πρόβλημα. Η Έλσα ήταν δύο μηνών έγκυος και το αγόρι της ήθελε να κάνει έκτρωση. Όμως επειδή δεν ήταν ο αρμόδιος για να δώσει μια λύση στο θέμα, πήγανε στο διευθυντή, ο οποίος με τη σειρά του κάλεσε μια ψυχολόγο για να το συζητήσουν. Επίσης, ενημερώθηκαν και οι γονείς της. Το ευτυχές γεγονός σε όλη την ιστορία ήταν ότι, η Έλσα συνέχισε μέχρι το τέλος τα μαθήματα της στο ΙΕΚ και σήμερα έχει αποκτήσει ένα υγιέστατο αγοράκι.

8. Συμπεράσματα

Η συνεισφορά του άρθρου έγκειται στο να αναδείξει την συνεργασία και τον αμοιβαίο αλληλοσεβασμό μεταξύ του εκπαιδευτή και των εκπαιδευόμενων, στοιχεία που αποτελούν τις βασικές προϋποθέσεις για την ομαλή διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Ειδικότερα, ο ρόλος του εκπαιδευτή είναι να λειτουργεί, ως ένας ολοκληρωμένος συντονιστής της εκπαιδευτικής διεργασίας, ως σύμβουλος και εμψυχωτής, καθώς και

εκείνος που ενθαρρύνει την ανακαλυπτική πορεία προς τη γνώση, παρακινεί τους εκπαιδευόμενους να δραστηριοποιούνται, να επεξεργάζονται τις γνώσεις και τις εμπειρίες που διαθέτουν, να αναζητούν νέες πηγές, να μαθαίνουν πράττοντας. Επίσης, ο εκπαιδευτής είναι σε θέση να κατανοεί τα φαινόμενα, που σχετίζονται με τη δυναμική των σχέσεων που δημιουργούνται μέσα στην ομάδα, έτσι ώστε να προσαρμόζει ανάλογα τη δυναμική του και να οδηγεί την ομάδα προς το επιθυμητό αποτέλεσμα [Κόκκος (2005)]. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι εκπαιδευόμενοι *μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν*, στηρίζονται στις δικιές τους δυνάμεις και ανακαλύπτουν την καινούργια γνώση, αφού μέσα τους έχουν εξαλείψει τα εμπόδια της μάθησης.

Επιπλέον, για να ευνοηθεί η αποτελεσματική μάθηση των ενηλίκων, πρέπει να ικανοποιηθούν και οι παρακάτω προϋποθέσεις [Couraou (2000)]:

- Επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι οι εκπαιδευόμενοι.
- Ενθαρρύνεται και επιδιώκεται η ενεργητική συμμετοχή των εκπαιδευομένων στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Επιδιώκεται η δημιουργία μαθησιακού κλίματος, που χαρακτηρίζεται από ουσιαστική επικοινωνία, πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίο σεβασμό.

Συνοψίζοντας, για να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι, εκτός από την στήριξη που παρέχει η πολιτεία στη δημιουργία προγραμμάτων «εκπαίδευσης ενηλίκων» και γενικότερα στη Δια Βίου Εκπαίδευση, τα προγράμματα αυτά πρέπει να ανταποκρίνονται στους στόχους και στις προσδοκίες των ενήλικων εκπαιδευομένων και να δημιουργούν ουσιαστικές ευκαιρίες μάθησης στα πιο ευάλωτα στρώματα της κοινωνίας, όπως είναι οι άνεργοι, οι αλλοδαποί και οι εργαζόμενοι χωρίς ιδιαίτερα προσόντα.

Επιπρόσθετα, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει ο εκπαιδευτής και οι δράσεις του, με το να εξαλείφει τις αβεβαιότητες που βιώνει πριν την εναρκτήρια συνάντηση, με το να δίνει περισσότερη σημασία στην ουσία και όχι στο τυπικό της διαδικασίας, με το να σέβεται την προσωπικότητα του κάθε εκπαιδευόμενου και με το να αξιοποιεί τις προσωπικές του εμπειρίες. Επομένως, δεν είναι δυνατόν να ολοκληρωθεί ένα πρόγραμμα «εκπαίδευσης ενηλίκων», χωρίς την συμβολή της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Αναφορές

1. Couraou S. (2000), *Τα βασικά εργαλεία του Εκπαιδευτή Ενηλίκων*, Μεταίχμιο, Αθήνα.
2. Eitington J. (1996), *The winning trainer*, Gulf Publishing Company, Houston.
3. Hiemstra R. (1991), *Creative environments for effective adult learning*, Jossey-Bass, San Francisco
4. Mezirow J. (1990), *Fostering Critical Reflection in Adulthood*, Jossey-Bass, San Francisco.

5. Noye D., Piveteau J. (2002), *Πρακτικός οδηγός του εκπαιδευτή*, Μεταίχμιο, Αθήνα.
6. Rogers A. (2002α), *Η Εκπαίδευση Ενηλίκων*, Μεταίχμιο, Αθήνα.
7. Rogers A. (1999), *Η Εκπαίδευση Ενηλίκων*, Μεταίχμιο, Αθήνα.
8. Silberman M. (1998), *Active training: A handbook of techniques, designs, case examples, and tips*, Jossey-Bass, San Francisco.
9. Tight M. (2002), *Key Concepts in Adult Education and Training*, Routledge Falmer, London, New York.
10. Κόκκος Α. (2008), *Εισαγωγή στην Εκπαίδευση Ενηλίκων*, Τόμος Α΄: Θεωρητικές προσεγγίσεις, ΕΑΠ, Πάτρα.
11. Κόκκος Α. (2005), *Εκπαίδευση Ενηλίκων Ανιχνεύοντας το πεδίο*, Μεταίχμιο, Αθήνα.
12. Κόκκος Α. (1999), *Το Πεδίο, οι Αρχές Μάθησης, οι Συντελεστές*, ΕΑΠ, Πάτρα.
13. Κόκκος Α. (1998), *Ανοικτή και Εξ αποστάσεως Εκπαίδευση*, Τόμος Β΄, Ε.Α.Π., Πάτρα.
14. Τσιμπουκλή Α., Φίλλιπς Ν. (2010), *Εκπαίδευση Εκπαιδευτών Ενηλίκων*, ΙΔΕΚΕ, Αθήνα.

Abstract

In this article, we present the role of adult educator and the uncertainties that he experiences before the beginning of each "Adult Education" program, we highlight the importance of organizing the inaugural meeting and the creation of the learning contract, as well as the educational techniques that will be used in the educational process. Additionally, we could not omit examples related to our main admissions concerning the role of the adult educator which were based on our experiences as adult trainees, as well as examples that highlight the importance of the role of the adult educator.

Keywords: Adult Education, role of the adult educator, educator's actions, uncertainties, disorientating dilemma, inaugural meeting, learning contract, interpersonal relationships, educational techniques, Transformational Learning theory, social change, personal experiences, situational barriers, institutional barriers, dispositional barriers.

Από το Κοινό Πλαίσιο Αξιολόγησης στο σχηματισμό Ομάδων Συγκριτικής Μάθησης

Γεώργιος Μαυρομμάτης[1], Ηλίας Μαραγκός[2], Νικόλαος Ζάχαρης[3]

[1]Κοινωνικό Πολύκεντρο ΑΔΕΔΥ
Υπεύθυνος Σπουδών & Έρευνας,
Μέλος ΣΕΠ Ε.Α.Π.
mavrommatisg@gmail.com
[2]Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης & Αυτοδιοίκησης,
Υπεύθυνος Σπουδών & Έρευνας
Εργαστήριο Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων Πανεπιστήμιου Πειραιώς
emaragos@ekdd.gr
[3]Επίκουρος καθηγητής ΤΕΙ Πειραιώς
ΣΤΕΦ
nzach@teipir.gr

Περίληψη

Το Κοινό Πλαίσιο Αξιολόγησης (ΚΠΑ) είναι το σύστημα διοίκησης ολικής ποιότητας για τον δημόσιο τομέα της Ε.Ε., με το οποίο προκύπτουν τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία ενός οργανισμού, μέσω αυτό-αξιολόγησης. Η Συγκριτική Μάθηση στοχεύει στο να μαθαίνει ο ένας οργανισμός από τα δυνατά σημεία του άλλου. Πρόκειται για μια σαφώς εκπαιδευτική διαδικασία που, λόγω των χαρακτηριστικών της, μπορεί να συσχετιστεί άμεσα με τη Συνεργατική Μάθηση. Προκειμένου να υλοποιηθεί ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα Συγκριτικής Μάθησης θα πρέπει, όπως και στην περίπτωση της Συνεργατικής Μάθησης, να σχηματιστούν κατάλληλες ομάδες. Ο σχηματισμός κατάλληλων ομάδων αποκτά ιδιαίτερη σημασία στην περίπτωση της εξ αποστάσεως, στοχευμένης σε άμεσες ανάγκες, εκπαίδευσης. Στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσέγγιση στο πρόβλημα του σχηματισμού των ομάδων Συγκριτικής Μάθησης, χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή του ΚΠΑ στους οργανισμούς.

Λέξεις κλειδιά: Κοινό Πλαίσιο Αξιολόγησης, Μάθηση μέσω Σύγκρισης, Συνεργατική Μάθηση, Δένδρα Αποφάσεων.

1. Το Κοινό Πλαίσιο Αξιολόγησης

4.1 Εισαγωγή στο ΚΠΑ

Η ανάγκη εκσυγχρονισμού του Δημόσιου Τομέα υπήρχε από παλαιά, αλλά έγινε ιδιαίτερα εμφανής στις αρχές της δεκαετίας του '90. Στην κατεύθυνση αυτή, οι υπουργοί των κρατών – μελών της Ε.Ε., που ήταν υπεύθυνοι για τη Δημόσια Διοίκηση, συνεργάστηκαν αποτελεσματικά με απώτερο στόχο την παροχή ποιοτικότερων υπηρεσιών της Δημόσιας Διοίκησης προς τους πολίτες. Οι ιδέες που άρχισαν να διαμορφώνουν το πλαίσιο δράσης, κατά βάση, προέρχονταν από τον χώρο της Διαχείρισης Ποιότητας. Το αποτέλεσμα, που πρωτοπαρουσιάστηκε το 2000, ήταν η διαμόρφωση και ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού εργαλείου το οποίο είναι γνωστό ως Κοινό Πλαίσιο Αξιολόγησης (ΚΠΑ). Το ΚΠΑ είχε σαν στόχο να αποτελέσει το πλαίσιο με το οποίο θα αυτό-αξιολογείται κάθε οργάνωση του Δημόσιου Τομέα.

Οι εμπνευστές του ΚΠΑ φρόντισαν ώστε να είναι εύκολη η εφαρμογή του και να είναι σε θέση να συνδυαστεί με διάφορες μεθοδολογίες και τεχνικές, προκειμένου να αποδοθεί η εικόνα λειτουργίας ενός Φορέα κάτω από διάφορες οπτικές. Το ΚΠΑ μπορεί να αποτελεί ένα μεταβατικό εργαλείο μέτρησης ποιότητας για εκείνους τους οργανισμούς που δεν έχουν υιοθετήσει συστήματα διαχείρισης ποιότητας (όπως το ISO 9001:2000), χωρίς να στερείται της δυνατότητας να λειτουργήσει παράλληλα και υποστηρικτικά σε εκείνους τους φορείς που έχουν ήδη υιοθετήσει συστήματα διαχείρισης ποιότητας (όπως το ISO).

Η χρήση του ΚΠΑ παρέχει στην οργάνωση ένα πλαίσιο αρχών και διαδικασιών των οποίων η εφαρμογή συμβάλλει στη συνεχή διοικητική βελτίωση. Όπως αναφέρεται στο εγχειρίδιο εφαρμογής του (Υπουργείο Εσωτερικών, 2007), το ΚΠΑ προσφέρει:

- ένα ευρέως αποδεκτό σύνολο κριτηρίων από όλο τον ευρωπαϊκό δημόσιο τομέα
- ένα μεθοδολογικό εργαλείο καταγραφής της προόδου που έχει συντελεστεί σε μια οργάνωση και της αποτύπωσης πεδίων στα οποία παρατηρούνται εξαιρετικές αποδόσεις
- ένα μέσο συσχετισμού μεταξύ των επιδιωκόμενων αποτελεσμάτων και των προϋποθέσεων που τα επηρεάζουν
- ένα μέσο καταγραφής των βελτιώσεων που πρέπει να επιτύχει η οργάνωση και το οποίο, αν εφαρμοστεί περιοδικά, επιτρέπει την μέτρηση της προόδου που συντελείται
- ένα μέσο εξεύρεσης κατάλληλων εταίρων, από τους οποίους μπορεί η δημόσια οργάνωση να μάθει και, τελικά, τη μεταφορά τεχνογνωσίας και καλών πρακτικών μέσα στη Δημόσια Διοίκηση.

4.2 Η Μεθοδολογία του ΚΠΑ

Η διαδικασία εφαρμογής του ΚΠΑ εμπεριέχει τις ακόλουθες διακριτές φάσεις:

- Η Φάση έναρξης της προετοιμασίας
- Η Φάση συλλογής των δεδομένων
- Η Φάση της αξιολόγησης
- Η Φάση της σύνθεσης της έκθεσης αξιολόγησης.

Η μεθοδολογία βασίζεται σε ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο κυρίως απευθύνεται στο προσωπικό της αξιολογούμενης οργάνωσης (σύντομα ΑΟ) και δευτερευόντως στους πελάτες της δομής (Πολίτες, Επιχειρήσεις). Οι ερωτήσεις έχουν σκοπό να καταγράψουν τις επιδόσεις του οργανισμού σε εννέα διαφορετικά κριτήρια (πίνακας 1), τα οποία, με τη σειρά τους, αναλύονται σε 28 υπό-κριτήρια. Τα πρώτα πέντε αφορούν τις Προϋποθέσεις (Enablers) και αναφέρονται στην εσωτερική οργάνωση της ΑΟ. Τα υπόλοιπα τέσσερα αφορούν τα Αποτελέσματα (Results) της ΑΟ και αναφέρονται στις εκροές της.

Πίνακας 1. *Τα χρησιμοποιούμενα κριτήρια στο ΚΠΑ (πηγή: ΥΠΕΣ, Κοινό Πλαίσιο Αξιολόγησης, 2007).*

1η Ομάδα Κριτηρίων: Προϋποθέσεις (Enablers)		
Κριτήριο	**Περιγραφή**	**Αριθμός Υπο-κριτηρίων**
Ηγεσία (Leadership)	Εμπεριέχει τον τρόπο με τον οποίο οι διοικητές της οργάνωσης αναπτύσσουν τους στόχους και το όραμα της οργάνωσης	4
Στρατηγική και Προγραμματισμός (Strategy and Planning)	Εκφράζει τον τρόπο με τον οποίο υλοποιεί ο οργανισμός το όραμα και την αποστολή του μέσω ξεκάθαρων στρατηγικών	4
Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων (Human Resources Management) (HRM)	Εμπεριέχει πως η οργάνωση διαχειρίζεται τη γνώση και τη δυναμική του ανθρώπινου δυναμικού της προκειμένου να υποστηρίξει την στρατηγική, τον προγραμματισμό της και την αποτελεσματική λειτουργία των διαδικασιών της	3
Συνεργασίες και Πόροι (Partnerships & resources)	Πληροφορεί τον τρόπο με τον οποίο η οργάνωση σχεδιάζει και διαχειρίζεται τις κύριες συνεργασίες της (ειδικά με τους πελάτες/πολίτες) ώστε να υποστηρίζεται η στρατηγική και ο προγραμματισμός της και η αποτελεσματική λειτουργία των διαδικασιών της.	6
Διαδικασίες (Process & change	Εμπεριέχει πως η οργάνωση διαχειρίζεται και βελτιώνει τις διαδικασίες της προκειμένου να	3

management)	καινοτομήσει και να υποστηρίξει την πολιτική και στρατηγική της, σε τρόπον ώστε να ικανοποιήσει τους πελάτες και εταίρους της.	
2η Ομάδα Κριτηρίων: Αποτελέσματα (Results)		
Αποτελέσματα για το ανθρώπινο δυναμικό (People results)	Είναι τα αποτελέσματα της οργάνωσης που σχετίζονται με την ικανοποίηση των υπαλλήλων της.	2
Αποτελέσματα προσανατολισμένα προς τον πολίτη/πελάτη (Customer/citizen oriented results)	Αφορούν τα αποτελέσματα τα οποία επιτυγχάνει η δημόσια οργάνωση σε σχέση με την ικανότητα, τα κίνητρα, την ικανοποίηση και την απόδοση του ανθρώπινου δυναμικού της.	2
Κοινωνικά Αποτελέσματα (Society results)	Σχετίζονται με τα αποτελέσματα που επιτυγχάνει η δημόσια οργάνωση ως προς την ικανοποίηση των αναγκών και προσδοκιών της τοπικής, εθνικής και διεθνούς κοινότητας.	2
Κύρια Αποτελέσματα Απόδοσης (Key performance results)	Σχετίζονται με τα αποτελέσματα που επιτυγχάνει η δημόσια οργάνωση αναφορικά με τη στρατηγική και το προγραμματισμό της σε σχέση με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των διαφορετικών μετόχων και τα αποτελέσματα που έχει επιτύχει η οργάνωση σε σχέση με τη διοίκηση και τη βελτίωσή της	2

Η μέτρηση στα διάφορα κριτήρια γίνεται σε κλίμακα από 0-100 και βασίζεται στο κύκλο Σχεδίασε-Πράξε-Έλεγξε- Δράσε (PDCA) .

Πίνακας 2. *Τα επίπεδα βαθμολόγησης για τα κριτήρια των προϋποθέσεων (Πηγή: Οδηγός Εφαρμογής του Κοινού Πλαισίου Αξιολόγησης, ΥΠΕΣ, 2007)*

ΚΡΙΤΗΡΙΑ 1-5: Κριτήρια Προϋποθέσεων

ΦΑΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΕ ΚΑΘΕ ΦΑΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	Κριτήριο 1	Κριτήριο 2	Κριτήριο 3	Κριτήριο 4	Κριτήριο 5
–	Έλλειψη δραστηριότητας ή έλλειψη πληροφορίας στο συγκεκριμένο πεδίο Βαθμός 0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ	Ύπαρξη προγραμματισμού για την πραγματοποίηση δράσεων Βαθμός 11-30	11-30	11-30	11-30	11-30	11-30
ΕΚΤΕΛΕΣΗ	Ύπαρξη προγραμματισμού και εφαρμογής δράσεων Βαθμός 31-50	31-50	31-50	31-50	31-50	31-50
ΕΛΕΓΧΟΣ	Ύπαρξη προγραμματισμού, εφαρμογής και επιθεώρησης εφαρμογής δράσεων Βαθμός 51-70	51-70	51-70	51-70	51-70	51-70
ΑΝΑΔΡΑΣΗ	Ύπαρξη προγραμματισμού, εφαρμογής, επιθεώρησης εφαρμογής δράσεων και τροποποίηση της λειτουργίας με βάση τα αποτελέσματα της επιθεώρησης Βαθμός 71-90	71-90	71-90	71-90	71-90	71-90
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΥΚΛΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	Ύπαρξη συνεχούς ολοκληρωμένου βελτιωτικού κύκλου Ποιότητας (PDCA), καθώς και διαδικασιών μάθησης από τρίτους φορείς. Βαθμός 91-100	91-100	91-100	91-100	91-100	91-100

Πίνακας 3. *Τα επίπεδα βαθμολόγησης για τα κριτήρια των αποτελεσμάτων (Πηγή: Οδηγός Εφαρμογής του Κοινού Πλαισίου Αξιολόγησης, ΥΠΕΣ, 2007)*

ΚΡΙΤΗΡΙΑ 6-9: Κριτήρια Αποτελεσμάτων

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΠΙΤΕΥΞΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ Η ΣΤΟΧΩΝ	Κριτήριο 6	Κριτήριο 7	Κριτήριο 8	Κριτήριο 9
Απουσία μετρήσιμων αποτελεσμάτων ή έλλειψη πληροφορίας **Βαθμός 0-10**	0-10	0-10	0-10	0-10
Ύπαρξη μετρήσιμων αποτελεσμάτων που δείχνουν αρνητικές τάσεις ή αποκλίσεις από τους σχετικούς στόχους **Βαθμός 11-30**	11-30	11-30	11-30	11-30
Ύπαρξη μετρήσιμων αποτελεσμάτων που δείχνουν σταθερές τάσεις ή επιτυχία ορισμένων από τους σχετικούς στόχους **Βαθμός 31-50**	31-50	31-50	31-50	31-50
Ύπαρξη μετρήσιμων αποτελεσμάτων που δείχνουν τάσεις βελτίωσης ή επιτυχία στους περισσότερους από τους σχετικούς στόχους **Βαθμός 51-70**	51-70	51-70	51-70	51-70
Ύπαρξη μετρήσιμων αποτελεσμάτων που δείχνουν σημαντική πρόοδο ή επιτυχία σε όλους τους σχετικούς στόχους **Βαθμός 71-90**	71-90	71-90	71-90	71-90
Ύπαρξη άριστων αποτελεσμάτων διακρονικά. Όλοι οι σχετικοί στόχοι επιτυγχάνονται. Πραγματοποιούνται θετικές συγκριτικές αξιολογήσεις με ομοειδείς οργανισμούς. **Βαθμός 91-100**	91-100	91-100	91-100	91-100

2. Οι κύριες τάσεις στην εκπαίδευση

Οι τελευταίες δεκαετίες χαρακτηρίστηκαν από δύο μεγάλες, κεντρικές τάσεις στον τομέα της εκπαίδευσης/επιμόρφωσης [Littlejohn et al., 2006]: η Δια Βίου Μάθηση και η εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.

Η Ελληνική Δημόσια Διοίκηση, εκμεταλλευόμενη την ενίσχυση που παρέχει η Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω των κοινοτικών κονδυλίων, έχει δώσει ώθηση στην υλοποίηση δράσεων δια βίου κατάρτισης και ειδικότερα δράσεων δια βίου κατάρτισης μέσω ηλεκτρονικής μάθησης. Έτσι, έχοντας υιοθετήσει και τις δύο αυτές τάσεις, τις έχει εντάξει στο σύστημα παραμέτρων του σχεδιασμού της εκπαίδευσης/κατάρτισης του ανθρώπινου δυναμικού της.

2.1 Δια Βίου Μάθηση

Η αναγνώριση της ανάγκης για μία «δια βίου εκπαίδευση και κατάρτιση του ανθρωπίνου δυναμικού» δεν είναι πραγματικά νέα ιδέα [Attwell, 2007].

Η δια βίου εκπαίδευση απευθύνεται σε ενηλίκους και σαν τέτοια υπόκειται στις σχετικές θεωρίες μάθησης με κεντρικό εκπρόσωπο την Ανδραγωγική (Andragogy) του Knowles [Fidishun, 2000]. Σύμφωνα με τις θεωρίες αυτές, ο ενήλικος θέλει μεταξύ άλλων:

- να βρίσκει ενδιαφέρον και κίνητρο για εκπαίδευση,
- να μαθαίνει ακριβώς αυτό που χρειάζεται,
- να χρησιμοποιεί άμεσα αυτό που μαθαίνει.

Ο ενήλικος, δηλαδή, έχει ανά πάσα στιγμή συγκεκριμένες απαιτήσεις εκπαίδευσης, στη δημιουργία των οποίων διαδραματίζει ενεργό ρόλο. Επιπρόσθετα, νέες απαιτήσεις δημιουργούνται διαρκώς που ανατροφοδοτούν τις παλιές και δημιουργούν νέους στόχους [Choy & Delahaye, 2002]. Είναι προφανές ότι η ανατροφοδότηση αυτή έχει πολύ καλύτερα αποτελέσματα αν γίνεται μέσω διεπαφής με άλλους εκπαιδευόμενους.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει, εδώ και αρκετά χρόνια, σαν στρατηγικό της στόχο να καταστεί παγκόσμια η πλέον ανταγωνιστική και δυναμική οικονομία της γνώσης [COM, 2002]. Η Δια Βίου εκπαίδευση, υποστηριζόμενη μέσω των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών, αποτελεί βασικό μέσον για την επίτευξη του στόχου αυτού και για το λόγο αυτό υποστηρίζεται από την Ε.Ε..

2.2 Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση & Ηλεκτρονική Μάθηση

Όλο και περισσότερο η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (distance learning) και η ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) συγκλίνουν σε ένα κοινό μοντέλο όπου πολυμεσικοί υπολογιστές επικοινωνούν μέσω του διαδικτύου και φέρνουν σε επαφή τους εκπαιδευόμενους, το εκπαιδευτικό υλικό και τους εκπαιδευτές, συνήθως μέσω ειδικών προγραμμάτων-πλατφορμών [Burgess & Russell, 2003].

Στην Ελλάδα, υπάρχει αρκετό ενδιαφέρον να προωθηθεί η εκπαίδευση μέσω ηλεκτρονικής και εξ αποστάσεως μάθησης, ενώ παράλληλα γίνεται προσπάθεια να εξασφαλισθεί η τεχνογνωσία αλλά και οι απαραίτητοι τεχνολογικοί πόροι σε επίπεδο υπηρεσιών (δίκτυο ΣΥΖΕΥΞΙΣ κ.λ.π), ωστόσο υπάρχει ακόμα πολύς δρόμος για να διανυθεί. Το 2003 το ποσοστό των Ελλήνων που χρησιμοποίησαν ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό υλικό μετρήθηκε στο 6%, με μόλις το 2% να το διαθέτει σε online μορφή [SIBIS, 2003].

Είναι γνωστά τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής μάθησης, κύρια σε θέματα εξάλειψης των περιορισμών χώρου και χρόνου [Niculescu, et al., 2007]. Όμως, στις ημέρες μας γίνεται όλο και περισσότερο παραδεκτό ότι η ηλεκτρονική μάθηση, που εξαπλώνεται με διαρκώς επιταχυνόμενους ρυθμούς, διαθέτει την αναγκαία εκείνη δυναμική ώστε να αλλάξει τον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε την εκπαίδευση, οδηγώντας μας σε νέες μορφές μάθησης και νέες μεθόδους διδασκαλίας. Μπορούμε να έχουμε κατανεμημένους μαθητές, κατανεμημένους καθηγητές και κατανεμημένο υλικό [Wessner et al., 2002]. Αυτό όμως δεν είναι μόνο πλεονέκτημα. Μπορεί να έχει και ιδιαίτερα αρνητικές επιπτώσεις όσον αφορά στην κοινωνικοποίηση, διεπαφή και ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των ανθρώπων. Η θεραπεία προβλημάτων αυτού του είδους επιτυγχάνεται μόνον αν γίνουν κατανοητά τα συστατικά από τα οποία απαρτίζεται η εξ αποστάσεως/ηλεκτρονική μάθηση. Αυτά είναι τα κάτωθι:

1. τεχνολογικές υποδομές (υπολογιστές, δίκτυα, κλπ),
2. ανθρώπινο δυναμικό (εισηγητές και μαθητές διαθέτοντες τις απαραίτητες γνώσεις πάνω στις Νέες Τεχνολογίες),

3. εκπαιδευτικό υλικό (μαθήματα, αντικείμενα μάθησης, πολυμέσα κλπ),
4. εκπαιδευτική(-ες) διαδικασία(-ες),

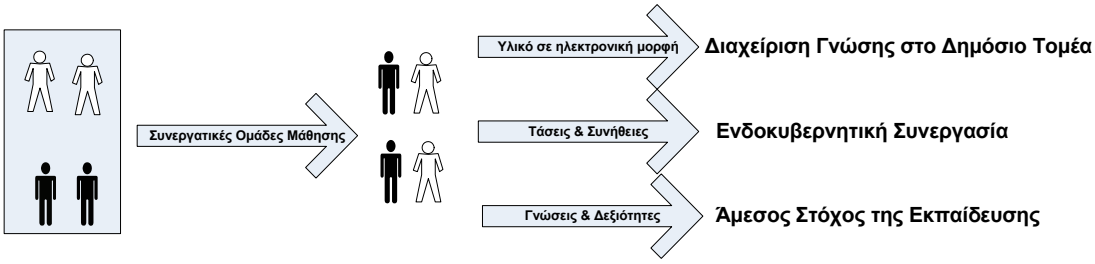
Τα συστατικά (1) & (2) είναι σχετικά σταθερά και εξασφαλίζονται αρκετά εύκολα. Στην άλλη πλευρά, το εκπαιδευτικό υλικό (3) οφείλει να είναι όσο το δυνατό περισσότερο προσαρμοστικό. Η διαδικασία εκπαίδευσης (4) καθορίζεται από τον διδακτικό σχεδιασμό (instructional design) και πηγάζει από τις θεωρίες μάθησης. Είναι προφανές ότι μέσω της διαδικασίας εκπαίδευσης μπορεί κανείς να επηρεάσει και τα τρία άλλα συστατικά. Ο διδακτικός σχεδιασμός είναι που θα δημιουργήσει τις νέες, καινοτομικές διδακτικές προσεγγίσεις. Η Συνεργατική Μάθηση είναι σε θέση να μας προσφέρει ένα πλαίσιο σχεδιασμού νέων εκπαιδευτικών δράσεων, επιτυγχάνοντας παράλληλα να μειώσει δραστικά τα προβλήματα απομόνωσης που εμφανίζονται στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

3. Από την αξιολόγηση στη Μάθηση

Η εκπαίδευση δεν περιλαμβάνει μόνο το περιεχόμενο (θεματική ενότητα) αλλά, ολόκληρο τον κύκλο που ξεκινά από την επιλογή των σπουδαστών/εκπαιδευομένων, τις εκπαιδευτικές διαδικασίες και φθάνει μέχρι την παρακολούθηση, καθοδήγηση και υποβοήθηση των εκπαιδευομένων ακόμα και μετά τη λήξη της.

Η Συνεργατική Μάθηση, πέραν του άμεσου στόχου που έχει και αφορά στην απόκτηση γνώσεων πάνω σε συγκεκριμένο θέμα, μπορεί να επηρεάσει ισχυρά τη Δημόσια Διοίκηση σε δύο κεντρικούς τομείς της (εικόνα 1):

- τη συνεργατικότητα ανάμεσα στις υπηρεσίες, και
- τη διαχείριση γνώσης.



Εικόνα 1. *Τα αποτελέσματα της Συνεργατικής Μάθησης στο Δημόσιο Τομέα*

3.1 Συνεργατικότητα ανάμεσα στις υπηρεσίες

Όπως είναι γνωστό, η ανάγκη συνεργασίας ανάμεσα σε φορείς και υπηρεσίες της δημόσιας διοίκησης είναι απαραίτητη, ακόμα και αν χρειάζεται να ξεπεραστούν νομικά, λειτουργικά ή άλλα εμπόδια [Fedorowicz et. al., 2007].

Η συνεργασία ανάμεσα σε οργανισμούς και υπηρεσίες (αλλά και κυβερνήσεις), ξεπερνά τις απαιτήσεις διαλειτουργικότητας σε επίπεδο λογισμικών εφαρμογών και έρχεται αντιμέτωπη με προβλήματα όχι μόνο οργανωτικής, τεχνικής ή τεχνολογικής φύσεως αλλά ακόμα και κοινωνικής ή και ηθικής φύσεως [Relani, 2004].

Το εγχείρημα της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης έχει πάψει πλέον να αντιμετωπίζει κάθε οργανισμό ή υπηρεσία ως ξεχωριστή, ανεξάρτητη περίπτωση [Ezz & Papazafeiropoulou, 2006]. Θέτει ως θεμελιώδες συστατικό τη συνεργασία ανάμεσα στα μέρη, σε όλα τα επίπεδα, είτε πρόκειται για ανταλλαγή δεδομένων, ή για συνεργασία του ανθρώπινου δυναμικού [De Vriend, 2005]. Η Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση απαιτεί συνεργατικότητα και η συνεργατικότητα ευνοείται από τη δημιουργία κατάλληλου κλίματος εμπιστοσύνης ανάμεσα στους Οργανισμούς [Luna-Reyes et al., 2007]. Παράλληλα, είναι επίσης γνωστό ότι η δημιουργία του κλίματος συνεργατικότητας και συναδελφικότητας μεταξύ του ανθρώπινου δυναμικού είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την όποια ανάπτυξη συνεργατικότητας, πέρα από τα πραγματικά εμπόδια [McNabb, 2006].

Είναι προφανές ότι σε αυτό το σημείο, και ιδιαίτερα στο θέμα της «δημιουργίας του απαραίτητου κλίματος» η κατάλληλη εκπαιδευτική διαδικασία ανεξαρτήτως θεματικής ενότητας, μπορεί να βοηθήσει τα μέγιστα.

3.2 Διαχείριση Γνώσης στο Δημόσιο Τομέα

Η διοίκηση επιλύει διαρκώς τα ίδια προβλήματα [De Vriend, 2005]. Η Διαχείριση Γνώσης (Knowledge Management) αποτελεί μία ελπίδα για να βελτιωθεί αυτό το πρόβλημα. Παρόλο που δεν υπάρχει διεθνώς αποδεκτός ορισμός για τον όρο, γενικά σημαίνει όλες εκείνες τις ενέργειες που μπορεί να γίνουν από έναν οργανισμό προκειμένου αυτός να αποκτήσει «εταιρική μνήμη» και να επωφεληθεί τα μέγιστα από την όποια γνώση διαθέτει [Marwick, 2001].

Δύο είναι οι κύριες διαδικασίες της Διαχείρισης Γνώσης:

- εντοπισμός και καταχώρηση της γνώσης,
- μεταφορά της γνώσης σε όποιον τη χρειάζεται.

Σύμφωνα με τη Θεωρία του Κονεκτιβισμού – Connectivism [Siemens, 2005] η γνώση πλέον διατηρείται έξω από τους ανθρώπους και έτσι είναι εύκολα προσβάσιμη και διαθέσιμη για όποιον την έχει ανάγκη. Η εύκολη προσβασιμότητα εξασφαλίζεται από τις νέες τεχνολογίες. Αυτή η αρχή μπορεί να υποστηριχθεί μόνον εάν οι άνθρωποι αφήνουν «ίχνη» τα οποία, στη συνέχεια, ένα κατάλληλο σύστημα Διαχείρισης Γνώσης θα μπορεί να επεξεργάζεται. Η Συνεργατική Μάθηση σε συνδυασμό με Επίλυση Προβλημάτων [Ζάχαρης, κ.ά., (2010)], Εκτέλεση Έργου (πρότζεκτ), ή άλλη εκπαιδευτική τεχνική μπορεί να παράγει σχετικό υλικό. Για παράδειγμα, μία ομάδα αποτελούμενη από άτομα με γνώσεις ασφάλειας δικτύων και

νομικών, μπορεί να ασχοληθεί με το θέμα της χρήσης ηλεκτρονικής αλληλογραφίας στο δημόσιο τομέα.

3.3 Συνεργατική και Συγκριτική Μάθηση

Η Συνεργατική Μάθηση ορίζεται ως το σύνολο των Αρχών και Στρατηγικών που στοχεύουν στην ενίσχυση της προστιθέμενης αξίας που προέρχεται από τη διάδραση ανάμεσα στους μαθητές [Jacobs & Ward, 2000].

Αν και η έννοια έχει τις ρίζες της στον 19ο αιώνα, έρχεται στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής έρευνας εξαιτίας των σύγχρονων κονστρουκτιβιστικών θεωριών [Beck & Kosnik, 2006]. Σύμφωνα με τον ερευνητή του χώρου R. E. Slavin, «η Συνεργατική Μάθηση αποτελεί μία από τις πλέον πετυχημένες ερευνητικές προσπάθειες στην ιστορία της καινοτομικής εκπαίδευσης». Σήμερα, αποτελεί ένα από τα αρκετά ερευνημένα πεδία στην εκπαίδευση [Jacobs & Ward, 2000] και οι ερευνητές αναγνωρίζουν στην Συνεργατική Μάθηση ότι μπορεί να ενισχύσει πολύ τα αποτελέσματα της εκπαιδευτικής διαδικασίας [Nussbaum et al., 2008].

Η κύρια δυσκολία που παρουσιάζει η εν λόγω τεχνική αφορά στην αρχική προσαρμογή του οργανισμού στο νέο τρόπο διδασκαλίας [Lonchamp, 2007]. Εκτός από την απαραίτητη προσαρμογή της κουλτούρας και, ενδεχομένως, κάποιων ροών εργασίας του εκπαιδευτικού οργανισμού, τα συστατικά που οδηγούν στην επιτυχημένη εφαρμογή των συνεργατικών μεθόδων είναι κοινωνικής και τεχνολογικής φύσεως [Abramowicz et al., 2003].

Μπορεί κανείς να βρει στη βιβλιογραφία διάφορες τεχνικές Συνεργατικής Μάθησης, αρκετές μεθόδους συγκρότησης των ομάδων καθώς και τα σχετικά κριτήρια [Pollalis & Mavrommatis 2007]. Στη συνεργατική μάθηση η σωστή επιλογή των ομάδων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα επιτυχίας [Slavin, 1983]. Σε ένα σύνολο ανθρώπων με πολλά κοινά χαρακτηριστικά, όπως είναι οι υπάλληλοι του δημοσίου τομέα, το σημαντικότερο κριτήριο δημιουργίας των ομάδων είναι οι πρότερες γνώσεις των ατόμων [Μαυρομμάτης & Μαραγκός 2007]. Ακόμα, έχει διαπιστωθεί ότι τις περισσότερες φορές ο σχηματισμός ομάδων με άτομα που διαθέτουν ετερογενή (ή ακόμα και ετερόκλιτα) χαρακτηριστικά μπορεί να βοηθήσει αποφασιστικά την εκπαιδευτική διαδικασία [Graf & Bekele, 2006].

Απαραίτητο επακόλουθο οποιασδήποτε διαδικασίας αξιολόγησης αποτελεί η βελτίωση της ποιότητας. Βασικό ρόλο στην ανέλιξη του αξιολογούμενου οργανισμού αποτελεί ο σαφής προσδιορισμός των προς βελτίωση χαρακτηριστικών του και στη συνέχεια, η στοχευμένη εκπαίδευση των στελεχών του, προκειμένου να μειωθεί η απόσταση μεταξύ της υπάρχουσας κατάστασης και της ιδεατής. Ένα μέσο με το οποίο μπορεί να επιτευχθεί το πρόγραμμα δράσης είναι η Συγκριτική Μάθηση. Μέσω των δραστηριοτήτων της Συγκριτικής Μάθησης είναι δυνατόν να βρεθούν καλύτεροι

τρόποι λειτουργίας μιας δημόσιας οργάνωσης σε τρόπον ώστε να βελτιωθεί η συνολική απόδοσή της.

Αυτό μπορεί να γίνει π.χ. μέσω οργανώσεων που εμφανίζουν καλύτερα αποτελέσματα από την κρινόμενη. Στην απλούστερη εκδοχή, η Συγκριτική Μάθηση μπορεί να στηριχθεί σε ομοειδείς δημόσιες οργανώσεις με την προς βελτίωση οργάνωση, με τις οποίες μπορεί αυτή να συγκρίνεται είτε ως προς την οργάνωσή της είτε ως προς την απόδοσή της. Το ΚΠΑ, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει το σκοπό αυτό.

Βεβαίως, η Συγκριτική Μάθηση δεν πραγματοποιείται απαραίτητα μόνο με ομοειδείς οργανώσεις. Δίνει περισσότερη έμφαση στη διαδικασία της μάθησης από τους άλλους χωρίς αναγκαστικά να κάνει συγκρίσεις και ταξινομήσεις. Ο σκοπός της Συγκριτικής Μάθησης είναι να μαθαίνουμε από τα δυνατά σημεία των άλλων και να αναζητούμε καλές πρακτικές και έμπνευση.

Είναι προφανές ότι πρόκειται για μια σαφώς εκπαιδευτική διαδικασία που, λόγω των χαρακτηριστικών της, μπορεί να συσχετιστεί άμεσα με τη Συνεργατική Μάθηση.

4. Εξόρυξη Ομάδων Συγκριτικής Μάθησης

Η διαδικασίες της σύγκρισης, για το σχηματισμό ομάδων μάθησης, μπορούν να γίνουν σε επίπεδο κριτηρίου είτε σε επίπεδο υπό-κριτηρίου. Θεωρούμε ότι είναι περισσότερο ρεαλιστικό να γίνονται σε επίπεδο κριτηρίων. Ένας βασικός λόγος γι' αυτό είναι ότι οι μετρήσεις δεν είναι άμεσα, αλλά μόνον έμμεσα, συγκρίσιμες: αποτελούν προϊόν αυτό-βαθμολόγησης του κάθε οργανισμού και ως εκ τούτου εμπεριέχουν αρκετή «υποκειμενικότητα». Δείχνουν κυρίως τάση, μια τάση όμως που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να βρούμε όμοιους ή ανόμοιους, κατά κάποιες διαστάσεις, οργανισμούς.

Στο υψηλότερο αυτό επίπεδο υπάρχουν, όπως είδαμε, εννέα χαρακτηριστικά/ιδιότητες με τις αντίστοιχες βαθμολογίες τους. Πρόκειται για τα εννέα κριτήρια που περιγράψαμε παραπάνω. Το κάθε κριτήριο μπορεί να βαθμολογηθεί είτε χρησιμοποιώντας μεταβλητές interval (διάστημα 0..100) ή και ordinal (με έξι δυνατές τιμές).

Μελετώντας τα εννέα κριτήρια αξιολόγησης ενός οργανισμού, κάποιος μπορεί να διαπιστώσει ότι είναι πολύ πιθανόν αυτά να σχετίζονται μεταξύ τους, ακόμα και με κάποια σχέση αιτίου-αιτιατού. Το ίδιο το ΚΠΑ το αφήνει να υπονοηθεί ονομάζοντας τα πρώτα πέντε «Προϋποθέσεις» τα υπόλοιπα τέσσερα «Αποτελέσματα». Ακόμα περισσότερο, δεν μπορεί κάποιος να είναι σίγουρος ότι δεν υπάρχουν και σχέσεις ανάμεσα και στα μέλη της κάθε μιας από τις δυο ομάδες κριτηρίων. Οι σχέσεις όμως αυτές, ακόμα και αν υπάρχουν, πράγμα πιθανό, δεν είναι καθόλου εύκολο να εντοπιστούν.

Στη Φιλοσοφία του ΚΠΑ γίνεται αποδεκτό ότι τα κριτήρια συμμετέχουν με την ίδια βαρύτητα στην αποτίμηση του οργανισμού και ως εκ τούτου θεωρούμε ότι πρέπει να ληφθούν με την ίδια σημαντικότητα στη διαδικασία ομαδοποίησης των φορέων.

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιούμε τεχνικές εξόρυξης γνώσης (data mining) [Chakrabarti, et. al., (2009)] προκειμένου να επιλέξουμε τα μέλη μιας ομάδας οργανισμών για Συγκριτική Μάθηση. Επιθυμούμε να δημιουργήσουμε κατηγορίες οργανισμών με διαφορετικά χαρακτηριστικά, από όπου θα επιλέξουμε τα μέλη της ομάδας Συγκριτικής Μάθησης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούμε έναν από τους αλγόριθμους δημιουργίας δένδρων αποφάσεων. Για την εφαρμογή των σχετικών αλγόριθμων διατίθενται αρκετά ελεύθερα λογισμικά. Ένα κλασσικό τέτοιο λογισμικό είναι το Weka. Πρόκειται για λογισμικό εξόρυξης γνώσης (data mining) ανοικτού κώδικα που μπορεί κάποιος να κατεβάσει και εγκαταστήσει δωρεάν στον υπολογιστή του από τη διεύθυνση http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka. Το Weka παρέχει υλοποιημένους αλγορίθμους ομαδοποίησης, ταξινόμησης και συσχέτισης.

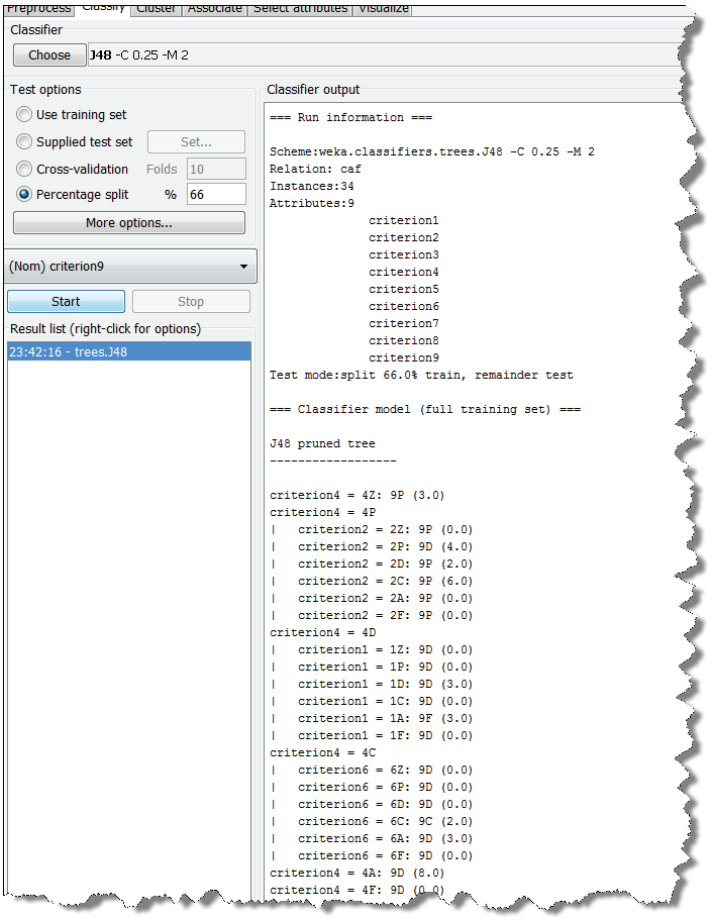
Ένας κλασσικός αλγόριθμος της κατηγορίας ταξινόμησης είναι ο C4.5 που στο Weka έχει υλοποιηθεί σε Java με όνομα J48. Ο Αλγόριθμος δημιουργεί δέντρα απόφασης στηριζόμενος στην εντροπία πληροφορίας. Μετά τη δημιουργία των δέντρων, ξεκινώντας από τα φύλλα μπορούμε να ανέβουμε προς την ρίζα και να καταγράψουμε τα διαφορετικά προφίλ οργανισμών.

Η τυπική είσοδος δεδομένων του Weka είναι το τύπου .arff αρχείο, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.

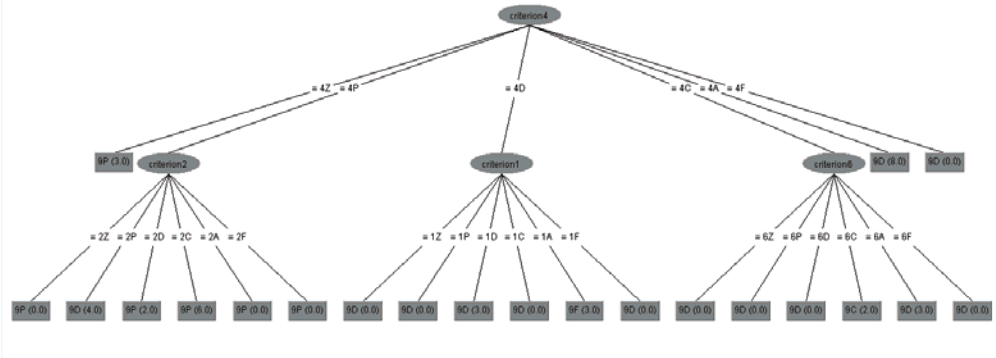
```
@relation caf

@attribute criterion1 { 1Z , 1P , 1D , 1C , 1A , 1F }
@attribute criterion2 { 2Z , 2P , 2D , 2C , 2A , 2F }
@attribute criterion3 { 3Z , 3P , 3D , 3C , 3A , 3F }
@attribute criterion4 { 4Z , 4P , 4D , 4C , 4A , 4F }
@attribute criterion5 { 5Z , 5P , 5D , 5C , 5A , 5F }
@attribute criterion6 { 6Z , 6P , 6D , 6C , 6A , 6F }
@attribute criterion7 { 7Z , 7P , 7D , 7C , 7A , 7F }
@attribute criterion8 { 8Z , 8P , 8D , 8C , 8A , 8F }
@attribute criterion9 { 9Z , 9P , 9D , 9C , 9A , 9F }

@data
1D , 2C , 3A , 4C , 5D , 6C , 7D , 8C , 9C
1P , 2C , 3A , 4A , 5F , 6C , 7D , 8A , 9D
1P , 2C , 3D , 4P , 5C , 6D , 7C , 8D , 9P
1D , 2C , 3P , 4P , 5P , 6P , 7D , 8C , 9P
1C , 2D , 3C , 4A , 5D , 6P , 7P , 8C , 9D
1C , 2D , 3C , 4Z , 5P , 6D , 7P , 8D , 9P
1P , 2P , 3P , 4P , 5P , 6D , 7P , 8P , 9D
1D , 2D , 3P , 4D , 5C , 6P , 7D , 8P , 9D
1A , 2D , 3P , 4D , 5P , 6D , 7C , 8A , 9F
1D , 2C , 3A , 4C , 5D , 6A , 7A , 8C , 9D
1C , 2D , 3C , 4A , 5D , 6F , 7P , 8C , 9D
1C , 2D , 3D , 4P , 5P , 6D , 7P , 8D , 9P
1P , 2P , 3P , 4P , 5P , 6D , 7P , 8P , 9D
1D , 2D , 3C , 4D , 5C , 6P , 7D , 8F , 9D
1A , 2D , 3P , 4D , 5Z , 6D , 7C , 8A , 9F
1D , 2C , 3A , 4C , 5D , 6A , 7A , 8C , 9D
1P , 2C , 3A , 4A , 5F , 6C , 7D , 8A , 9D
1P , 2C , 3Z , 4P , 5C , 6D , 7C , 8D , 9P
1D , 2C , 3P , 4P , 5P , 6P , 7D , 8C , 9P
1C , 2D , 3C , 4A , 5D , 6Z , 7P , 8C , 9D
1C , 2D , 3C , 4Z , 5P , 6D , 7F , 8D , 9P
1P , 2P , 3D , 4P , 5P , 6D , 7A , 8P , 9D
1P , 2C , 3A , 4C , 5C , 6C , 7D , 8C , 9C
```

Εικόνα 2. *Τα δεδομένα για είσοδο στο Weka*

Τρέχοντας τον αλγόριθμο, έχουμε τα αποτελέσματα στην οθόνη, τα οποία μπορούμε και μέσω του προγράμματος, να οπτικοποιήσουμε.



Εικόνα 3. *Παράδειγμα εκτέλεσης του Αλγορίθμου C4.5*



Εικόνα 4. *Τα αποτελέσματα του Αλγορίθμου C4.5- δένδρο απόφασης*

Μετά τη δημιουργία του δένδρου απόφασης, ακολουθεί ο σχηματισμός των ομάδων συνεργατικής μάθησης. Αυτό γίνεται ως εξής:

1. Οι υπό εξέταση φορείς κατανέμονται ομάδες, διατρέχοντας προηγούμενα εκείνες τις διαδρομές του δένδρου απόφασης που ικανοποιούν τα δεδομένα τους. Με άλλα λόγια, τα φύλλα του δένδρου απόφασης λειτουργούν ως κοιτίδες συγκέντρωσης φορέων που μοιράζονται κάποια κοινά χαρακτηριστικά. Είναι δυνατόν, όταν απαιτείται σε κάποια περίπτωση, να γίνει επιπλέον κλάδεμα του δένδρου και ενδιάμεσοι κόμβοι να θεωρηθούν ως φύλλα.

2. Ο σχηματισμός των ομάδων συνεργατικής μάθησης μπορεί να γίνει με τυχαίο τρόπο λαμβάνοντας υπόψη το συνολικό αριθμό των αντιπροσώπων σε κάθε ομάδα του δένδρου απόφασης.

3. Ανατίθενται ρόλοι στα μέλη- φορείς των ομάδων συνεργατικής μάθησης, με βάση τις επιδόσεις τους στο κριτήριο ή στα κριτήρια που έχουν προτεραιότητα κατά περίπτωση.

5. Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία ασχοληθήκαμε με το πρόβλημα της διάχυσης και διαχείρισης γνώσης μεταξύ των φορέων της Ελληνικής Δημόσιας Διοίκησης. Έχοντας ως αφετηρία το ΚΠΑ και μέσα στο πλαίσιο που καθορίζουν η Εκπαιδευτική θεωρία και ο Διδακτικός σχεδιασμός, προτείνουμε μια μεθοδολογία σχηματισμού ομάδων συνεργατικής μάθησης, η οποία στηρίζεται στα Δένδρα Αποφάσεων. Με δεδομένη την προϋπόθεση η εκπαίδευση προσωπικού να γίνεται με όσο το δυνατόν μικρότερο κόστος, η μεθοδολογία είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να ταιριάζει απόλυτα με προγράμματα που γίνονται μέσω Μεικτής εκπαίδευσης (κυρίως εξ Αποστάσεως με ένα περιορισμένο αριθμό συναντήσεων Δια Ζώσης). Η συνεισφορά της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι ότι:

-- Είναι ανεξάρτητη των τιμών των δεδομένων

-- Μπορεί να χρησιμοποιείται με δεδομένα ποικίλου είδους (π.χ. διάταξης, διαστήματος)

-- Είναι σε θέση να ανιχνεύει ενυπάρχουσες σχέσεις στα δεδομένα και να επιτρέπει την ομαδοποίηση των αντικειμένων και την δημιουργία κανόνων συσχέτισης που αφορούν τα δεδομένα

-- Διακρίνεται από αντικειμενικότητα στο σχηματισμό των ομάδων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αποφεύγονται δυσπιστίες και διεκδικήσεις μεταξύ των μελών για τον τρόπο με τον οποίο κατετάγησαν στην ομάδα που ανήκουν.

Αναφορές

1. Abramowicz, W., Kaczmarek, T., Kowalkiewicz, M. (2003). *E-Collaboration System Designed to Improve Learning Processes*, Eli Cohen, Elizabeth Boyd (ed.), Informing Science + IT Education Conference, Pori, Finland, 2003, ISSN 1535-0703, 767-777.
2. Attwell, G., (2007). The *Personal Learning Environments - the future of eLearning?* eLearning Papers, vol. 2 no. 1. ISSN 1887-1542.
3. Beck, C., Kosnik, C., (2006). *Innovations in Teacher Education*, SUNY series, Teacher Preparation and Development, ISBN10: 0-7914-6717-1.
4. Chakrabarti, S., Cox, E., Frank, E., Hartmut Güting, R., Han, J., Jiang, X., Kamber, M., Lightstone, S., Nadeau, T., Neapolitan, R., Pyle, D., Refaat, M., Schneider, M., Teorey T., Witten, I. (2009). *Data Mining: Know It All*, Morgan Kaufmann, ISBN: 978-0-12-374629-0, 2009.
5. Choy S. & Delahaye, B., 2002. *Innovation, Internationalisation, New Technologies and VET,* The 5th Australian VET Research Association Conference, Melbourne - March 20-22, 2002.
6. COM, 2002. *eEurope 2005: An information society for all*, Commission of the European Communities, 263 final.
7. Ezz, I., Papazafeiropoulou, A., (2006). *Inter-organisational collaboration towards process integration in the public sector.* E- government collaboration in Egypt, Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences - 2006
8. Fedorowicz, J., Gogan, J., Williams, C., (2007). *A collaborative network for first responders: Lessons from the CapWIN case*, Government Information Quarterly 24 (2007) 785–807.
9. Fidishun, D., 2000. *Andragogy and Technology: Integrating Adult Learning Theory As We Teach With Technology*, in Proceedings of Extending the Frontiers of Teaching and Learning: the Mid-South Instructional Technology Conference 2000, Murfreesboro, TN April 9-11, 2000.
10. Graf, S., Bekele, R., (2006). *Forming Heterogeneous Groups for Intelligent Collaborative Learning Systems with Ant Colony Optimization*, Lecture Notes in Computer Science, Springer Berlin, Volume 4053/2006, ISBN 978-3-540-35159-7.
11. Jacobs, G., Ward, C., (2000) *Analysing Student-Student Interaction from Cooperative Learning and Systemic Functional Perspectives*, Electronic Journal of Science Education v.4 n.4, June 2000, http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/ejsev4n4.html
12. Littlejohn, A., Falconer, I., Mcgill, L. (2006). *Characterising effective eLearning resources,* Computers & Education, Volume 50, Issue 3, April 2008, Pages 757-771.

13. Lonchamp, J. (2007). *Towards a Web Platform for Collaborative Learning Practice*, Evaluation and Dissemination, Journal of Computers, Vol. 2, No. 5, July 2007.
14. Luna-Reyes, L., Gil-Garcia, J.R., Cruz, C.B., (2007). *Collaborative digital government in Mexico: Some lessons from federal Web-based interorganizational information integration initiatives*, Government Information Quarterly 24 (2007) 808–826.
15. Niculescu, I., Asandului, L.,Marinescu, M., Mihaescu, C., (2007). *A Cram of E-Learning Advantages and Disadvantages*, Informatica Economică, nr. 2 (42)/2007.
16. Marwick, A. D., (2001). *Knowledge management technology*, IBM Systems Journal, vol. 40, no. 4, 2001.
17. McNabb, D., (2006). *Knowledge Management in the Public Sector: A Blueprint for Innovation in Government,* M.E. Sharpe editor, ISBN 978-0765617286.
18. Nussbaum, M., Alvarez, C., McFarlane, A., Gomez, F. , Claro, S., Radovic, D., (2008). *Technology as small group face-to-face Collaborative Scaffolding*, Computers & Education, Volume 52, Issue 1, January 2009, Pages 147-153.
19. Pollalis, Y., Mavrommatis, G. (2007), *Using Similarity Measures for Collaborating Groups Formation: A Model for Distance Learning Environments*, European Journal of Operational Research, Volume 193, Issue 2, Pages 626-636, 1 March 2009.
20. Relani, A. F., (2004), *G2G E-Government: The Big Challenge for Europe*, Master Thesis, Department of Informatics, University of Zurich, 15 September 2004.
21. SIBIS, (2003). SIBIS pocketbook 2002/03, *Measuring the Information Society in the EU, the EU Accession Countries,* Switzerland and the US, Αύγουστος 2003, ανάκτηση την 29-5-2009 από http://www.sibis-eu.org/publications/pocketbook.htm.
22. Siemens, G., (2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*, International Journal of Instructional Technology & Distance Learning, Vol 2. No. 1, January 2005.
23. Slavin, R.E., (1983). *When Does Cooperative Learning Increase Achievement?* Psychological Bulletin, Vol. 94 (1983) 429–445.
24. De Vriend, K., (2005). *eGovernment: From interoperability to collaboratio*n, IDABC, ανακτήθηκε από http://portal.etsi.org/docbox/workshop/2005.
25. Wessner, M., Haake, J., Tietze, D. (2002). *An Infrastructure for Collaborative Lifelong Learning*, Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences – 2002, published by IEEE.

26. Ζάχαρης Ν., Μαραγκός, Η., Μαυρομμάτης, Γ., Δεμερτζής, Δ., (2010). *Problem-based learning in web-based environments: Tracing the tutor's role*, Workshop on Informatics in Education WIE 2010 (in parallel with 14th Panhellenic Conference on Informatics, PCI 2010), 10 - 12 September 2010, Tripoli, Greece.
27. Μαυρομμάτης, Γ., Μαραγκός, Η., (2007). *Προσαρμοστική Συνεργατική Μάθηση στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Ο σχηματισμός των ομάδων ως κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας*, Περιοδικό νέων τεχνολογιών της Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας «Αστρολάβος», Τεύχος 7, 2007.
28. Υπουργείο Εσωτερικών, (2007). *Κοινό Πλαίσιο Αξιολόγησης (ΚΠΑ),* 2007.

Abstract

Common Assessment Framework (CAF) is a total quality management system addressing the public sector organizations of the E.U. countries. CAF identifies the strong and weak points of organizations via self-assessment. On the other hand, Benchlearning is a process of sharing knowledge among organizations, thus helping them learn from each other's mistakes and best practices. Benchlearning is clearly an adult educational process and therefore may be directly compared and correlated to Collaborative Learning. In order to design a Benchlearning educational program, one must design proper educational groups, just like in the case of Collaborative learning. Proper group formation becomes more important in the case of targeted, distance learning, educational programs, designed for the public sector employees. This paper presents an approach to the problem of Benchlearning groups' formation by using the results supplied by the CAF implementation to organizations.

Keywords: Common Assessment Framework, Benchlearning, Collaborative Learning, Decision Trees.

Η Συμβολή του Η/Υ στην Επιμόρφωση των Φιλολόγων

Χατζηχρήστου Αντώνιος

Msc Φιλολογίας,
Chatz_anto@yahoo.gr

Περίληψη

1456 συμμετάσχοντες από τα τρία φιλολογικά τμήματα του Α.Π.Θ. στα σεμινάρια πληροφοριακής παιδείας της Κεντρικής Βιβλιοθήκης του Ιδρύματος κατά τη διετία 2007-2009 αξιολόγησαν τα μαθήματα και τον εκπαιδευτή τους μέσω Φυλλαδίου Αξιολόγησης. Επιπλέον, τους δόθηκε η δυνατότητα να υποβάλουν τις δικές τους προτάσεις για ενδεχόμενες αλλαγές κάθε είδους στα σεμινάρια αυτά καθώς και για τα επιπλέον θέματα που θα επιθυμούσαν να συμπεριληφθούν στον κύκλο των μαθημάτων. Τα αποτελέσματα της έρευνας καταδεικνύουν το μεγάλο ενδιαφέρον των φιλολόγων για τα θέματα ψηφιακού γραμματισμού και αναδεικνύουν το αίτημά τους για ένταξη των σεμιναρίων αυτών, έστω με τη μορφή μαθήματος επιλογής, στους Οδηγούς Σπουδών των φιλολογικών τμημάτων.

Λέξεις – κλειδιά: φιλολογία, αξιολόγηση, πληροφοριακή παιδεία, ψηφιακός γραμματισμός

1. Το πλαίσιο και το είδος των μαθημάτων

1.1 Περιεχόμενο

Η παρούσα έρευνα βασίζεται στον επιμορφωτικό κύκλο σεμιναρίων της Μονάδας Εκπαίδευσης και Επιμόρφωσης Χρηστών της Κεντρικής Βιβλιοθήκης του Α.Π.Θ., οι δραστηριότητες της οποίας είναι ήδη γνωστές στη βιβλιογραφία [Λαφτσίδου et al. (2008β)]. Ο κύκλος των σεμιναρίων για τα φιλολογικά τμήματα, με γενικό τίτλο «Η Ορθή Χρήση του Η/Υ στις Σπουδές και την Έρευνα», αποτελούνταν από 12 υποχρεωτικές διδακτικές ώρες, με την παρακολούθηση των οποίων οι ενδιαφερόμενοι, εφόσον το επιθυμούσαν, παραλάμβαναν στο τέλος βεβαίωση παρακολούθησης, και 6 προαιρετικές. Τα μέλη της πανεπιστημιακής κοινότητας διδάσκονταν στον υποχρεωτικό κύκλο μαθημάτων τη μεθοδολογία εκπόνησης επιστημονικής εργασίας, με βάση το μοντέλο του Umberto Eco [Eco (1994)] και έρχονταν σε επαφή με το σύνολο των ηλεκτρονικών και βιβλιογραφικών πηγών που σχετίζονταν με τις θεματικές ενότητες των σχολών. Επίσης, το ακροατήριο ενημερωνόταν σχετικά με τους τρόπους δημιουργίας και αξιοποίησης της ηλεκτρονικής αλλά και της έντυπης βιβλιογραφίας, την οποία είχε πλέον συλλέξει.

Επιπλέον, για τους αρχάριους χρήστες υπήρχε προηγουμένως ένα δίωρο, προαιρετικό σεμινάριο που πραγματευόταν ζητήματα, όπως την περιήγηση στο διαδίκτυο, τη δη-

μιουργία και χρήση e-mail αλλά και τη δημιουργία και χρήση φακέλων σε λειτουργικό σύστημα. Όσοι, τέλος, το επιθυμούσαν είχαν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν ένα τέταρτο προαιρετικό μάθημα 4 διδακτικών ωρών, σχετικό με ειδικές ηλεκτρονικές πηγές που αφορούσαν σε εξειδικευμένα ενδιαφέροντα των προσελθόντων. Το σύνολο του κύκλου των σεμιναρίων διεξαγόταν σε συνεργασία είτε με τα σπουδαστήρια των τμημάτων είτε με τους ίδιους τους ενδιαφερόμενους καθηγητές που υποχρέωναν τους φοιτητές τους αλλά πολλές φορές και τους συνεργάτες τους να παρακολουθούν ολόκληρο τον κύκλο σεμιναρίων ή έστω μέρος των μαθημάτων του.

1.2 Δυσκολίες Διεξαγωγής των Μαθημάτων

Οι δυσκολίες που προέκυψαν κατά τη διενέργεια των μαθημάτων οφείλονταν πρωτίστως στο κτιριακό ζήτημα που ταλανίζει το Α.Π.Θ. και όχι μόνο, με αποτέλεσμα να μην είναι πάντα εύκολη η ανεύρεση ελεύθερης νησίδας Η/Υ, στην οποία θα μπορούσε να διεξαχθεί το μάθημα. Το πρόβλημα επιτεινόταν τις απογευματινές ώρες, καθώς πολλές νησίδες έκλειναν το μεσημέρι και έτσι κωλύονταν ιδίως οι εργαζόμενοι που το επιθυμούσαν να προσέλθουν. Επιπροσθέτως, ακόμα και αυτοί που προσέρχονταν υποχρεώνονταν τις περισσότερες φορές λόγω του πλήθους τους να κάθονται ανά δυάδες ή τριάδες μπροστά σε έναν Η/Υ, με αποτέλεσμα να μην έχουν τη δυνατότητα επαρκούς πρακτικής εξάσκησης των όσων άκουγαν.

Η δεύτερη, εξίσου μεγάλη, δυσκολία είναι ο διαφορετικός τρόπος, με τον οποίο αντιμετωπιζόταν η χρήση του Η/Υ από το πρόγραμμα μαθημάτων των τμημάτων, με αποτέλεσμα τη μεγάλη ανομοιογένεια των ακροατηρίων. Ενώ, δηλαδή, στο τμήμα Φιλοσοφίας – Παιδαγωγικής υπήρχαν καθιερωμένα 4 εξαμηνιαία μαθήματα Πληροφορικής, στο τμήμα της Φιλολογίας το μάθημα ήταν προαιρετικό, ενός εξαμήνου και δεν έδινε διδακτικές μονάδες για το πτυχίο, παρά τη φημολογία περί του αντιθέτου, και στο τμήμα Ιστορίας – Αρχαιολογίας ήταν άγνωστο.

Τέλος, πρέπει να προσθέσουμε σε όλα αυτά έναν ισχυρό πυρήνα ατόμων κάθε ιδιότητας και στα τρία τμήματα που υποστήριζαν σθεναρά πως ο Η/Υ καταστρέφει τις θεωρητικές επιστήμες και, επομένως, θα πρέπει να εκλείψει από την επιμόρφωση των φιλολόγων που μόνο τους εργαλείο σπουδών, εργασίας και έρευνας θα πρέπει να αποτελεί το βιβλίο και γενικότερα το έντυπο υλικό. Είναι αξιοσημείωτο πως ο αριθμός αυτών των ατόμων ήταν σαφώς μεγαλύτερος στο τμήμα Φιλοσοφίας – Παιδαγωγικής, όπου το μάθημα ήταν υποχρεωτικό και μικρότερος στο τμήμα της Φιλολογίας, παρότι και εκεί οι περισσότεροι χρήστες προσέρχονταν με την αντίληψη της υποχρεωτικής παρακολούθησης, λόγω της φημολογίας που προαναφέρθηκε. Τα άτομα, τέλος, από το τμήμα Ιστορίας – Αρχαιολογίας που προσήλθαν στα μαθήματα είχαν σαφώς μικρότερες ενστάσεις επί του πεπραγμένου, γεγονός που μας επιτρέπει να εικάσουμε πως προσήλθαν οι πλέον εξοικειωμένοι με τη νέα τεχνολογία. Οι παραπάνω αντιλήψεις, όπως ήταν λογικό, οδήγησαν πολλές φορές στην αρχή των μαθημάτων σε

εκτενείς συζητήσεις σχετικά με τη σημασία της χρήσης του Η/Υ στις θεωρητικές επιστήμες γενικότερα και ειδικότερα στη φιλολογία.

2. Η Έρευνα

2.1 Τα Φυλλάδια Αξιολόγησης

Στο τέλος κάθε μαθήματος δινόταν η δυνατότητα στους προσελθόντες να αξιολογήσουν τόσο το ίδιο το σεμινάριο και τον εκπαιδευτή τους όσο και τους εαυτούς τους. Η αξιολόγηση πραγματοποιούνταν με τυποποιημένο φυλλάδιο που διανεμόταν μετά τη λήξη εκάστοτε μαθήματος και το οποίο είχε ως βάση το μοντέλο αξιολόγησης του Clayton Wright [Wright (χ.χ.)], σε πιο σύντομη, όμως, μορφή, ώστε να μην καθίσταται χρονοβόρα η συμπλήρωσή του. Τα φυλλάδια αυτά σήμερα αποτελούν υλικό της Κεντρικής Βιβλιοθήκης, από την οποία και παραχωρήθηκαν για χάρη της έρευνας. Το Φυλλάδιο Αξιολόγησης περιελάμβανε 10 ερωτήσεις κλειστού τύπου που στόχο είχαν να ανιχνεύσουν τη στάση των συμμετασχόντων απέναντι στο μάθημα και τον εκπαιδευτή και 2 ερωτήσεις ανοικτού τύπου, στις οποίες οι χρήστες μπορούσαν να περιγράψουν τις απαραίτητες κατά τη γνώμη τους αλλαγές για τη λειτουργικότερη πραγματοποίηση του κύκλου των μαθημάτων καθώς και να προτείνουν επιπλέον θέματα, πάνω στα οποία θα ήθελαν να επιμορφωθούν, διότι τα θεωρούν απαραίτητα για τις σπουδές τους και την ερευνητική και επαγγελματική τους δραστηριότητα. Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν όλα τα μέλη της πανεπιστημιακής κοινότητας των 3 φιλολογικών τμημάτων του Α.Π.Θ. που παρακολούθησαν τα σεμινάρια σε αίθουσα που διέθετε τουλάχιστον έναν Η/Υ και έναν προβολέα (projector) κατά τη διετία 2007 - 2009. Από τις ερωτήσεις του φυλλαδίου έχουν εξαιρεθεί από το άρθρο αυτές που αφορούσαν σε προσωπικό επίπεδο τον εκπαιδευτή. Η εικόνα του ακροατηρίου για αυτόν γίνεται σαφής μέσα από το ερώτημα για τη συνολική αξιολόγηση του σεμιναρίου, για το οποίο θα γίνει εκτενέστερος λόγος παρακάτω.

2.2 Το δείγμα

Το συνολικό δείγμα (στους πίνακες Σ. Δ.) της έρευνας αποτελούν 1456 άτομα, εκ των οποίων 776 (53,30%) από το τμήμα Φιλολογίας (στους πίνακες Ε. Φ.), 479 (32,90%) από το τμήμα Φιλοσοφίας – Παιδαγωγικής (στους πίνακες Φ. Π.) και 201 (13,80%) από το τμήμα Ιστορίας – Αρχαιολογίας (στους πίνακες Ι. Α.) [Παράρτημα, πίν. 1]. Όπως είναι φυσιολογικό για τα φιλολογικά τμήματα, η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος ήταν γυναίκες με 83,52%, ενώ οι άντρες περιορίστηκαν στο 16,48% [Παράρτημα, πίν. 2]. Ως προς την ιδιότητα των προσελθόντων, το 76,92% ήταν προπτυχιακοί και το 15,32% μεταπτυχιακοί φοιτητές. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον εδώ παρουσιάζει το γεγονός πως 38 μέλη ΔΕΠ και από τα 3 τμήματα παρακολούθησαν τον κύκλο των σεμιναρίων, με την πλειοψηφία τους, μάλιστα, να προέρχεται από το τμήμα Ιστορίας – Αρχαιολογίας [Παράρτημα, πίν. 1]. Είναι χαρακτηριστικό ότι μέσω προφορικών συζητήσεων με τους εκπαιδευτές των άλλων σχολών του Α.Π.Θ., προέ-

κυψε πως ο αριθμός των μελών ΔΕΠ που παρακολούθησαν τα σεμινάρια αυτά από τα φιλολογικά τμήματα ήταν μακράν ο υψηλότερος, στοιχείο που εξέπληξε ακόμη και τους φοιτητές των 3 τμημάτων.

2.3 Ερωτήσεις κλειστού τύπου

Έχοντας ολοκληρώσει την περιγραφή του δείγματος, τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά, μπορούμε πλέον να περάσουμε στη στάση του απέναντι στα επιμορφωτικά αυτά μαθήματα. Η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος, λοιπόν, σε ποσοστό που προσεγγίζει το 90%, αξιολόγησε συνολικά τον κύκλο των σεμιναρίων, παρά τις προαναφερθείσες δυσκολίες, είτε πολύ είτε πάρα πολύ θετικά, ενώ εκείνοι που τον αξιολόγησαν μέτρια ή και αρνητικά δεν ξεπέρασαν το 11,5%. Επιπλέον, το 80% περίπου του δείγματος δήλωσε πως τα σεμινάρια ήταν είτε πολύ είτε πάρα πολύ ενδιαφέροντα. Τα ποσοστά αυτά συμπληρώνονται, εξάλλου, και από την πεποίθηση της συντριπτικής πλειοψηφίας του δείγματος, με ποσοστό που αγγίζει το 75%, πως θα χρησιμοποιήσει δεόντως όσα παρακολούθησε στη μετέπειτα επαγγελματική και ερευνητική του δραστηριότητα. Ακόμη, όμως, και για το υπόλοιπο 25% περίπου θα ήταν χρήσιμη μια νέα έρευνα στο μέλλον, προκειμένου να εξεταστεί αν επαληθεύτηκε ή όχι ο ισχυρισμός τους [Παράρτημα, πίν. 3].

Από το σύνολο των «κλειστών» ερωτήσεων του Φυλλαδίου Αξιολόγησης αυτές που δείχνουν σαφέστατα τον βαθμό εξοικείωσης του δείγματος με τη νέα τεχνολογία και τη χρήση του Η/Υ είναι οι ερωτήσεις που αξιολογούν το χρονικό διάστημα τόσο της κάλυψης των αναπτυχθέντων θεμάτων όσο και της πρακτικής εξάσκησης πάνω στα όσα παρακολούθησαν. Υπάρχει, λοιπόν, ένα σημαντικό ποσοστό της τάξης του 40% που θεωρεί πως ο χρόνος κάλυψης των θεμάτων δεν ήταν ικανοποιητικός και ότι τα ζητήματα ψηφιακού γραμματισμού θα ήταν καλό να αναπτυχθούν εκτενέστερα. Παράλληλα, το ερώτημα για την πρακτική εξάσκηση είναι το μοναδικό, στο οποίο οι απαντήσεις «ΠΟΛΥ» και «ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ» δεν ξεπερνούν αθροιστικά το 50%, ενώ, ταυτόχρονα, είναι και το μοναδικό, στο οποίο πάνω από 20% δηλώνει «ΚΑΘΟΛΟΥ» ή «ΛΙΓΟ». Στα δύο αυτά ερωτήματα, μάλιστα, παρουσιάζεται και η μεγαλύτερη διασπορά απαντήσεων σε σχέση με όλα τα άλλα ερωτήματα. Με βάση, εξάλλου, την εμπειρία των μαθημάτων μπορούμε να υποθέσουμε βάσιμα πως οι πλέον εξοικειωμένοι με τη χρήση του Η/Υ έδωσαν και τις θετικότερες απαντήσεις, καθώς, όσο οι λιγότερα γνωρίζοντες επιδίδονταν στην επίλυση αποριών ή στη διόρθωση λαθών κατά την περιήγηση τους στις ηλεκτρονικές πηγές, οι επαρκώς κατέχοντες τον χειρισμό του Η/Υ πραγματοποιούσαν παραδείγματα μέσα σε αυτές.

Όπως προκύπτει, πάντως, από αυτά τα δύο αποτελέσματα, αναιρείται πλήρως και η εικόνα που δίνει το δείγμα για την αντιμετώπιση δυσκολιών παρακολούθησης λόγω ελλιπών βασικών γνώσεων, με το 75% περίπου να δηλώνει πως δεν αντιμετώπισε σχεδόν καμία δυσκολία. Το ποσοστό αυτό, ωστόσο, μπορεί να αποδοθεί εν πολλοίς στο γεγονός πως αυτό αποτέλεσε και το μόνο ερώτημα, στο οποίο η θετική βαθμολο-

γία ήταν το «ΚΑΘΟΛΟΥ» και η αρνητική «ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ». Αυτό, άλλωστε, πιστοποιείται και από αρκετά φυλλάδια, όπου η απάντηση «ΚΑΘΟΛΟΥ» έχει σβηστεί και έχει αντικατασταθεί από την «ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ» ή αντιστρόφως.

2.4 Ερωτήσεις Ανοικτού Τύπου

Από τα παραπάνω αποτελέσματα, όμως, ανακύπτουν καταδήλως και οι προτεινόμενες αλλαγές που ζητούνται στο πρώτο από τα ερωτήματα ανοικτού τύπου από τους προσελθόντες. Οι προτεινόμενες αυτές αλλαγές έχουν ομαδοποιηθεί για πρακτικούς λόγους σε 4 βασικές κατηγορίες. Υπάρχουν, δηλαδή, αλλαγές σε θέματα δομής και οργάνωσης των μαθημάτων αλλά και αλλαγές σχετικές με την υλικοτεχνική υποδομή που χρησιμοποιούνταν. Επιπλέον, σημειώνονται προτάσεις για τη χρονική διάρκεια των μαθημάτων και φυσικά για το περιεχόμενό τους [Παράρτημα, πίν. 5].

Ένα από τα θεμελιώδη ζητήματα, το οποίο προκύπτει από τις απαντήσεις του δείγματος και αναμφισβήτητα θα πρέπει να απασχολήσει το σύνολο της εκπαιδευτικής κοινότητας και των υπευθύνων της είναι το θέμα της πρακτικής εξάσκησης των διδασκομένων και της σημασίας της. Η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων θεωρεί άκρως απαραίτητη την αύξηση της χρονικής διάρκειας των μαθημάτων, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα περισσότερης πρακτικής εξάσκησης μέσα στις ηλεκτρονικές πηγές αλλά και πραγμάτευσης ακόμη περισσότερων θεμάτων σχετικών με τη χρήση της νέας τεχνολογίας. Το ποσοστό επί των απαντήσεων που δόθηκαν στην αντίστοιχη ερώτηση ανοικτού τύπου για τις προτεινόμενες αλλαγές ξεπερνά το 67,5% και μέσα σε αυτό θα πρέπει να δώσουμε ιδιαίτερη έμφαση σε μια πολύ σημαντική μερίδα του, της τάξεως του 40%, η οποία υποστηρίζει πως ο κύκλος αυτός των μαθημάτων θα πρέπει να αποτελέσει μάθημα με διδακτικές μονάδες για τα 3 τμήματα.

Πέρα, όμως, από τη μετατροπή του κύκλου αυτού των σεμιναρίων σε μάθημα των τμημάτων, οι συμμετάσχοντες κατέθεσαν, επίσης, και την πρότασή τους για τη δομή και την οργάνωση που θα πρέπει να έχει ένα τέτοιο μάθημα. Στην κατηγορία αυτή που το ποσοστό της ανέρχεται σε 10,10% γίνεται λόγος πρώτα από όλα για ολιγομελή τμήματα με βάση το επίπεδο εξοικείωσης με το αντικείμενο διδασκαλίας. Έτσι κάθε φοιτητής θα χειρίζεται τον δικό του Η/Υ και, επομένως, θα εξασκεί σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό όσα ακούει. Επιπροσθέτως, οι συμμετάσχοντες θέτουν το ζήτημα του διαλόγου εντός της αίθουσας, καθώς αυτός ήταν πολύ περιορισμένος λόγω των στενών χρονικών περιθωρίων. Οι προσελθόντες φιλόλογοι, επίσης, φαίνονται να προτιμούν τα τρίωρα μαθήματα με δύο διαλείμματα και υποστηρίζουν πως ένα μάθημα τέτοιου περιεχομένου θα ήταν χρήσιμο να διδάσκεται στο πρώτο έτος σπουδών, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιήσουν το υλικό του και στα επόμενα έτη. Η τελευταία, αλλά διόλου ασήμαντη από άποψη δομής, αλλαγή που προτείνεται έχει να κάνει με την αξιολόγηση των συμμετεχόντων στα σεμινάρια με μορφή βαθμολογίας, στοιχείο το οποίο εξέλιπε στα μαθήματα που πραγματοποιήθηκαν. Οι προσελθόντες προτείνουν την αξιολόγησή τους μέσα από την εκπόνηση εργασιών, στις οποίες θα πρέπει

να εφαρμόσουν στην πράξη όσα άκουσαν, και όχι την εξέτασή τους σε θεωρητικά στοιχεία του αντικειμένου.

Ένα μικρότερο κομμάτι του δείγματος, σε ποσοστό 6,19%, θέτει και το ζήτημα της υλικοτεχνικής υποδομής των μαθημάτων. Οι πλέον εξοικειωμένοι από αυτούς ζητούν καλύτερο υλικό εξοπλισμό, όπως πιο σύγχρονους Η/Υ και προβολείς. Αντιθέτως, οι λιγότερο εξοικειωμένοι θεωρούν επιβεβλημένη την εκπόνηση ειδικού έντυπου εγχειριδίου ενασχόλησης για κάθε ηλεκτρονική πηγή καθώς και ενός με τους τρόπους αξιοποίησης του Η/Υ τόσο στις σπουδές και την έρευνα όσο και αργότερα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η πρόταση αυτή, μάλιστα, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, αφού σε κάθε μάθημα διανεμόταν στους προσελθόντες έντυπο υλικό, σχετικό με τα θέματα που θα αναπτύσσονταν, αλλά με ομαδοποιημένο το υλικό αυτό ανά θεματική.

Στην ερώτηση αυτή, πάντως, η κατηγορία που αποτελεί τη δεύτερη σημαντικότερη αλλαγή μετά την αύξηση της χρονικής διάρκειας, με ποσοστό 16,08%, είναι αυτή που σχετίζεται με το περιεχόμενο των μαθημάτων. Είναι αξιοσημείωτο πως, παρότι το δείγμα εκφράζει θεωρητική επιστήμη, προτείνει, την ύπαρξη λιγότερης θεωρίας στα μαθήματα, στοιχείο άξιο απορίας, αν αναλογιστεί κανείς ότι τα μόνα θεωρητικά στοιχεία στο μάθημα ήταν αυτά που περιέγραφαν κάθε ιστοσελίδα και το περιεχόμενό της καθώς και τους τρόπους χρήσης της. Μόνο στο πρώτο μάθημα η θεωρία ήταν περισσότερη, καθώς γινόταν λόγος για τη μεθοδολογία εκπόνησης εργασίας, αλλά η επιμέρους μελέτη των Φυλλαδίων Αξιολόγησης εκπλήσσει, αφού δείχνει πως το αίτημα για λιγότερη θεωρία παρουσιάζεται κατά βάση στα υπόλοιπα μαθήματα. Προτείνονται, επιπλέον, διαφορετικά επίπεδα γνωστικού αντικειμένου στο περιεχόμενο της διδασκαλίας ή έστω διαβάθμιση του περιεχομένου των μαθημάτων. Η πρόταση, ωστόσο, εντός αυτής της κατηγορίας απαντήσεων που συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό είναι αυτή που μιλά για ειδικό κύκλο μαθημάτων ανά ειδίκευση και επιστημονικό τομέα αναδεικνύοντας έτσι την αδυναμία μεγάλου μέρους των ερωτηθέντων να περιηγηθούν, μετά από μια συνολική τοποθέτηση επί του τρόπου λειτουργίας των ηλεκτρονικών πηγών, σε μια ιστοσελίδα και το υλικό της με τη βοήθεια ενός απλού καταλόγου ιστοσελίδων και ενός γενικού εγχειριδίου χρήσης τους.

Αυτός είναι, προφανώς και ο λόγος, για τον οποίο σχεδόν ένας στους δύο προτείνει στα επιπλέον θέματα που θα ήθελε να ενταχθούν στον κύκλο των σεμιναρίων ειδικές ιστοσελίδες σχετικά με το θέμα και την περίοδο που τον ενδιαφέρει [Παράρτημα, πίν. 6]. Πολλές φορές, μάλιστα, συναντούμε σε μεμονωμένα Φυλλάδια Αξιολόγησης και ακριβή θέματα εργασιών που έχουν δοθεί στους φοιτητές προς έρευνα και εκπόνηση. Οι μελλοντικοί φιλόλογοι, επιπροσθέτως, θέτουν σαφώς στις απαντήσεις τους και το ζήτημα της μελλοντικής χρήσης των όσων παρακολούθησαν. Έτσι το 18,61% του δείγματος αναφέρεται στην πραγματοποίηση ενός ειδικού κύκλου μαθημάτων με θέμα τη χρήση του Η/Υ στην εκπαιδευτική διαδικασία σημειώνοντας, μάλιστα, και το αίτημα για τρόπους χρήσης της νέας τεχνολογίας στην εκπαίδευση των Α.Μ.Ε.Α.

Το στοιχείο σε αυτό το ερώτημα που θα πρέπει να προκαλέσει ιδιαίτερο προβληματισμό στους ιθύνοντες τόσο της δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης όσο και του Υπουργείου Παιδείας είναι το αίτημα που υποβάλλει το 17,12% σχετικά με επιπλέον μάθημα που θα πραγματεύεται τις βασικές γνώσεις χειρισμού Η/Υ, όπως τα προγράμματα Office και την περιήγηση στο διαδίκτυο. Παρότι σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα του Ενιαίου Λυκείου οι μαθητές ήδη από το 1997 φέρονται κατά τη λήξη του Λυκείου να γνωρίζουν σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό τη χρήση του Η/Υ [Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1997)] και παρότι εισάγεται από φέτος στο Νέο Λύκειο το μάθημα Project, μια σημαντική μερίδα των φοιτητών νιώθουν ανοίκειοι με τη χρήση της νέας τεχνολογίας και ζητά την ένταξη της Πληροφορικής ακόμα και στις θεωρητικές επιστήμες, όπως τη φιλολογία. Ο χαμηλός βαθμός εξοικείωσης, άλλωστε, με τον Η/Υ και τα ζητήματα Ψηφιακού Γραμματισμού γενικότερα των πρωτοετών φοιτητών έχουν ήδη μελετηθεί δεόντως [Λαφτσίδου et al. (2008α)]. Είναι χαρακτηριστικό της συνολικής αλλαγής που χρειάζεται στην αντιμετώπιση της νέας τεχνολογίας σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης πως στο τμήμα Φιλοσοφίας – Παιδαγωγικής που έχει 4 εξαμηνιαία μαθήματα σχετικά με την Πληροφορική καταγράφηκε το μεγαλύτερο ποσοστό αυτής της απάντησης με 18,01%.

Η τελευταία απάντηση που συγκεντρώνει ένα αξιόλογο προς παρατήρηση ποσοστό είναι η επιθυμία των φοιτητών να μη γίνεται μόνο ένα γενικό μάθημα για τη μεθοδολογία εκπόνησης επιστημονικής εργασίας, αλλά ένα μάθημα για κάθε επίπεδο εργασίας, ώστε να μπορούν να διακρίνουν τις διαφορές στη μέθοδο και τον τρόπο δουλειάς και συγγραφής τους. Το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 10,92% και αξίζει να προσέξουμε πως ακόμη και στο τμήμα Φιλοσοφίας – Παιδαγωγικής, το οποίο είναι και το μόνο, στο οποίο υπάρχει παραπλήσιο μάθημα, το ποσοστό φτάνει το 10,56%.

Τέλος, σε αυτό το ερώτημα υπάρχει και ένα πολύ μικρό ποσοστό της τάξης του 5,21%, το οποίο θέτει διάφορα άλλα ζητήματα για επιπλέον συναντήσεις που, όμως, ελάχιστη σχέση έχουν με το παρόν θέμα και αυτός είναι ο λόγος που δε θα αναφερθούμε εκτενώς σε αυτά. Τα αιτήματα αυτά έχουν κατά κύριο λόγο να κάνουν με την έγκαιρη και έγκυρη ενημέρωση της πανεπιστημιακής κοινότητας σχετικά με το σύνολο των υπηρεσιών και δραστηριοτήτων του Α.Π.Θ.

3. Συμπεράσματα

Από τη συνολική εικόνα των αποτελεσμάτων αντιλαμβάνεται κανείς εύκολα ότι οι φιλόλογοι που συμμετείχαν στην έρευνα δηλώνουν σαφώς την πρόθεσή τους να ασχοληθούν με τον Η/Υ και τη νέα τεχνολογία στις σπουδές και την επαγγελματική τους σταδιοδρομία. Παρά τις αντιξοότητες που συνάντησαν, αξιολόγησαν στη συντριπτική τους πλειοψηφία θετικά τα σεμινάρια αυτά, μολονότι χρήζουν βελτιοποίησης. Από τη λεπτομερέστερη ανάγνωση των Φυλλαδίων Αξιολόγησης, εξάλλου, προκύπτουν και άλλα δύο στοιχεία. Το πρώτο είναι οι σταθερά θετικότερες απαντήσεις σε όλα τα ερωτήματα από τους προσελθόντες του τμήματος Ιστορίας – Αρχαιολογίας

με τους συμμετάσχοντες από το τμήμα Φιλολογίας να έπονται και αυτούς από το τμήμα Φιλοσοφίας – Παιδαγωγικής να καταγράφουν τις αρνητικότερες απαντήσεις, στοιχείο που έρχεται σε πλήρη αντίθεση με το βαθμό ένταξης του μαθήματος της Πληροφορικής στο Πρόγραμμα Σπουδών των 3 τμημάτων [Παράρτημα, πίν. 4]. Πιθανότερη αιτία για αυτό θεωρείται μάλλον η πίεση, κάτω από την οποία προσήλθαν οι φοιτητές στον κύκλο των σεμιναρίων, καθώς και ο βαθμός εξοικείωσης των ατόμων που προσήλθαν, αφού, όπως δείχνουν τα στοιχεία, όσο πιο προαιρετικό είναι το μάθημα, τόσο πιο εξοικειωμένοι χρήστες προσέρχονται.

Το δεύτερο στοιχείο σχετικά με το σύνολο των αποτελεσμάτων είναι πως όσο ανώτερης βαθμίδας ήταν οι φοιτητές που συμμετείχαν στα μαθήματα τόσο καλύτερα ήταν τα αποτελέσματα. Η αλήθεια είναι πως η παρατήρηση αυτή στηρίζεται αποκλειστικά στην εμπειρία, καθώς γινόταν προσπάθεια στα μεικτά κατά βάση τμήματα να μη δηλώνονται προσωπικά στοιχεία, μεταξύ των οποίων και το τμήμα, αυτών που συμπλήρωναν το φυλλάδιο, ώστε να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή ελευθερία στις απαντήσεις. Το δεδομένο, ωστόσο, πως, όσο ανώτερη είναι η βαθμίδα των φοιτητών, τόσο πιο άμεση και αναγκαία είναι και η εφαρμογή των πρακτικών που διδάσκονταν σχετικά με την καλύτερη αξιοποίηση του Η/Υ και γενικότερα της νέας τεχνολογίας αποτελεί ισχυρή ένδειξη για την επαλήθευση αυτού του ισχυρισμού.

Το βέβαιο είναι πως τα γεγονότα παραμένουν και είναι πασίδηλα. Οι φιλόλογοι ενδιαφέρονται πραγματικά για τα ζητήματα ψηφιακού γραμματισμού και αξιολογούν θετικότατα τέτοιου είδους προσπάθειες. Αυτός είναι, άλλωστε, και ο λόγος, για τον οποίο ζητούν εκτενέστερη ανάλυση των θεμάτων και μεγαλύτερη των 16 διδακτικών ωρών διάρκεια στα μαθήματα˙ ώστε να έχουν το χρόνο να πειραματίζονται και μόνοι τους στη χρήση της νέας τεχνολογίας. Αν, μάλιστα, λάβει κανείς υπόψιν τούς πρόσφατους ορισμούς της UNESCO για τον όρο αναλφαβητισμός [UNESCO (2006)], αντιλαμβάνεται πως η αναλυτική παρουσίαση τέτοιων ζητημάτων γενικότερα σε ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα και ειδικότερα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση κρίνεται επιβεβλημένη. Τα τμήματα, ωστόσο, και οι αρμόδιοι φορείς δεν αντέδρασαν αναλόγως σε αυτό το ενδιαφέρον. Στο τμήμα Φιλολογίας καθιερώθηκε από το 2010 υποχρεωτικό εξαμηνιαίο μάθημα συνολικής διάρκειας 2 μόλις ωρών που πραγματεύεται ζητήματα Ψηφιακού Γραμματισμού, ενώ στα υπόλοιπα η κατάσταση παραμένει ως είχε. Το Α.Π.Θ. υποχρεώθηκε λόγω των περικοπών να περιορίσει τα 5 άτομα που ασχολούνταν με αυτό το αντικείμενο στην Κεντρική Βιβλιοθήκη σε 3 με λογικό επακόλουθο τη μείωση των σεμιναρίων ανά τμήμα και η κατάσταση δε φαίνεται να αλλάζει στο άμεσο μέλλον. Οι φοιτητές, ωστόσο, συνεχίζουν να εκδηλώνουν το ενδιαφέρον τους και μεμονωμένα μέλη ΔΕΠ των τμημάτων συνεχίζουν να οργανώνουν σεμινάρια για αυτούς, προσδίδοντας τόνο αισιοδοξίας στο αρνητικό κλίμα.

Κρίνεται, ωστόσο, απαραίτητη η αλλαγή ολόκληρου του Προγράμματος Σπουδών και η προσθήκη σε αυτό ενός μαθήματος με αντικείμενο την ορθή χρήση του Η/Υ και της νέας τεχνολογίας. Δυστυχώς, η πλειοψηφία των μελών ΔΕΠ στα 3 τμήματα αντιδρά έντονα σε αυτό το ενδεχόμενο μη ανταποκρινόμενη στις απαιτήσεις των καιρών.

Είναι, επομένως, πολύ σημαντική η διοργάνωση τέτοιων συνεδρίων, ώστε να πεισθούν και οι πλέον δύσπιστοι για αυτή την αλλαγή. Βάση αυτής της αλλαγής, άλλωστε, δε θα είναι πλέον μόνο θεωρητικές προσεγγίσεις, όπως ενδεικτικά αυτή του Μέγα [Μέγας (1988)], αλλά και επιστημονικά δεδομένα ερευνών για τους τρόπους χρήσης της νέας τεχνολογίας από τους φιλολόγους, όπως ενδεικτικά, επίσης, αυτή της Νικολαΐδου [Νικολαΐδου et al. (2001)] καθώς και η συγκεκριμένη.

Αναφορές

1. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, *Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*, Αθήνα 1997, http://www.pi-schools.gr/lessons/computers/epps/epps-informatics-lyceum.doc (29-8-2011).
2. Λαφτσίδου Μ., Σαρηγιαννίδου Β., Ζιώγα Χ., Χατζηχρήστος Α., Κώτσιος Π., Δέρβου Κ., *Η Εκπαίδευση Βιβλιοθήκης στο Α.Π.Θ.*, Πρακτικά 1ου Επιστημονικού Συμποσίου «Πληροφοριακή Παιδεία και Ελληνική Ανώτατη Εκπαίδευση: Η Συμβολή των Έργων ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ των Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών», Βόλος 11-12 Δεκεμβρίου 2008, http://ilsym.lib.uth.gr/program.asp (29-8-2011).
3. Λαφτσίδου Μ., Σαρηγιαννίδου Β., Κώτσιος Π., Χατζηχρήστος Α., Ζιώγα Χ., Δέρβου Κ., *Πληροφοριακή Παιδεία: Έρευνα στους πρωτοετείς φοιτητές του Α.Π.Θ.*, Πρακτικά 17ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών «Η Αξιολόγηση των Βιβλιοθηκών ως Στοιχείο Ποιότητας των Ακαδημαϊκών Ιδρυμάτων», Ιωάννινα 24 – 26 Σεπτεμβρίου 2008, http://17conf.lib.uoi.gr/index.php/1i-imera.html (29-8-2011).
4. Μέγας Χ. Α., *Ο φιλόλογος και ο μικρο-υπολογιστής: δύο ανακοινώσεις*, εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη 1988.
5. Νικολαΐδου Σ., Γιακουμάτου Τ., *Διαδίκτυο και διδασκαλία: ένας οδηγός για κάθε ενδιαφερόμενο και πολλές προτάσεις για τους φιλολόγους*, εκδ. Κέδρος, Θεσσαλονίκη 2001.
6. UNESCO, *Education for All – Literacy for Life*, EFA Global Monitoring Report (επιμ. Burnett N.), Paris 2006, p. 147 – 159.
7. Eco U., *Πώς γίνεται μια διπλωματική εργασία,* εκδ. Νήσος, Αθήνα 1994.
8. Wright C.R., *Criteria for Evaluating the Quality of Online Courses*, Edmonton χ.χ., http://elearning.typepad.com/thelearnedman/ID/evaluatingcourses.pdf (29-8-2011).

Παράρτημα

Πίνακας 1. *Το δείγμα ποσοτικά και ποιοτικά*

	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ	**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ**	**ΥΠΟΨΗΦΙΟΙ ΔΙ-ΔΑΚΤΟΡΕΣ**	**ΜΕΛΗ ΔΕΠ**	**ΑΛΛΟ**	**ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**
Ε. Φ.	81,83% (635)	11,73% (91)	1,42% (11)	1,55% (12)	3,48% (27)	53,30% (776)
Φ. Π.	81,42% (390)	15,03% (72)	0,21% (1)	2,51% (12)	0,84% (4)	32,90% (479)
Ι. Α.	47,26% (95)	29,85% (60)	4,48% (9)	6,97% (14)	11,44% (23)	13,80% (201)
Σ. Δ.	76,92% (1120)	15,32% (223)	1,44% (21)	2,61% (38)	3,71% (54)	100% (1456)

Πίνακας 2. *Αναλογία φύλου συμμετασχόντων*

	ΓΥΝΑΙΚΕΣ	**ΑΝΔΡΕΣ**
Ε. Φ.	85,31% (662)	14,69% (114)
Φ. Π.	84,34% (404)	15,66% (75)
Ι. Α.	74,63% (150)	25,37% (51)
Σ. Δ.	83,52% (1216)	16,48% (240)

Πίνακας 3. *Οι απαντήσεις του δείγματος συνολικά*

	ΚΑΘΟΛΟΥ	**ΛΙΓΟ**	**ΜΕΤΡΙΑ**	**ΠΟΛΥ**	**ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ**
ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ	1,30% (19)	2,47% (36)	16,07% (234)	47,87% (697)	32,29% (470)
ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ	48,49% (706)	26,44% (385)	17,31% (252)	5,15% (75)	2,61% (38)
ΚΑΛΥΨΗ ΘΕΜΑΤΩΝ	2,40% (35)	8,10% (118)	28,50% (415)	40,59% (591)	20,41% (297)
ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΑΣΚΗΣΗ	4,53% (66)	15,59% (227)	32,97% (480)	32,83% (478)	14,08% (205)
ΜΕΤΕΠΕΙΤΑ ΧΡΗΣΗ	2,12% (31)	4,74% (69)	20,40% (297)	43,89% (639)	28,85% (420)
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	0,41% (6)	0,69% (10)	10,16% (148)	49,04% (714)	39,70% (578)

Πίνακας 4. *Οι θετικές απαντήσεις του δείγματος ανά τμήμα*

	Ε. Φ.	**Φ. Π.**	**Ι. Α.**	**Σ. Δ.**
ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ	80,67% (626)	72,23% (346)	97,01% (195)	80,16% (1167)
ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ	75,25% (584)	70,56% (338)	84,08% (169)	74,93% (1091)
ΚΑΛΥΨΗ ΘΕΜΑΤΩΝ	66,11% (513)	43,42% (208)	83,08% (167)	61,00% (888)
ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΑΣΚΗΣΗ	46,52% (361)	35,49% (170)	75,63% (152)	46,91% (683)
ΜΕΤΕΠΕΙΤΑ ΧΡΗΣΗ	72,03% (559)	65,97% (316)	91,55% (184)	72,74% (1059)
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	89,54% (695)	83,09% (398)	99,00% (199)	88,74% (1292)

Πίνακας 5. *Προτεινόμενες αλλαγές*

ΔΟΜΗ – ΟΡΓΑΝΩΣΗ	10,10% (49)
ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ	6,19% (30)
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	67,63% (328)
ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ	16,08% (78)

Πίνακας 6. *Προτεινόμενα επιπλέον θέματα*

ΕΙΔΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑ ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	10,92% (44)
ΕΙΔΙΚΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ	48,14% (194)
ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ Η/Υ	17,12% (69)
ΧΡΗΣΗ ΝΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	18,61% (71)
ΑΛΛΟ	5,21% (21)

Abstract

1456 members of the AUTH philological departments who took part in the Information Literacy seminars, made by AUTH Library System during 2007 – 2009, evaluated the lessons and their professor by means of an Evaluation Leaflet. Furthermore, they had the chance to make their own proposals for possible changes of every kind at these seminars and to suggest more subjects, which would be useful for them as a part of these lesson's content. The investigation's results show clearly the big interest of the philologists for Information Literacy and set off their request for being these seminars a basic or even an elective lesson in the AUTH Guidebook of the philological departments.

Keywords: Philology, Evaluation, Information Literacy, Digital (Information) Literacy.

Εξ αποστάσεως εκπαίδευση και δυναμική του εκπαιδευτικού κοινωνικού δικτύου

Παγώνα Παναγιωτίδη

Δ/ντρια 3ου Δημοτικού Σχολείου Σχηματαρίου ppanagiotidi@gmail.com

Περίληψη

Με την εξάπλωση του διαδικτύου, γίνεται ολοένα και περισσότερο εμφανής η ανάγκη για την αντιμετώπιση της αίσθησης μοναξιάς που μπορεί να αισθάνεται ο εξ αποστάσεως φοιτητής. Το άρθρο αυτό στοχεύει στο να ευαισθητοποιήσει τους εμπλεκόμενους στην εκπαιδευτική διαδικασία αναφορικά με τις δυνατότητες και τους περιορισμούς που μπορεί να προκύψουν κατά τον σχεδιασμό μιας κοινότητας μάθησης. Η παρότρυνση για συμμετοχή, η διασάφηση δυσνόητων θεμάτων, η καθοριστικής σημασίας επιλογή των καταλληλότερων μέσων επικοινωνίας, η ισορροπία ανάμεσα στο μαθησιακό υλικό και την αλληλεπίδραση, η συνεργατική μάθηση, η τεχνική υποστήριξη και ρεαλιστική/σωστή αναλογία του διδακτικού χρόνου είναι παράγοντες που μπορεί να δράσουν αποφασιστικά στην διαμόρφωση θετικού κλίματος και εν τέλει στην αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας.

Λέξεις κλειδιά: Κοινωνικό δίκτυο, συνεργατική μάθηση, ανοιχτή και εξ αποστάσεως μόρφωση.

Εισαγωγή

Η διαδικασία της μάθησης στηρίζεται κατά μεγάλο μέρος στην αποτελεσματικότητα μικρών ομάδων που δρουν ανεξάρτητα και την ταυτόχρονη ανάγκη τους να αναμιχτούν με την ευρύτερη κοινότητα. Μια μικρή ομάδα μπορεί να καινοτομήσει ταχέως και αποδοτικά, όπως για παράδειγμα δουλεύοντας με σχέδια εργασίας. Συνήθως, υπάρχει η τάση να αρχίζουν από το μικρότερο –π.χ. μια προσωπική ιδέα που επεκτείνεται από και προς τα υπόλοιπα μέλη μέσα σε κάποια χρονικά διαστήματα. Ο συντονισμός των δράσεων σε μια μεγάλη κοινότητα, ωστόσο, είναι εξαιρετικά αργός και χρειάζεται συγκεκριμένη και οργανωμένη επικοινωνία. Οι φοιτητές/τριες κινούνται συνεχώς σε ένα φάσμα ανάμεσα σε μικρές και σε μεγάλες ομάδες. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση καθιστά δυνατή την διπλής κατεύθυνσης επικοινωνία ασύγχρονα με χαμηλό κόστος ανάμεσα στους φοιτητές/τριες, τους καθηγητές, ακόμα και το κεντρικό ακαδημαϊκό προσωπικό και τους διοικητικούς. Αυτό θα μπορούσε να έχει επαναστατικές συνέπειες για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, παρέχοντας τα μέσα για άμεση και ουσιαστική υποστήριξη. Από την άλλη, είναι σαφές ότι τα πολυμεσικά μαθησιακά υλικά για να ενθαρρύνουν την ενεργή μάθηση προϋποθέτουν σημαντική διδακτική εμπειρία από μέρους των

διδασκόντων αλλά και συνεχή προγραμματισμό ώστε να καλύπτουν επαρκώς τις μαθησιακές ανάγκες. Στόχος είναι κάθε συγκεκριμένο μέσον να ενθαρρύνει την αλληλεπίδραση και την ατομική ενεργοποίηση. Ο/Η σχεδιαστής/τρια λοιπόν κάθε εξ αποστάσεως προγράμματος οφείλει έχοντας κατά νου το ακροατήριο, να εστιάσει περισσότερο στις γέφυρες επικοινωνίας, παρά να προσπαθήσει να εντυπωσιάσει με δυσνόητο υλικό ή με εξαιρετικά καινοτόμα προγράμματα.

Οργανωτικό πλαίσιο

Η σπουδαιότητα των κοινοτήτων μάθησης έγκειται στην εξάλειψη των ορίων τόπου και του χρόνου. Η εξ αποστάσεως σπουδές είναι μοναδικές για να μειώνουν αποστάσεις αλλά και να δικτυώνουν άτομα με παρόμοιους εκπαιδευτικούς στόχους και ιδεολογία, άρα και να προωθούν εξειδικευμένα θέματα. Για να επιτευχθεί η μέγιστη απόδοση της εικονικής κοινότητας, ο/η σχεδιαστής/τρια θα πρέπει να μιμηθεί αλλά και να αναπροσαρμόσει στοιχεία από πραγματικές κοινότητες στα τεχνολογικά δεδομένα. Κατ' αρχήν, πρέπει να διασαφηθεί ο σκοπός και να καθοριστούν ευέλικτοι 'χώροι' επικοινωνίας οι οποίοι να μπορούν να επεκταθούν αν παραστεί ανάγκη. Είναι επίσης σημαντικό να προϋπάρχουν οι απαιτούμενοι εικονικοί τελετουργικοί χώροι όπως για την εγγραφή, χώρος εργασίας και γνωριμίας, αξιολόγησης με την τακτή εξέταση της διδακτέας ύλης κλπ.

Η δυναμική της ομάδας φαίνεται ότι προέρχεται από μια βαθιά έμφυτη ανθρώπινη ανάγκη. Είναι λοιπόν αναπόφευκτο τα άτομα να επιδιώκουν να αναπτυχθούν μέσα από εκπαιδευτικές δραστηριότητες και συνεργασίες. Έχοντας ταυτόχρονα κατά νου την ποικιλομορφία της ανθρώπινης φύσης, οι ανειλημμένοι ρόλοι και οι επιδιωκόμενες εργασίες καλό θα είναι να αφορούν το πλήρες εύρος των εκπαιδευτικών αναγκών. Πέρα όμως από τα απλά μέλη, τα προγράμματα οφείλουν να προνοήσουν για μια ισχυρή εξουσία με τη μορφή ενός καθοδηγητή-διδάσκοντα ο/η οποίος/α να συντονίζει το όλο εγχείρημα και να παροτρύνει σε συγκεκριμένες επιλογές.

Οι κοινότητες πρακτικής μοιράζονται μια δραστηριότητα την οποία διαχειρίζονται αλληλεπιδρώντας τακτικά. Έτσι βελτιώνουν τον τρόπο εκμάθησης. Σε ένα εικονικό χώρο, η συνεργασία προωθεί τη συνοχή και κατά συνέπεια την διατήρηση της ίδιας της ομάδας. Άλλοτε βέβαια ίσως να είναι απαραίτητη η δημιουργία μικρότερων αυτοδιοικούμενων υποομάδων όπως οι ομάδες εργασίας. Μια τέτοιου είδους σχεδίαση ωστόσο, όταν κυριαρχούν οι πρωτοβουλίες των διδασκομένων και όχι των εκπαιδευτών, εφόσον κάτι τέτοιο συνδέεται κυρίως με τις ψυχικές τους διαθέσεις και το χρονικό τους ορίζοντα, μπορεί να είναι μόνο προσωρινή και αρκετά ευμετάβλητη.

Για την ομαλή λειτουργία των ομάδων, είναι σημαντικό να τονιστούν οι αποδεκτοί τρόποι συμπεριφοράς στο διαδίκτυο. Με τον τρόπο αυτό, διασφαλίζονται οι βασικοί κανόνες αλληλοσεβασμού. Το σημείο αυτό είναι καίριο δοθέντος ότι οποιαδήποτε γραπτή επικοινωνία παραμένει μόνιμα στα αρχεία της κοινότητας. Είναι πολύ

καλύτερα να προληφθούν μη κοινωνικά αποδεκτές στάσεις από το να διορθωθούν σε ύστερο χρόνο. Το ποσοστό της αυστηρότητας βέβαια έχει άμεση συνάρτηση με την ηλικία και το επίπεδο των συμμετεχόντων. Κύριο μέλημα είναι να παραλείπονται οποιαδήποτε στοιχεία μπορεί να φέρουν σε αμηχανία τους συμμετέχοντες.

Πλεονεκτήματα της εξ αποστάσεως πρακτικής

Τα πλεονεκτήματα που η διασύνδεση μπορεί να αποφέρει στις κοινότητες πρακτικής είναι σημαντικά. Σε ατομικό επίπεδο, οι συλλογικές προσπάθειες μπορούν να παράγουν μεθοδευμένες και πιο αποδοτικές απαντήσεις. Αν μια δύσκολη εργασία κατανεμηθεί με συγκεκριμένους ρόλους και συζητηθεί εντός της ομάδας, θα συνδράμει σημαντικά στην εμπέδωση του μαθησιακού υλικού. Ταυτόχρονα δε, θα ενισχύσει το αίσθημα συνοχής της ομάδας και την αυτοπεποίθηση χάρη στην αποτελεσματική διεκπεραίωση των εργασιών και τα προσωπικά επιτεύγματα. Η κοινή προσπάθεια συντείνει στην αντιμετώπιση των εκπαιδευτικών προκλήσεων, τη συνοχή και την ομαδικότητα. Μπορεί να προωθήσει επίσης δύσκολα θέματα όπως ανάπτυξη εκπαιδευτικών βάσεων δεδομένων και την δικτύωση των φοιτητών σε φιλικό επίπεδο. Όχι λιγότερο σημαντικό είναι και η πρόσβαση στην εξειδικευμένη γνώση (ανοιχτές βιβλιοθήκες) και σε έμπειρους ακαδημαϊκούς. Σε κάθε βέβαια περίπτωση, η αίσθηση της κοινότητας είναι εκείνη που μπορεί να αξιοποιηθεί περισσότερο από τους/τις εκπαιδευόμενους/ες και να εξαλείψει όσο αυτό είναι δυνατόν, το αίσθημα της απομόνωσης.

Τα επιμέρους πλεονεκτήματα στην ασύγχρονη επικοινωνία πιο συγκεκριμένα, είναι η ευκολία στην χρήση και η δυνατότητα επεξεργασίας του μηνύματος πριν δοθεί η οριστική απάντηση. Ωστόσο, είναι περιοριστική η ανάγκη ύπαρξης ενός μεσολαβητή που θα αναλάβει να απαντά αλλά και να κατευθύνει. Σε αντίθεση, στην σύγχρονη επικοινωνία μπορεί να επικρατεί ένα υψηλό επίπεδο φόβου εφόσον η λύση αυτή απαιτεί ιδιαίτερη ταχύτητα και επιδεξιότητα. Ένα πιθανό αποτέλεσμα λοιπόν είναι ο/η φοιτητής/τρια να νιώσει εξαρτημένος/η από το μέσον και ιδιαίτερα αγχωμένος/η.

Άτομα που μπορούν να υποστηρίξουν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Αν και οι εξ αποστάσεως κοινότητες δείχνουν να είναι ιδιαίτερα απομονωμένες, υπάρχει μια σημαντική δεξαμενή ατόμων από την οποία μπορεί να αντληθεί εκπαιδευτική αλλά και ψυχολογική υποστήριξη για τους/τις εκπαιδευόμενους/ες. Σημειωτέον ότι υποστήριξη νοείται και η ανά διαστήματα δια ζώσης επικοινωνία. Το σύνολο των ατόμων αυτών λειτουργεί παρόμοια με μια δια ζώσης κοινότητα αν φυσικά παρέχονται τα κατάλληλα προγράμματα και το σύστημα διέπεται από μια γενική ευελιξία. Σύμφωνα με τον Rowntree, [Rowntree (1994)] τα άτομα τα οποία μπορούν να βοηθήσουν τους/τις φοιτητές/τριες, είναι:

- Ένας/Μια σύμβουλος σπουδών/μέντορας

- Ένα μέλος ΣΕΠ (Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό Προσωπικό)-Καθηγητής/τρια
- Υπεύθυνοι/ες της εταιρίας όταν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα εκπονείται από κάποια ιδιωτική εταιρία
- Υπεύθυνοι/ες εργαστηρίων
- Βιβλιοθηκάριοι
- Άτομα στη Γραμματεία της Σχολής
- Συμφοιτητές/τριες
- Φίλοι/ες, οικογένεια, συνάδελφοι κλπ.

Τρόπος λειτουργίας των ομάδων

Η γνωστή θεωρία, η Θεωρία της Δραστηριότητας (Activity Theory) αντιλαμβάνεται τη μάθηση όχι σαν την εσωτερίκευση-εμπέδωση της ξεκάθαρης πληροφορίας ή των ικανοτήτων από τα ίδια τα άτομα, αλλά μάλλον σαν παρέμβαση που εξαπλώνεται μέσα στο χρόνο – κοινωνική όπως και διανοητική – με τους άλλους ανθρώπους και τα εργαλεία που είναι διαθέσιμα στον εκάστοτε πολιτισμό. Ως μάθηση θεωρείται η αλλαγή μιας δεδομένης τάξης πραγμάτων μιας κοινότητας και όχι η αλλαγή στη γνώση ενός μεμονωμένου ατόμου. 'Το ερώτημα της ατομικής μάθησης τώρα γίνεται το ερώτημα του πως εκείνο που είναι μέσα σε ένα άτομο μπορεί να αλλάξει με το χρόνο σαν συνέπεια των επαναλαμβανόμενων κοινωνικών επαφών με άλλους ανθρώπους και τα εργαλεία τους, συμπεριλαμβανομένων των πολύ ισχυρών εργαλείων των λέξεων, εικόνων και χειρονομιών' [Hutchins (1995)]. Η εξ αποστάσεως μάθηση, όντας διαδικτυακή, αντιπροσωπεύει πληρέστερα αυτή την ευρεία θεώρηση.

Για να μπορέσουν όμως όλες οι ανωτέρω θέσεις να ισχύσουν και να είναι αποτελεσματικές, είναι απαραίτητη μια πληρέστερη ανάλυση της λειτουργίας των ανθρώπινων ομάδων. Σύμφωνα με τους Hendler κ.ά., [Hendler et.al (2001)], η ανθρώπινη προσπάθεια κινείται ανάμεσα στην αέναη τάση ανάμεσα στην αποτελεσματικότητα των μικρών ομάδων που δρουν ανεξάρτητα και την ταυτόχρονη ανάγκη τους να αναμιχτούν με την ευρύτερη κοινότητα. Μια μικρή ομάδα μπορεί να καινοτομήσει ταχέως και αποτελεσματικά. Ο συντονισμός των δράσεων σε μια μεγάλη ομάδα, ωστόσο, είναι εξαιρετικά αργός και χρειάζεται μια αστείρευτη ποσότητα επικοινωνίας. Ο κόσμος δουλεύει σε ένα φάσμα ανάμεσα σε αυτά τα δύο άκρα, με μια τάση να αρχίζει από το μικρότερο –από μια προσωπική ιδέα- και να επεκτείνεται προς μια ευρύτερη κατανόηση μέσα στο χρόνο. Στις μέρες μας, η επικοινωνία μέσω Η/Υ, καθιστά δυνατή την διπλής κατεύθυνσης επικοινωνία σε απόσταση ασύγχρονα με χαμηλό κόστος ανάμεσα στους/στις φοιτητές/τριες, στους/στις φοιτητές/τριες και τους/τις καθηγητές/τριες, ακόμα και το κεντρικό

ακαδημαϊκό προσωπικό. Αυτό θα μπορούσε να έχει επαναστατικές συνέπειες για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, παρέχοντας τα μέσα για να απελευθερωθούν οι φοιτητές/τριες από τον κεντρικό έλεγχο των προπαρασκευασμένων και περιορισμένων προγραμμάτων. Ο βαθμός στον οποίο οποιοδήποτε συγκεκριμένο μέσον ενθαρρύνει την αλληλεπίδραση ή την ενεργή μάθηση, εξαρτάται επίσης και ως κάποιο βαθμό από την φύση του μέσου. Αυτό που είναι σαφές είναι ότι το σχέδιο των πολυμεσικών μαθησιακών υλικών που ενθαρρύνουν την ενεργή μάθηση απαιτεί σημαντική διδακτική εμπειρία κυρίως κατά το στάδιο του προγραμματισμού. Απαιτείται λοιπόν κατανόηση τόσο των δυνατοτήτων των τεχνολογικών μέσων όσο και της ίδιας της διαδικασίας της μάθησης. Η ενθάρρυνση της επαφής ανάμεσα στους/στις φοιτητές/τριες και στο τμήμα μπορεί να αναπτύξει την αμοιβαιότητα και τη συνεργασία ανάμεσα στους/στις φοιτητές/τριες. Οι τεχνικές ενεργούς μάθησης, η παροχή άμεσης τροφοδότησης, οι υψηλές προσδοκίες από τους εκπαιδευτές και ο σεβασμός της διαφορετικότητας και των ταλέντων αποτελούν ενδεικτικές προτάσεις για περαιτέρω βελτίωση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Απομόνωση και συνεργασία

Ο Russell [Russell (2002)] υποστήριξε ότι, «Οι φοιτητές/τριες κατά πάσα πιθανότητα νιώθουν αποσπασμένοι/ες από την κοινότητα, ικανοί/ες να μάθουν μόνο συγκεκριμένες πληροφορίες με προσωπικό κίνητρο παρά να εμπλέκονται σε μια κοινότητα και τις δραστηριότητές της…. Αν κάποιοι/ες φοιτητές/τριες χρησιμοποιούν το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ενώ κάποιοι/ες άλλοι/ες ένα διαφορετικό ασύγχρονο εργαλείο, θα μπορούσαν να σχηματιστούν διαφορετικές κοινότητες μεταξύ των φοιτητών/τριών… Μια ιδιαίτερη δυσκολία είναι οι διαφορετικές αντιλήψεις που οι συμμετέχοντες/ουσες μπορεί να φέρουν, συχνά ασυναίσθητα, για τον τρόπο εργασίας, τους κανόνες επικοινωνίας, και αυτό ιδιαίτερα όταν δεν υπάρχει δια ζώσης επικοινωνία για να διασαφηνίσει και να διαπραγματευτεί αυτούς τους κανόνες… Οι συμμετέχοντες/ουσες μεταφέρουν διαφορετική εμπειρία και επιδεξιότητες στις αναμεταξύ τους δραστηριότητες.»

Οι αναφερόμενες όμως διαφορές, κάθε άλλο παρά πρόοδο μπορούν να προσφέρουν. Ο Billett [Billett (2002)] υποστηρίζει ότι σε μια εποχή έντονου ανταγωνισμού, η συνεργασία είναι απολύτως απαραίτητη. Ο βαθμός ομοιότητας ανάμεσα σε εργασιακές πρακτικές και στις αξίες των ατόμων αντίστοιχα, φαίνεται ότι μπορεί να επηρεάσει το πώς εμπλέκονται οι εργαζόμενοι/ες και πώς διοχετεύουν την ενέργειά τους στην δουλειά τους. Ο ίδιος συγγραφέας διακρίνει ότι όταν υπάρχει ομοιογένεια στις εργασιακές δραστηριότητες, αυτή μπορεί να επηρεάσει την κλίμακα της συμμετοχικής αλληλεπίδρασης και της διαθέσιμης υποστήριξης. Εκεί όπου η πρόσβαση στην ειδίκευση και την παρατήρηση των άλλων εργαζομένων είναι εύκολη, εφόσον όλοι εμπλέκονται σε παρόμοιες δραστηριότητες, η καθοδήγηση μπορεί να είναι πιο αποδοτική όταν ο/η μαθητευόμενος/η είναι απομονωμένος. Οι χώροι εργασίας δραστηριοποιούν τους/τις εμπλεκόμενους/ες σε διαφορετικό βαθμό,

ανάλογα με τους τρόπους, το χρόνο, τις σχέσεις και τους σκοπούς της σχέσης τους. Αυτές οι σχέσεις είναι αμοιβαίες και βασίζονται σε δραστηριότητες και αλληλεπιδράσεις. Και είναι σημαντικός ο βαθμός εμπλοκής σε δραστηριότητες. Ίσως το σημαντικότερο σημείο κατά το σχεδιασμό να είναι η χρονική διάρκεια, για πόσο δηλαδή χρόνο υπάρχει συνεργασία και επομένως κοινή ιστορία της ομάδας. Η Thorpe [Thorpe (2002)] αναφέροντας κάποιους συγγραφείς, θεωρεί ότι οι ομάδες πρέπει να προϋπάρχουν για κάποιο διάστημα ώστε να δημιουργήσουν σχέδια επικοινωνίας και σημαντική μάθηση.

Είδος υποστήριξης που μπορεί να επιτευχθεί

Από την πρακτική πλευρά, ο Rowntree [Rowntree (1994)] θέτει κάποιες ιδέες για αποδοτική διδασκαλία. Αρχικά λοιπόν, μπορεί να υπάρξει ένα πλαίσιο-σχέδιο υποστήριξης για κάθε φοιτητή/τρια ατομικά. Κάτι τέτοιο θα σήμαινε ένα πλαίσιο γενικής καθοδήγησης για τις μαθησιακές προσεγγίσεις και ειδικότερα βοήθεια για συγκεκριμένες μαθησιακές δυσκολίες. Οι διδάσκοντες/ουσες-υποστηρικτές μπορεί να βοηθούν τους/τις φοιτητές/τριες να επιλέξουν τα κατάλληλα μαθησιακά υλικά και να τα προσαρμόσουν στις ανάγκες τους. Η γνώση της διαχείρισης των πηγών ενός προγράμματος εξυπακούεται ως αναγκαιότητα τουλάχιστον από την πλευρά των διδασκόντων. Βέβαια εξυπακούεται η επιτακτική ανάγκη αξιολόγησης της προόδου των φοιτητών/τριών ανά τακτά διαστήματα αλλά και της εποικοδομητικής τροφοδότησης των εργασιών τους. Για παράδειγμα, σχολιασμός επί του υλικού που παράγεται από τους/τις εκπαιδευόμενους/ες σε απάντηση ασκήσεων, δραστηριοτήτων, εργασιών κλπ. Ή βοήθεια για την πληρέστερη κατανόηση του μαθησιακού υλικού. Επιπροσθέτως, η συνεχής υποστήριξη των εκπαιδευομένων ατομικά είναι εφικτή με τηλεφωνικές κλήσεις ή δια ζώσης συναντήσεις. Η οργάνωση ομαδικών συγκεντρώσεων για τους/τις εκπαιδευόμενους/ες θα ενίσχυε την αίσθηση της κοινότητας στον εργασιακό τους χώρο. Κάτι τέτοιο θα ήταν ιδιαίτερα πρόσφορο αν συνοδευόταν και από την αντίστοιχη πρακτική εφαρμογή των όσων έμαθαν οι εκπαιδευόμενοι/ες. Τελικά, η καταγραφή της προόδου και η αξιολόγηση της γνώσης και κατανόησης καθώς και της πρακτικής ικανότητας των εκπαιδευόμενων θα μπορούσε να αποτελέσει την βάση της αξιολόγησης. Σαν συνέπεια, η όποια παροχή δεδομένων για την εκτίμηση και ποιοτική αξιολόγηση των υλικών αλλά και των συστημάτων θα συνέτεινε στην αναδιοργάνωση και την εν γένει βελτίωση της εκπαίδευσης.

Για να αποδώσει τα μέγιστα μια τέτοιου είδους εκπαιδευτική κοινότητα, θα πρέπει επίσης να αξιολογηθούν κάποιες απόψεις. Σε κάθε περίπτωση βέβαια, η δια ζώσης επικοινωνία δε μπορεί να αναπαραχθεί πλήρως εξ αποστάσεως, όπως για παράδειγμα να αναγιγνώσκονται τα κείμενα μιας διάλεξης από τον υπολογιστή. Η ιδιαιτερότητα αυτή ορίζει και το είδος της διδασκαλίας, το οποίο εξ ανάγκης δίνει έμφαση στην ατομική πρωτοβουλία. Οι εκπαιδευόμενοι/ες μπορούν είτε να ανακαλύπτουν μόνοι/ες τους ένα επιλεγμένο υλικό είτε να καθοδηγούνται προς αυτό, χωρίς ανεξέλεγκτα να

'βάλλονται' από το υλικό που πρέπει να απομνημονεύσουν. Πρέπει να παρέχεται πρόσβαση και εξοικείωση με την τεχνολογία, κατευθυντήριες γραμμές οι οποίες μπορούν να είναι ευέλικτες ώστε να υπάρχει η κατάλληλη τροφοδότηση από τους συμμετέχοντες/ουσες και κίνητρα συμμετοχής. Το σημαντικότερο δε ζήτημα είναι η προώθηση της συνεργατικής μάθησης και η στόχευση στους καίριους τρεις τομείς, δηλαδή στη μάθηση, στον εκπαιδευόμενο και στη μαθησιακή διαδικασία.

Καθορισμός των αποδοτικών μέσων

Η επιλογή των μέσων που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για ένα εξ αποστάσεως πρόγραμμα, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή. Οι μαθησιακοί στόχοι μπορεί να απαιτούν συγκεκριμένα ηλεκτρονικά μέσα. Κατά συνέπεια θα πρέπει να ελεγχθεί κατά πόσο οι εκπαιδευόμενοι/ες μπορεί να έχουν την δυνατότητα χρήσης συγκεκριμένων προγραμμάτων ή αν ορισμένα από αυτά είναι ιδιαίτερα δύσχρηστα. Στην τελευταία περίπτωση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κάποια άλλα εναλλακτικά, ώστε να ενθαρρύνουν και να παρέχουν περισσότερα κίνητρα. Ίσως άλλοτε το ίδιο το ίδρυμα να πιέζεται να χρησιμοποιήσει συγκεκριμένα προγράμματα. Σε ένα ταχέως εξελισσόμενο διαδίκτυο έχει επίσης μεγάλη σημασία η ικανότητα, οι γνώσεις αλλά και η ανάγκη για εναλλαγές από τον ίδιο τον/την διδάσκοντα/ουσα αλλά και τους/τις εκπαιδευομένους/ες. Νέα ή εναλλακτικά προγράμματα σε μια μακρά χρονική διάρκεια σπουδών είναι επιτακτική ανάγκη. Εξίσου σημαντική παράμετρος αποτελεί και το κόστος χρήσης κάποιων προγραμμάτων.

Σύμφωνα με την ταξινόμηση του Paulsen, [Paulsen (1995)] οι τεχνικές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, μπορούν να χωριστούν σε τέσσερεις κατηγορίες: α) όταν κάποιος/α λειτουργεί μόνος/η με το σύστημα, όπως για παράδειγμα με τις βάσεις δεδομένων και τις εφαρμογές, β)ένας-προς-έναν/μια-προς-μια, π.χ. με την ατομική καθοδήγηση ή με σπουδές μέσω αλληλογραφίας, γ)ένας-προς-πολλούς/μια-προς-πολλούς, π.χ. με τις διαλέξεις και δ)πολλοί/ές-προς-πολλούς/ές, π.χ. ομαδικές συζητήσεις και ομάδες εργασίας. Ανάλογο θεωρητικό σχήμα χρησιμοποιεί και ο Clark [Clark (2002)] ο οποίος υποστηρίζει ότι για μια επιτυχημένη διαδικτυακή εκπαιδευτική κοινότητα είναι επιτακτική η ανατροφοδότηση. Τα όποια κίνητρα για την αρχική οργάνωση της κοινότητας δεν είναι επαρκή. Πρέπει να ακολουθούνται από μια αέναη διάθεση για συνέχιση και ολοκλήρωση των κύκλων σπουδών. Η ταξινόμησή του αναφορικά με τις ανοιχτές κοινότητες διατρέχει τρεις χρονικούς ορίζοντες: α)επικοινωνία ένας προς έναν/μια προς μία, β)ένας/μια προς πολλούς/ές και γ)η ομάδα λειτουργεί σαν ένα σώμα.

Σε κάθε περίπτωση, το αποδοτικότερο μέρος μιας διδασκαλίας φαίνεται να εντοπίζεται στην ενεργή μάθηση. Έτσι, η διδασκαλία παύει να είναι μια απλή μεταφορά πληροφοριών και υπερτονίζει καλές πρακτικές σε εργασίες και υποστηρικτικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Οι επαναλαμβανόμενες παρατηρήσεις τόσο από μέρους των καθηγητών/τριών που προσπαθούν επίπονα να ενεργοποιήσουν

υποτονικές συζητήσεις όσο και από μέρους των φοιτητών/τριών που κατασπαταλούν πολύτιμο χρόνο για να καταλάβουν τις απαιτήσεις του συστήματος, καθιστά αναγκαία κάποια μέτρα προστασίας όπως: α)η οποιαδήποτε δραστηριότητα των φοιτητών/τριών πρέπει να προστατεύεται εφόσον βέβαια υπακούει σε κανόνες αλληλοσεβασμού και αλληλοϋποστήριξης, β)το υλικό για την όποια αλληλεπίδραση πρέπει να είναι άμεσα και εύκολα προσβάσιμο από το διαδίκτυο και γ)ο σχεδιασμός και προγραμματισμός των εργασιών να τηρείται κατά γράμμα.

Η διαδικτυακή μάθηση είναι κατά βάση κοινωνική και συνεπώς πρέπει να αντιμετωπίζεται συνολικά και όχι ατομικά. Η απόδοση μιας εκπαιδευτικής κοινότητας δεν συσχετίζεται απλά με ένα αρχικό εκπαιδευτικό σχέδιο αλλά μεγάλη σημασία πρέπει να δοθεί και στην επιστήμη της παιδαγωγικής. Για παράδειγμα, οι φοιτητές/τριες από μόνοι/ες τους μπορεί να παραμελούν τα ανειλημμένα προβλήματα της ομάδας στην οποία ανήκουν και η δραστηριότητα της κοινότητας να ατονήσει, οπότε χρειάζεται δυναμική παρέμβαση για να ενισχυθεί εκ νέου ο κοινός σκοπός. Τα εκπαιδευτικά δίκτυα υπόσχονται αλλά και απαιτούν πολλά. Σύμφωνα με τον Castells [Castells (1996)], τα δίκτυα συνιστούν την κοινωνική μορφολογία των κοινωνιών μας … μολονότι ο διαδικτυακός τρόπος κοινωνικής οργάνωσης έχει υπάρξει σε άλλους χρόνους και χώρους, το νέο παράδειγμα τεχνολογίας της πληροφορίας παρέχει την υλική βάση για την επέκτασή της μέσα σε ολόκληρη την κοινωνική δομή.

Αναφορές

1. Billett S. (2002), *Critiquing workplace learning discourses:Participation and continuity at work*, Studies in the Education of adults vol. 34, 1 pp.56-67(12).
2. Castells M. (1996), *The Information Age: Economy, Society and Culture*, vol 1. The Rise of the Network Society. Oxford: Blackwell.
3. Clark D. (2002), *The Epic Whitepaper Collaboration in e-learning*, CEO Epic Group plc.
4. Hutchins E. (1995), *Cognition in the Wild*, Boston, MA: MIT Press.
5. Paulsen M. (1995), *The online report on pedagogical techniques for computer-mediated communication*, Available at: http://www.nki.no/morten
6. Rowntree D. (1994), *Preparing materials for open, distance and flexible learning: an action guide for teachers and trainers*, Oxford: Routledge.
7. Russell R. D. (2002), *Looking beyond the interface: Activity theory and distributed learning*, in M. Lea and Nicoll K. (eds) Distributed Learning: Social and cultural approaches to learning. London: RoutledgeFalmer.
8. Thorpe M. (2002), From *independent learning to collaborative learning: new communities of practice in open, distance and distributed learning*, in M. Lea and Nicoll K. (eds) Distributed Learning: Social and cultural approaches to learning. London: RoutledgeFalmer.

9. Hendler J. Lassila O. and Berners-Lee T. (2001), *The semantic web, a new form of web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities*, Scientific American.

Abstract

With the rapid growth of the internet, the need to face the ever so usual educational loneliness is getting more and more obvious. This article aims at sensitizing all the people who get involved in the educational process regarding both the possibilities as well as the limitations that may crop up during the planning stage of communities of practice. There are many factors which may influence in one way or another with the formation of a positive climate and eventually the effectiveness of teaching at a distance. Some of these factors include, the encouragement and urge to participate actively; efforts to clarify obscure issues; the appropriate selection of the most appropriate technological media; the balance between the learning material and social interaction; skills to achieve collaborative learning; sufficient technical support and realistic proportion of teaching time.

Keywords:.social network, collaborative learning, online and distance education

Μελέτες – Εκπαιδευτικά Συστήματα – Προγράμματα Σπουδών

Ιστορική Αναδρομή και Σημερινή Πραγματικότητα των ΤΠΕ. Δράσεις και Μέτρα στην Ευρώπη

Καλογρίδου-Κολυβά Μαργαρίτα

Σχολική Σύμβουλος ΠΕ 02 Δυτικής Αττικής &
Εθνική Επιθεωρήτρια Δ.Ε. στα Ευρωπαϊκά Σχολεία
mkalogri@otenet.gr

Περίληψη

Στο άρθρο αυτό θα αναφερθούν διάφορες φιλοσοφικές προσεγγίσεις σχετικά με το νοηματικό περιεχόμενο των λέξεων «τέχνη», «τεχνική», «τεχνολογία», καθώς και εξελίξεις που παρατηρούνται από τη χρήση των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη. Στη συνέχεια, θα δοθεί έμφαση στις πολιτικές της Ε.Ε. και διαφόρων κρατών-μελών με στόχο να εξασφαλιστούν σε όλους τους μαθητές και εκπαιδευτικούς ίσες ευκαιρίες πρόσβασης (και χρήσης) στις ΤΠΕ. Επίσης, θα ανακοινωθούν τα συμπεράσματα μιας έρευνας που πραγματοποιήθηκε το 2007 (ΜΑΣΤΕΡ, ULB, Βέλγιο) προκειμένου οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα να κοινοποιήσουν την εμπειρία τους από τη χρήση των ΤΠΕ.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, εκπαιδευτικές πολιτικές, συμπεράσματα

1. Διάφορες φιλοσοφικές κλπ. προσεγγίσεις που αφορούν στην τέχνη, την τεχνική και την τεχνολογία

Στην επιστημονική βιβλιογραφία για τον όρο ΤΠΕ (TIC στα αγγλικά, TICE στα γαλλικά κλπ.), χρησιμοποιούνται πολλά ακρωνύμια κι αυτό το φαινόμενο προκαλεί από μόνο του αρκετές αποχρώσεις ή διαφοροποιήσεις τόσο στην ερμηνεία όσο και στη χρήση των Νέων Τεχνολογιών. Έτσι, κατά περίπτωση, αναφερόμαστε σε: (NTIC) / Νέες Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας, (NT) / Νέες Τεχνολογίες, (NTI) / Νέες Τεχνολογίες της Πληροφορίας, (NTICE) ή (TICE) / Νέες Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας ή Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας, αντίστοιχα, στην Εκπαίδευση. Επίσης, (TE) / Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες ή ακόμη και (NTF) Νέες Τεχνολογίες για την Επιμόρφωση [Karsenti, Larose, (2001), σ. 2].

Επιπροσθέτως, η χρήση του όρου τόσο στον ενικό όσο και στον πληθυντικό αριθμό («τεχνολογία» ή «τεχνολογίες») αυξάνει ακόμη περισσότερο τη νοηματική σύγχυση [Lebeaume, (2006), σ. 110], ενώ η υπόρρητη αμφισημία επιτείνεται και από την ταχύτητα με την οποία αναπτύσσονται οι τεχνολογικές εφαρμογές. Έτσι, στον εκπαιδευτικό χώρο γίνεται αναφορά σε όρους όπως: εκπαιδευτικά μέσα, παιδαγωγική χρήση και εφαρμογή της πληροφορικής, νέα μέσα, αριθμητικά μέσα, υπερμέσα, πολυμέσα, κλπ. [Peraya, Viens, (2005), σ. 19 και Alexander & Petkanas, (1998), σ.

186]. Αντιλαμβανόμεθα λοιπόν εύκολα γιατί οι διάφορες μορφές των ΤΠΕ δεν νοηματοδοτούνται το ίδιο από τα άτομα που τις χρησιμοποιούν. Αν μάλιστα εστιάσουμε στην εκπαίδευση, κι εκεί τα όρια δεν είναι ευδιάκριτα, γιατί τόσο οι διδάσκοντες όσο και οι διδασκόμενοι έχουν συχνά διαφορετικές προσδοκίες, ούτε και εφαρμόζουν με καθολική, κοινή, αποδοχή τις Νέες Τεχνολογίες. Κι όλα αυτά έχουν πολύ μεγάλο ενδιαφέρον, αφού οι ΤΠΕ αποτελούν την οικονομική βάση του σημερινού κόσμου, τη μέγιστη πηγή καινοτομιών, κλπ. που η σημασία τους συνεχώς αυξάνει.

Για τους αρχαίους Έλληνες η τέχνη (από την οποία προέρχεται η λέξη «τεχνολογία») ήταν αποτέλεσμα μιας πνευματικής και όχι χειρωνακτικής δημιουργίας. Στη συνέχεια, εξελίσσεται σε μια τεχνική χειρωνακτική υπόθεση με κάποια απόχρωση υποτιμητική σε σχέση με την πνευματική ενασχόληση και περνάει να γίνει τεχνολογία, που έχει μια βαρύτητα γιατί παράγει πολιτισμό, όμοια όπως οι τέχνες που έχουν βαρύτητα γιατί είναι ό,τι ανώτερο στον άνθρωπο [Μπαμπινιώτης & Νανόπουλος, (2010)]. Για παράδειγμα, Τεχνολόγος λεγόταν αρχικά ο γραμματικός, αυτός που ανέλυε τη γλώσσα [Μπαμπινιώτης, (2010), σ. 153-7].

Κατά την άποψη του Heidegger (1958, σσ. 9-48), η εξέλιξη των λέξεων «τέχνη», «τεχνική», «τεχνολογία» σχετίζεται με τις φυσικές επιστήμες. Ο προσανατολισμός προς το τεχνικό μέρος και τις μηχανές έχει σχέση με την εξέλιξη των επιστημών στη Δύση. Οι επιστήμες συνδέθηκαν όχι πια με τη λογική της πνευματικής ανάτασης, αλλά κυρίως με τη λογική της καταλληλότητας, που ανταποκρίνεται περισσότερο στην ανάγκη του ατόμου να εξουσιάσει τον κόσμο. Υπό το πρίσμα αυτό, η «τεχνική» -το πιο προχωρημένο βήμα των μοντέρνων επιστημών- επιτρέπει τη σχεδόν απόλυτη κατάκτηση της φύσης, και κατ΄ επέκταση και του ίδιου του ανθρώπου.

Με την τεχνική [Kemp, (1997)] υπονοούμε μια ιδιαίτερη διαδικασία μέσω της οποίας μπορεί κάποιος να επιδιώξει και να φέρει σε πέρας ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα. Ενώ η τεχνολογία αναφέρεται στην τεχνική που χρησιμοποιείται από ένα συγκεκριμένο κοινωνικό σύνολο. Ως εκ τούτου, η τεχνολογία συμπεριλαμβάνει το σύνολο των συνθηκών που μπορούν να επιτρέψουν την ένταξη μιας τεχνικής σε μια κοινωνία. Συνθήκες που σχετίζονται τόσο με το κοινωνικό «γίγνεσθαι» όσο και με τον τρόπο που βιώνουν την καθημερινότητά τους τα άτομα. Με αυτή τη λογική, μπορεί κάποιος να ισχυριστεί ότι η τεχνολογία είναι η «τεχνική» της κοινωνίας, για να πετύχει αυτή (η κοινωνία δηλ.) όσα επιδιώκει. Επομένως, μια τεχνολογική επιλογή θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις κοινωνικές, οικονομικές, κοινωνικές, διοργανωτικές, πολιτισμικές παραμέτρους / συνισταμένες που επηρεάζουν το τελικό αποτέλεσμα που επιθυμούμε να υλοποιηθεί [Feltz, (2003), σ. 70]. Το ίδιο ισχύει, προφανώς, και για τα μέλη που εμπλέκονται στη διαδικασία της απόκτησης γνώσης, της εκπαιδευτικής διαδικασίας, που θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την τεράστια επίδραση των Νέων Τεχνολογιών στη υλοποίηση των προκαθορισμένων στόχων τους.

Για παράδειγμα, η λέξη «τεχνοκρατία» για άλλους είναι μια κακόσημη έννοια, ότι δηλαδή ζούμε υπό το κράτος, την εξουσία, την αλαζονεία των τεχνολογιών! [Μπαμπινιώτης, (2010)]. «Γι΄ αυτό φαίνεται ότι φταίνε μερικοί από τους λεγόμενους τεχνοκράτες που κατάφεραν η λέξη αυτή να πάρει λίγο «πλάγιο» απόηχο, αποκλίνοντα, όπως λέγαμε... Εγώ όμως το θεωρώ θετικό στοιχείο. Εννοώ τον άνθρωπο της εποχής του, που παρακολουθεί τα πάντα, που παρακολουθεί τις εξελίξεις της τεχνολογίας, που δεν τις κατηγορεί ούτε τις φοβάται, που κάνει αυτό που λέγαμε «λελογισμένη χρήση» των πραγμάτων, που έχει τα πράγματα υπό τον δικό του έλεγχο» [Νανόπουλος, (2010), σ. 151].

2. Ανθρώπινα Δικαιώματα - Πολιτικές

Ως εκ τούτου, και η συζήτηση για τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών αφορά όλους όσοι δεν είναι μόνο καταναλωτές χωρίς φωνή και άποψη, αλλά πολίτες με πλήρη δικαιώματα, οι οποίοι επιθυμούν διακαώς να ζουν σε μια δημοκρατική κοινωνία, που σέβεται πλήρως τα ανθρώπινα δικαιώματα. Το Συμβούλιο της Ευρώπης ήδη από το 1995 άρχισε να δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη νέα διάσταση των Νέων Τεχνολογιών και την επίδρασή τους στην προστασία ή μη των ανθρώπινων δικαιωμάτων και των πολιτών. Η συνθήκη της Μπολόνια άλλαξε κατά πολύ την εκπαιδευτική πολιτική των διαφόρων χωρών. Από το 1983 η Ε.Ε. ώθησε τα κράτη-μέλη να πάρουν πρωτοβουλίες, ώστε να εισαχθούν οι Νέες Τεχνολογίες στην εκπαίδευση, όπως, επίσης, να προετοιμαστούν κατάλληλα οι εκπαιδευτικοί, ώστε να συμβάλουν στην υλοποίηση όλων όσων προαναφέρθηκαν.

Στη συνέχεια, για να επιτευχθούν οι στόχοι της Λισαβόνας, η Ε.Ε. έθεσε ως προτεραιότητα την αύξηση των πόρων για την ανάπτυξη των Νέων Τεχνολογιών κατά 80% και τον περιορισμό της διάκρισης με βάση τη χρήση τους. Κι αυτό γιατί οι ΤΠΕ μπορούν να εξασφαλίσουν π.χ. εξεύρεση καλύτερης εργασίας στους πολίτες και αύξηση των οικονομικών πόρων μιας χώρας. Επιπλέον, έμμεσα, να συμβάλουν στην προσφορά καλύτερων υπηρεσιών, στην ποιότητα ζωής των ατόμων, στις διεξόδους κοινωνικής ένταξης κλπ.

Είναι αξιοσημείωτο, πάντως, ότι στην Αμερική η αύξηση -στο ίδιο διάστημα- ήταν διπλάσια σε σχέση με την Ευρώπη. Η παραγωγή από το δεύτερο ήμισυ της δεκαετίας του ΄90 στηριζόταν στις Νέες Τεχνολογίες, κατά 40%, ενώ στην Αμερική άγγιζε το 60%. Γεγονός που δικαιολογεί τη μέση παραγωγική δύναμη της Ευρώπης και την ανάγκη για βελτίωση της κατάστασης αυτής, μέσω μιας ρεαλιστικής και ικανής πολιτικής τόσο σε επίπεδο εθνικό όσο και ευρωπαϊκό. Κι αυτό γιατί παρατηρήθηκαν πολλές διαφοροποιήσεις όχι μόνον από τη μια χώρα με την άλλη, αλλά και από σχολείο σε σχολείο της ίδιας χώρας.

Το 2007 δόθηκε το πράσινο φως για την έναρξη του ευρωπαϊκού έτους «ίσων δικαιωμάτων για όλους»- «Année européenne de l'égalité des chances pour tous»- [Poirel, Conseil de l'Europe, Réf. : 2003-D-302-fr-3]. Τίθεται λοιπόν το ερώτημα εάν

και κυρίως πώς οι ΤΠΕ θα συμβάλουν στην υλοποίηση αυτού του στόχου και πώς τα παιδιά που έχουν έναν Η/Υ στο σπίτι τους μπορούν να μεταφέρουν τις εξωσχολικές εμπειρίες και αποκτηθείσες γνώσεις τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η διάκριση λοιπόν δεν έγκειται στο αν το παιδί έχει έναν Η/Υ (σήμερα τα περισσότερα τουλάχιστον παιδιά έχουν) αλλά ως προς τον τρόπο που θα τον χρησιμοποιήσει (Καλογρίδου Μ. 2010).

Ο Steve Jobs είχε τονίσει σε μια παλαιότερη συνέντευξή του (1997) ότι «τα προβλήματα των σχολείων δεν μπορούμε να τα λύσουμε με τεχνολογίες», ενώ ο Ουμπέρτο Έκο (2001) σχολίασε πως «αυτό που χρειαζόμαστε είναι τελικά μια νέα μορφή εκπαίδευσης». Στο ίδιο πλαίσιο κινείται και ο Agre Ph. που αναφέρει ενδεικτικά «μην ξοδεύετε τεράστια χρηματικά ποσά, για να αγοράσετε μηχανήματα που θα τα συνδέσετε με υπάρχοντες δυσλειτουργικούς θεσμούς. Το Διαδίκτυο, για παράδειγμα, δεν πρόκειται να διορθώσει τα σχολεία. Ίσως μπορεί να γίνει μέρος ενός πολύ μεγαλύτερου και πολύ πιο σύνθετου σχεδίου [Agre Ph., (1998), σ. 231-4]. Τέλος, ο Balkan είχε επισημάνει «κάθε μαθησιακή διαδικασία, όταν δεν εντάσσεται σε συγκεκριμένο και κατάλληλο πλαίσιο αναφοράς είναι εκ των προτέρων καταδικασμένη» [Balkan, (1970), σ. 98].

3. Έρευνα-Συμπεράσματα

Τελικά, η χρήση των ΤΠΕ διαφοροποιεί ή όχι τη διδακτική των εκπαιδευτικών; Σύμφωνα με τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο μιας μεταπτυχιακής εργασίας στο Βέλγιο (2007) δεν μπορεί κάποιος να απαντήσει με απόλυτη σιγουριά, καθώς υπεισέρχονται κι άλλοι παράμετροι που θα πρέπει επίσης να ληφθούν σοβαρά υπόψη και να συζητηθούν επαρκώς. Για παράδειγμα, το δείγμα που συμμετέχει σε μια έρευνα, η επίδραση των διαφόρων συνθηκών διεξαγωγής της έρευνας, η προϋπάρχουσα επαγγελματική εμπειρία, οι παιδαγωγικές επιλογές, το στιλ διδασκαλίας των εκπαιδευτικών κλπ. [Desbiens, Martin, Cardin, (2004), σ. 249].

Στη συγκεκριμένη έρευνα είχαν ορισθεί ως ανεξάρτητες μεταβλητές για τους εκπαιδευτικούς Β/θμιας Εκπ/σης το φύλο, η ηλικία, η προϋπηρεσία, η κατοχή μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, το επίπεδο γλωσσομάθειας, ο κλάδος και η ειδικότητα, η γονεϊκή ιδιότητα, ο τόπος διαμονής και το κοινωνικοοικονομικό και πολιτισμικό περιβάλλον του σχολείου που εργάζονταν. Η διεξαγωγή της έρευνας πραγματοποιήθηκε μέσω συνεντεύξεων, διάρκειας περ. 50 λεπτών στο τέλος του σχ. έτους, και εστίασε σε τρεις βασικούς άξονες: στο κοινωνικο-πολιτισμικό προφίλ και τις πρακτικές των εκπαιδευτικών, στις απόψεις τους αφενός για τη χρήση των ΤΠΕ από τους ίδιους (πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα-προτάσεις) και αφετέρου από τους μαθητές. Αξιολογήθηκαν, όπως διαφαίνεται, όχι μόνον τα παιδαγωγικής φύσεως γεγονότα αλλά και οι αιτίες που τα προκαλούν. Κι αυτό γιατί η συγκεκριμένη διδακτική πράξη αποτελεί ένα αλληλεπιδραστικό σύνολο ενεργειών με

συγκεκριμένους κάθε φορά στόχους. Πρόκειται, εν ολίγοις, για μια συστημική προσέγγιση που, ανάλογα την περίπτωση, δίνει έμφαση και στα εκπαιδευτικά προγράμματα (δομή-περιεχόμενο), στις παιδαγωγικές στρατηγικές (ΑΠΣ), όπως επίσης και στις αξίες που εμπεριέχονται σ΄ αυτά. Στα δεδομένα που είχαμε στη διάθεσή μας έγινε ανάλυση περιεχομένου [Van der Maren, (1995), Sedlack, Stanley, (2004)] και στη συνέχεια στατιστική ανάλυση με λογισμικά (EXCEL, SPSS/π.χ. για περιγραφική στατιστική των δεδομένων: Μ.Ο., τυπική απόκλιση, τυπικό σφάλμα ή για επαγωγική στατιστική: διακύμανση ως προς τις ανεξάρτητες μεταβλητές, πίνακες διπλής εισόδου (cross-tabs) – Έλεγχος της σημαντικότητας των διαφορών με το στατιστικό κριτήριο X^2 (chi-carré, Pearson), κ.ά. [Renaux, (2003), σ. 84-5].

3.1. Υποθέσεις

1η Υπάρχει διαφορά ως προς το πώς αξιολογούν οι άνδρες και οι γυναίκες εκπαιδευτικοί τη χρήση των ΤΠΕ από τους μαθητές σε σχέση με το ενδιαφέρον που επιδεικνύουν οι γονείς των μαθητών για το σκοπό αυτό, 2η Υπάρχει διαφορά ως προς το πώς αξιολογούν οι νέοι και μεγαλύτεροι στην ηλικία εκπαιδευτικοί τη χρήση των ΤΠΕ από τους μαθητές σε σχέση με την οικονομική κατάσταση της οικογένειά τους, 3η Υπάρχει διαφορά ως προς το πώς αξιολογούν οι με μεγαλύτερη ή μικρότερη προϋπηρεσία εκπαιδευτικοί τη χρήση των ΤΠΕ από τους μαθητές σε σχέση με τους προσφερόμενους οικονομικούς πόρους, 4η Η ηλικία των εκπαιδευτικών επηρεάζει την άποψη που αυτοί έχουν για τα αποτελέσματα της επιμόρφωσης των διδασκόντων στις ΤΠΕ, 5η Η ειδικότητα των εκπαιδευτικών επηρεάζει την άποψη που αυτοί έχουν για την ανάγκη βοήθειας από έναν «ειδικό», όταν αντιμετωπίζουν προβλήματα στη χρήση των ΤΠΕ, 6η Οι εκπαιδευτικοί που είναι πολύγλωσσοι, σε σχέση με τους μη γλωσσομαθείς, αντιμετωπίζουν διαφορετικά την ένταξη των ΤΠΕ στην τάξη, 7η Η χώρα εργασίας (Βέλγιο, Ελλάδα) επιδρά στην αποδοχή της ένταξης των ΤΠΕ στο σχολείο, 8η Ο εξοπλισμός των σχολείων σε Η/Υ κ.ά. κρίνετε διαφορετικά από τους εκπαιδευτικούς που έχουν μεγάλη προϋπηρεσία, σε σχέση με αυτούς που δεν έχουν, 9η-11η Ανάλογα την ειδικότητα των εκπαιδευτικών υπάρχει και διαφορετικός βαθμός ικανοποίησης από την ενδοσχολική χρήση των ΤΠΕ (Υποθέσεις: 9η, 10η και 11η), 12η Οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν στο Βέλγιο ή την Ελλάδα είναι περισσότερο από τις λοιπές χώρες ευχαριστημένοι από τη βελτίωση, μέσω των ΤΠΕ, των διαπροσωπικών τους σχέσεων, 13η Η ειδικότητα των εκπαιδευτικών διαφοροποιεί την ικανοποίηση που αισθάνονται ως προς τις σχέσεις τους με τους μαθητές, 14η -15η Οι εκπαιδευτικοί-γονείς που έχουν παιδιά στην Πρωτοβάθμια ή Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση αξιολογούν περισσότερο από αυτούς που δεν έχουν τη δυνατότητα προγραμματισμού και υλοποίησης διαφόρων καινοτόμων δράσεων μέσω των ΤΠΕ (Υποθέσεις: 14η και 15η αντίστοιχα), 16η Οι μαθητές που ανήκουν σε ένα υψηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο αξιοποιούν περισσότερο το Διαδίκτυο σε σχέση με αυτούς που ανήκουν σε ασθενέστερα κοινωνικά στρώματα.

3.2. Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα που συγκεντρώσαμε συνάγονται τα εξής:

Οι γυναίκες, οι εκπαιδευτικοί με προϋπηρεσία 1-20 έτη, άρα και οι πιο νέοι στην ηλικία, πιστεύουν στη βοήθεια που προσφέρουν οι γονείς και θεωρούν πολύ σημαντική την παράμετρο της οικονομικής στήριξης και των οικονομικών πόρων που θα διατεθούν για το σκοπό αυτό. Κάτι που θα συμβάλει και στην πρόοδο των μαθητών, όπως και στην απρόσκοπτη χρήση του Διαδικτύου στο σχολείο. Αντίθετα, οι μεγαλύτεροι στην ηλικία ζητούν κατάλληλη επιμόρφωση και εμφανίζονται λιγότερο θετικοί στη χρήση των Η/Υ.

Οι εκπαιδευτικοί με μεταπτυχιακά είναι περισσότερο υπέρμαχοι της ενίσχυσης της εισαγωγής των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση. Όσοι έχουν διδακτορικό ή μάστερ θεωρούν ότι οι ΤΠΕ επιτρέπουν περισσότερο τη δημιουργία κατάλληλου προς μάθηση περιβάλλοντος και επιπλέον θεωρούν σημαντική την έρευνα. Με αυτή τη λογική δεν αισθάνονται ανασφαλείς, εάν συμβεί κάτι απρόοπτο (π.χ. βλάβη στη διάρκεια του μαθήματος). Το ίδιο ισχύει για τους γλωσσομαθείς που κατανοούν ότι η ανάπτυξη μιας γλώσσας εξαρτάται άμεσα από τις συνθήκες μέσα στις οποίες αυτή αναπτύσσεται [Saussure, (1983), σ. 42] και δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στη διαπολιτισμική παιδεία και στα οφέλη που αποκομίζουν οι μαθητές από τον ψηφιακό γραμματισμό (π.χ. μειώνονται στο μέλλον γι΄ αυτούς οι πιθανότητες της ανεργίας).

Οι κάτοχοι διπλώματος μεταπτυχιακού επιπέδου επιθυμούν να αναλάβουν πρωτοβουλίες και θεωρούν ότι θα έρθουν πιο κοντά στους γονείς μέσω της δυνατότητας επικοινωνίας που παρέχουν οι Νέες Τεχνολογίες. Όσοι εκπαιδευτικοί διδάσκουν Φυσικές επιστήμες βρίσκουν την υποδομή των σχολείων μη ικανοποιητική (κυρίως ως προς τον αριθμό των Η/Υ ανά μαθητή στην τάξη). Οι συνάδελφοί τους, οι των θεωρητικών σπουδών, ζητούν μεγαλύτερη προσοχή από την Πολιτεία και ενώ θεωρούν εξίσου σημαντικό να υπάρχει κατάλληλη υποδομή στο σχολείο παρ΄ όλα αυτά το ποσοστό τους, σε σχέση π.χ. με τους Φυσικούς, είναι μικρότερο. Οι εκπαιδευτικοί-γονείς, που έχουν παιδί στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, επιθυμούν τα παιδιά τους να μυηθούν στις Νέες Τεχνολογίες και να χρησιμοποιούν κατάλληλα λογισμικά. Το ποσοστό μειώνεται για τους εκπαιδευτικούς-γονείς της Δ.Ε. Σίγουρα πάντως κι αυτοί θεωρούν πιο ενδιαφέρον το μάθημα, εφόσον επιδιώκεται με σαφή τρόπο η αποτελεσματικότητα των στόχων και δεν κουράζονται ακόμη περισσότερο, λόγω του ότι το σχολικό τους πρόγραμμα είναι ήδη βεβαρημένο.

Στην Ελλάδα, οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί φοβούνται τις πιθανές βλάβες των ΤΠΕ που έχουν στη διάθεσή τους, χωρίς αυτό να μειώνει τη χρησιμότητά τους. Το ίδιο ισχύει και για το Βέλγιο, όπου οι διδάσκοντες θεωρούν πιο ενδιαφέρον το μάθημα με τις Νέες Τεχνολογίες, καθώς διευκολύνει τις σχέσεις των μελών της σχολικής μονάδας και προσφέρει περισσότερες ευκαιρίες ανάληψης πρωτοβουλιών και πιο ποιοτικό μάθημα. Οι εκπαιδευτικοί λοιπόν πιστεύουν ότι θα έχουν νέες οδούς

δημιουργικής ενασχόλησης εάν έχουν κατάλληλη επιμόρφωση και μεγαλύτερη, όσο το δυνατόν πιο συχνή, πρόσβαση στα εργαστήρια της Πληροφορικής.

Στη συνέχεια, αναφέρονται κάποια θετικά στοιχεία από αυτά που ανέφεραν οι ερωτηθέντες εκπαιδευτικοί ως προς τη νέα αυτή διδακτική προσέγγιση: Το μάθημα γίνεται πιο δημιουργικό, ευχάριστο, ενδιαφέρον, ευέλικτο, δίνει προεκτάσεις, δημιουργεί καλές ενδο-ομαδικές σχέσεις που επιδρούν στη συνέχεια και στις εξω-ομαδικές, καλλιεργεί το συναίσθημα της αυτοϊκανοποίησης και της επαγγελματικής εξίσου ικανοποίησης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να γίνονται οι δάσκαλοι πιο δημιουργικοί και να συμβάλουν στην εξέλιξη των μαθητών. Οι δυνατότητες αυτές υπεισέρχονται στη διδακτική πράξη και διαφοροποιούν το μάθημα, σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθητών. (Ο υπολογιστής μπορεί επίσης να βοηθήσει τα προικισμένα παιδιά αλλά και τα παιδιά που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες). Σύμφωνα με αυτή την εκδοχή, οι μαθητές γίνονται πιο αυτόνομα άτομα και οι εκπαιδευτικοί μεταλλάσσονται σε οδηγό, σύμβουλο, φίλο, μεγάλο αδελφό, κλπ. Στοιχεία, που με τη συμβολή και των ΤΠΕ, ενοποιούν τον κόσμο του σχολείου, την κοινωνία, τη γνώση, κ.ά.

Ανάμεσα στους συναδέλφους διαφόρων χωρών, συμπεριλαμβανομένων και των εκπαιδευτικών της χώρας μας, οι σχέσεις μεταξύ τους βελτιώνονται, αφού μπορούν να επικοινωνούν με τις Νέες Τεχνολογίες πιο συχνά και πιο εποικοδομητικά μεταξύ τους. Η σχέση τους γίνεται πιο δυναμική (κυρίως αυτό αναφέρουν οι Έλληνες εκπαιδευτικοί). Επίσης, εξελίσσεται σε πιο δημιουργική διαδικασία, αφού επικοινωνούν πιο άμεσα με τους φορείς με τους οποίους συνεργάζονται.

Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί στο Βέλγιο θεωρούν τις ΤΠΕ ως εργαλείο που βοηθούν στη θετική αντίληψη των μαθητών για τις νέες τεχνολογίες. Αυτοί που δεν είναι γονείς εστιάζουν στο γεγονός ότι οι έφηβοι χρησιμοποιούν πιο εύκολα ένα λογισμικό και ότι τα μαθήματα είναι πιο ενδιαφέροντα (μαθητοκεντρική προσέγγιση). Όπως γνωρίζουμε από τη διεθνή βιβλιογραφία, εκτός από την προσφορά κινήτρων, εξίσου συνεισφέρει στην απόδοση των μαθητών και μια ενδιαφέρουσα ύλη που έλκει και κατακτάται ευκολότερα από το παιδί.

Με τις ΤΠΕ, ο διδάσκων μπορεί να εξετάζει και να αξιολογεί απευθείας την απόδοση των μαθητών του, να εντοπίζει άμεσα τις υπάρχουσες δυσκολίες που αυτοί αντιμετωπίζουν, αλλά και να κρίνει την επιτυχία ή μη της μεθοδολογικής προσέγγισης που ακολουθήθηκε. Άρα η διδακτική πράξη είναι πολύ πιο εύκολο να προσδιοριστεί, προγραμματιστεί και υλοποιηθεί αφού ελέγχεται βήμα προς βήμα [(Bloom et al, (1969)].

Για να γίνει κατάλληλος ισολογισμός πλεονεκτημάτων-μειονεκτημάτων των ΤΠΕ θα πρέπει παρακάτω να αναφέρουμε και τα αρνητικά στοιχεία που έχουν εμπέσει στην αντίληψή μας, σύμφωνα με όσα οι ίδιοι εκπαιδευτικοί έχουν εντοπίσει και αναφέρει, δίνοντας, όπως διαπιστώνουμε, μεγαλύτερη βαρύτητα στις προσωπικές παρά στις επαγγελματικές τους ανάγκες.

Κατά προτεραιότητα θα έπρεπε να δοθεί προσοχή, ώστε να περιορισθούν οι παρακάτω ελλείψεις: επιμόρφωσης, υποδομής, τεχνικής βοήθειας. Σημαντικά μειονεκτήματα επίσης θεωρούνται η αναντιστοιχία υπολογιστή-μαθητή, η απώλεια χρόνου, η επικρατούσα αρνητική αντίληψη για τη χρήση των ΤΠΕ από κάποιους συναδέλφους που υποβαθμίζουν τη δική τους προσπάθεια.

Κάποια άλλα συμπεράσματα που δεν απογυμνώνονται από κοινωνικοπολιτικές προϋποθέσεις και όρους είναι τα εξής: Οι εκπαιδευτικοί που ζουν σε αστικό περιβάλλον δημιουργούν πιο εποικοδομητικές σχέσεις με τους γονείς (οι οποίοι συνειδητοποιούν και επιζητούν τη συνεργασία με τους δασκάλους των παιδιών τους). Για να πετύχουν όμως αυτό το στόχο ζητούν καλύτερες υλικοτεχνικές υποδομές.

Αισθάνονται όμως ότι ηθικά και συναισθηματικά δεν καλύπτονται επαρκώς, όπως και δεν καλύπτονται από την επαγγελματική τους σχέση με τους συναδέλφους τους. Γι αυτό και εκφράζουν αγωνία τόσο για την πορεία τους όσο και την εικόνα που έχουν για τον ρόλο που έχουν κληθεί να διεκπεραιώσουν. Πιθανόν οι αστικές περιοχές να συμβάλουν στη διαμόρφωση μιας πιο τεχνοκρατικής αντίληψης της κοινωνίας, εκεί όπου οι ανθρώπινες σχέσεις και η επικοινωνία εμπεριέχουν περισσότερο στοιχεία από την τεχνολογία και συντελούνται άλλου είδους αλλαγές [(Sasseville, Karsenti, (2005), σ. 71)].

Σε κάθε πάντως περίπτωση λαμβάνονται υπόψη οι κοινωνικές, πολιτισμικές και οικονομικές παράμετροι. Επιβεβαιώνεται ότι το ευνοϊκό κοινωνικό περιβάλλον συντελεί στη μαθησιακή εξέλιξη των παιδιών κι έτσι η τάξη εξελίσσεται σε έναν τόπο κατάλληλο για την ανάπτυξή τους. Και προφανώς αυτό έχει αντίκτυπο και στην αποδοχή π.χ. ολοκλήρωσης εργασιών με χρήση των τεχνολογιών [Kalogridou, (1988), p. 13, Fraser, (1959)].

Σε κάθε πάντως περίπτωση λαμβάνονται υπόψη οι κοινωνικές, πολιτισμικές και οικονομικές παράμετροι. Επιβεβαιώνεται ότι το ευνοϊκό κοινωνικό περιβάλλον συντελεί στη μαθησιακή εξέλιξη των παιδιών κι έτσι η τάξη εξελίσσεται σε έναν τόπο κατάλληλο για την ανάπτυξή τους. Και προφανώς αυτό έχει αντίκτυπο και στην αποδοχή π.χ. ολοκλήρωσης εργασιών με χρήση των τεχνολογιών. Συχνά αναφερόμαστε σε εμπόδια που δυσχεραίνουν πραγματικά την πραγμάτωση πιο απαιτητικής διδασκαλίας, εμπόδια που προκαλούν μαθητική διαρροή και μεγάλες διαφορές ανάμεσα στο σχολικό και κοινωνικό περιβάλλον των εφήβων. Επίσης, δημιουργούν αρνητική εικόνα εαυτού, περιορίζουν τις προσδοκίες τους, μειώνουν τις σχολικές ευκαιρίες που τους δίδονται. Οι ευκαιρίες μάλιστα αυτές πολλές φορές είναι πολύ πιο χαμηλές (έως και ανύπαρκτες) σε σχέση με τις πραγματικές ικανότητές τους (Kalogridou, 1988, σ. 13, Fraser, 1959).

4. Αναφορές

1. Agre P., (1998), *Telematic and Informatics*, 15 [3], σ. 231-4.

2. Alexander M. S. et Petkanas W. (1998), *Reflections of education, A case study of educational Technology advertisements,* New Jersey journal of Communication, 6(2), p. 186-198.
3. Balkan L. (1970), *Les effets du bilinguisme franco-anglais sur les aptitudes intellectuelles*, Bruxelles, Aimav.
4. Bloom B. S. et al (1969), *Taxonomie des objectifs pédagogiques*. Edition en langue française, Education Nouvelle, Montréal.
5. Depover C. et Srebelle A. (1996), *Fondements d'un modèle d'intégration des activités liées aux nouvelles technologies de l'information dans les pratiques éducatives, in : Informatique et éducation : regards cognitifs, pédagogiques et sociaux*, Paris, INRP, p. 9-20.
6. Desbiens J. F. et al., *Introduire les TIC en enseignement dans un contexte de réforme des curricula : Mise en contexte et ébauche d'une problématique,* in : Desbiens J.F., Gardin J.F., Martin D., *Intégrer les TIC dans l'activité enseignante*, Presses de l'Université Laval, 2004, p. 27.
7. Eko U. (2001), *Επιστροφή στον Γουτεμβέργιο*, Κυριακάτικη Ελευθεροτυπία, 2/9/2001.
8. Feltz B. (2003), *La science et le vivant*, De Boeck.
9. Fraser F. (1959), *Home, environment and the school*, Londres, University of London Press Ltd.
10. Heidegger M. (1958), *La question de la technique in Essais et Conférences*, Gallimard, Paris, p. 9-48.
11. Jobs ST. (2001), *Η Καθημερινή*, 11/5/2001.
12. Sasseville B. et Karsenti T. (2005), *Le discours des élèves du secondaire face à l'intégration des TIC dans l'apprentissage L'intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant*, Presses de l'Université du Québec, p. 75.
13. Καλογρίδου Μ. (2011*), Οι πολλές όψεις του Διαδικτύου,* Δρόμων.
14. Καλογρίδου Μ. (2010*), Η χρήση της Τεχνολογίας στη διαδικασία της μάθησης*, Δρόμων.
15. Kalogridou M. (2007) *Η συμβολή των ΤΠΕ στη διαδικασία της μάθησης. Σκέψεις, Όρια και προοπτικές,* U.L.B., (Μάστερ), Βέλγιο.
16. Καλογρίδου Μ. (2001), *Οι επιπτώσεις της παλιννόστησης στους εφήβους*. Διδακτορική Διατριβή, Αθήνα, Πάντειο Πανεπιστήμιο.
17. Kalogridou M. (1988), *Η εκμάθηση της Ελληνικής ως μητρικής γλώσσας (παραγωγή γραπτού λόγου) στα Ελληνόπουλα του Βελγίου*, (MASTER), V.U.B, Βρυξέλλες, Βέλγιο.
18. Karsenti T. et al (2001), *TIC : impact sur la motivation et les aptitudes des apprenants*. In : Karsenti TH., Larose FR. *TIC et pédagogies Universitaires, Le principe du juste équilibre*, Presses de l'Université du Québec.
19. Kemp P. (1997), *L'irremplaçable. Une éthique de la technologie*, Cerf, Paris, p. 27.

20. Lebeaume J. (2006), *Les sciences et la technologie au collège. La question récurrente de leur unification ou de leur différentiation*, Collection éducation – recherche, Presses de l'université du Québec.
21. Μπαμπινιώτης Γ., Νανόπουλος Δ. (2010) *Από την κοσμογονία στη γλωσσογονία. Μια συν-ζήτηση*, Εκδ. Καστανιώτης, Αθήνα, σ. 121-122.
22. Peraya D., Viens J. (2005), *Relire les projets « TIC et innovation pédagogique » Y-a-il un pilote à bord, après Dieu bien sûr?, in : L'intégration pédagogiques des TIC dans le travail enseignant*, Karsenti T., Larose F., Presses de l'Université du Québec, p. 19.
23. Poirel C. (2003), *Section Media, Direction des Droits de l'Homme*, Conseil de l'Europe Réf. : 2003-D-302-fr-3.
24. Renaux C. (2003), *(Ré)inventer l'école à travers le projet d'établissement*, Université de Mons-Hainaut, Institut d'Administration Scolaire (I.N.A.S.), Mons.
25. Saussure F. (1983), *Cours de linguistique générale*, Payot, Paris, p. 42.
26. Sedlack R. G., Stanley J. (2004) *Social Research: Theory and methods*, Boston, MA : Allyn and Bacon 1992, dans : Desbiens J. F., Cardin J. F., Martin D., *Intégrer les TIC dans l'activité enseignante*, Les presses de l'Université Laval, p. 224.
27. Van der Maren J. M. (1995), *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Montréal: Presses de l'Université de Montréal.

Abstract

In this article we examine various philosophical approaches to the meaning of «techne, τέχνη», «technique, τεχνική» and «technology, τεχνολογία». We examine developments in the use of ICT in the teaching and learning process. We put emphasis on policies designed and applied by the EU and Member States with a view to ensuring equal opportunities to students and teachers for access and use of ICT. We present the conclusions of a research carried out in 2007 (MASTER, ULB, Belgium) among teachers about their experience from the use of Information and Communication Technology (ICT).

Keywords: ICT, teaching policies, conclusions.

Μια Επισκόπηση Ξένων Πηγών για τη Διδασκαλία της Πληροφορικής

Γιώργος Μπουκέας

Εκπαιδευτικός ΠΕ19, Εσπερινό Γυμνάσιο Χίου
boukeas@gmail.com

Περίληψη

Η θέση της Πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση παγκοσμίως δεν συμβαδίζει με την έκταση των κοινωνικών, οικονομικών και επιστημονικών της επιδράσεων. Στην εργασία αυτή (α) συνοψίζουμε τα συμπεράσματα μιας πλειάδας μελετών ως προς αυτό το παράδοξο, (β) εξετάζουμε προγράμματα σπουδών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που φιλοδοξούν να είναι φορείς αλλαγής και (γ) διερευνούμε πηγές εκπαιδευτικού υλικού με προτάσεις για τη διδασκαλία της Πληροφορικής. Σκοπός μας είναι να διακρίνουμε κοινές συνιστώσες και να αντλήσουμε συμπεράσματα που θα μπορούσαν να αποτελέσουν αφετηρία συζητήσεων για το περιεχόμενο και τη διδακτική νέων προγραμμάτων σπουδών για τα μαθήματα Πληροφορικής.

Λέξεις κλειδιά: δευτεροβάθμια εκπαίδευση, προγράμματα σπουδών, θεμελιώδεις αρχές, υπολογιστική σκέψη, διδακτική, διδακτικές μέθοδοι, διδακτικό υλικό, ενεργή μάθηση, κιναισθητικές δραστηριότητες, αφηγήσεις, επισκόπηση.

1. Εισαγωγή

Είναι σαφές οτι η διδασκαλία της Πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση αντιμετωπίζει προβλήματα παγκοσμίως: *"Παραδόξως, καθώς ο ρόλος και η σημασία της Πληροφορικής έχει αυξηθεί στην κοινωνία και την οικονομία, η ποιοτική της διδασκαλία ωθείται εκτός του εκπαιδευτικού συστήματος."* [Wilson et al. (2010)]. *"Το μάθημα της Πληροφορικής θεωρείται δευτεροκλασσάτο, χωρίς συντονισμό, χωρίς τους απαραίτητους πόρους, χωρίς υποστήριξη, χωρίς σώμα επαγγελματιών και σε απελπιστική κατάσταση."* [Carel et al. (2008)] *"Οι τρέχουσες διευθετήσεις για τη διδασκαλία της Πληροφορικής στο σχολείο αφήνουν πολλούς από τους μαθητές μας να αισθάνονται οτι είναι άχρηστη και βαρετή."* [Jones et al. (2010)], *"Προς το παρόν, όλα τα στοιχεία δείχνουν μια κρίση στη διδασκαλία της Πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση."* [Stephenson et el. (2008)].

Πρόκειται περί παραδόξου. Η θέση της Πληροφορικής στην εκπαίδευση δεν συμβαδίζει με την έκταση των κοινωνικών, οικονομικών και επιστημονικών της επιδράσεων. Οι εφαρμογές της διαπερνούν κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας, ενώ οι αρχές της διαχέονται πλέον καθοριστικά και σε άλλες

επιστήμες [Papadimitriou (2007), Denning (2009)]. Ταυτόχρονα, η διδασκαλία της προσφέρεται για χρήση ελκυστικών εναλλακτικών μεθόδων.

Τα τελευταία χρόνια εμφανίζονται αρκετές προσπάθειες που έχουν στόχο την αλλαγή προσέγγισης στον τρόπο που προβάλλεται, διδάσκεται και βιώνεται η Πληροφορική μέσα από τα προγράμματα σπουδών. Σε αυτές θα εστιάσουμε (α) συνοψίζοντας τα συμπεράσματα μιας πλειάδας μελετών ως προς τα αίτια της υποβάθμισης της Πληροφορικής στην εκπαίδευση, (β) εξετάζοντας προγράμματα σπουδών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που φιλοδοξούν να είναι φορείς αλλαγής, και (γ) διερευνώντας πηγές εκπαιδευτικού υλικού με προτάσεις για τη διδασκαλία της Πληροφορικής. Οι πηγές που μελετώνται θα μπορούσαν να αποτελέσουν χρήσιμο εργαλείο για εκπαιδευτικούς Πληροφορικής. Απώτερος σκοπός μας είναι να διακρίνουμε κοινές συνιστώσες και να αντλήσουμε συμπεράσματα, έτσι ώστε να μπορέσει η εργασία αυτή να αποτελέσει αφετηρία συζητήσεων για το περιεχόμενο και τη διδακτική *νέων προγραμμάτων σπουδών* για τα μαθήματα Πληροφορικής.

2. Μελέτες

Σε μια σειρά από πρόσφατες μελέτες γίνονται προσπάθειες να εντοπιστούν τα αίτια στα οποία οφείλεται η υποβάθμιση της Πληροφορικής στην εκπαίδευση. Είναι εντυπωσιακή η σύγκλιση σε *κοινά συμπεράσματα.*

Συγκεκριμένα, το μεγαλύτερο ζήτημα που εντοπίζεται είναι μακράν εκείνο της *δημόσιας εικόνας.* Υπάρχει μια σειρά από παρανοήσεις και προκαταλήψεις που έχουν δυσμενέστατες επιπτώσεις για τη θέση της Πληροφορικής στην εκπαίδευση. Είναι κοινή η αντίληψη οτι η Πληροφορική ταυτίζεται με τον προγραμματισμό. Οτι αντικείμενό της είναι η χρήση υπολογιστών. Οτι αποτελεί απλά εργαλείο για άλλες επιστήμες και όχι αυτόνομο επιστημονικό πεδίο. Οτι η εργασία σε αυτόν τον τομέα είναι ανιαρή. Ακόμα κι οτι πρόκειται για τομέα που αφορά κυρίως τους άνδρες. Όλες αυτές οι εσφαλμένες αντιλήψεις δεν επιτρέπουν στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο (αλλά και την εκπαιδευτική κοινότητα) να αντιληφθεί το εύρος και τη φύση του αντικειμένου [Stephenson et al. (2008), Jones et al. (2010), Haberman (2006), McGettrick et. al (2004), Wilson et al. (2010), Carrell et al. (2008)]. Σε αυτά έρχεται να προστεθεί και το γεγονός οτι οι διδάσκοντες προέρχονται συνήθως από ετερόκλητα επιστημονικά πεδία, ενώ δε διαθέτουν εξειδικευμένες παιδαγωγικές γνώσεις. Κατά συνέπεια δυσκολεύονται να αναπτύξουν μια ενιαία θεώρηση του αντικειμένου (το οποίο ούτως ή άλλως εξελίσσεται ταχύτατα) και της διδακτικής του [Stephenson et al. (2008), Tucker et al. (2006), Wilson et al. (2010)].

Τα προγράμματα σπουδών θα πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε αυτές οι κοινές παρανοήσεις να αντιμετωπίζονται, ενώ οι διδάσκοντες θα πρέπει να στηρίζονται με σαφείς κατευθύνσεις και επαρκές εκπαιδευτικό υλικό [Stephenson et al. (2008)].

3. Προγράμματα Σπουδών

Στην ενότητα αυτή θα εξετάσουμε προγράμματα σπουδών που αποτελούν σημεία αναφοράς ή παρουσιάζουν ιδιαιτερότητες. Σκοπός μας είναι να σκιαγραφήσουμε σημαντικές τάσεις, όχι να εξαντλήσουμε το πλήρες εύρος των πηγών. Οι αναγνώστες που ενδιαφέρονται για μια γενική επισκόπηση των προγραμμάτων που υλοποιούνται στην Ευρώπη ή παγκοσμίως, παραπέμπονται στα [Eurydice (2004), Ragonis (2009)].

3.1 Σημαντικά Προγράμματα

Είναι απίθανο να βρεθεί σύγχρονο πρόγραμμα σπουδών ή θεματικά σχετική δημοσίευση χωρίς αναφορά στο προτεινόμενο πρόγραμμα του Association for Computing Machinery (ACM) [Tucker et al. (2006)]. Αυτό περιέχει τη γενική θεματολογία και τους επιθυμητούς διδακτικούς στόχους για τέσσερα επίπεδα διδασκαλίας, τα οποία καλύπτουν τάξεις του δημοτικού και του γυμνασίου (με μαθήματα που απευθύνονται σε όλους τους μαθητές) αλλά και μεταγενέστερες τάξεις (με πιο εξειδικευμένα μαθήματα επιλογής). Τα συνοδευτικά *έγγραφα υλοποίησης* αποσαφηνίζουν και εξειδικεύουν το βασικό κείμενο. Επιπλέον, συμπεριλαμβάνονται ενότητες που αναλύουν τη φιλοσοφία του προγράμματος, εξετάζουν προϋποθέσεις υλοποίησης και εκθέτουν με πειθώ και νηφαλιότητα επιχειρήματα για τη σημασία της Πληροφορικής σε αυτό το επίπεδο.

Με βάση την πρόταση του ACM, εκπονήθηκε ένα πλήρες πρόγραμμα σπουδών διάρκειας ενός έτους για τα σχολεία του Λος Άντζελες, με τίτλο *Exploring Computer Science* [Goode et al. (2011)]. Η θεματολογία του είναι χωρισμένη σε 6 ενότητες και *για κάθε μάθημα* παρέχεται πλήρες σχέδιο, με προτάσεις υλοποίησης και εξωτερικές παραπομπές. Το πρόγραμμα εξελίσσεται και ανανεώνεται ετησίως. Η ευρύτητά του, η έμφαση στην υπολογιστική σκέψη και τη δημιουργικότητα, καθώς και το επίπεδο λεπτομέρειας που παρέχεται στα σχέδια μαθήματος το καθιστούν εξαιρετική πηγή.

Στο Οντάριο του Καναδά υλοποιείται ένα πρόγραμμα σπουδών για τις τάξεις του λυκείου [Ontario (2008)]. Εκτός από το εισαγωγικό μάθημα γενικής παιδείας παρέχονται μαθήματα επιλογής, διαφοροποιημένα ανάλογα με τον προορισμό των μαθητών (τεχνική εκπαίδευση ή πανεπιστήμιο). Στις ενότητες που περιγράφουν τη γενικότερη προσέγγιση του προγράμματος δίνεται έμφαση στον τρόπο αξιολόγησης των μαθητών, στην επιμόρφωση των καθηγητών και στις διδακτικές προσεγγίσεις.

Στην Ινδία, μια πληρέστατη πρόταση για τάξεις δημοτικού και γυμνασίου έχει εκπονηθεί από το IIT Bombay [Iyer et al. (2010)]. Παρά το φαινομενικό βάρος στη χρήση ΤΠΕ, οι συντάκτες του διατυπώνουν ρητά την πρόθεσή να διδάξουν *έννοιες* και περιλαμβάνουν ήδη από τις τάξεις του δημοτικού στοιχεία υπολογιστικής σκέψης και προγραμματισμού, καθώς και ενότητες για τις κοινωνικές και ηθικές προεκτάσεις της Πληροφορικής. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα οδήγησε στη συγγραφή μιας σειράς εκπαιδευτικών βιβλίων, διαθέσιμα με άδεια creative commons [Iyer et al. (2011)].

Το Ισραήλ έχει μακρά παράδοση στη διδασκαλία της Πληροφορικής στα σχολεία και πολλούς κορυφαίους ερευνητές της διδακτικής. Το σχετικό πρόγραμμα σπουδών φαίνεται αξιόλογο και ιδιαίτερα απαιτητικό [Gal-Ezer et al. (1999)]. Στην Αγγλία προσφέρεται από φέτος πιλοτικά ένα GCSE στην Πληροφορική. Δεν περιέχει ιδιαίτερες εκπλήξεις αλλά είναι στέρεα δομημένο [OCR (2010)]. Στη Γαλλία, ενώσεις επιστημόνων Πληροφορικής ζητούν την εισαγωγή της Πληροφορικής στα σχολεία, προτείνοντας ένα πρόγραμμα σπουδών με μεγάλη έμφαση στους αλγορίθμους [ASTI (2008)]. Στο γαλλικό Νέο Λύκειο πέτυχαν το σκοπό τους [MENJVA (2011)]. Τέλος, ένα διαδικτυακό πρόγραμμα σπουδών προσφέρει και η Intel. Είναι περιορισμένο σε θεματολογικό εύρος αλλά συνοδεύεται από πλούσιο διδακτικό υλικό [Intel (2010)].

3.2 Θεμελιώδεις αρχές (Great Principles of Computing)

Οι θεματικές περιοχές των κλασικών προγραμμάτων σπουδών αντιστοιχούν πρακτικά σε *τεχνολογίες* και ως τέτοιες το πλήθος τους θα συνεχίσει να αυξάνεται ραγδαία. Όσο η διδασκαλία της Πληροφορικής περιστρέφεται γύρω από τεχνολογίες θα προβάλλεται η εικόνα ενός πεδίου ολοένα πιο περίπλοκου και κατακερματισμένου. Ο Peter Denning θεωρεί οτι η διδασκαλία της Πληροφορικής θα πρέπει να δομηθεί γύρω από *θεμελιώδεις αρχές* και εντοπίζει τις εξής: Υπολογισμός (Computation), Επικοινωνία (Communication), Συντονισμός (Coordination), Ανάκληση (Recollection), Αυτοματισμός (Automation), Αξιολόγηση (Evaluation) και Σχεδιασμός (Design) [Denning (2003), Denning (2005)]. Υπάρχουν και αρκετοί άλλοι που υποστηρίζουν μια τέτοια θεώρηση, αλλά προκρίνουν διαφορετικές αρχές. Όμως οι σχετικές δημοσιεύσεις του Denning συγκεντρώνουν περισσότερες από 200 αναφορές στο Google Scholar, οπότε είναι σαφές οτι η πρότασή του έχει τύχει προσοχής. Ο σχετικός ιστότοπος περιέχει μεγάλο όγκο ενδιαφέρουσας και χρήσιμης πληροφορίας [Denning et al. (2007)].

Στην ουσία ο Denning αναφέρεται κυρίως στη διδασκαλία της Πληροφορικής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, αλλά αυτό δε σημαίνει οτι οι ιδέες του δεν αφορούν και άλλες βαθμίδες. Μάλιστα, τα [Bond et al. (2011), Starr et al. (2009)] υιοθετούν τις θεμελιώδεις αρχές και αφορούν στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Θεωρούμε οτι μια τέτοια ριζική αλλαγή φιλοσοφίας θα είχε πολλά να προσφέρει.

3.3 Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking)

Το 2006, η Jeanette Wing εισήγαγε τον όρο "Υπολογιστική Σκέψη" [Wing (2006)], δίνοντας τόσα πολλά παραδείγματα που ήταν αδύνατο να καταλάβει κανείς *ακριβώς* περί τίνος επρόκειτο. Η ασάφεια δεν εμπόδισε τον όρο να διαθοθεί αστραπιαία, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται πλέον σε πολλές δημοσιεύσεις και προγράμματα σπουδών για όλο το φάσμα της εκπαίδευσης. Προβάλλεται η ιδέα οτι μαθητές και φοιτητές ίσως να μη χρειάζεται να διδαχθούν Πληροφορική, όμως σίγουρα όλοι χρειάζονται στοιχεία από τον τρόπο σκέψης, τη μεθοδολογία και τα εργαλεία που

συνδέονται με την Πληροφορική. Κάτι τέτοιο, σε αδρές γραμμές, είναι η υπολογιστική σκέψη και λεπτομερέστεροι (αλλά όχι σαφέστεροι) ορισμοί μπορούν να βρεθούν στα [Wing (2010), ISTE/CSTA (2010)]. Ογκωδέστατες είναι και οι μελέτες ομάδων εργασίας για το θέμα [Linn et al. (2010), Linn et al. (2011)].

Η υπολογιστική σκέψη έκανε την εμφάνισή της στην τρίτη έκδοση του Exploring Computer Science [Goode et al. (2011)], αποτελεί βασικό πυλώνα του προγράμματος σπουδών που αναπτύσσεται από την ομάδα εργασίας Computing at School [Bond et al. (2011)], ενώ είναι η κεντρική ιδέα του υπό κατασκευή, πολυαναμενόμενου προγράμματος CS:Principles [Astrachan et al. (2011)]. Χαρακτηριστικά κείμενα για την ενσωμάτωση της υπολογιστικής σκέψης στην εκπαίδευση είναι τα [Fletcher (2009), Settle (2010)]. Το τελευταίο, όπως και το [Bond et al. (2011)], συνδυάζουν την υπολογιστική σκέψη με τις θεμελιώδεις αρχές του Denning.

3.4 Πρόσθετα Σχόλια

Ένα από τα φλέγοντα ζητήματα στα πανεπιστήμια πολλών χωρών του εξωτερικού είναι το περιεχόμενο και η διδακτική των εισαγωγικών μαθημάτων Πληροφορικής που απευθύνονται σε φοιτητές που δεν σπουδάζουν Πληροφορική... Η σχετική βιβλιογραφία είναι εκτεταμένη (χωρίς δυστυχώς να υπάρχει εδώ χώρος για αναφορές) και μιλά για μαθήματα μεγάλου εύρους (breadth-first) ώστε να σχηματίζεται μια σφαιρική εικόνα του πεδίου, με ελάχιστο προγραμματισμό αλλά πολλές αλγοριθμικές έννοιες, οργάνωση γύρω από θεμελιώδεις αρχές, έμφαση στην αλληλεπίδραση της Πληροφορικής με άλλες επιστήμες και καλλιέργεια της δημιουργικότητας και της καινοτομίας. Πολλά από αυτά τα στοιχεία εμφανίζονται πλέον και στα σύγχρονα προγράμματα σπουδών για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και αποτελούν κατευθυντήριες γραμμές τους.

Άλλη μια έντονη τάση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση θέλει τον προγραμματισμό να διδάσκεται εξ' όλοκλήρου εντός ορισμένου πλαισίου, δηλαδή όλη η διδασκαλία να δομείται γύρω από συγκεκριμένο πεδίο εφαρμογής. Επιτυχημένα παραδείγματα είναι η υπολογιστική επεξεργασία πολυμέσων (media computation), η ρομποτική, η ανάπτυξη παιχνιδιών και η δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων (digital storytelling).

4. Διδακτική

Πολλά προγράμματα σπουδών περιγράφουν με σαφήνεια τις διδακτικές προσεγγίσεις που θεωρούνται γενικά κατάλληλες για την υλοποίησή τους [Goode et al. (2011), Ontario (2008), Tucker et al. (2006), Iyer et al. (2010)]. Στην ενότητα αυτή εξετάζουμε πηγές που παρέχουν υλικό για τη διδασκαλία της Πληροφορικής και παράλληλα ευθυγραμμίζονται με τις διδακτικές προσεγγίσεις που προτείνουν πολλά από τα προγράμματα. Επιλέγουμε κυρίως ολοκληρωμένες πηγές, με την έννοια οτι παρέχουν εκτεταμένο υλικό που καλύπτει ευρύ φάσμα του διδακτικού αντικειμένου χρησιμοποιώντας μια ενιαία και συνεπή θεώρηση. Πηγές υλικού και διδακτικές

προσεγγίσεις υπάρχουν φυσικά και άλλες. Παραπέμπουμε τον αναγνώστη στους σχετικούς καταλόγους του csunplugged.org, nzacditt.org.nz και στη λίστα καλών πρακτικών του ncwit.org.

4.1 Δραστηριότητες

Πολλές πηγές περιγράφουν δραστηριότητες σχεδιασμένες ώστε οι μαθητές να διδάσκονται θεμελιώδεις έννοιες της Πληροφορικής συμμετέχοντας ενεργά σε αυτές, χωρίς τη χρήση υπολογιστή. Οι δραστηριότητες αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν επίλυση προβλημάτων, παιχνίδια, κατασκευές κτλ. και είναι συνήθως *κιναισθητικές*. Χωρίς υπερβολή, πολλές από αυτές θυμίζουν το νηπιαγωγείο [Pollard et al. (2006)].

Η σημαντικότερη σχετική πηγή είναι το Computer Science Unplugged. Πρόκειται για *"μια συλλογή από μαθησιακές δραστηριότητες που διδάσκουν την Πληροφορική μέσα από ελκυστικά παιχνίδια και γρίφους που χρησιμοποιούν χαρτιά, κορδόνια, μαρκαδόρους και πολύ τρέξιμο. Οι δραστηριότητες εισάγουν τους μαθητές στις υποκείμενες έννοιες, διαχωρίζοντάς τις από τους περισπασμούς και τις τεχνικές λεπτομέρειες που βλέπουμε συνήθως με τους υπολογιστές."* [Bell et al. (2006)] Οι έννοιες που πραγματεύονται οι δραστηριότητες του Unplugged καλύπτουν πολύ μεγάλο φάσμα της επιστήμης της Πληροφορικής και η λίστα των δραστηριοτήτων συνεχώς εμπλουτίζεται. Η επιρροή του Unplugged είναι τεράστια: πολλά προγράμματα σπουδών και δεκάδες δημοσιεύσεις παραπέμπουν σε αυτό. Έχει ενδιαφέρον ότι οι δραστηριότητες του Unplugged κατηγοριοποιούνται με βάση τους μαθησιακούς στόχους του προγράμματος του ACM, αλλά και τις θεμελιώδεις αρχές του Denning.

Παρόμοιες δραστηριότητες μπορεί να βρει κανείς στα CS Inside [Cutts et al. (2009)], Computer Science for Fun [Curzon et al. (2010)] και [Kacmarcik (2010), Bischof et al. (2008), Gallenbacher (2008), Bishop (2008)]. Σχετικές, αλλά όχι σχεδιασμένες για μαθητές είναι οι δραστηριοτήτες στα [Begel et al. (2004), Bergin et al. (2000), Pollard et al. (2003)]. Αξιόλογοι είναι και οι γρίφοι στο [Bohman et al. (2004)].

4.2 Διασύνδεση με την Έρευνα και Πραγματικές Εφαρμογές

Στα περισσότερα προγράμματα σπουδών τονίζεται η ανάγκη σύνδεσης της θεωρητικής γνώσης και του τρόπου που αυτή εφαρμόζεται στην πραγματικότητα. *"Η μελέτη των εξελίξεων και των ανερχόμενων τεχνολογιών* [...] *πρέπει να αντιμετωπίζεται όχι σαν ένα ξεχωριστό θέμα, απομακρυσμένο από το πρόγραμμα σπουδών, αλλά σαν μια αποτελεσματική διδακτική στρατηγική για την υλοποίηση πολλών από από τα αναμενόμενα αποτελέσματα του προγράμματος."* [Ontario (2008)].

Ιδανική πηγή διδακτικού υλικού από αυτή την άποψη είναι το Computer Science for Fun [Curzon et al. (2011)], ένας ιστότοπος που παράγει κι ένα εξαιρετικής αισθητικής περιοδικό. Εστιάζει στην έρευνα και σε πραγματικές εφαρμογές υψηλού προφίλ, ρίχνοντας φως στο θεωρητικό τους υπόβαθρο, με δεδηλωμένο στόχο να καταστήσει

ελκυστική την Πληροφορική στους μαθητές. Το εύρος και η πρωτοτυπία των θεμάτων που πραγματεύεται είναι ανεξάντλητα – αρκεί να αναφέρει κανείς οτι, μεταξύ άλλων, προσφέρονται δύο βιβλία με μαγικά κόλπα τα οποία (ως δια μαγείας;) συνδέονται με αρχές της Πληροφορικής...

Έντονη πρακτική χροιά στον τρόπο που παρουσιάζουν θεωρητικές αρχές έχουν και τα [Gallenbacher (2008), Bishop (2008), Bischof et al. (2008)]. Ενδιαφέρον έχει και μια σειρά κειμένων με τίτλο *What Is Computer Science?* που πραγματεύεται θεωρητικές αρχές μέσα από πραγματικά προβλήματα [Page et al. (2008)].

4.3 Αφηγήσεις

Η αφήγηση ιστοριών φαίνεται οτι μας είναι έμφυτα ελκυστική και υποστηρίζεται ως μια αποτελεσματική μέθοδος διδασκαλίας εννοιών της Πληροφορικής. *"Διακρίνω τρεις βασικούς τρόπους χρήσης της αφήγησης ιστοριών στη διδασκαλία τεχνικών θεμάτων: παρέχοντας το ιστορικό ή βιογραφικό πλαίσιο ενός θέματος, επεξηγώντας μια έννοια με μια ιστορία και ενσωματώνοντας εκπαιδευτικό υλικό σε μια ιστορία."* [Papadimitriou (2003)].

Η χρήση ιστορικών αφηγήσεων γύρω από θεμελιώδεις αρχές υποστηρίζεται ένθερμα από τον Denning και πολλές περιέχονται στον ιστότοπό του [Denning et al. (2007)]. Με τον τρόπο αυτό οι έννοιες τοποθετούνται εντός πλαισίου και περιστρέφονται γύρω από ανθρώπους (και όχι μηχανές). Εν τέλει, η επιστήμη μας χρειάζεται τους *μύθους* της. Υπάρχουν αρκετά βιβλία που βρίθουν ιστορικών αφηγήσεων, όπως το *Out of their minds* [Shasha et al. (1995)] και το *The Information* [Gleick (2011)]. Ως προς την αφήγηση εκπαιδευτικών ιστοριών, δεν είναι λίγοι οι ερευνητές που έχουν ασχοληθεί με το θέμα. Υπάρχουν αρκετές πηγές που παρέχουν ιστορίες κι ενδεικτικά αναφέρουμε τα [Kubica (2011), Duvall (2008), Iyer (2005)], αν και δεν απευθύνονται πάντα σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

5. Επίλογος

Θεωρούμε οτι ένα πρόγραμμα σπουδών με θεματική και παιδαγωγική συνέπεια, ευρύτητα και καινοτομία είναι το κεντρικό σημείο πάνω στο οποίο μπορεί να στηριχθεί η αναβάθμιση της Πληροφορικής στην ελληνική εκπαίδευση και κοινωνία. Το πρόγραμμα που διεκδικούμε για τους εαυτούς μας δείχνει το όραμα που έχουμε για τη διδασκαλία της Πληροφορικής στα σχολεία μας, *"είναι η δημόσια δήλωσή μας για το πως αντιλαμβανόμαστε το αντικείμενό μας και τους εαυτούς μας."* [Denning (2005)]. Ελπίζουμε οτι η εργασία αυτή μπορεί να τροφοδοτήσει με ιδέες και προβληματισμούς τη διαδικασία αναγέννησης του προγράμματος σπουδών για την Πληροφορική στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Ευχαριστίες Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον Κυριάκο Ζερβουδάκη και το Γιώργο Χατζηνικολάκη για τη βοήθειά τους.

Αναφορές

1. ASTI (2008), *La formation à l'informatique et aux TIC au lycée -- Proposition de programme Seconde Première Terminale*, Groupe "Enseignement de l'informatique et des TIC", Association française des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication.
2. Astrachan O., Briggs A., Diaz L., Haynie K., Cuny J., (2011), *CS:Principles, A New First Course in Computing*, http://csprinciples.org/.
3. Begel A., Garcia D., Wolfman S. (2004) *Kinesthetic Learning in the Classroom.* Newsletter, ACM SIGCSE Bulletin Homepage, vol. 36 (1). Αποθετήριο Δραστηριοτήτων: http://people.cs.ubc.ca/~kla/
4. Bell T., Witten I., Fellows M. (2006) *Computer Science Unplugged.*
5. Bergin J., Kelemen C., McNally M., Naps T., Goldweber M., Power C., Hartley S. (2000) *Non-programming resources for an introduction to CS: a collection of resources for the first courses in computer science*. ItiCSE '00. Αποθετήριο Δραστηριοτήτων: http://csis.pace.edu/~bergin/iticse2000/.
6. Bischof E., Mittermeir R.T., (2008) *Informatik erLeben*, Institut für Informatik-Systeme, Alpen-Adria Universität Klagenfurt.
7. Bishop C., (2008) *Under the Surface: Hi-Tech Trek*, Royal Institute of Great Britain, Christmas Lectures 2008.
8. Bond K., Cutts Q., Davies R., Dorling M., Hunt S., Lang J., McNicol A., Jones S.P., Saeed S., Woollard J., Wright E. (2011) *Computing: A Curriculum for Schools*, Computing at School Working Group.
9. Carrell T., Gough Jones V., Fahy K. (2008) *The Future of Computer Science and Digital Technologies: Issues of 21st Century Teaching and Learning, Senior Courses and Suitable Assessments.* Position Paper.
10. Curzon P. (2002) *Computing Without Computers - A Gentle Introduction to Computer Programming, Data Structures and Algorithms*.
11. Curzon P., McOwan P., Black J. (2011) *cs4fn: Computer Science for Fun*, School of Electronic Engineering and Computer Science of Queen Mary.
12. Cutts Q., Calder M., Dickman P. (2009) *Computing Science Inside (CSInside)*, Department of Computing Science, University of Glasgow.
13. Denning P. (2003) *Great Principles of Computing*, CACM, vol. 46 (11).
14. Denning P. (2005) *Recentering Computer Science*, CACM, vol. 48 (11).
15. Denning P., Martel G. (2007), *Great Principles of Computing*, http://cs.gmu.edu/cne/pjd/GP/.
16. Denning P., Rosenbloom P. (2009) *Computing: The Fourth Great Domain of Science*, CACM, vol. 52 (9).
17. Duvall S. (2008) *Computer Science Fairy Tales*. Journal for Computing Sciences in Colleges, 2008. και επιπλέον ιστορίες στο http://jonah.cs.elon.edu/sduvall2/.
18 Eurydice (2004) *Key Data on Information and Communication Technology in Schools in Europe*, Eurydice information network, European Commission.

19. Fletcher G., Lu J. (2009) *Human Computing Skills: Rethinking the K-12 Experience.* CACM, vol. 52 (2).
20. Gal-Ezer J. and Harel D. (1999) *Curriculum and course syllabi for high-school computer science program*, Computer Science Education, 9(2).
21. Gallenbacher J. (2008) *Abenteuer Informatik,* Spektrum Akademischer Verlag και ο ιστότοπος: http://www.abenteuer-informatik.de/
22. Gleick J. (2011), *The Information: A History, A Theory, A Flood*, Pantheon.
23. Goode J., Chapman G. (2011) *Exploring Computer Science*, version 4.0, Computer Science Equity Alliance.
24. Haberman B. (2006) *Teaching Computing in Secondary Schools in a Dynamic World: Challenges and Directions*. ISSEP 2006, pp. 94-103.
25. Intel (2010) *The Journey Inside: A Fascinating Look Inside the World of Computers.* Intel Education.
26. ISTE/CSTA (2011) *Operational Definition of Computational Thinking.*
27. Iyer S. (2005) *e-speak, 12 stories in the Jantar Mantar Children's Science Magazine* (Jan 2004-Dec 2005). http://www.it.iitb.ac.in/~sri/jm/
28. Iyer S., Baru M., Chitta V., Khan F., Vishwanathan U. (2010) *Model Computer Science Curriculum for Schools*, IIT Bombay.
29. Iyer S., Baru M., Khan F., Viswanathan U., Chitta V. (2011) *Computer Masti, Books*, IIT Bombay, InOpen Technologies, http://www.cse.iitb.ac.in/~sri/ssrvm/.
30. Jones S.P., Bond K., Cutts Q., Davies R., Dorling M., Hunt S., Lang J., McNicol A., Saeed S., Woollard J., Wright E. (2010) *Computing at School: the state of the nation*, ver. 7, Computing at School Working Group.
31. Kacmarcik G. (2010) *cse4k12: Computer Science & Engineering for K-12.* http://cse4k12.org και http://www.base-sixteen.org/.
32. Kubica J. (2011) *Computational Fairy Tales: Computer science concepts as told through fairy tales*. http://computationaltales.blogspot.com/
33. Linn M., Aho A., Blake B., Constable R., Kafai Y., Kolodner J., Snyder L., Wilensky U. (2010) *Report of a Workshop on The Scope and Nature of Computational Thinking* και (2011) *Report of a Workshop of Pedagogical Aspects of Computational Thinkin*g, Committee for the Workshops on Computational Thinking, National Research Council.
34. McGettrick A., Boyle R., Ibbett R., Lloyd J., Lovegrove G., Mander K. (2004) *Grand Challenges in Computing - Education*, the British Computer Society.
35. MENJVA (2011) *Informatique et sciences du numérique, série scientifique (S) – enseignement de spécialité, Projet de programme de la classe terminale de la voie générale,* Ministère de l'Éducation Nationale, Jeunesse & Vie Associative.
36. OCR (2010) *OCR GCSE in Computing (Pilot) Specification.*
37. Ontario (2008), *The Ontario Curriculum, Grades 10 to 12: Computer Studies* (Revised). Ontario Ministry of Education.
38. Page D., Smart N., Montanaro A., Flach P., Kovacs T., Marshall J. (2008) *What is Computer Science*, Department of Computer Science, University of Bristol.

39. Papadimitriou C. (2003) *MythematiCS: In Praise of Storytelling in the Teaching of Computer Science and Math*. ACM SIGCSE Bulletin, vol. 35 (4).
40. Papadimitriou C. (2007) *The Algorithmic Lens: How the Computational Perspective is Transforming the Sciences*, http://www.scivee.tv/node/10204.
41. Pollard S., Duvall R. (2006) *Everything I needed to know about teaching I learned in kindergarten: bringing elementary education techniques to undergraduate computer science classes*, ACM SIGCSE Bulletin, v.38 n.1.
42. Pollard S., Forbes J. (2003) *Hands-on Labs Without Computers.* SIGCSE '03 Technical Symposium on Computer Science Education.
43. Ragonis, N. (2009) *Computing pre-university: Secondary level computing curricula*. Wiley Encyclopedia of Computer Science and Engineering.
44. Settle A., Perkovic L. (2010) *Computational Thinking across the Curriculum: A Conceptual Framework.* Technical Reports. Paper 13, DePaul University.
45. Shasha D., Lazere C. (1995), *Out of their minds, the lives and discoveries of 15 great computer scientists*, Copernicus.
46. Starr C., Bergman D., Zaubi P. (2009) *The development and implementation of a context-based curricular framework for computer science education in high schools,* ITiCSE '09.
47. Stephenson C., Gal-Ezer J., Haberman B., Phillips M., Verno A. (2008) *The New Educational Imperative: Improving High School Computer Science Education*, International Version, CSTA Curriculum Improvement Task Force.
48. Tucker A., Deek F.., Jones J., McCowan D., Stephenson C., Verno A. (2006) *A Model Curriculum for K-12 Computer Science: Final Report of the ACM K–12 Task Force Curriculum Committee*, 2nd Edition, ACM.
49. Wilson C., Sudol L.A., Stephenson C., Stehlik M. (2010) *Running on Empty: The Failure to Teach K–12 Computer Science in the Digital Age*, The Association for Computing Machinery, The Computer Science Teachers Association.
50. Wing J. (2006) *Computational Thinking*, CACM, vol. 49 (3), pp. 33-35.
51. Wing J. (2010) *Computational Thinking: What and Why*, The Link, Spring 2011, Carnegie Mellon University.

Abstract

The status of Computing education internationally does not correspond to the extent of its social, economic or scientific impact. In this paper (a) we summarize the conclusions of numerous reports regarding this paradox, (b) we examine selected secondary education curricula that aspire to make a differene and (c) we investigate resources for teaching Computing. We aim to discern common components and draw conclusions that may serve as a starting point for a debate concerning the content and didactics of new Computing curricula.

Keywords: secondary education, curricula, principles, computational thinking, didactics, instructional methods, teaching resources, active learning, kinesthetic activities, storytelling, survey.

Ο προγραμματισμός Η/Υ στο νέο Π.Σ. της υποχρεωτικής εκπαίδευσης στο πλαίσιο του μαθήματος για τον Πληροφορικό Γραμματισμό

Τάσος Λαδιάς
Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ19
ladiastas@gmail.com

Περίληψη

Ο προγραμματισμός Η/Υ είναι ένα πεδίο που στο πλαίσιο του μαθήματος της πληροφορικής στην υποχρεωτική εκπαίδευση προτείνεται με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών να διδάσκεται, στο πλαίσιο της σπειροειδούς προσέγγισης, από την Ε' δημοτικού μέχρι την Γ΄ γυμνασίου. Στην παρούσα εργασία αναπτύσσεται ο προβληματισμός για το ποια προγραμματιστικά περιβάλλοντα θα πρέπει / μπορεί να χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευτικός που θα διδάξει το μάθημα με δεδομένο ότι το περιβάλλον προγραμματισμού επηρεάζει και τους διδακτικούς στόχους που τίθενται. Η πρόταση στην οποία καταλήγουμε είναι να χρησιμοποιηθούν ως προγραμματιστικά εργαλεία logo-like περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού με δυνατότητα χρήσης διαδικασιών.

Λέξεις κλειδιά: logo-like περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια, πρόγραμμα σπουδών για προγραμματισμό Η/Υ

1. Εισαγωγή

Οι παράγοντες που ελήφθησαν υπόψη από τους σχεδιαστές των νέων προγραμμάτων σπουδών της πληροφορικής για την υποχρεωτική εκπαίδευση όσον αφορά το σκέλος του προγραμματισμού των υπολογιστών ήταν:

- Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται διεθνώς καινούργια εκπαιδευτικά λογισμικά με χαρακτηριστικά αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης. Τα λογισμικά αυτά παρέχουν στους μαθητές την ευκαιρία για μεγαλύτερη αυτονομία, αυτενέργεια, καινοτόμο διάθεση και δημιουργικότητα.
- Στόχος του "Μείζονος Προγράμματος Επιμόρφωσης των Εκπαιδευτικών" είναι ο μετασχηματισμός του ρόλου και της διδακτικής προσέγγισης των εκπαιδευτικών της πράξης με «έμφαση να δίνεται στη διδακτική πράξη και το ενδιαφέρον να εστιάζεται σε θέματα σχεδιασμού μιας διδασκαλίας ή ενός διδακτικού σεναρίου ή ενός project, με στόχο την ενεργοποίηση των εκπαιδευτικών και των μαθητών και την ανάδειξη του ρόλου τους στη διαμόρφωση του περιεχομένου και του παιδαγωγικού πλαισίου του Νέου Σχολείου» (Μείζον, 2011).

Έτσι **τα προαναφερθέντα προγράμματα σπουδών καθορίζουν μόνο το τι πρέπει να διδαχθεί και αφήνουν στον εκπαιδευτικό την επιλογή των εργαλείων που θα**

χρησιμοποιήσει (για να πετύχει τους στόχους που βάζει το πρόγραμμα σπουδών), γιατί «προκειμένου τα νέα προγράμματα σπουδών να ενταχθούν στην σχολική καθημερινότητα, **οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί πρέπει… να μετεξελιχτούν σε παραγωγούς περιεχομένου** που αντανακλά τις δικές τους αξίες και προτεραιότητες, οικοδομώντας, κατά συνέπεια, τη δική τους εναλλακτική οπτική για τη "διδακτέα ύλη" της τάξης τους» (Μείζον, 2011).
Σε αυτό το πλαίσιο καλούνται οι εκπαιδευτικοί πληροφορικής να προσδιορίσουν τις δυνατότητες που παρέχουν τα μοντέρνα προγραμματιστικά περιβάλλοντα και να τις αξιοποιήσουν με κριτήριο τους στόχους που θέτουν τα προγράμματα σπουδών πληροφορικής.

2. Η επιλογή του προγραμματιστικού περιβάλλοντος

Ένα σημαντικό κομμάτι της πληροφορικής είναι ο προγραμματισμός. Ο προγραμματισμός υπεισέρχεται με τον ένα ή με τον άλλο τρόπο σχεδόν σε όλο το φάσμα των εφαρμογών της πληροφορικής, με την κατανόηση των αρχών του προγραμματισμού να αποτελεί ένα από τα θεμέλια για τη διδασκαλία της πληροφορικής. Η κατάκτηση των νοητικών δυνατοτήτων που παρέχει ο προγραμματισμός στους μαθητές, δημιουργεί τις προϋποθέσεις εκείνες ώστε αυτοί **όχι μόνο να γίνουν κριτικοί καταναλωτές αλλά και εν δυνάμει να αναδειχθούν σε παραγωγούς γνώσης** στη σύγχρονη παγκοσμιοποιημένη αγορά τεχνολογίας και τεχνογνωσίας. Μέσα από τον προγραμματισμό οι μαθητές εξοικειώνονται με τη μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων: «Οι μαθητές εμπλέκονται σε δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων που έχουν ως σκοπό την καλλιέργεια δεξιοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα (επεξεργασία δεδομένων, σχεδιασμός και υλοποίηση αλγορίθμων, μοντελοποίηση λύσεων, δημιουργικότητα και καινοτομία) και δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου (διερεύνηση, κριτική και αναλυτική σκέψη, συνθετική ικανότητα, ικανότητες επικοινωνίας και συνεργασίας)» (Π.Σ. Δημοτικού 2011).
Η διδασκαλία των αρχών του προγραμματισμού πρέπει να γίνει μέσα από τη χρήση κάποιου προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Εδώ υπάρχει ο κίνδυνος οι δυνατότητες και οι περιορισμοί του προγραμματιστικού περιβάλλοντος που θα επιλεγεί να επηρεάζουν / περιορίζουν τους στόχους του προγράμματος σπουδών. Αυτό δεν πρέπει να συμβεί. Απεναντίας **το πρόγραμμα σπουδών πρέπει να θέτει τους στόχους και με βάση αυτούς να επιλέγεται εκείνο το προγραμματιστικό περιβάλλον που τους ικανοποιεί**.
Όταν καλούμαστε ως εκπαιδευτικοί πληροφορικής να επιλέξουμε ένα ή περισσότερα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που να ικανοποιούν τους στόχους του προγράμματος σπουδών οι δύο ακραίες επιλογές είναι είτε να επιλέγουμε κάθε φορά το προγραμματιστικό περιβάλλον εκείνο που ικανοποιεί πληρέστερα τους μαθησιακούς στόχους, είτε να επιλέξουμε ένα και μοναδικό προγραμματιστικό περιβάλλον που να ικανοποιεί εν μέρει τους μαθησιακούς στόχους. Και οι δύο επιλογές έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα όπως το χάσιμο χρόνου για την

εξοικείωση των μαθητών με διαφορετικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα ή τη μη πλήρη ικανοποίηση των απαιτήσεων του προγράμματος σπουδών από το ένα και μοναδικό προγραμματιστικό περιβάλλον. Η προτεινόμενη λύση είναι η επιλογή σχετικά λίγων προγραμματιστικών περιβαλλόντων που αφενός το καθένα εξειδικευμένα να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών και αφετέρου να έχουν μια ενιαία λογική και φιλοσοφία ώστε η εξοικείωση των μαθητών να γίνεται γρήγορα και χωρίς προβλήματα. **Μια τέτοια λύση είναι τα logo-like προγραμματιστικά περιβάλλοντα, μια ομάδα γλωσσών προγραμματισμού αφενός με ενιαία φιλοσοφία και αφετέρου με ιδιαίτερες δυνατότητες το καθένα.**

3. Οι προοπτικές των logo-like γλωσσών προγραμματισμού

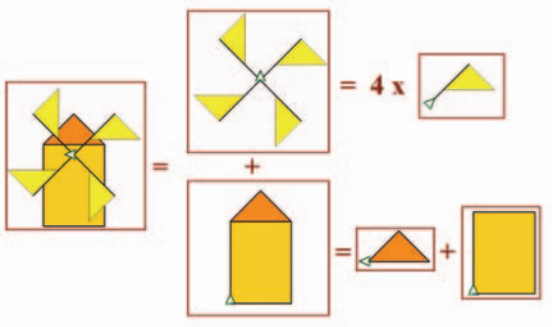
Η logo δεν είναι μόνο για μικρά παιδιά. Μέσα από ένα κλασσικό περιβάλλον logo (π.χ. k-turtle, msw-logo, microworlds pro…) ακόμα και μεγαλύτεροι σε ηλικία μαθητές ή σπουδαστές μπορούν να έρθουν σε επαφή με την αλγοριθμική και τον προγραμματισμό, κάτι που ήδη εφαρμόζεται σε πανεπιστήμια της Ελλάδας και του εξωτερικού και σχεδόν όλη η αλγοριθμική μπορεί να εφαρμοστεί μέσα από τον δομημένο ιεραρχικά και τμηματικά προγραμματισμό. Οι δυνατότητες των logo-like γλωσσών προγραμματισμού δεν σταματούν στις απαιτήσεις του Προγράμματος Σπουδών για την Υποχρεωτική Εκπαίδευση αλλά μπορούν να οδηγήσουν πολύ μακρύτερα. Έτσι οι δομές δεδομένων (λίστες) που διαθέτει η logo μπορούν να διδάξουν στους μαθητές τη βασική αρχή του προγραμματισμού που είναι ο διαχωρισμός του κώδικα από τα δεδομένα (Wirth, 1990), κάτι που δεν είναι εύκολο να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές με απλά προγράμματα όπου οι μεταβλητές (απλά δεδομένα) είναι «ανακατεμένες» μέσα στον κώδικα. Αυτή η αρχή μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές στο να αντιληφθούν ότι η υψηλού βαθμού οργάνωση των δεδομένων απαιτεί απλούστερο κώδικα (Λαδιάς, 2006). Επίσης επειδή η logo "βλέπει" το πρόγραμμα ως μια λίστα εντολών υπάρχει η δυνατότητα το ίδιο το πρόγραμμα να μπορεί να αλλάζει τον εαυτό του, ανοίγοντας έτσι ένα παράθυρο προς την τεχνητή νοημοσύνη (Μικρόπουλος, Λαδιάς, 2000). Ακόμη σε πιο προχωρημένο επίπεδο το περιβάλλον της logo (π.χ. της ImagineLogo) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη νέου εκπαιδευτικού λογισμικού π.χ. να αναπτυχθεί λογισμικό ζωγραφικής, κάτι που μπορεί να ανατεθεί στα παιδιά ως εργασία με τη μορφή project (Οικονόμου 2010). Τέλος γύρω από τα σύγχρονα logo-like προγραμματιστικά περιβάλλοντα έχουν **δημιουργηθεί κοινότητες μάθησης που παράγουν και διανέμουν στο Διαδίκτυο πολύ και αξιόλογο εκπαιδευτικό υλικό προσβάσιμο από τους εκπαιδευτικούς.**

4. Τα σύγχρονα logo-like περιβάλλοντα

Σύμφωνα με τον Papert, η γλώσσα logo, αποτελεί μια ολόκληρη θεωρία μάθησης βασισμένη στη γνώση και στην επιστημολογική άποψη του Piaget (Papert, 1991) και είναι ένα ανοικτό, επεκτάσιμο περιβάλλον προγραμματισμού και ανάπτυξης. Όλα τα

logo-like προγραμματιστικά περιβάλλοντα διαθέτουν μια **απλή, σαφή και ισχυρή γλώσσα προγραμματισμού, που επιτρέπει σύντομο κύκλο ανάπτυξης με άμεση εκτέλεση εντολών**. Τα γραφικά και η γεωμετρία της χελώνας θεωρούνται κλασσική προσέγγιση στη διδακτική του προγραμματισμού, ειδικά για αρχάριους, αφού επιτρέπουν στους μαθητές να δουν τα αποτελέσματα των εντολών ενός προγράμματος με τρόπο άμεσο και τις περισσότερες φορές διασκεδαστικό. Με αυτό τον τρόπο **οι δυσκολίες του προγραμματισμού απομυθοποιούνται** και η συγγραφή προγραμμάτων μετατρέπεται σε εργαλείο εύχρηστο και προσβάσιμο. Τα γραφικά της logo (ιδιαίτερα κάποιων εξειδικευμένων εκδόσεων π.χ. TurtleArt) την καθιστούν **ιδανικό περιβάλλον για την ανάπτυξη διαθεματικών / διεπιστημονικών σχεδίων εργασίας** (projects) με αυθεντικό περιεχόμενο, ιδιαίτερα στο πεδίο των εικαστικών τεχνών, με πολλαπλούς και διδακτικούς στόχους όπως η κατανόηση της φύσης, η οπτικοποίηση αναδρομικών διαδικασιών κ.λ.π.

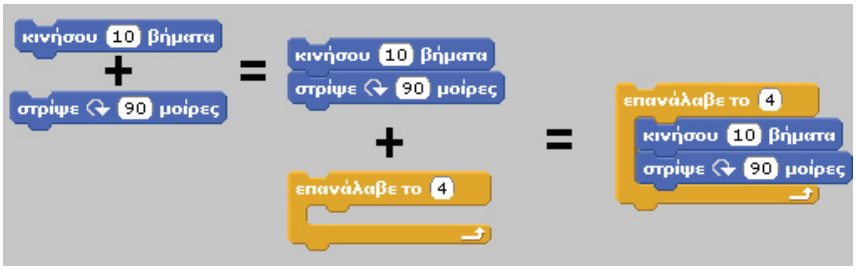
Στην εξέλιξή της η logo έχει αποκτήσει εκδόσεις που ενσωματώνουν (η κάθε μια) πολλά ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και δυνατότητες όπως η κατασκευή πολυμεσικών και υπερμεσικών εφαρμογών, αλληλεπιδραστικών παιχνιδιών, μοντελοποίηση κ.λ.π., με τα οποία ο μαθητής μπορεί να κατασκευάσει από απλές ιστορίες (Linear StoryTelling) και αλληλεπιδραστικές παρουσιάσεις (Interactive SlideShows) μέχρι μη γραμμικές αφηγήσεις (HyperNarratives) και από παιχνίδια (arcade games ή games of fortune) μέχρι μοντελοποιήσεις / προσομοιώσεις φυσικής και μαθηματικών, και τέλος να ελέγξει και να προγραμματίσει ρομπότ. Μέσα από όλα αυτά μπορεί ο μαθητής να έχει την ευκαιρία **να κατανοήσει την ολότητα της πληροφορικής** και όχι να έχει αποσπασματικές και διάσπαρτες νησίδες γνώσης.



Εικόνα 1.*: Ιεραρχική Σχεδίαση:Τα παιδιά πρέπει να αποκτούν προσλαμβάνουσες παραστάσεις, δίνοντας έμφαση σε διαχρονικές έννοιες (π.χ. ανάλυση και σύνθεση)*

Η θεωρητική προσέγγιση της διδασκαλίας του προγραμματισμού μέσα σε ένα logo-like προγραμματιστικό περιβάλλον είναι αυτή του **"αναδυόμενου εγγραμματισμού"** (Πανσεληνάς, 2010), δηλαδή **τα παιδιά πρέπει αρχικά να πράττουν, μέσα από αυτό να συσσωρεύσουν εμπειρίες** και να αποκτούν προσλαμβάνουσες παραστάσεις, δίνοντας **έμφαση σε διαχρονικές έννοιες του προγραμματισμού** (εικόνα 1) **και όχι σε συγκεκριμένες και εξειδικευμένες δυνατότητες εφήμερων γλωσσών**

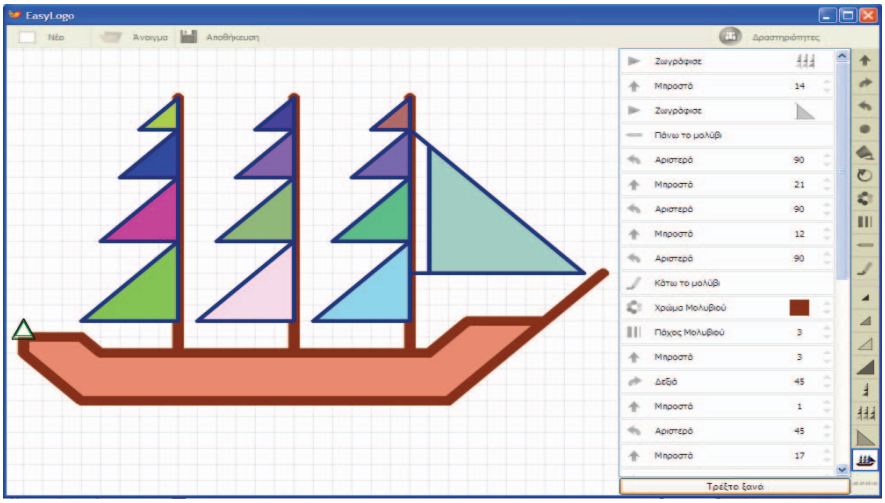
προγραμματισμού σύμφωνα με το πνεύμα του νέου Προγράμματος Σπουδών (Π.Σ. Γυμνασίου 2011). Αργότερα και καθώς ωριμάζουν στο μυαλό των μαθητών οι ιδέες, θα έρχεται η θεωρία που θα συστηματοποιεί τις εμπειρίες που θα έχουν αποκτήσει μέσα από την πράξη. Αυτό υποβοηθείται με τη **σπειροειδή προσέγγιση** που διαπνέει το Πρόγραμμα Σπουδών και τα πολλαπλά περάσματα σχετικά με κάποιο γνωστικό αντικείμενο (π.χ. την έννοια της μεταβλητής). Μέσα σε ένα logo-like προγραμματιστικό περιβάλλον, με αυτή την προσέγγιση, **οι μαθητές εξοικειώνονται με έννοιες υψηλού επιπέδου χωρίς να χρησιμοποιούνται ορισμοί, χωρίς να διδάσκονται θεωρητικά οι δομές και οι έννοιες, τις οποίες τα παιδιά ξεκαθαρίζουν σταδιακά και με τη συστηματική χρήση τους**. Η μέθοδος αυτή έχει αναλογίες με τη σύγχρονη διδακτική προσέγγιση της γραπτής γλώσσας. Προορισμός των μαθητών και του εκπαιδευτικού δεν είναι η «Ιθάκη», αλλά το «ταξίδι» που θα κάνουν για να φτάσουν εκεί, ένα ταξίδι που θα τους κάνει ιδιαίτερα πλούσιους σε ιδέες.



***Εικόνα 2.**: Τα πλακίδια στο logo-like περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch συνδυάζονται μεταξύ τους ως κομμάτια παζλ*

Μια άλλη δυνατότητα που προσφέρουν ορισμένα σύγχρονα logo-like προγραμματιστικά περιβάλλοντα είναι η διεπαφή του «**Οπτικού Προγραμματισμού με Πλακίδια**» τα οποία συνδυάζονται μεταξύ τους ως κομμάτια παζλ (εικόνα 2).
Πλεονέκτημα του Οπτικού Προγραμματισμού είναι ότι ο μαθητής αποφεύγει τα συντακτικά λάθη και εστιάζει ευκολότερα στον αλγόριθμο (Dann, et al., 2001).
Τα περιβάλλοντα αυτά είναι κατάλληλα ακόμη και για την εισαγωγή στον προγραμματισμό παιδιών που δεν έχουν κατακτήσει τη γραφή (λόγω ηλικίας ή ειδικών αναγκών). Υπάρχουν δε προγραμματιστικά logo-like περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού, όπως η EasyLogo, που απευθύνονται σε ακόμα μικρότερες ηλικίες, διαθέτοντας ένα περιορισμένο σύνολο εντολών οι οποίες αναπαρίστανται με γραφικό τρόπο (εικόνα 3).
Όλη αυτή η ποικιλία δυνατοτήτων των logo-like προγραμματιστικών περιβαλλόντων **επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να επιλέξει (κάθε φορά) εκείνη την έκδοση της logo που αφενός ικανοποιεί τους στόχους του προγράμματος σπουδών και αφετέρου ταιριάζει καλύτερα σε αυτόν και τους μαθητές του.** Για παράδειγμα στην ΣΤ΄ τάξη του Δημοτικού στοχεύοντας στην ανάπτυξη αναλυτικής και

συνθετικής σκέψης ο εκπαιδευτικός μπορεί να υιοθετήσει την EasyLogo που διαθέτει τις απαραίτητες διαδικασίες χωρίς όμως να έχει μεταβλητές.



Εικόνα 3. *Το logo-like περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού της EasyLogo*

Στο Γυμνάσιο με στόχο την εξοικείωση με τις μεταβλητές μπορεί να χρησιμοποιήσει σε πρώτη φάση την TurtleArt που έχει διαδικασίες με (καθολικές) μεταβλητές, αλλά όταν θα αναγκαστεί να χρησιμοποιήσει το πέρασμα παραμέτρων σε διαδικασίες θα οδηγηθεί στην StarLogo TNG, ενώ τέλος όταν θα φτάσει να αναζητήσει «εκλεπτυσμένες» διαδικασίες-εργαλεία θα καταλήξει στο σχετικά πιο σύνθετο BYOB.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η μετάβαση από το ένα περιβάλλον στο άλλο **βοηθάει τους μαθητές να αναπτύξουν ικανότητες για μελλοντικές μεταβάσεις σε άλλα προγραμματιστικά περιβάλλοντα** που θα είναι απαραίτητες όταν θα αναπτυχθούν νέα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που σήμερα ίσως δεν μπορούμε ούτε να φανταστούμε τις δυνατότητές τους.

5. Προτεινόμενα προγραμματιστικά περιβάλλοντα

Συνοψίζοντας θα θεωρούσαμε ως βασικά κριτήρια επιλογής προγραμματιστικού περιβάλλοντος από τον εκπαιδευτικό τα εξής:

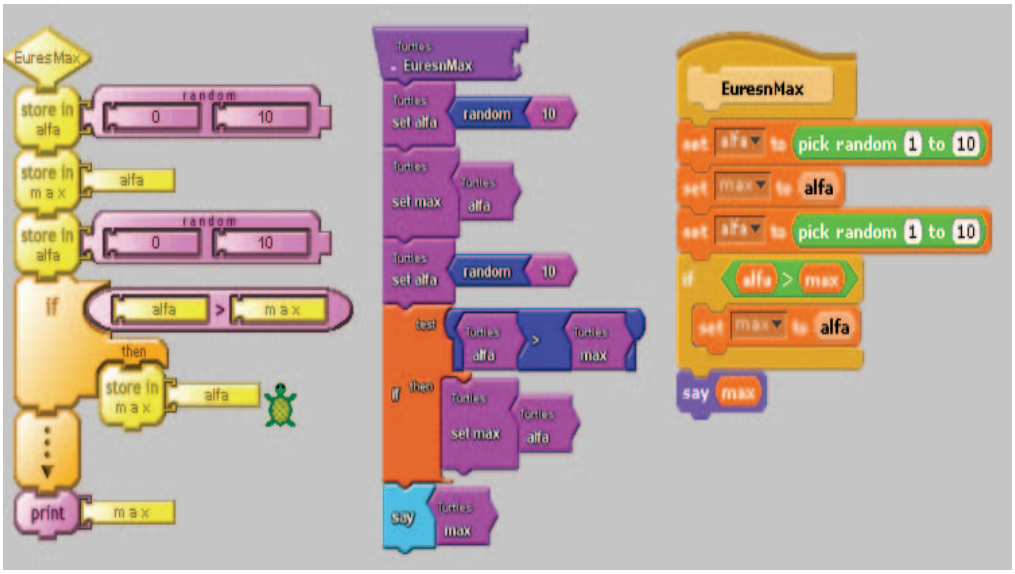
1. Ικανοποίηση των στόχων του Προγράμματος Σπουδών.
2. Μικρή ποικιλία διαφορετικών προγραμματιστικών περιβαλλόντων με κοινή φιλοσοφία.
3. Διεπαφή Οπτικού Προγραμματισμού (με ή χωρίς Πλακίδια).
4. Να μην απαιτείται οικονομική επιβάρυνση από τη χρήση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος (“ελεύθερο λογισμικό”).

5. Κατά προτίμηση το προγραμματιστικό περιβάλλον να είναι εξελληνισμένο, αν και συχνά λόγω της καθυστέρησης εξελληνισμού ο εκπαιδευτικός θα βρίσκεται στο δίλημμα να επιλέξει εξελληνισμένη αλλά παλαιότερη έκδοση ή αγγλική πιο σύγχρονη έκδοση με ότι πλεονέκτημα αυτό συνεπάγεται.
6. Ύπαρξη κοινότητας μάθησης **εστιασμένης στους σκοπούς του μαθήματος**.
7. Ο εκπαιδευτικός να είναι εξοικειωμένος με τη φιλοσοφία και τη χρήση του λογισμικού (η προαναφερθείσα επανάσταση των Τ.Π.Ε. στα σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα δημιουργεί προβλήματα στους εκπαιδευτικούς πληροφορικής ανάλογα με αυτά που αντιμετωπίζουν και οι άλλες ειδικότητες ερχόμενες σε επαφή με την αξιοποίηση των ΤΠΕ στο γνωστικό τους αντικείμενο).

Με δεδομένο ότι όλο το Πρόγραμμα Σπουδών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης όσον αφορά τον προγραμματισμό βασίζεται στη χρήση διαδικασιών, **ικανή συνθήκη για την επιλογή ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος είναι η δυνατότητά του να χειρίζεται διαδικασίες** (εικόνα 4).

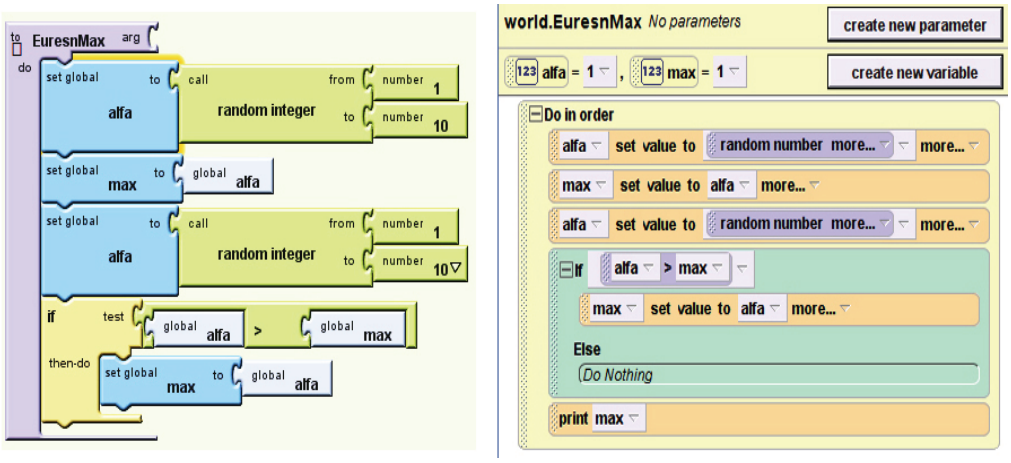
Έτσι από τα γνωστά logo-like προγραμματιστικά περιβάλλοντα που αφενός έχουν δυνατότητες Οπτικού Προγραμματισμού με Πλακίδια και αφετέρου έχουν την ικανότητα να διαχειρίζονται διαδικασίες αυτά που πληρούν τα κριτήρια είναι τα:

- BYOB (έκδοση του Scratch με δυνατότητα χειρισμού διαδικασιών)
- StarLogo TNG και
- TurtleArt



Εικόνα 4. *Η διαδικασία εύρεσης του μεγίστου από δύο τυχαίους αριθμούς σε τρία διαφορετικά logo-like προγραμματιστικά περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια, τα TurtleArt, StarLogo TNG και BYOB.*

Τα προτεινόμενα προγραμματιστικά περιβάλλοντα -TurtleArt, StarLogo TNG, BYOB- δεν έχουν όλα τις ίδιες προγραμματιστικές δυνατότητες αλλά και την ίδια ευκολία χειρισμού. **Το κρίσιμο κριτήριο με το οποίο θα επιλεγεί από τον εκπαιδευτικό ένα από τα προτεινόμενα προγραμματιστικά περιβάλλοντα είναι ο συνδυασμός αφενός της δυνατότητας του προγραμματιστικού περιβάλλοντος να εκπληρώνει τους στόχους του Π.Σ. και αφετέρου του βαθμού ευκολίας χρήσης από τους μαθητές του προγραμματιστικού περιβάλλοντος.**
Προϋπόθεση για αυτή την επιλογή είναι ο εκπαιδευτικός να γνωρίζει σε βάθος τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που θα χρησιμοποιήσει ώστε να είναι σε θέση να τα αξιολογεί ως προς την ποιότητά τους, την καταλληλότητά τους καθώς και τα ενδεχόμενα μαθησιακά οφέλη.



Εικόνα 5. *Η διαδικασία που βρίσκει τον μέγιστο από δύο τυχαίους αριθμούς στα (μη logo like) περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια App Inventor για Android (αριστερά) και Alice (δεξιά)*

Με βάση αυτό **τα προαναφερθέντα προγραμματιστικά περιβάλλοντα είναι προτεινόμενα και η επιλογή τους δεν μπορεί να επιβληθεί στους εκπαιδευτικούς.** Υπάρχουν και άλλα λογισμικά τα οποία όμως αν και δεν ικανοποιούν σε σημαντικό βαθμό τα προαναφερθέντα βασικά κριτήρια, θα μπορούσαν -στο πλαίσιο της πλουραλιστικής αντίληψης για τη χρήση των προγραμματιστικών εργαλείων- να χρησιμοποιηθούν επικουρικά για να καλύψουν επιμέρους στόχους του Προγράμματος Σπουδών. Τέτοια προγραμματιστικά περιβάλλοντα είναι τα App Inventor, Alice, (εικόνα 5), Kodu, Game Maker, Microworld pro, lingo/Director κλπ. Επιπλέον όλων αυτών **το Πρόγραμμα Σπουδών πρέπει να είναι ευέλικτο**, γιατί δεν μπορεί ένα πρόγραμμα σπουδών που γράφτηκε το 2011 και ενδεχομένως να εφαρμόζεται για μια δεκαετία να απορρίπτει όλα τα νέα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που θα αναπτυχθούν στο διάστημα αυτό.

6. Οι απαιτήσεις για την επιτυχή εφαρμογή

Το νέο Π.Σ. εισηγείται καινοτόμες αλλαγές ενώ ενισχύει δοκιμασμένες καλές πρακτικές στη διδασκαλία του προγραμματισμού Η/Υ:

- η διδασκαλία του Πληροφορικού Γραμματισμού στο Γυμνάσιο έχει **σαφή εργαστηριακό προσανατολισμό**, με το Εργαστήριο Πληροφορικής να είναι για τους μαθητές χώρο μελέτης, έρευνας, ενεργητικής συμμετοχής και συνεργασίας
- κάθε διδακτική ενότητα περιλαμβάνει **δύο συνεχόμενες διδακτικές ώρες**, ώστε να δοθεί επαρκής χρόνος, για τους μαθητές και τον εκπαιδευτικό, με στόχο την υλοποίηση ολοκληρωμένων μαθησιακών δραστηριοτήτων.
- οι θεματικές ενότητες έχουν σχεδιαστεί με τρόπο ώστε οι μαθησιακοί στόχοι να ανταποκρίνονται στο βαθμό ετοιμότητας και ανάπτυξης των μαθητών. Έτσι **οι θεματικές ενότητες δεν είναι απαραίτητο να διδαχθούν σειριακά**
- **η προτεινόμενη κατανομή του διδακτικού χρόνου είναι ενδεικτική** και καθορίζεται από τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών
- μια σημαντική ενότητα στο Π.Σ., συνολικής διάρκειας 14 ‑ 16 διδακτικών ωρών ετησίως, αφιερώνεται στην **ανάπτυξη μαθησιακών σχεδίων εργασίας (projects)** από τους μαθητές
- η αξιολόγηση της ανάπτυξης των μαθητών στις ΤΠΕ δεν μπορεί να υλοποιηθεί με τη χρήση συμβατικών διαγωνισμάτων με χαρτί και μολύβι. Για την ουσιαστική συνολική αξιολόγησή στο μάθημα θα **αξιολογείται αφενός η καθημερινή εργασία στην τάξη και αφετέρου τα ολοκληρωμένα ψηφιακά έργα** που δημιουργούν στα πλαίσια του μαθήματος, εργασίες και έργα που θα αποθηκεύονται και θα **διατηρούνται σε ηλεκτρονικό φάκελο (e ‑ portfolio)**, ο οποίος θα τηρείται στην ψηφιακή πλατφόρμα της τάξης.

Προϋποθέσεις για την επιτυχία του εγχειρήματος είναι η όσο το δυνατόν καλύτερη προετοιμασία -υπό τις παρούσες συνθήκες- για την εφαρμογή του Π.Σ. στην πράξη. Αυτό συνεπάγεται:

- ουσιαστική και διαρκής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών
- κατάλληλα εκπαιδευτικά βοηθήματα για τους εκπαιδευτικούς
- όσο το δυνατόν «ετοιμοπόλεμες» εργαστηριακές υποδομές στα σχολεία
- «ευελιξία» και «ανταπόκριση» από τη διοίκηση στις βελτιωτικές κινήσεις που θα διαπιστωθεί ότι θα πρέπει να γίνουν κατά το μεταβατικό στάδιο της εφαρμογής του Π.Σ.

Η ανάπτυξη του προγραμματισμού Η/Υ από το δημοτικό και σε όλες τις τάξεις του γυμνασίου εκτός των άλλων θα συντελέσει στην καλύτερη προετοιμασία των μαθητών για μαζικότερη συμμετοχή στις διαδικασίες επιλογής στις Ολυμπιάδες Πληροφορικής.

Αναφορές

1. Dann, W., Cooper, S., & Pausch, R. *Using visualization to teach novices recursion*. Proceedings of the 6th annual conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (Canterbury, England, June, 2001), 109-112.
2. Λαδιάς Τ., *Σχεδίαση interfaces για εκπαιδευτικές εφαρμογές υπερμέσων και πολυμέσων*, Διδακτορική διατριβή, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, 2006
3. Μικρόπουλος Τ. & Λαδιάς Τ., *Η Logo στην εκπαιδευτική διαδικασία*, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 2000
4. Οικονόμου Βασίλης, *Ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού στο περιβάλλον Imagine Logo*, http://economu.wordpress.com/, 2010
5. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, *«Πλαίσιο Αναφοράς» του Μείζονος Προγράμματος Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών*, www.epimorfosi.edu.gr, 2011
6. Πανσεληνάς Γ., «*Πληροφορικός αλφαβητισμός» στο σύγχρονο ελληνικό σχολείο*, http://plirancrete.blogspot.com/2010/03/blog-post.html, 2010
7. Papert S., *Νοητικές θύελλες. Παιδιά, Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές και Δυναμικές Ιδέες. Τα πάντα γύρω από τη Logo*. Οδυσσέας, 1991.
8. Τζιμογιάννης, Α., Κόμης, Β., Φεσάκης, Γ., Αγγελής Α., Κωστάκος Α., Λαδιάς, Α., Πανσεληνάς Γ., Βραχνός Ε., Γόγουλου Α., Λιακοπούλου, Ε., Τσιωτάκης, Π., «*Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο*», Μάιος 2011.
9. Τζιμογιάννης, Α., Κόμης, Β., Φεσάκης, Γ., Λαδιάς, Α., Γουμενάκης, Ι., Λιακοπούλου, Ε., Μισιρλή, Α., Σαρίδου, Χ., Σιμωτάς, Κ., Σταματοπούλου, Ε., Τζαβάρα, Α., Τσάκαλης, Π., Τσιωτάκης, Π., *«Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Προσχολική και στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση»*, Αθήνα, 2011.
10. Wirth N., *Αλγόριθμοι & Δομές Δεδομένων*, Κλειδάριθμος, 1990.

Abstract

Computer programming is a topic of the Informatics discipline for the compulsory educational level. In the new curriculum, programming is taught according to the spiral approach from elementary (class E') to high school (class C'). The present work elaborates the reasoning on the various programming environments teacher has and can use, taking into account the fact that the programming environment affects the specific didactic aims. The paper proposes the use of logo – like visual programming environments with blocks that incorporate the use of procedures.

Key words: logo – like visual programming environments with blocks, Informatics curriculum, computer programming

Από την πληροφορία στην παραγωγή γνώσης και στη δημιουργία σοφίας. Μία σύγχρονη διδακτική προσέγγιση με οδηγό τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση.

Εμμανουήλ Κυριακάκης[1], Ευτυχία Κωλέτσου[2]

[1]Εκπαιδευτικός Πληροφορικής Π.Ε.19
ekiriak@sch.gr
[2]Εκπαιδευτικός Πληροφορικής Π.Ε.19
ekoletso@cs.uoi.gr

Περίληψη

Μέσα από την εμπειρία, τις σκέψεις και τους προβληματισμούς μας, ως εκπαιδευτικοί Πληροφορικής και παρακινούμενοι από τη σπουδαιότητα αναγνώρισης των αναγκών των μαθητών μας, καταλήξαμε σε προτάσεις για μία *σύγχρονη διδακτική προσέγγιση*. Εισηγούμαστε την παρουσία ψηφιακής τεχνολογίας μέσα στην τάξη, τη συμμετοχή των μαθητών στον τρόπο που θα μαθαίνουν και μία διαφορετική προσέγγιση των εκπαιδευτικών στον τρόπο διδασκαλίας. Δεδομένης μίας αξιόλογης υλικοτεχνικής υποδομής, προϋπόθεση για την εφαρμογή της προσέγγισής μας είναι η ένταξη δύο νέων προσώπων-κλειδιών στην εκπαιδευτική βαθμίδα, του *μέντορα* και του *τεχνογνώστη*. Η αποδοχή από πλευράς των εκπαιδευτικών της διά βίου μάθησης και η επέκτασή της στους γονείς των μαθητών, θα δώσει τη δυνατότητα ώστε να συμπορεύονται με τη *γενιά του Διαδικτύου* στην ψηφιακή εποχή.

Λέξεις κλειδιά: Γενιά του Διαδικτύου, πληροφορία, γνώση, σοφία.

1. Εισαγωγή

Μέσα από νέες κοινωνικοοικονομικές αλλά και πολιτισμικές ανάγκες, η κοινωνία της πληροφορίας τείνει να μετουσιωθεί σε μία νέα *κοινωνία γνώσης και ψηφιακής σοφίας*. Οι νέοι που έχουν γεννηθεί από το 1992 στην Αμερική και Δυτική Ευρώπη, και από το 1998 και έπειτα στην Ελλάδα, δεν έχουν γνωρίσει τον κόσμο χωρίς την ψηφιακή τεχνολογία, και κυρίως το Διαδίκτυο. Έχουν αποκτήσει μία τέτοια άνεση χρήσης και συνδιαλλαγής μέσω αυτού, φυσικό επακόλουθο, καθότι έχουν την πρώτη επαφή με την τεχνολογία του Διαδικτύου ακόμη και από την προσχολική ηλικία.

Σύμφωνα με τον Prensky, μπορούμε να διακρίνουμε τον κόσμο μας σε δύο κατηγορίες ατόμων. Οι *ψηφιακά γηγενείς* (*digital natives*), οι οποίοι έχουν μεγαλώσει σε έναν κόσμο με ψηφιακές εφαρμογές, τον οποίο και γνωρίζουν κυρίως μέσα από ψηφιακές πηγές, και εκείνοι που δεν γεννήθηκαν μέσα στον ψηφιακό κόσμο, αλλά

μεγαλώνοντας εντυπωσιάστηκαν από τις περισσότερες διαστάσεις των Νέων Τεχνολογιών, οι *ψηφιακοί μετανάστες* (*digital immigrants*) [Prensky (2001a, 2001b)].

Τα άτομα που χαρακτηρίζει ο Prensky ψηφιακά γηγενείς, οι Mabrito και Medley τα χαρακτηρίζουν ως τη *γενιά του Διαδικτύου*, η οποία έχει αναπτύξει συγκεκριμένες συνήθειες και ειδικές δεξιότητες, αποτέλεσμα της υπερέκθεσής της στην τεχνολογία. Η διαρκής αλληλεπίδραση της γενιάς του Διαδικτύου με ένα δυναμικά μεταβαλλόμενο ψηφιακό περιβάλλον, έχει δημιουργήσει ένα διαφορετικό τύπο μαθητευόμενου, που αναζητάει, παράγει και μεταδίδει πληροφορίες και γνώση στο Διαδίκτυο, έχοντας εξοικειωθεί να κάνει περισσότερες από μία εργασίες ταυτόχρονα. Δημιουργεί κείμενα κοινώς αποδεκτά για ψηφιακά γηγενείς, αλλά πολύ διαφορετικά από αυτά που έχουν συνηθίσει να διορθώνουν οι εκπαιδευτικοί, με αποτέλεσμα να μη μπορούν να κατανοήσουν την αξία τους [Mabrito & Medley (2008)].

Η ένταση και η "μαγεία" του ψηφιακού κόσμου περνάει και στο σχολικό περιβάλλον, έτσι η πρακτική στην τάξη γίνεται όλο και πιο δυσανάλογη με την εμπειρία που βιώνουν οι μαθητές της γενιάς του Διαδικτύου. Τα τυποποιημένα προγράμματα σπουδών, που καλούνται να αποστηθίσουν καθώς και ο τρόπος διδασκαλίας έχουν βοηθήσει τα παιδιά απλά να αποστασιοποιηθούν [Hendricks, J. A. (2004)]. Αρχίζουν και συνειδητοποιούν τη δύναμη του Διαδικτύου, όπου μπορεί κανείς να πει τη γνώμη του ισότιμα με όλους τους άλλους, να διαδώσει τις απόψεις του αλλά και να δημιουργεί δικούς του ιστοχώρους, έχοντας φίλους με τους οποίους να συνδιαλέγεται καθημερινά μαζί τους και να ανταλλάσει αρχεία, μηνύματα, πληροφορίες, γνώμη, γνώση. Μπορεί να δημιουργεί ψηφιακούς χαρακτήρες με εξιδανικευμένα χαρακτηριστικά και "ανεξάρτητη" ψηφιακή ζωή (π.χ. μέσω της ιστοσελίδας Second Life).

Δεδομένου ότι η νέα γενιά του Διαδικτύου θέλει να εκπαιδευτεί και να εξειδικευτεί, και έχει παράλληλα την ανάγκη να το κάνει με ένα διαφορετικό τρόπο από αυτόν που σχεδίασε και προωθεί το εκπαιδευτικό μας σύστημα, παρουσιάζουμε, μέσα από αυτή την εργασία, μία σύγχρονη διδακτική προσέγγιση που *οδηγεί στην παραγωγή γνώσης και τη δημιουργία ψηφιακής σοφίας ανοιχτής και προσβάσιμης από όλους*. Θεωρούμε ότι *στη διδασκαλία πρέπει να συμμετέχουν αποφασιστικά όλοι και η ίδια η διδασκαλία να διαμορφώνεται και να διεξάγεται από όλους όσους συμμετέχουν* [Frey (1998)].

2. Η γενιά του Διαδικτύου

2.1 Στην "εικονική" πραγματικότητα

Η νέα γενιά του Διαδικτύου ουσιαστικά είναι μία παγκοσμιοποιημένη γενιά, που δεν φοβάται να εκτεθεί σε χιλιάδες κοινωνικά δίκτυα. Ζει στον ψηφιακό κόσμο με περισσότερες από μία ταυτότητες, χρησιμοποιώντας ανά πάσα στιγμή τον χαρακτήρα και την όψη που επιθυμεί, έχει εκατοντάδες φίλους σε όλο τον κόσμο, άλλους πραγματικούς άλλους ψηφιακούς, και μπορεί να επικοινωνεί με όλους ταυτόχρονα.

Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες το 48% των παιδιών έως 6 ετών έχουν χρησιμοποιήσει υπολογιστή, ασχολούνται με διάφορα μέσα με οθόνες 2 περίπου ώρες και διαβάζουν μόνο 40 λεπτά την ημέρα. Η έκθεση σε ψηφιακά μέσα παιδιών και εφήβων είναι πολύ μεγάλη, καθώς μέχρι την ηλικία των 21 ετών, κάθε άτομο θα έχει απασχοληθεί κατά μέσο όρο 10.000 ώρες σε ηλεκτρονικά παιχνίδια, θα έχει στείλει ή λάβει 200.000 ηλεκτρονικά μηνύματα, θα έχει παρακολουθήσει τηλεόραση για 20.000 ώρες, θα έχει χρησιμοποιήσει κινητό τηλέφωνο για 10.000 ώρες, και θα έχει διαβάσει ή μελετήσει λιγότερο από 5.000 ώρες [Prensky (2006)].

Για τα δεδομένα της χώρας μας, μέσα από έρευνα που διεξήχθη στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στην Ελλάδα εμφανίζεται το 54% των ανήλικων χρηστών να έχει προφίλ σε κάποια πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης [Πυξίδα (2011)]. Από την ίδια έρευνα προκύπτει επίσης, ότι 9 στα 10 παιδιά στη Ευρώπη χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο τουλάχιστον σε εβδομαδιαία βάση, ενώ 6 στα 10 παιδιά το χρησιμοποιούν καθημερινά ή σχεδόν καθημερινά. Μάλιστα, ο μέσος όρος του χρόνου σύνδεσης στο Διαδίκτυο που μας αποκαλύπτει η έρευνα είναι περίπου 1,5 ώρες καθημερινά.

Κατά τα φαινόμενα, η γενιά του Διαδικτύου αναπαριστά ένα νέο φάσμα χαρακτηριστικών, όπου παιδιά και έφηβοι δεν είναι ειδικοί χρήστες, αλλά χρησιμοποιούν την ψηφιακή τεχνολογία ως ένα πολυδύναμο εργαλείο, η κουλτούρα τους κυριαρχείται από την ταχύτητα και τη χρήση συσκευών με οθόνη, είναι ανεξάρτητα από τους γονείς τους αλλά εξαρτώνται από την ομάδα ή το ζευγάρι τους, έχουν ευελιξία που είναι πραγματική και εικονική [Buckingham & Willett (2006)].

Επιπλέον, μελέτες στην έρευνα του εγκεφάλου φαίνεται να δείχνουν ότι ο εγκέφαλος ίσως να έχει αλλάξει από τη συνεχιζόμενη και παρατεταμένη έκθεση στα ίδια ερεθίσματα [Nandini (2005)], ένα φαινόμενο που αναφέρεται κι ως *προσαρμοζόμενη νευροπλαστικότητα*. Οι έρευνες επισημαίνουν την πιθανότητα ότι οι μαθητές της γενιάς του Διαδικτύου δικτυώνονται κυριολεκτικά διαφορετικά από τις προηγούμενες γενιές, μιας κι οι εγκέφαλοί τους διαμορφώνονται από τη διά βίου εμβάπτιση σε εικονικούς χώρους. Η επαναλαμβανόμενη και παρατεταμένη έκθεση στον ψηφιακό κόσμο πιθανότατα να σημαίνει ότι *η διαδικασία με την οποία αλληλεπιδρά σε πληροφορίες η γενιά του Διαδικτύου γίνεται με ένα ριζικά διαφορετικό τρόπο από αυτούς που δεν μεγαλώνουν σε αυτό το περιβάλλον*.

2.2 Η αλληλεπίδραση με τον πραγματικό κόσμο

Έχουν γραφτεί πολλά για τον τρόπο με τον οποίο ο μαθητευόμενος της γενιάς του Διαδικτύου αποκτά και επεξεργάζεται πληροφορίες. Μεγαλώνοντας σε ένα περιβάλλον κορεσμένο από την τεχνολογία, όπου ο ψηφιακός κόσμος αλληλεπιδρά όλο και περισσότερο χωρίς να διακρίνεται από τον "πραγματικό" κόσμο, σημαίνει ότι αυτοί οι μαθητές αντιπροσωπεύουν την πρώτη γενιά *εικονικού μαθητευόμενου* - δηλαδή μαθητευόμενοι που συνηθίζουν να επιδιώκουν και να οικοδομούν τη γνώση σε ένα τεχνολογικά αναπτυγμένο περιβάλλον. Όταν, λοιπόν, αναζητούν πληροφορίες,

είναι πιθανότερο να τις ψάξουν online από οπουδήποτε αλλού, μιας και είναι το περιβάλλον με το οποίο είναι περισσότερο εξοικειωμένοι. Χαρακτηριστικό είναι ότι αγαπούν να μαθαίνουν κατά ομάδες ή ζεύγη, να εμπλέκονται ενεργά σε ομαδικές δραστηριότητες, να πειραματίζονται οπτικά και κιναισθητικά, και να επικεντρώνουν σε πράγματα που έχουν σημασία για αυτούς [Oblinger & Oblinger (2005)].

Λόγω των διαφορετικών βιωμάτων, οι σημερινοί μαθητές δε θα μπορούσαν καν να φανταστούν την καθημερινότητα τους δίχως την άμεση πρόσβαση στις νέες τεχνολογίες και στο Διαδίκτυο. Έρευνες έχουν αποδείξει ότι μέσα σε μία παραδοσιακή τάξη οι μαθητές δε καταφέρνουν να εστιάσουν την προσοχή τους σε διαλέξεις και στον πίνακα περισσότερο από πέντε λεπτά [Prensky (2001b), Mabrito & Medley (2008)]. Αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι έχουν συνηθίσει να λαμβάνουν πληροφορίες από πολλές πηγές και να τις επεξεργάζονται ταυτόχρονα, με αποτέλεσμα η διάλεξη του εκπαιδευτικού να τους φαίνεται μονότονη. Ακόμη και μέσα από την εμπειρία μας, οι μαθητές έχουν δείξει ότι προτιμούν η πληροφορία να τους παρουσιάζεται με χρήση εικόνων, ήχων και κίνησης, να έχει ένταση, ταχύτητα και ενδιαφέρον. *Σαν να παρακολουθούν μία ταινία δράσης ή καλύτερα σαν να συμμετέχουν σε ένα βιντεοπαιχνίδι*. Αυτό είναι απόλυτα αναμενόμενο, αν σκεφτεί κανείς την τεχνολογία που χρησιμοποιούν συστηματικά.

Όλα τα παραπάνω οδηγούν σε μία ανοικτή πρόκληση: *την πρόκληση των μαθητευόμενων της γενιάς του Διαδικτύου*. Οι εκπαιδευτικοί απαντούν στη πρόκληση να διδάξουν αυτούς τους μαθητές; Το σημαντικότερο πρόβλημα είναι ότι τα περισσότερα μέλη του διδακτικού προσωπικού δεν ταιριάζουν με το προφίλ των μαθητών τους, και ακόμη δεν μοιράζονται τις ίδιες μορφές εκμάθησης με τους μαθητές.

Ο Tapscott έχει προσδιορίσει μια σειρά αλλαγών στον τρόπο που οι μαθητές εργάζονται και σκέφτονται. Η βασική διαφορά είναι η *διαδραστικότητα* [Tapscott (1998)]. Έχει εντοπίσει οκτώ αλλαγές που προκαλούνται από τη διαδραστικότητα μάθησης: (i) από τη γραμμική μάθηση στην μάθηση με υπερμέσα, (ii) από τις εντολές στην κατασκευή και την ανακάλυψη, (iii) από την δασκαλοκεντρική στην μαθητοκεντρική εκπαίδευση, (iv) από την αποστήθιση για την εκμάθηση στο πώς να πλοηγηθούν και πώς να μαθαίνουν, (v) από την εκπαίδευση στη διά βίου μάθηση, (vi) από το ίδιο πακέτο εκμάθησης για όλους στην εξατομικευμένη μάθηση, (vii) από τη μάθηση ως στεγνή γνώση στη μάθηση ως διασκέδαση, και (viii) από το δάσκαλο ως πομπό στο δάσκαλο ως διαμεσολαβητή.

Οι εξελίξεις αυτές έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν μια τεράστια αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν τα σχολεία. Όπως οι μαθητές της γενιάς του Διαδικτύου εκτίθενται στα διαδραστικά μέσα, αλλάζει η αντίληψή τους για το πώς πρέπει να λειτουργήσει η εκπαίδευση ή καλύτερα για το πως θέλουν να μαθαίνουν. Τα σχολεία θα χρειαστεί να περάσουν από το σημερινό - ξεπερασμένο- μοντέλο των

αιθουσών διδασκαλίας σε ένα πιο διαδραστικό μοντέλο μάθησης. Αλλά πώς μοιάζει αυτό το είδος μάθησης στην πράξη;

3. Από την πληροφορία στην παραγωγή γνώσης και στη δημιουργία σοφίας

Η μετουσίωση της πληροφορίας σε γνώση από τους μαθητές της νέας γενιάς του Διαδικτύου, καθώς και η ικανότητά τους για δημιουργία ψηφιακής σοφίας ανοιχτής και προσπελάσιμης από όλους, προϋποθέτει πάνω από όλα ότι το νέο σχολείο αναπτύσσεται, καινοτομεί και ανταποκρίνεται στις κοινωνικές προκλήσεις. Με άλλα λόγια, για να βελτιώσουμε την ποιότητα του εκπαιδευτικού έργου χρειάζεται να ενισχύσουμε εκείνες τις πρακτικές που συμβάλλουν στον ποιοτικό εμπλουτισμό του εκπαιδευτικού υλικού και των μαθησιακών προτύπων κοντά στη σχολική πραγματικότητα.

3.1 Βασικές προϋποθέσεις μίας σύγχρονης εκπαιδευτικής προσέγγισης

Σε αυτό το πλαίσιο, η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που παρέχουν οι νέες τεχνολογίες αποτελεί το βασικό εργαλείο στην εξυπηρέτηση των στόχων της προσέγγισής μας. Βασιζόμενοι σε μία τεχνολογική υποδομή αντάξια των απαιτήσεων και των δυνατοτήτων των μαθητών μας, προαπαιτείται η αναβάθμιση των υπαρχόντων σχολικών υποδομών με ψηφιακή τεχνολογία νέας γενιάς. Η αναβάθμιση αυτή έγκειται τόσο στα ήδη υπάρχοντα εργαστήρια ηλεκτρονικών υπολογιστών, όσο και στον πλήρη εξοπλισμό κάθε σχολικής τάξης. Επιπλέον, η αναβάθμιση των δικτύων σε ευρυζωνικά δίκτυα είναι ζωτικής σημασίας μιας και καμία σχολική μονάδα δε θα πρέπει να είναι πλέον αποκλεισμένη από τις τρέχουσες εξελίξεις.

Η δημιουργία ενός ενιαίου ψηφιακού περιβάλλοντος για μαθητές και εκπαιδευτικούς που θα εξασφαλίζει ένα καλύτερο εκπαιδευτικό αποτέλεσμα, είναι πλέον εφικτή μέσα από πληθώρα εργαλείων που προσφέρονται στο Web 2.0. Οι σχολικές ιστοσελίδες μπορούν να εξελιχθούν σε εκπαιδευτικές πύλες που προσφέρουν υπηρεσίες όπως blogs, wikis, forums, e-class, ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες, και παρέχουν μία συνεχή ενημέρωση και γνώση προς τους χρήστες τους (μαθητές, εκπαιδευτικούς και γονείς) μέσω τεχνολογιών RSS και περιβαλλόντων κοινωνικής δικτύωσης. Φυσικά, για να μπορέσει ένα τέτοιο όραμα να υλοποιηθεί βασική προαπαίτηση είναι η αναδιοργάνωση του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου ώστε να είναι ικανό να υποστηρίξει σε ισχύ και τεχνική κάλυψη ένα τέτοιο εγχείρημα.

Παρατηρώντας καλύτερα την τρέχουσα κατάσταση, διαπιστώνουμε πως ένα από τα εμπόδια που δημιουργούν φραγμούς στην ανάπτυξη μίας ενιαίας παιδαγωγικής για την γενιά του Διαδικτύου είναι ότι δεν έχουν όλα τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας τις ίδιες ικανότητες. Αυτό που παρατηρούμε εδώ δεν είναι ένα χάσμα των γενεών αλλά ένα *χάσμα επεξεργασίας πληροφοριών*.

Επιπρόσθετα, αναφορικά με τη χρήση των συσκευών, των λογισμικών, των πολυμέσων και του διαδικτύου ως εργαλείων διδασκαλίας στα χέρια των εκπαιδευτικών, απαραίτητες προϋποθέσεις είναι ο ενθουσιασμός και η κατάλληλη προετοιμασία τους, ώστε να θέσουν τις νέες τεχνολογίες στην υπηρεσία των εκπαιδευτικών και παιδαγωγικών αναγκών των παιδιών. Δεν είναι μόνο το θέμα των μαθησιακών γεγονότων για τον πολιτισμό της Διαδικτυακής γενιάς ή πώς να λειτουργήσει με την πιο πρόσφατη τεχνολογία· το διδακτικό προσωπικό πρέπει να εστιάσει περισσότερο στην προσπάθεια να βιώσει τον ψηφιακό κόσμο με τον ίδιο τρόπο που το κάνουν οι μαθητές. Δεν είναι αρκετό για τους εκπαιδευτικούς να δεχτούν ότι η εκμάθηση μπορεί να λάβει χώρα με αυτόν τον τρόπο, πρέπει και οι ίδιοι να συμμετέχουν με πληροφορίες που θέλουν να μοιραστούν, ως ερευνητές που προσπαθούν να αποκτήσουν επίγνωση, και, περισσότερο σημαντικό, ως μαθητευόμενοι που αποκτούν ένα νέο είδος κατανόησης.

Μιλάμε, λοιπόν, για μία συνεχή και δια βίου εκπαίδευση από την πλευρά των εκπαιδευτικών, παροτρύνοντάς τους να αποδεχθούν την τεχνολογία, εξοικειώνοντας τους με τη συνεχή χρήση της, αλλά και κρατώντας τους ενήμερους σχετικά με τις σύγχρονες εκπαιδευτικές τάσεις. Προτείνουμε την οργάνωση εκπαιδευτικών -του ίδιου κλάδου που απευθύνονται στις ίδιες ηλικιακά ομάδες μαθητών- σε δυναμικές ομάδες και την εκπόνηση εργασιών τύπου project από την πλευρά τους, με θεματολογία που αφορά τις τάξεις και το μάθημα που διδάσκουν. Η υποστήριξη για την εξέλιξη αυτών των project θα παρέχεται εξ αποστάσεως από κάποιον εκπαιδευτή εκπαιδευτικών, τον *μέντορα*. Το επίπεδο των project προφανώς θα είναι αρκετά ανώτερο από αυτό που θα καλέσουν αργότερα οι ίδιοι τους μαθητές τους να φέρουν εις πέρας. Η όλη διαδικασία θα δώσει τη δυνατότητα στους ίδιους τους εκπαιδευτικούς να διαβλέψουν πιθανές δυσκολίες και απορίες που θα συναντήσουν οι μαθητές τους κατά την εκπόνηση των αντίστοιχων εργασιών. Έτσι, θα μπορούν να δομήσουν καλύτερα το μάθημά τους και να οργανώσουν το χρόνο τους μέσα στην τάξη. Σε αυτό το σημείο παρατηρούμε την ύπαρξη αναδρομής κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, όπου οι εκπαιδευτικοί μεταδίδουν τη γνώση στους μαθητές τους βασιζόμενοι στις ίδιες μεθόδους από τις οποίες και οι ίδιοι έλαβαν την αντίστοιχη γνώση.

Πηγαίνοντας, μάλιστα, ένα βήμα ακόμη πιο πέρα, θεωρούμε απαραίτητο να στελεχωθεί κάθε σχολική μονάδα με ένα άτομο άκρως τεχνολογικά καταρτισμένο, τον *τεχνογνώστη*. Οι αρμοδιότητες του τεχνογνώστη είναι η τεχνική υποστήριξη και κάλυψη όλης της σχολικής μονάδας, η ευθύνη για την ανάπτυξη και τη συντήρηση του σχολικού δυναμικού ιστοχώρου, καθώς και η συμπληρωματική διδασκαλία στο εργαστήριο υπολογιστών όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο. Παράλληλα, ο τεχνογνώστης ως το πλέον ενημερωμένο στέλεχος της σχολικής μονάδας, πρέπει να συμμετέχει σε ημερίδες, συνέδρια και σεμινάρια ώστε να προλαβαίνει πάντοτε τις εξελίξεις. Τις γνώσεις που φέρει μέσα από αυτή τη συνεχή εκπαίδευση, ο τεχνογνώστης καλείται να τις μεταλαμπαδεύσει στους συναδέρφους του

εκπαιδευτικούς μέσα από σεμινάρια στα οποίο ο ίδιος πλέον θα παίζει το ρόλο του εισηγητή. Συνεπώς, επιχειρείται μία *ανοιχτή πρόσβαση στη γνώση* από όλο το εκπαιδευτικό προσωπικό. Τέλος, ο τεχνογνώστης εισηγείται σε μία σειρά σεμιναρίων για τους γονείς των μαθητών ενθαρρύνοντάς τους στην αποδοχή των νέων τεχνολογιών και την αποβολή των τεχνοφοβιών τους.

Οι γονείς των παιδιών της γενιάς του Διαδικτύου ανήκουν, όπως αναφέρθηκε και πρωτύτερα, στους ψηφιακούς μετανάστες. Άνθρωποι διαφορετικών μορφωτικών και κοινωνικών επιπέδων, που όμως ενδιαφέρονται για τον ίδιο σκοπό: τη σωστή και ολοκληρωμένη μόρφωση των παιδιών τους. Πώς θα έρθουν κοντά στα παιδιά τους ώστε να γεφυρώσουν και αυτοί με τη σειρά τους το χάσμα της επεξεργασίας πληροφοριών; Η σύγχρονη εκπαιδευτική μας προσέγγιση βλέπει το σχολείο ως μία συνεχή πηγή γνώσης, ως ένα *ανοιχτό ηλικιακά σχολείο*, το οποίο θα είναι ικανό να δέχεται τους γονείς των μαθητών (online και offline) για μία σειρά μαθημάτων. Στα πλαίσια και εδώ της δια βίου μάθησης, γονείς -εθελοντικά- εντάσσονται στην ψηφιακή εποχή. Δημιουργούν ομάδες μεταξύ τους και με την καθοδήγηση του τεχνογνώστη εργάζονται πάνω σε project με θεματολογία που οι ίδιοι επιλέγουν ώστε να εξοικειωθούν με τα ψηφιακά μέσα, να τα κατανοήσουν και να είναι σε θέση να συμπορεύονται παράλληλα με τα παιδιά τους στην ψηφιακή εποχή.

Ολοκληρώνουμε τις βασικές προϋποθέσεις της προσέγγισής μας με έμφαση σε καινοτόμες εκπαιδευτικές προτάσεις που εντάσσονται στη λογική της θετικής διάκρισης των μαθητών μας, *εξατομικεύοντας τη διδασκαλία* στις επιμέρους ιδιαίτερες ανάγκες τους με σκοπό τη βελτίωση του γενικού εκπαιδευτικού επιπέδου.

3.2 Παράγοντας γνώση

Ο ρόλος της τεχνολογίας στις αίθουσες διδασκαλίας πρέπει να είναι υποστηρικτικός. Η τεχνολογία είναι το μέσο για την ανάκτηση της επιθυμητής πληροφορίας, την επεξεργασία της και την παρουσίαση της πληροφορίας, αλλά δεν αποτελεί ουσιαστικό αντικείμενο εκπαίδευσης. Οι μαθητές έρχονται στην αίθουσα διδασκαλίας κατά το πλείστον έτοιμοι να χειριστούν ηλεκτρονικούς υπολογιστές, PDA's, laptop, palmtop, smart-phones, κ.ά..

Χρειάζεται να διευκρινίσουμε ότι δεν θεωρούμε όλους τους μαθητευόμενους ομοιόμορφα *ψηφιακά αλφαβητισμένους*. Φυσικά κι υπάρχουν διαφορές στην επάρκεια γνώσης χειρισμού ψηφιακών συσκευών κι αυτό εξαρτάται από παράγοντες που δεν εξετάζονται σε αυτή την εργασία. Όλοι όμως έχουν ένα ελάχιστο τεχνογνωσιακό επίπεδο ικανό να τους επιτρέψει, με λίγη βοήθεια ίσως, να προσαρμοστούν τάχιστα στο νέο σχολικό περιβάλλον. Φαίνεται ότι προτιμούν να δοκιμάσουν τη χρήση της τεχνολογίας, παρά να μιλάνε για αυτήν και τον τρόπο που μπορούν να την χρησιμοποιήσουν. Στην επάρκεια γνώσης ή έστω στην άγνοια κινδύνου, για τον χειρισμό προηγμένων τεχνολογικών συσκευών θα στηριχτούμε και θα τους

υποδείξουμε -με την συμμετοχή τους στην τελική απόφαση- την χρήση της τεχνολογίας πλέον για τους σκοπούς του μαθήματος.

3.2.1 Δε θέλουμε δράση χωρίς γνώση και γνώση χωρίς δράση

Πρέπει να βρίσκουμε τρόπους να δώσουμε στους μαθητές περισσότερο έλεγχο στο περιβάλλον μέσα στο οποίο μαθαίνουν, επιτρέποντάς τους την οικοδόμηση κοινωνικών δικτύων εντός αλλά και πέρα των μαθησιακών εμπειριών, βοηθώντας τους να βελτιώσουν και να καλλιεργήσουν τις δεξιότητες έρευνας και γραφής που έχουν αναπτύξει με την χρήση του Διαδικτύου. Ο τρόπος παρουσίασης του μαθήματος πρέπει να γίνεται με τρόπους που ταιριάζουν στον δικό τους τρόπο εκμάθησης έτσι ώστε να βελτιστοποιήσει τις δυνατότητές τους και να τους δώσει αυτοπεποίθηση. Η γενιά του Διαδικτύου αρέσκεται να δουλεύει ομαδικά, να ανταλλάσει αρχεία, να δεσμεύεται, να εξερευνεί και να μαθαίνει βιωματικά.

Όλες οι μελέτες συγκλίνουν ότι η γενιά του Διαδικτύου είναι μία φιλομαθής γενιά. Διψάει για μάθηση αλλά έχει κι έναν ιδιαίτερο τρόπο να λαμβάνει πληροφορίες. Ιδιαίτερος είναι και ο τρόπος που επεξεργάζεται αυτές τις πληροφορίες. Ακόμη πιο ιδιαίτερος θα μας φανεί ο τρόπος που η νέα γενιά γράφει και βγάζει συμπεράσματα από τις πληροφορίες αυτές. Παρόλα αυτά πρέπει να την ενθαρρύνουμε, και ως εκπαιδευτικοί να γίνουμε περισσότερο εναλλακτικοί, συνδιαλλακτικοί, ανεκτικοί, ανθεκτικοί, τεχνολογικά ενήμεροι και με κάθε τρόπο Διαδικτυακοί.

Στη προσέγγιση μας συνιστούμε την δημιουργία ομάδων μέσα στη σχολική αίθουσα με ορισμό ή με επιλογή των μαθητών, φυσικά με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού. Οι ομάδες αυτές μπορεί να είναι ομάδες αντικειμένου, δηλαδή, να αλλάζουν σε κάθε θεματική ενότητα ή να παραμένουν σταθερές. Ιδανικά ο αριθμός των συμμετεχόντων σε αυτές πρέπει να είναι από 2 - 4 μαθητές. Η δημιουργία των ομάδων απαιτεί πλήρη γνώση των δυνατοτήτων των μαθητών και καταμερισμό τους ανάλογα με αυτές. Τα μέλη της κάθε ομάδας πρέπει να είναι ισότιμα, να έχουν προκαθορισμένους ρόλους τους οποίους θα αλλάζουν τακτικά, να είναι ενεργά και να συνεργάζονται μεταξύ τους ή με άλλες ομάδες του τμήματος. Η συνεργασία αυτή μπορεί να επεκταθεί και με άλλες τάξεις σε διάφορα μέρη της Ελλάδας ανάλογα το μάθημα και την εργασία.

Η ανάθεση της εργασίας μπορεί να γίνεται με την χρήση πολυμέσων, με τη χρήση ιστοσελίδων, με παρουσίαση από τον εκπαιδευτικό του θέματος με χρήση βιντεοπροβολής ή με συζήτηση για κάποιο επίκαιρο θέμα. Πηγές για την εργασία τους θα είναι η βιβλιοθήκη του σχολείου, τα σχολικά βιβλία και το Διαδίκτυο. Πρέπει όμως να αναγνωρίσουμε εκ των προτέρων ότι η προτίμησή τους θα στραφεί προς το Διαδίκτυο, και να προετοιμαστούμε ώστε να τους προτείνουμε κατάλληλα αξιολογημένες κι έγκυρες πηγές που μπορούν να ανατρέξουν.

Με την ολοκλήρωση των εργασιών γίνεται παρουσίασή τους στη τάξη, αξιολόγηση και διόρθωσή τους και με ευθύνη του εκπαιδευτικού η σύμπτυξή τους σε μία ενιαία εργασία, που αποτελεί και το προϊόν γνώσης που πρέπει να αποκομίσουν οι μαθητές.

Η τελική εργασία αναρτάται στη σχολική ιστοσελίδα και αποτελεί μία παραγωγή γνώσης από την επεξεργασία πληροφοριών που συζητήθηκαν και παρουσιάστηκαν στην τάξη. Το αποτέλεσμα του μαθήματος είναι ανοικτό και ελεύθερα προσπελάσιμο σε όλους. Δημιουργείται, με το τρόπο αυτό μία ηλεκτρονική βιβλιοθήκη, με τους μαθητές να αναλαμβάνουν τη σκυτάλη στο ρόλο του συντάκτη αφήνοντας την ερευνητική υπογραφή τους ως **κληρονομιά γνώσης** στις επόμενες τάξεις.

3.3 Δημιουργώντας σοφία

Είναι σημείο των καιρών ότι πολλοί άνθρωποι δεν μπορούν να διακρίνουν ανάμεσα στη γνώση και την πληροφορία, για να μην πούμε τη σοφία, την οποία ακόμη και η γνώση μερικές φορές τείνει να εκδιώξει. [Pagels Heinz (1988)]. Ο Μπαμπινιώτης ορίζει τη σοφία ως *τη βαθιά πνευματικότητα και την ικανότητα κάποιου να κάνει βαθιές αναλύσεις στα γεγονότα, να συσχετίζει στοιχεία, να κατανοεί την πραγματικότητα και να αξιοποιεί την πείρα και τις γνώσεις του παράγοντας λογικές, ωφέλιμες κρίσεις και δίνοντας σωστές και δίκαιες συμβουλές* [Μπαμπινιώτης (2005)]. Δεδομένου αυτού, μέσα από το σύνολο του σχολικού δικτύου δίνεται η δυνατότητα σε όλους που μπορούν να έχουν πρόσβαση στη γνώση αυτή, να αναπτύξουν μία γόνιμη συζήτηση πάνω σε οποιοδήποτε θέμα τους ενδιαφέρει, έχοντας ως αφετηρία, γνώση που προσκομίζουν διαβάζοντας τις αναρτημένες εργασίες των μαθητών.

4. Συμπεράσματα

Εκμεταλλευόμενοι την ανάγκη της γενιάς του Διαδικτύου για δραστική αλλαγή στο μαθησιακό της περιβάλλον, προτείνουμε ένα νέο εκπαιδευτικό πρότυπο που εντάσσει την τεχνολογία στην καθημερινή σχολική πρακτική. Αυτό, όμως, δεν είναι αρκετό για να δώσουμε στους μαθητές μας ένα καινούργιο τρόπο μάθησης. Πρέπει να αλλάξει και ο τρόπος της διδασκαλίας και από την μεριά των εκπαιδευτικών. Δεν αρκεί μόνο η παρουσία των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην σχολική αίθουσα, πρέπει να αλλάξει ριζικά και ουσιαστικά ο τρόπος που αντιμετωπίζουμε τους μαθητές μας. Τα παιδιά βιώνουν την ισότητα και τη δημοκρατία στον ψηφιακό τους κόσμο και αυτό θέλουν να το μεταφέρουν και στο σχολείο.

Πρέπει, λοιπόν, να βρούμε τις κατάλληλες μεθόδους που να προσελκύουν τα παιδιά στη μάθηση, να τους δώσουμε τη δυνατότητα να συμμετέχουν σε αυτό που πρέπει να μάθουν, να επιλέγουν τις πηγές που θα χρησιμοποιήσουν (με την επίβλεψη του εκπαιδευτικού) και να παρουσιάσουν αυτή την εμπειρία.

Εδώ, η ανησυχία είναι να μην γίνει συνείδηση ότι το σχολείο είναι πλέον το Διαδίκτυο. Δεν πρέπει να επιτρέψουμε να γίνει το Διαδίκτυο η ίδια η αίθουσα διδασκαλίας. Η συμμετοχή του εκπαιδευτικού στο γνωστικό αποτέλεσμα πρέπει να είναι καταλυτική έτσι ώστε ακόμη κι αν δεν έχει τον πρότερο ρόλο της αυθεντίας στη διδαχή του μαθήματος, να μην μπορεί να αμφισβητηθεί η επάρκεια του και η επιστημοσύνη του. Τα παιδιά της γενιάς του Διαδικτύου θα συνεχίσουν να

δικτυώνονται, είτε εμείς προσαρμοστούμε είτε όχι. Από εμάς εξαρτάται εάν θα μας επιτρέψουν να μοιραστούμε μαζί τους την "εικονική" τους πραγματικότητα ή αν θα συνεχίσουμε να διδάσκουμε χωρίς να έχουμε την προσοχή του ακροατηρίου μας.

Αναφορές

1. Buckingham D., Willett R. (2006), *Digital Generations: Children, Young People, and the New Media*. Lawrence Erlbaum Associates
2. Frey, K. (1986), *The project method*, Thessaloniki, Kyriakidis. (in Greek)
3. Hendricks, J. A. (2004, January 20). The Netgeneration: The Internet as classroom and community. *Current Issues in Education* [On-line]
4. Mabrito M., Medley R. (2008), *Why Professor Johnny Can't Read: Understanding the Net Generation's Texts*, Innovate: journal of online education, Vol. 4, Issue 6
5. Nandini G. (2005), *Partial Privatization and Firm Performance*, The Journal of Finance, Vol. LX, No. 2, 987-1015
6. Oblinger D. G., Oblinger J. L. (2005), *Educating the Net Generation*. Washington, D.C.: Educause.
7. Pagels H. R. (1988), *The dreams of reason: The computer and the rise of the sciences of complexity*, Simon and Schuster
8. Presky M. (2001a), *Digital natives, digital immigrants*, From On the Horizon, MCB University Press, Vol. 9 No. 5
9. Presky M. (2001b), *Digital natives, digital immigrants, Part II: Do they really think differently?* From On the Horizon, MCB University Press, Vol. 9 No. 6
10. Prensky M. (2006), *Don't bother me Mom-I'm learning*. Minneapolis: Paragon House Publishers
11. Tapscott D. (1998), *Growing up digital: The rise of the net generation*, McGraw-Hill, New York
12. Μπαμπινιώτης Γ. (2005), *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*, Β΄ Έκδοση- Β' Ανατύπωση, Κέντρο Λεξικολογίας Ε.Π.Ε., σ. 1628
13. Πυξίδα: Γώγουλος Γ. (2011), *Τα παιδιά του Διαδικτύου στην Ελλάδα*, Ανάκτηση από http://www.pyxida.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=3567:2011-01-30-08-48-38&catid=78:2010-01-15-15-45-51&Itemid=327

Abstract

Through our experiences, thoughts and concerns as teachers of Informatics, and motivated by the importance of recognizing the needs of our students, we came up with proposals for a *modern educational approach*. We suggest the introduction of digital technology in the classroom, a participation of the students in the learning method and a different approach of teachers towards the teaching methodology. Given a remarkable logistical infrastructure, a vital condition for the implementation of our approach is the inclusion of two new key roles in this educational level, the one is the "*mentor*" and the other is the "*techno-knowledgeable*". The teachers' acceptance of lifelong learning and its extension to the parents of students, will allow them to be consistent with the *Net Generation* in the digital age.

Keywords: Net Generation, information, knowledge, wisdom.

Πλαίσιο αρχών αποτελεσματικότητας των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία

Ευστάθιος Αθ. Ζωγόπουλος

Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός, Εκπαιδευτικός ΕΠΑ.Σ Αιγάλεω
ezogo@otenet.gr

Abstract

The modern society is characterized by rapid changes. In the field of Technologies of Information and Communications (ICT), their developments and effects are decisive in social, economic, political and cultural level.

Aim of this work is to be recorded methodologically through the recent Greek and international bibliographic research, the existing situation in our educational system in primary and secondary education, the ways of incorporation and acceptance of new technologies, ,on issues educational but also administratively, in order to identify the factors that influence the effectiveness of ICT, with final objective to find appropriate evaluation criteria and to create a model of evaluation of effectiveness for the promotion and improvement of educational process.

Keywords: ICT, educational process

1. Εισαγωγή

Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην ελληνική εκπαίδευση ξεκίνησε με την εισαγωγή της Πληροφορικής στα Τεχνικά - Επαγγελματικά και στα Πολυκλαδικά Λύκεια την περίοδο 1983-84. Στη συνέχεια, επεκτάθηκε την περίοδο 1992-93 στα Γυμνάσια, προχώρησε στο Γενικό Λύκειο την περίοδο 1997-98, ενώ αρκετά αργότερα επεκτάθηκε και στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Την περίοδο που ξεκίνησε η ένταξη των ΤΠΕ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, δεν υιοθετήθηκε η διεθνώς καθιερωμένη πρακτική της προκαταρκτικής πειραματικής φάσης και στη συνέχεια της γενίκευσης και της καθολικής εφαρμογής. Έτσι, το ερώτημα που αφορά το σημείο το οποίο άρχισε να διδάσκεται η Πληροφορική, απαντήθηκε σε μεγάλο βαθμό όχι με κριτήρια παιδαγωγικού και διδακτικού προβληματισμού, αλλά με κριτήρια που ικανοποιούσαν κυρίως κοινωνικές πιέσεις σχετικά με την πληροφοριοποίηση του σχολείου και του εκπαιδευτικού συστήματος γενικότερα (Ράπτης & Ράπτη, 2002).

Τα εκπαιδευτικά συστήματα παγκοσμίως, δέχονται πολιτικές και κοινωνικές επιρροές για την εισαγωγή νέων τεχνολογιών. Με γενικές οδηγίες και εγκυκλίους, κράτη και Υπουργεία Παιδείας αναγνωρίζουν την ανάγκη για τη χρήση των τεχνολογιών στην εκπαίδευση και καθορίζουν πολιτικές που να προωθούν στόχους εισαγωγής των τεχνολογιών και επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών. Η Ελλάδα, συμμετέχοντας στις διεθνείς εξελίξεις καλείται να ενσωματώσει αποτελεσματικά την εκπαιδευτική τεχνο-

λογία και τα εργαλεία αυτής στα σχολεία, προκειμένου να δημιουργηθούν οι βάσεις μιας διερευνητικής, συνεργατικής και ελεύθερης μάθησης.

2. Η σημασία της αποτελεσματικής ενσωμάτωσης

Έχουν διεξαχθεί πολλές έρευνες σε παγκόσμιο επίπεδο για την εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, για το πώς ο τρόπος εφαρμογής τους μεταβάλλει την εκπαιδευτική πρακτική και το περιεχόμενό της, δηλαδή τη σχολική γνώση, τον τρόπο μετάδοσής της, το ρόλο του εκπαιδευτικού, το σύστημα αρχών και αξιών που καλείται να μεταβιβάσει το σχολείο, τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές προσλαμβάνουν τη νέα γνώση και τις επιπτώσεις της χρήσης τους στην ανάπτυξη των μαθητών, με αντιφατικά σε αρκετές περιπτώσεις αποτελέσματα [Selinger et.al (2000)], [Rudd (2001)].

Έτσι, το ζήτημα της αξιολόγησης και της αποτελεσματκής ενσωμάτωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία και του τρόπου διαμόρφωσης της παιδαγωγικής σχέσης μέσω αυτής της ενσωμάτωσης, αποκτά ιδιαίτερη σημασία.

Η αξιολόγηση της αποτελεσματικής ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν μπορεί να προσεγγιστεί απλουστευτικά ή να αποξενωθεί από το ευρύτερο μαθησιακό και κοινωνικό πλαίσιο [Avouris et.al (2004)], καθώς οι ΤΠΕ είναι άρρηκτα συνδεδεμένες και επηρεάζονται από μεγάλο αριθμό παραγόντων, οι οποίοι δεν σχετίζονται αναγκαστικά ή αποκλειστικά με την τεχνολογία αυτή καθ'αυτήν [Makrakis et.al (1993)].

Για την επίτευξη πλήρους, αποτελεσματικής και συστηματικής ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, βασική προϋπόθεση αποτελεί ο προσδιορισμός (χωρίς όμως να είναι πάντοτε εφικτός) ορισμένων παραγόντων που μπορούν να μεγεθύνουν ή να περιορίσουν την αποτελεσματικότητα των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία [Μακράκης (2000)].

Η εκπαιδευτική έρευνα καταδεικνύει ότι η επιτυχία κάθε εκπαιδευτικής καινοτομίας εξαρτάται σημαντικά από το πλαίσιο στο οποίο αναπτύσσεται, ολοκληρώνεται και χρησιμοποιείται [Papadopoulos (2002)]. Το ερώτημα για την αποτελεσματική ενσωμάτωση των ΤΠΕ απαιτεί την εκτίμηση του πώς ορίζουμε την αποτελεσματικότητα, πώς προσεγγίζουμε τη σχέση των ΤΠΕ με την εκπαιδευτική διαδικασία και πώς μετράμε την αποτελεσματικότητα των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση. Τα κριτήρια της αξιολόγησης που τίθενται, προσδιορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη μεθοδολογική προσέγγιση διερεύνησης της αποτελεσματικότητας αυτής.

Μια ερμηνευτική προσέγγιση της αξιολόγησης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία δίνει έμφαση στον τρόπο με τον οποίο τα εμπλεκόμενα άτομα αντιλαμβάνονται την πραγματικότητα γύρω από τη σχέση της τεχνολογίας με την εκπαιδευτική διαδικασία [Papadopoulos (2002)], όπως τη βιώνουν οι ίδιοι. Επιπροσθέτως, κάθε καινοτομία στο εκπαιδευτικό μας σύστημα, συμπεριλαμβανομένων των ΤΠΕ, εγείρει ερωτήματα σχετικά με τους στόχους της εκπαίδευσης [Βακαλούδη (2003)].

Τι είδη μάθησης προάγουν οι ΤΠΕ; Ποια είναι η κοινωνική τους διάσταση; Προάγουν μία δίκαιη και δημοκρατική κοινωνία; Προάγουν την κριτική σκέψη και την

έννοια της αυτόνομης και δια βίου μάθησης; Συνδέουν τη σχολική γνώση με τη κοινωνική πραγματικότητα; Τα ερωτήματα αυτά σχετίζονται περισσότερο με το πλαίσιο και λιγότερο με την τεχνολογία [Κόμης (2004)].

3. Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματική ενσωμάτωση των ΤΠΕ

Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση σε διδακτικό και διοικητικό επίπεδο, απαιτεί μια συντονισμένη και ουσιαστική αλλαγή, εφόσον επιδιώκονται ριζικοί μετασχηματισμοί, και επηρεάζεται από ποικίλους παράγοντες, όπως τεχνολογική διαθεσιμότητα, υλικοτεχνικές υποδομές, πόροι, τεχνική υποστήριξη και συνεχή κατάρτιση του εκπαιδευτικού προσωπικού. Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν όχι μόνο το βαθμό αξιοποίησης των σύγχρονων τεχνολογικών μέσων και εργαλείων, αλλά και την ποιότητα της απόδοσης που θα έχουν τα πληροφοριακά συστήματα στην καθημερινή διοικητική εργασία [Παπαδανιήλ (2005)].

Τα κριτήρια και οι σκοποί αξιολόγησης προσδιορίζουν σημαντικά τη μεθοδολογική προσέγγιση διερεύνησης της αποτελεσματικότητας Οι παιδαγωγικές (μαθησιακές και διδακτικές) παράμετροι των εφαρμογών ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία θα πρέπει να αποτελούν το σημείο αναφοράς σε συνδυασμό με τις τεχνολογικές παραμέτρους (αλληλεπίδραση-πλοήγηση-ανατροφοδότηση), που καθορίζονται από τις παιδαγωγικές παραμέτρους.

Οι μεταβολές που επιφέρει η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών, εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά του οργανισμού και σχετίζονται με τη δομή αλλά και την κουλτούρα του ανθρώπινου δυναμικού [Tearle (2004)]. Ως προς τη δομή του, απαιτείται επαρκής τεχνολογικός και υλικός εξοπλισμός, με παροχή κατάλληλων χωροταξικών συνθηκών και αποτελεσματική δικτυακή υποδομή, έχοντας συγχρόνως τη δυνατότητα συντήρησης, τεχνικής υποστήριξης και αναβάθμισης του λογισμικού. Επιπλέον, κρίνεται απαραίτητη για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ, η ύπαρξη κατάλληλων υλικών πόρων, οι οποίοι ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες: της υλικοτεχνικής υποδομής και των υλικών μέσων [Σαΐτης (2007)].

Ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί επίσης σημαντικό δείκτη αποτελεσματικότητας της ένταξης και της χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Η επένδυση στην τεχνολογία δεν είναι εφικτή χωρίς αντίστοιχη επένδυση στο προσωπικό που θα την αξιοποιήσει [Carter (1999)].

Πολλοί ερευνητές θεωρούν την έλλειψη κατάλληλης και επαρκούς επιμόρφωσης ως μια από τις κύριες αιτίες που οδηγεί στην αποτυχία της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ [Teodoro (2002)], [Ogborn (2002)]. Ο βαθμός εξοικείωσης των εκπαιδευτικών επηρεάζει σε πολύ μεγάλο βαθμό την ικανοποιητική εφαρμογή των ΤΠΕ, καθώς οι στάσεις και οι απόψεις των εκπαιδευτικών προσδιορίζουν την ύπαρξη αποτελεσματικών καινοτομιών των ΤΠΕ [Τζιμογιάννης (2002)].

Η επιμόρφωση συνδέεται με την επαγγελματική ανάπτυξη και εξέλιξη του εκπαιδευτικού και αφορά το σύνολο των δραστηριοτήτων που στοχεύουν στον εμπλουτι-

σμό τη βελτίωση και την εμβάθυνση των παρεχόμενων γνώσεων των εκπαιδευτικών. Είναι αποτελεσματική όταν πραγματοποιείται μέσα από συνεχή ανάδραση και ανατροφοδότηση για να γίνει ο εκπαιδευτικός ικανός να αξιοποιεί τα σύγχρονα μέσα, να γνωρίζει τις τρέχουσες και συνεχώς μεταβαλλόμενες εξελίξεις και να τις αντιμετωπίζει κατάλληλα. Η επιμόρφωση επομένως, αποτελεί μια διαρκή, συνεχιζόμενη και ιδιαίτερα απαραίτητη προσπάθεια, η οποία σε διεθνές επίπεδο, σχετικά με τις ΤΠΕ, δεν περιορίζεται στη χρήση τους, αλλά και σε μεθόδους που σχετίζονται με την ολοκληρωτική αξιοποίησή τους στη σχολική πραγματικότητα [Χλαπάνης (2006)].

Ένα από τα βασικότερα συμπεράσματα που προέρχεται από δεκαετίες ερευνών για την επιτυχία ή την αποτυχία των νεωτερισμών που εισέρχονταν στα προγράμματα σπουδών, είναι ότι οι μεταρρυθμίσεις επιτυγχάνουν όταν οι εκπαιδευτικοί νιώθουν ότι το αντικείμενο της μεταρρύθμισης τους ανήκει, το κατέχουν και δεν τους επιβάλλεται από κάποιον άλλον [Ogborn (2002)]. Οι εκπαιδευτικοί που εκπαιδεύονται τώρα, θα έχουν την τεχνολογία σαν εκπαιδευτικό εργαλείο, οπότε θα υιοθετήσουν και ανάλογες παιδαγωγικές πρακτικές [Eilon et.al (2004)].

Η δυνατότητα των εκπαιδευτικών να αναπτύξουν και να διευκολύνουν τέτοιες δεξιότητες που σχετίζονται με τις ΤΠΕ, δεν εξαρτάται μόνο από την τεχνολογία, αλλά περισσότερο από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό και το εκπαιδευτικό πλαίσιο ή περιβάλλον στο οποίο ενσωματώνεται η τεχνολογία. Η παραδοχή αυτή ερμηνεύει το φαινόμενο κατά το οποίο, η συνεχής και αυξανόμενη πρόσβαση στη τεχνολογία δεν συνοδεύεται απαραίτητα από μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στη μάθηση [Makrakis et.al (1996)]. Δύσκολα αναπτύσσονται αποτελεσματικά πληροφοριακά περιβάλλοντα, εάν οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και συμπεριφορές [Μακράκης (2000)]. Το ερώτημα που προκύπτει είναι πώς οι εκπαιδευτικοί θα προετοιμαστούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο έτσι ώστε να μπορέσουν να αναδομήσουν με την χρήση των ΤΠΕ τη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης (Angeli et.al (2009)]. Στοχεύοντας στη μετατροπή της νοοτροπίας του ανθρώπινου εκπαιδευτικού δυναμικού, απαραίτητη είναι η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογικών δεδομένων στο πρόγραμμα σπουδών των μελλοντικών εκπαιδευτικών [Tearle (2004)].

Ένα επόμενο σημείο το οποίο θα πρέπει να καταγραφεί, είναι πως το διοικητικό εκπαιδευτικό σύστημα, σε κεντρικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, παράγει έναν τεράστιο όγκο πληροφοριών και απαιτείται αποτελεσματική αποθήκευση και επεξεργασία του, αποτελώντας με αυτό τον τρόπο την αφετηρία για αποτελεσματική διοικητική προσέγγιση. Οι ΤΠΕ έρχονται να συνδράμουν στο έργο της αποτελεσματικής και αποδοτικής οργάνωσης και επεξεργασίας της διοικητικής πληροφορίας, επιφέροντας σημαντικές και καίριες αλλαγές και στη δημόσια διοίκηση της χώρας μας, αναφορικά με τη μέθοδο και τους τρόπους οργάνωσης των πληροφοριών που παράγονται στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων των δημόσιων οργανισμών. Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση επηρεάζει όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, συμπεριλαμβανομένου και εκείνου της εκπαίδευσης. Οι ΤΠΕ δεν συνδέονται μόνο με την εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά και με τη διεκπεραίωση των εργασιών της σχολικής διοί-

κησης στο σύνολό της. Επομένως, η αποτελεσματική αντιμετώπιση, επιδιώκεται, με τη χρήση προηγμένων συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων, με τη δημιουργία πολυδιάστατου συστήματος συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας πληροφοριών, τα οποία είναι ικανά να στηρίζουν επαρκώς όλα τα καθημερινά ζητήματα διοικητικής φύσεως καθώς και τα ευρέως λειτουργικά εκπαιδευτικά θέματα [Παναγούλη (2009)]. Η χρήση των ΤΠΕ επιφέρει αποδοτικές και αποτελεσματικές υπηρεσίες, σε συνδυασμό με τον περιορισμό του κόστους των διοικητικών εργασιών, συμβάλλοντας επίσης, στην καλύτερη οργάνωση και παρακολούθηση της απόδοσης, στην άμεση προσβασιμότητα στις διαθέσιμες πληροφορίες καθώς και στην προαγωγή της επικοινωνίας μεταξύ των φορέων που εμπλέκονται στη σχολική πραγματικότητα-εκπαιδευτικοί, μαθητές, γονείς, κεντρική διοίκηση [Haddad (2002)].

Στους παράγοντες της αποτελεσματικής ενσωμάτωσης ανήκουν φυσικά και οι μαθητές. Όσον αφορά στους μαθητές, η ύπαρξη της τεχνολογίας από μόνη της δεν σχετίζεται με την επίδοση των μαθητών [Fuchs et.al (2004]. Αντίθετα, ο τρόπος αξιοποίησής της μπορεί είτε να βοηθήσει, είτε να επιβραδύνει τη μάθηση. Οι αναμενόμενες διαπιστώσεις ότι η επίδραση της τεχνολογίας εξαρτάται από το αναλυτικό πρόγραμμα και τη διδασκαλία δεν αποτελούν την αποκάλυψη ενός μυστικού, αλλά την επιβεβαίωση των γνωστών αρχών της διδαχής και της μάθησης. Η εξοικείωση των παιδιών με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, έχει να κάνει, όχι μόνο με την επιρροή του σχολείου, αλλά και με άλλες κοινωνικές επιρροές που τους ωθούν στην εκμάθηση των νέων τεχνολογιών. Τέτοιοι μπορεί να είναι το οικογενειακό και φιλικό περιβάλλον, το φύλο των μαθητών, το επάγγελμα και το μορφωτικό επίπεδο των γονιών, η κατοχή και γνώση υπολογιστών από τους ίδιους [Λάμνιας κ.ά (2006)].

Μία ακόμα αξιοσημείωτη μορφή που διαθέτουν οι Νέες Τεχνολογίες στην εκπαίδευση είναι η αξιοποίησή τους ως μέσο επικοινωνίας, αλληλεπίδρασης, ανταλλαγής και διάχυσης της πληροφορίας. Είναι αναμφισβήτητο γεγονός, επομένως, ότι η εισαγωγή των ΤΠΕ προκαλεί αλλαγές και στον τρόπο επικοινωνίας, προσδίδοντας ευκαιρίες απόκτησης πολλών παροχών μέσω του διαδικτύου το οποίο αποτελεί πηγή πληροφόρησης και μέσο ανάπτυξης στην εκπαίδευση [Veerman et.al (2000)], ζήτημα το οποίο χρήζει και αυτό μελέτης ως προς την αποτελεσματικότητα ενσωμάτωσης.

Συνοπτικά λοιπόν, τα προβλήματα σε σχέση με την ένταξη και την αποτελεσματικότητα των ΤΠΕ, εστιάζονται είτε στη διδακτική διαδικασία είτε στη διοίκηση, και σχετίζονται με τις συνθήκες που επικρατούν στις σχολικές μονάδες, με την υλικοτεχνική υποδομή, τους διαθέσιμους πόρους, τη διστακτικότητα ως προς τις καινοτομίες πολλών εκπαιδευτικών και ειδικά διευθυντικών στελεχών, τη μη ύπαρξη μιας πολυδιάστατης εκπαιδευτικής πολιτικής και οργανωσιακής διοίκησης, την έλλειψη αμφίδρομης επικοινωνίας όλων των εμπλεκομένων στην εκπαιδευτικά διαδικασία όπως και στη έλλειψη συνεχούς τεχνικής υποστήριξης.

Παρά τη σημαντική υποστήριξη της Ε.Ε και των προσπαθειών που έλαβαν χώρα τα τελευταία χρόνια από τους υπεύθυνους εκπαιδευτικούς φορείς, η υιοθέτηση των

ΤΠΕ βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο, εφόσον παρατηρείται αδυναμία συγκρότησης ολοκληρωμένου και σύγχρονου εκπαιδευτικού σχεδιασμού γύρω από αυτές.

Εκτίμησή μας είναι πως ότι η ένταξη των ΤΠΕ στη χώρα μας, δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί ούτε έχει πραγματοποιηθεί πλήρως η ενσωμάτωσή τους στη δημόσια εκπαίδευση και διοίκηση των σχολείων, και δεν έχει φτάσει στο βαθμό που αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση, ώστε να υπάρξουν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

4. Προτεινόμενο μοντέλο αποτελεσματικής ενσωμάτωσης των ΤΠΕ

Το μοντέλο αποτελεσματικής ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στο σύνολο της εκπαιδευτικής διαδικασίας που προτείνουμε προς υιοθέτηση, βασίζεται σε αυτό των Hooper και Rieber, το οποίο αποτελείται από τα εξής στάδια:

1. Γνωριμία με τις ΤΠΕ
2. Χρήση των ΤΠΕ
3. Ενσωμάτωση των ΤΠΕ
4. Εξέλιξη

Μελετώντας τα στάδια, διαπιστώνεται: α) η σταδιακή επαφή-επικοινωνία-γνωριμία του εκπαιδευτικού με τα νέα δεδομένα, η οποία πραγματοποιείται μέσω κάποιου επιμορφωτικού, κατάλληλα διαμορφωμένου προγράμματος, β) ο πειραματισμός του εκπαιδευτικού στη χρήση των νέων δεδομένων, γ) η σχετική εξοικείωση και θετικότερη αντιμετώπισή του ως προς τις εξελίξεις και δ) η αναγνώριση πλέον των ΤΠΕ ως απαραίτητο μέσο στη σχολική πραγματικότητα.

Προτείνουμε τα ανωτέρω στάδια να αφορούν το σύνολο των εμπλεκομένων φορέων (εκπαιδευτικοί, μαθητές, διοικητικά και διευθυντικά στελέχη) μέσω της διαμόρφωσης των κατάλληλων δυναμικών διεργασιών αναφορικά με τους παράγοντες που αναλυτικά περιγράψαμε.

Προκειμένου να γίνει αποτελεσματικά η ένταξη και η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, απαιτείται επικέντρωση στα ακόλουθα σημεία:

- Ανασχεδιασμός του εκπαιδευτικού συστήματος με άξονα την Κοινωνία της Πληροφορίας
- Αναθεώρηση του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών με άξονα τις ΤΠΕ. Απαίτηση προσαρμογής των προγραμμάτων σπουδών στα δεδομένα της νέας οικονομίας και την επανεξέτασής τους σύμφωνα με τις ανάγκες σε ειδικότητες, προσόντα και δεξιότητες που δημιουργούν οι ΤΠΕ.
- Καθορισμός νέων στόχων για την εκπαίδευση και σύνδεση αυτής σε μία ενιαία, συνεχή και αλληλοτροφοδοτούμενη διαδικασία με τη συνεχιζόμενη εκπαίδευση και κατάρτιση και τη δια βίου μάθηση
- Νέες μέθοδοι διδασκαλίας, ανάπτυξη λογισμικού, συγγραφή βιβλίων εξαιτίας της ανάγκης προσαρμογής του τρόπου και των μεθόδων εκπαίδευσης στις απαιτήσεις της νέας οικονομίας. Προώθηση συμμετοχικών και ομαδοσυνεργατικών μεθόδων εκπαίδευσης

- Εξεύρεση πόρων, κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή και τεχνική υποστήριξη
- Επαναπροσδιορισμός των ρόλων έκαστου εκ των εμπλεκομένων στην εκπαιδευτική διαδικασία
- Καθιέρωση μοντέλων προσαρμογής και αξιολόγησης

Προτείνεται δε η θέσπιση συντονιστή συμβούλου ΤΠΕ, που θα βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να ενσωματώσουν την τεχνολογία στο περιεχόμενο της εκπαίδευσης και τις δραστηριότητες στο αναλυτικό πρόγραμμα, προκειμένου να διευκολυνθεί η διδασκαλία.

5. Συμπεράσματα

Οι ΤΠΕ έχουν επιπτώσεις στο σύνολο του κοινωνικού ιστού. Είναι σε θέση να ενεργοποιήσουν όλες τις δημιουργικές δυνάμεις του ατόμου, με αποτέλεσμα ο σύγχρονος πολίτης να είναι ικανός να λειτουργεί σε πολύπλοκα και διαρκώς μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα. Η τεχνολογία είναι κάτι περισσότερο από ένα εργαλείο, είναι το μέσο που επηρεάζει την πορεία της σκέψης μας, την αλληλεπίδραση με τους άλλους, καθώς και τα οράματα και τις προσδοκίες μας [Trinidad (1997].

Η Κοινωνία της Πληροφορίας έχει εισχωρήσει σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, μεταβάλλοντας ως ένα βαθμό τον τρόπο διδασκαλίας και μάθησης. Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση είναι αξιοποιήσιμες και ως μέσο επικοινωνίας, αλληλεπίδρασης, ανταλλαγής και διάχυσης της πληροφορίας. Η αποτελεσματική ενσωμάτωση, όμως, των νέων τεχνολογιών, δεν αποτελεί μια διαδικασία αυτονόητη, καθώς η προσπάθεια για εισαγωγή καινοτομιών στις δομές της εκπαίδευσης, προκαλεί διεργασίες στο εσωτερικό της.

Η ενσωμάτωση αυτή δεν έχει ακόμα προκύψει σε ικανοποιητικό βαθμό ως απόρροια συνολικών εκπαιδευτικών διεργασιών. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στους μαθητές, υπάρχει μια πρώτη σύνδεση των τεχνολογιών με το πεδίο της παραγωγής, τόσο εξαιτίας της ενασχόλησης και εξοικείωσής τους με τα τεχνολογικά μέσα στο σχολείο, όσο και της σχετικής συμπληρωματικής στήριξης που παρέχεται από το σπίτι. Από την άλλη πλευρά, οι εκπαιδευτικοί, αν και αναγνωρίζουν τη σημασία των νέων τεχνολογιών για τη διδασκαλία και τη μάθηση, εντούτοις, εξαιτίας κυρίως της απουσίας κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού αλλά και ελλιπών τεχνικών δεξιοτήτων, δεν κάνουν συστηματική χρήση και εφαρμογή αυτών στην εκπαιδευτική διαδικασία [Franklin (2007)].

Επίσης, παρά την πραγμάτωση προγραμμάτων επιμόρφωσης και την παροχή χρηματικών κονδυλίων για τον προσωπικό «εφοδιασμό» του συνόλου των εκπαιδευτικών με ηλεκτρονικούς υπολογιστές, αυτό που συμπεραίνει κανείς είναι ότι, σε πολλές περιπτώσεις η ενσωμάτωση των ΤΠΕ, επαφίεται στην αποκλειστική ευχέρεια του καθενός να τις συμπεριλάβει στο μάθημά του [Σουβαλιώτη (2008)].

Κατά συνέπεια κρίνεται επιτακτική η ανάγκη για μια εξειδικευμένη, εκτεταμένη και συνεχιζόμενη επιμόρφωση που αφορά τόσο τις εκπαιδευτικές - παιδαγωγικές όσο και τις τεχνικές δεξιότητες.

Απαραίτητος όμως είναι και ο εξοπλισμός τόσο σε επίπεδο συσκευών όσο και σε επίπεδο προγραμμάτων εκπαιδευτικού λογισμικού.

Η εκπαίδευση δεν πρέπει να μείνει αποστασιοποιημένη από αυτήν τη νέα πραγματικότητα καθώς ο χαρακτήρας της οφείλει να αναπροσαρμόζεται στις εκάστοτε απαιτήσεις της κοινωνίας και διότι είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει, εντάσσοντας στους μηχανισμούς της, τις ΤΠΕ είτε ως εργαλείο διδασκαλίας, είτε ως επικοινωνιακό μέσο, αναβαθμίζοντας έτσι ποιοτικά τη μαθησιακή διαδικασία.

Συνοψίζοντας, η εισαγωγή και ενσωμάτωση της πληροφορικής τεχνολογίας στην εκπαίδευση αποτελεί προτεραιότητα κάθε σύγχρονης κοινωνίας, ενώ γίνεται άμεσα φανερή η επιτακτική ανάγκη αποτελεσματικής χρήσης και αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Παρά τις θετικές τάσεις που σημειώνονται για τη συνεχή προσπάθεια ενσωμάτωσης και χρήσης των τεχνολογικών μέσων, δεν έχουν φανεί ακόμα οι συνέπειες σε εκπαιδευτικό και κατ' επέκταση σε μαθησιακό επίπεδο.

Για να είναι αποτελεσματική η ενσωμάτωση, πρέπει να είναι κάθετη και οριζόντια απέναντι στα περιεχόμενα και ανάμεσα στα επίπεδα ιεραρχίας για να μπορέσουν οι ΤΠΕ να λειτουργήσουν ως Δούρειος ίππος, εισάγοντας νέες γνώσεις αλλά κυρίως νέους τρόπους να γίνουν πράγματα μέσα στην τάξη [Olson (1992)].

6. Αναφορές

1. Βακαλούδη, Α. (2003), Διδάσκοντας και μαθαίνοντας με τις νέες τεχνολογίες: Θεωρία και πράξη. Αθήνα: Πατάκη.
2. Κόμης, Β. (2004), *Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ: από την τεχνολογική ευχέρεια στο εργαλείο επαγγελματικής ανάπτυξης,* στο Μπαγάκης Γ. (επιμέλεια). Συνέδριο Επιμόρφωση και επαγγελματική ανάπτυξη του εκπαιδευτικού, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών Πανεπιστημίου Πατρών. Μεταίχμιο, 370-377.
3. Κούρτη, Ε. (2003) Η επικοινωνία στο Διαδίκτυο. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
4. Λάμνιας, Κ., Καμαριανός, Ι., Ντακούμης, Β. (2006), *Κοινωνιολογική Διερεύνηση όψεων των μεταβολών που προκαλεί η εισαγωγή της νέας τεχνολογίας στην εκπαίδευση: Συγκριτική μελέτη αποτελεσμάτων δύο φάσεων διαχρονικής έρευνας.* Βήμα των Κοινωνικών Επιστημών. Ειδικό Τεύχος Εκπαίδευση – Νέες Τεχνολογίες- Ανθρωπισμός. τμ.48, 215- 255.
5. Μακράκης, Β. (2000), Υπερμέσα στην Εκπαίδευση: Μία Κοινωνικό-εποικοδομιστική Προσέγγιση. Αθήνα: Μεταίχμιο.
6. Παναγούλη, Ε. (2009), *Οι Νέες Τεχνολογίες Τεχνολογίες στη Δημόσια Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Η χρήση τους στη διοίκηση σχολικών μονάδων.* Διπλωματική εργασία. Χαροκοπείο Πανεπιστήμιο. Αθήνα.
7. Παπαδανιήλ, Ι. (2005), Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη χρήση των νέων τεχνολογιών, το παράδειγμα των Κέντρων Στήριξης Επιμόρφωσης, θεωρητική και εμπειρική προσέγγιση, εκδοτικός οίκος Αδελφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.

8. Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2002), Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας: Ολική προσέγγιση, τ. Α΄, 73-76, Αθήνα.
9. Σαΐτης, Χ. (2007), Ο Διευθυντής στο σύγχρονο σχολείο: από τη θεωρία στην πράξη, Αυτοέκδοση, Αθήνα.
10. Σουβαλιώτη, Α. (2008), *Η εισαγωγή και εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Αναζήτηση των πιθανών μεταβολών στο εσωτερικό της εκπαιδευτικής πρακτικής. Μια ποιοτική προσέγγιση.* Πανεπιστήμιο Πατρών. Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών. Μεταπτυχιακή εργασία. Πάτρα.
11. Τζιμογιάννης, Α. (2002), *Προετοιμασία του σχολείου της κοινωνίας της πληροφορίας. Προς ένα ολοκληρωμένο μοντέλο ένταξης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα.* Σύγχρονη Εκπαίδευση, τ. 122, 55-65.
12. Χλαπάνης, Γ. (2006), *Δημιουργία κοινοτήτων μάθησης με αξιοποίηση των τεχνολογιών των επικοινωνιών: μελέτη περίπτωσης υλοποίησης επιμορφωτικού προγράμματος εκπαιδευτικών για τις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην εκπαίδευση*. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών.
13. Angeli, C. & Valanides, N. (2009), *Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT–TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK).* Computers & Education, 52, 154–168.
14. Avouris, N. & Komis, V. (2004), *A tool for synchronous collaborative problem solving.* World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications.
15. Carter, D. (1999), *Extending 'supervisory reach': using new information technology in the teacher education practicum.* Technology, Pedagogy and Education, 8 (3), 321-333.
16. Eilon, B. & Kliachko, S. (2004), Perceptions *of Teacher's Roles by Prospective Elementary School Science Teachers in a Web- Based Biology Course.* Journal of Technology and Teacher Education. Vol. 12 (3), 339- 360.
17. Franklin, C. (2007), *Factors That Influence Teachers Use of Computers.* Journal of Technology and Teacher Education. Vol. 15 (2), 267-293.
18. Fuchs, T. & Woessmann, L. (2004), *What Accounts for International Differences in Student Performance? A Re-Examination Using PISA Data.* CESifo Working Paper No. 1235, IZA Discussion Paper No. 1287, 1-38.
19. Haddad, W. & Jurich, S. (2002), *ICT for education: potential and potency.* Στο: Haddad, W., Drexler, A. (επιμ.) Technologies for education: potentials, parameter, and prospects. Washington DC: Academy for Educational Development and Paris, UNESCO.
20. Makrakis, V. & Liu, Y. (1993), *Informatics, development and education: The case of China,* Educational Technology, 33(9), 31-37.

21. Makrakis, V. & Sawada, T. (1996), *Gender, computers and other school subjects among Japanese and Swedish students.* Computers and Education, 26(4), 225-231.
22. Ogborn, J. (2002), *Owenership and transformation: teachers using curriculum innovation.* Physics Education, 37 (2), 142-146.
23. Olson, J. (1992), Trojan horse or teacher's pet? Computers and the culture of the school: Understanding Teaching: Beyond Expertise. Milton Keynes: Open University Press.
24. Papadopoulos, G. (ed). (2002), Computer and Communication Technologies in Education: Quality Evaluation of Educational Software, Pedagogical Institute Publ., Athens, Greece (in Greek).
25. Rudd, P. (2001), *School improvement through information and communications technology: limitations and possibilities,* Teacher Development, 5(2), 211-223.
26. Selinger, M., Wynn, J. & Mumtaz, S. (2000), The truth is out there, Times Educational Supplement, On-line, 4372, 14 April, p. 31.
27. Tearle, P. (2004), *A theoretical and instrumental framework for implementing change in ICT in education.* Cambridge Journal of Education 34 (3), 331-351.
28. Teodoro, V.D. (2002), *Embedded technologies in the curriculum: A framework and some examples in science and mathematics education,* 3rd Hellenic ICT Conference with International Participation, Rhodes, Proceedings Vol. A, 2002, 39-48.
29. Trinidad, S. (1997), *Technology: changing the way we think and learn or maintaining the status quo?* Australian Educational Computing, 12(1), 3-8.
30. Veerman, A,. Andriessen, J. & Kanselaar, G. (2000), *Learning through synchronous electronic discussion.* Computers and Education, 34, 269-290.

Περίληψη

Η σύγχρονη εποχή χαρακτηρίζεται από ραγδαίες μεταβολές. Όσον αφορά στον τομέα των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), οι εξελίξεις τους είναι αδιαμφισβήτητες και καθοριστικές σε κοινωνικό, οικονομικό, πολιτικό και πολιτιστικό επίπεδο, και οι επιδράσεις τους διαμορφώνουν τη σύγχρονη κοινωνία.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να καταγραφεί μεθοδολογικά μέσα από την πρόσφατη ελληνική και διεθνή βιβλιογραφική έρευνα που έχει διεξαχθεί σε σχέση με τους τρόπους ενσωμάτωσης και αποδοχής των νέων τεχνολογιών η υπάρχουσα κατάσταση στο εκπαιδευτικό μας σύστημα τόσο στην πρωτοβάθμια όσο και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, σε θέματα εκπαιδευτικά αλλά και διοικητικά, και να εντοπιστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των ΤΠΕ, με απώτερο στόχο την εύρεση των κατάλληλων κριτηρίων αξιολόγησης και τη δημιουργία μοντέλου αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας για την προαγωγή και τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Λέξεις-κλειδιά: ενσωμάτωση ΤΠΕ, εκπαιδευτική διαδικασία

Combining Online Learning Tools for E-government: the Rural Inclusion Platform

M. Ntaliani, C. Costopoulou

Informatics Laboratory, Agricultural University of Athens
{ntaliani, tina}@aua.gr

Abstract

The path of the modernization of government can pass through electronic learning. In this light, a European project entitled "Rural Inclusion" offers collaborative training for public agencies on providing information and adopting and deploying innovative electronic government services, aiming at reducing the administrative burdens of rural businesses. This paper presents the Rural Inclusion platform for the training of public agencies.

Keywords: electronic government, electronic learning, public agencies.

1. Introduction

Electronic government (e-government) refers to the use by government agencies of information technologies that have the ability to transform relations with citizens, businesses, and other arms of government [World Bank (2007)]. Till today, in order to provide effective e-government services, many initiatives have been carried out. Nonetheless, the path of the modernization of the public sector can pass through public employees' education on e-government issues. Electronic learning (e-learning) tools can be used towards this direction. E-learning concerns instruction delivered via all electronic media, including the Internet, intranets, extranets, satellite broadcasts, audio/video tape, interactive television and cd [Govindasamy (2001)]. Using e-learning in the service of e-government is a challenge since the public sector differentiates from other domains (e.g. businesses, citizens, institutions, schools). These differences are reflected in the design of systems and the production of appropriate learning material.

"Rural-Inclusion (RI): e-Government Lowering Administrative Burdens for Rural Businesses" (www.rural-inclusion.eu) is a project supported by the European Commission under the Competitiveness and Innovation Framework Programme. It aims at deploying an innovative infrastructure (e.g. software, models, and services) that will facilitate the offering of semantic Web services by public agencies (PAs) in rural areas, as well as a collaborative training for public agencies and small and medium enterprises (SMEs) so as to deploy and use the RI services correspondingly.

The users of the RI services are from five European rural regions, namely rural Spain, the Greek island of Chios, rural Latvia, rural France and overseas, in the region of Martinique. On a regional/national level, the directly involved user groups are rural SMEs - including SMEs, PAs, and e-government service technology providers and innovators.

RI aspires to reduce the administrative burdens related to the information phase of a public service, by: (a) simplifying the information elicitation process of businesses when they want to use a particular public service; and (b) providing customized information on public service execution (eligibility, input documents, cost, etc.) [Rural Inclusion wiki (2011)].

The main objective of RI is to address PA' s longstanding challenges, such as easing the discovery of public services by users (rural SMEs), personalizing the service that the user needs to have access to, providing all necessary information for the execution of the particular services and checking the eligibility of the user for receiving the service.

Towards this direction, RI proposes a collaborative training for helping PAs in implementing e-government services for supporting the informational phase. For succeeding these objectives, RI adopts, adapts, and deploys in a rural setting the Service Oriented Architecture (SOA) paradigm, implemented through state-of-the-art semantic Web technology supported by rigorous and reusable public administration domain analysis and modelling, while being in line with all major European programmes and initiatives (e.g. the European Interoperability Framework, the i2010 group of Member States representatives, and the directions of the Competitiveness & Innovation Programme).

In this context, the objective of the paper is to present the RI platform for training PA employees and rural SME personnel so that the RI e-government services can be effectively introduced into rural settings. Therefore, the structure of the paper is as follows: First, the e-learning tools for the PAs' training are apposed. Next, the RI approach for organizing PAs' training sessions is presented. Finally, some conclusions are given.

2. Rural Inclusion e-learning tools

RI training approach is comprehensive and integrates actions in a multistage experiential learning process towards capacity building in the rural community through a lifelong learning culture. The main target participants of the training sessions are representatives of the local authorities and public service providers, who can also act as facilitators/observers. In this context, three main tools are used, namely the eGovTube, the Rural Observatory 2.0 and the semantic eGov tools [Rural Inclusion wiki (2011)].

eGoveTube (Fig.1) is a collaborative Web 2.0-oriented tool that aims at supporting PAs in sharing information and experiences, identifying innovative services and developing users' interest for them, as well as supporting users in sharing and exchanging ideas and experiences about public services [Luccini et al. (2010)]. It is able to deliver formal training content as well as informal, actionable learning-based activities. The main functionalities of this tool are: (a) video playing, uploading, sharing and commenting; (b) video browsing; (c) content search by metadata; (d) notification about new videos; and (e) notification about new community members.

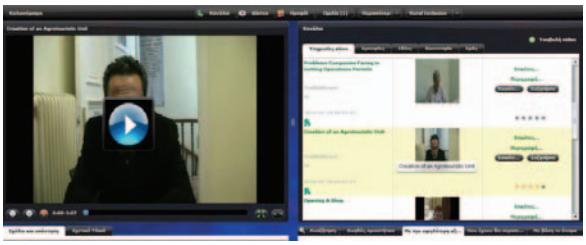


Figure 1. *The eGoveTube tool*

Rural Observatory 2.0 (Fig.2) is an innovative sophisticated Web-based environment that will facilitate information retrieval, access, usage and exploitation of e-government services and relevant digital educational content. It is an online observatory that has been initially developed in the context of the Rural-eGov Leonardo da Vinci (LdV) initiative [Manouselis et al. (2007)], [Karamolegkos et al. (2010)]. The use of the Rural Observatory 2.0 tool will allow to store and deliver more traditional training content which may be useful for addressing PA employees' needs with specific content and topics.

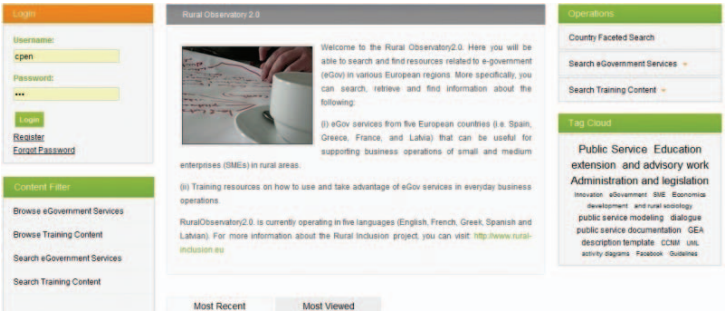


Figure 2. *The Rural Observatory 2.0 tool*

Semantic eGov is a tool that offers an ontology-based structured dialogue for driving users in eliciting specific information for performing a public service. It allows users to personalize the information related to the public service that they need, by providing the functionalities, such as (a) eligibility check (whether the SME is eligible or not for a specific service); and (b) complete, rich and well-structured

information for the identified service, i.e. all the information about the where, how, who, when of the service. The three tools described above are combined to create an incubator, entitled as the Rural Inclusion platform (Fig. 3).

Figure 3. *The Rural Inclusion incubator*

Figure 4 shows a screenshot of the RI platform in English. For each rural area of the participating countries in the project the RI platform can be accessed through the following links:

- Greece: http://www.chioschamber.gr/xios/shared/rural.jsp?context=101
- Latvia: http://www.tdf.lv/234/
- Martinique: http://www.ccnm.fr/ccnm.asp?idpage=15433
- Spain: http://vmsgov03.deri.ie:8080/rural-inc/?pageLanguage=es&pilot=es

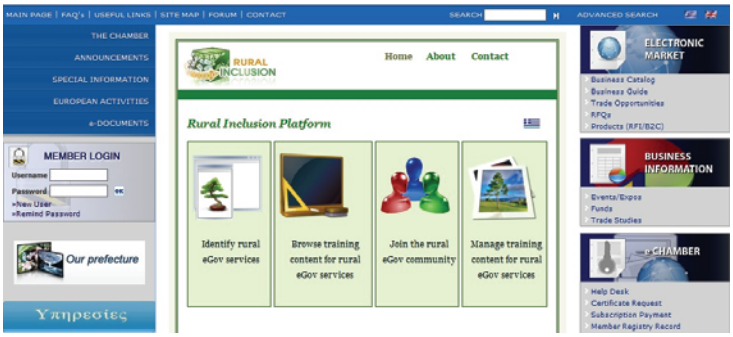


Figure 4. *The Rural Inclusion platform*

3. Organizing training sessions

A set of local and national training sessions are organized by RI in order to train PA employees in becoming acquainted with the use of the RI services and creating a community of learners. Training sessions are supported by two learning approaches: a theoretical and a practical.

In order to fulfil the requirements of the theoretical approach, training content has been developed. Training content is currently supported by eGovTube and Rural Observatory 2.0 tools. Until now, 21 learning activities that represent the corresponding leaning objects have been produced (Table 1). A learning object/resource is any entity, digital or non-digital, that may be used for learning, education or training. Learning objects should include some learning objectives and outcomes, assessments, and other instructional components, as well as the object itself [Patrikakis et al. (2008)], [Costopoulou et al. (2010)]. The determination of the particular learning activities is the result of collecting, integrating and/or adapting existing digital content provided by methodological partners in each country so as to address the needs of the RI PA training sessions. The learning objects have been analyzed by a set of characteristics, which have been classified in three main categories, namely content characteristics, media type and format and usability and availability [Ntaliani et al. (2011a)], [Ntaliani et al. (2011b)].

Table 1. *Learning objects for public agencies*

Learning Objects		
Title	Availability	
	Rural Observatory 2.0	eGovTube
Public Service Models in literature – The GEA public service Model	*	*
Introduction to Public Services	*	*
The role of Rural Inclusion	*	*
UML Activity Diagrams	*	
GEA PS Description Template	*	
Poor versus complete service descriptions	*	
A Greek Example- Completing the PS Template for the “Provision of grant to new farmers” Public Service	*	
A Latvian Example- Completing the PS Template for the “Registration in the State Revenue Service” Public Service	*	
A Spanish Example- Completing the PS Template for the “Provision of grant to unemployed persons for starting up a business” Public Service	*	
A French Example- Completing the PS Template for the “Declaration of work accident” Public Service	*	
Dialogue of the Greek Example of the “Provision of grant to new farmers” Public Service	*	
Dialogue of the Latvian Example of the “Registration	*	

in the State Revenue Service" Public Service		
Dialogue of the Spanish Example of the "Provision of grant to unemployed persons for starting up a business" Public Service	*	
Dialogue of the French Example of the "Declaration of work accident" Public Service	*	
Activity 14: Tackling with Law Changes on Public Services	*	
eGovTube Introduction	*	
eGovTube Short Reference Guide	*	
eGovTube: Web2.0 Collaboration to Sustain Innovation Adoption in Rural Living Labs	*	
RuralObservatory 2.0 Brief User Guide	*	
RuralObservatory2.0 at a glance	*	
Semantic eGovPortal Functionalities	*	

The practical approach is split into a set of local and national *training events* and *Living Labs*. Training events aim at training the PAs' personnel in expertising in using the RI services and tools, modelling services according to the project methodology, and assisting their community in taking up the services. Up till now, one small scale event per rural partner, as well as one large scale event in Greece, Martinique and France has been organized.

The Living Lab concept is based on a systematic user co-creation approach integrating research and innovation processes. According to Mitchell, a Living Lab represents a user-centric research methodology for sensing, prototyping, validating and refining complex solutions in multiple and evolving real life contexts [Kusiak (2007)].

The key concept behind the organization of a Living Lab is that the user should be involved in the innovation process all the time. Involving the users will enable the stakeholders to provide products closer to the market requirements without having to create a new market, because the market is already there. The user can contribute with ideas, experiences and knowledge from his/her daily life and interactions with the products, services and applications. The fundament of a Living Lab is the involvement of the users throughout all the stages of the innovation process; thereby, the innovation system becomes human-centric, in contrast to the classic technology- and/or market-centric approaches.

The RI training sessions allow providing direct tutoring on the RI platform and gathering insights from direct interaction from targeted users by the means of discussions and of hands-on sessions. Observation of the behaviour of the users

provides information about the use of the RI tools, the obstacles towards their use, and how to improve their usability. Thus, recommendations are based on real life experiences and therefore will be context based and usable.

4. Conclusions

This paper presents the RI platform for training public administration employees on introducing effectively e-government services in rural areas. The main advantages of the RI platform lay on the combination of three innovative tools, as well as the provision of certified and specialized learning content. RI results are expected to reach a variety of beneficiaries, such as rural communities, associations of SMEs, trade unions, technical providers, vocational training centres and lifelong learning institutions. Also, the RI platform can be enhanced through the use of collaborative Web 2.0 tools. Lastly, it has to be noted that the RI platform is not limited to be used in the e-government domain but can be used in other domains (e.g. electronic business, electronic markets, and electronic procurement) for the provision of training.

5. Acknowledgements

The work presented in this paper has been funded with support by the European Commission, and more specifically the project No 238900 “Rural-Inclusion: e-Government Lowering Administrative Burdens for Rural Businesses” of the ICT Policy Support Programme. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein. The authors would like to thank all the consortium partners for their contribution in the design and implementation of this initiative.

6. References

1. Costopoulou, C., Manouselis N., Ntaliani M., Tzikopoulos A. (2010), *Training agricultural tutors in digital learning repositories*, Proceedings of ITAFFE’10-3rd International Congress on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food, Forestry and Environment, Samsun, Turkey, ISBN 978-975-7636-71-7, 15-21.
2. Govindasamy T. (2001), *Successful implementation of e-Learning Pedagogical considerations*, Internet and Higher Education vol. 4 (3-4), 287-299.
3. Karamolegkos, P., Maroudas, A., Manouselis, N. (2010), *Application profiling for rural communities: egov services and training resources in Rural Inclusion*, Communications in Computer and Information Science vol. 108, 46-56.
4. Kusiak, A. (2007), *Innovation: The Living Laboratory Perspective*, Computer-Aided Design & Applications, vol. 4 (6), 863–876.

5. Luccini, M., Angehrn, A. (2010), *eGovTube: Web2.0 collaboration to sustain innovation adoption in rural living labs*, Proceedings of ICE 2010 16th International Conference on Concurrent Enterprising, Lugano, Switzerland.
6. Manouselis, N., Tzikopoulos, A., Costopoulou, C., Sideridis, A. (2007), *Training rural SMEs on using e-Government services*, Proceedings of the 6th Biennial Conference of the European Federation of IT in Agriculture on Environmental and Rural Sustainability through ICT (EFITA/WCCA 2007), 2-5 July, Glaskow, UK.
7. Ntaliani, M., Costopoulou, C., Luccini, A. M., Sideridis, A. (2011a), *Collaborative training for agricultural public authorities for innovative provision of information and services,* Proceedings of EFITA 2011 Conference, 11th - 14th July, Prague (in press).
8. Ntaliani, M., Costopoulou, C., Sideridis, A. (2011b), *Alleviating SMEs' administrative burdens: the Rural Inclusion initiative*, Proceedings of 4th International Conference on e-Democracy 2011, 24-26 August, Thessaloniki, Greece (in press).
9. Patrikakis, C., Koukouli, M., Costopoulou, C., Sideridis, A., (2008), *Content requirements identification towards the design of an educational portal*, Proceedings of the First World Summit on Emerging Technologies and Information Systems for the Knowledge Society (WSKS 2008), CCIS 19, 260, 24-26 September, Athens, Greece.
10. Rural Inclusion Wiki (2011), http://wiki.agroknow.gr/ruralinclusion/index.php/Rural_Inclusion_Project
11. World Bank (2007), *Definition of E-government*, http://web.worldbank.org

Περίληψη

Ο δρόμος για τον εκσυγχρονισμό των δημοσίων οργανισμών περνά μέσα και από την ηλεκτρονική μάθηση. Στο πλαίσιο αυτό, το ευρωπαϊκό έργο "Rural Inclusion" παρέχει συνεργατική εκπαίδευση σε δημοσίους υπαλλήλους για την παροχή πληροφοριών και την ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, στοχεύοντας έτσι στη μείωση του διοικητικού φόρτου των επιχειρήσεων της περιφέρειας. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την πλατφόρμα ηλεκτρονικής εκπαίδευσης του έργου και εστιάζεται στην εκπαίδευση για δημοσίους οργανισμούς.

Λέξεις κλειδιά: ηλεκτρονική διακυβέρνηση, ηλεκτρονική μάθηση, δημόσιες υπηρεσίες.

Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Εργαστήρια Υπολογιστών

Ανάπτυξη Έμπειρου Συστήματος Διάγνωσης Βλαβών Η/Υ για Εκπαιδευτικούς Σκοπούς

Φώτιος Ντούσκας[1], Ευάγγελος Κανίδης[2]

[1] Σπουδαστής Ηλεκτρονικών Υπολογιστικών Συστημάτων Α.Τ.Ε.Ι Πειραιά , fotis123@yahoo.com
[2] Επιστημονικός Συνεργάτης Τ.Ε.Ι Πειραιά vkanidis@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στην τεχνολογία των έμπειρων συστημάτων, η οποία αποτελεί την πρώτη επιτυχημένη μορφή λογισμικού τεχνητής νοημοσύνης. Παρουσιάζει ένα έμπειρο σύστημα διάγνωσης βλαβών Η/Υ το οποίο αναπτύχτηκε στο πλαίσιο μιας πτυχιακής εργασίας και χρησιμοποιείται στο μάθημα "Συστήματα Μαθησιακής Τεχνολογίας" στο τμήμα Ηλεκτρονικών Υπολογιστικών Συστημάτων του ΑΤΕΙ Πειραιά. Στην εργασία αναλύεται η αρχιτεκτονική των συστημάτων κανόνων (μηχανή διεξαγωγής συμπερασμάτων, βάση κανόνων, λειτουργική μνήμη) και εξηγείται η μέθοδος λειτουργίας της μηχανής διεξαγωγής συμπερασμάτων η οποία χρησιμοποιήθηκε στο σύστημα που αναπτύχθηκε. Για τη δημιουργία του συστήματος χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα Jess (Java Expert System Shell) και έχει ενσωματωθεί σε εφαρμογή Java που μπορεί να εκτελεστεί μέσω του Διαδικτύου.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνητή νοημοσύνη, έμπειρα συστήματα, συστήματα κανόνων.

1. Εισαγωγή

Ένα έμπειρο σύστημα (expert system) είναι ένα λογισμικό το οποίο χρησιμοποιείται για την επίλυση προβλημάτων που κανονικά θα απαιτούσαν ανθρώπινη νοημοσύνη. Αυτά τα συστήματα είναι «έμπειρα» σε κάποιο συγκεκριμένο πεδίο προβλημάτων και ενσωματώνουν (μέχρι ενός σημείου) τη γνώση, την εμπειρία και τις στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων ενός πραγματικού ειδικού. Τα έμπειρα συστήματα αποτελούν την πρώτη επιτυχημένη μορφή λογισμικού τεχνητής νοημοσύνης.

Το βασικό πρόβλημα που καλούνται να επιλύσουν τα έμπειρα συστήματα είναι η αναπαράσταση και επεξεργασία της ανθρώπινης γνώσης με τρόπο που να παρέχεται η δυνατότητα διεξαγωγής συμπερασμάτων σε προβλήματα εντός συγκεκριμένου γνωστικού πεδίου [Κεραυνού, (2000)]. Συγκεντρώνοντας τη γνώση των ανθρώπων-ειδικών κάποιου πεδίου, τα πρώτα έμπειρα συστήματα χρησιμοποιήθηκαν σε ιατρικές διαγνώσεις, στην εφαρμοσμένη μηχανική, στη χημεία και στις πωλήσεις ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα έμπειρα συστήματα πέρα από ερευνητικούς σκοπούς χρησιμοποιήθηκαν και σε πραγματικές εφαρμογές επειδή παρουσιάζουν κάποια πλεονεκτήματα σε σχέση με τους ανθρώπους – ειδικούς. Σε αντίθεση με τον άνθρωπο, μπορούν να αποδίδουν στο 100% κατά τη διάρκεια ολόκληρου του εικοσιτετραώρου. Επίσης,

η γνώση του ειδικού που έχει αποθηκευτεί, γίνεται αμέσως διαθέσιμη σε ένα μεγάλο πλήθος ανθρώπων - χρηστών και θα συνεχίσει να είναι διαθέσιμη ακόμα και αν ο άνθρωπος-ειδικός φύγει.

Στη βιβλιογραφία της επιστήμης των υπολογιστών, αναφέρονται πολλές περιπτώσεις κατά τις οποίες τέτοια συστήματα ξεπέρασαν σε επιδόσεις τους αντίστοιχους ειδικούς του πεδίου. Έτσι, άρχισαν να γίνονται προβλέψεις ότι κάποια μέρα τα εξελιγμένα έμπειρα συστήματα θα μπορούσαν να προσομοιώσουν την ανθρώπινη νοημοσύνη σε ικανότητες επίλυσης προβλημάτων γενικής φύσης. Κάτι τέτοιο φυσικά δεν συνέβη και έγινε ξεκάθαρο στους ερευνητές ότι είχαν υποτιμήσει κατά πολύ την πολυπλοκότητα της γνώσης βάσει κοινής λογικής, η οποία και υποστηρίζει τον γενικό τρόπο συλλογισμού των ανθρώπων [Friedman-Hill, (2003)].

Παρόλα αυτά, ακόμα και στις μέρες μας υπάρχουν εξαιρετικές εφαρμογές που πολύ γενικά θα μπορούσαμε να τις κατατάξουμε σε δύο κατηγορίες, στα κλασσικά έμπειρα συστήματα και στα έμπειρα διδακτικά συστήματα.

2. Έμπειρα Συστήματα κανόνων

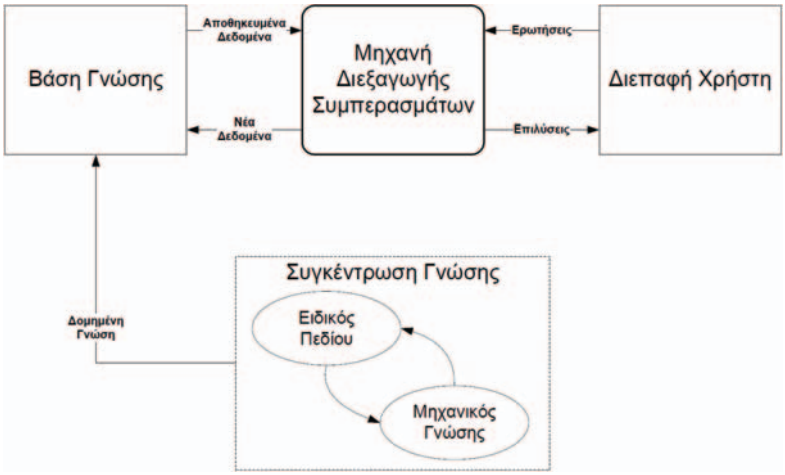
Υπάρχουν πολύ τρόποι αποθήκευσης της γνώσης σε ένα έμπειρο σύστημα οι οποίοι περιλαμβάνουν κανόνες, σημασιολογικά δίκτυα, πλαίσια ή σενάρια. Στη σημερινή εποχή τα έμπειρα συστήματα που βασίζονται σε κανόνες, έχουν επικρατήσει και αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι μιας πληθώρας εξελιγμένων εφαρμογών. Οι ερευνητές τείνουν να αναφέρονται σε αυτά ως «συστήματα κανόνων» (rule-based systems) χωρίς να περιλαμβάνεται πλέον ο όρος «έμπειρο σύστημα».

Τα έμπειρα συστήματα κανόνων αναπαριστούν τη γνώση ως κανόνες τύπου ΑΝ …. ΤΟΤΕ … μέσα στον υπολογιστή. Αυτοί οι κανόνες και τα δεδομένα μπορούν να κληθούν ανά πάσα στιγμή για την επίλυση κάποιου προβλήματος. Τα συμβατικά προγράμματα στους υπολογιστές εκτελούν εργασίες χρησιμοποιώντας το βασικό αλγόριθμο επίλυσης του συγκεκριμένου προβλήματος. Στα προγράμματα αυτά, η γνώση είναι ενσωματωμένη στον κώδικα του προγράμματος και όταν η γνώση αλλάζει, το πρόγραμμα πρέπει να αλλαχθεί και να ανακατασκευαστεί (rebuild). Τα έμπειρα συστήματα αποθηκεύουν τη γνώση σε μια βάση γνώσης (knowledge base). Για την επίλυση των διαφόρων προβλημάτων που προκύπτουν αντλούνται μέσα από τη βάση γνώσης διάφορα τμήματα πληροφοριών. Κάποιο διαφορετικό πρόβλημα, πάντα εντός του πεδίου της βάσης γνώσης, μπορεί να επιλυθεί χρησιμοποιώντας το ίδιο πρόγραμμα χωρίς ανακατασκευή της δομής του αλγορίθμου. [Flores, (2004)].

2.1 Η Δομή ενός Έμπειρου Συστήματος

Η διαδικασία συγκέντρωσης και μορφοποίησης της γνώσης αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της δομής ενός έμπειρου συστήματος και υποστηρίζεται από την επιστήμη της μηχανικής γνώσης (knowledge engineering). Ένας μηχανικός γνώσης, μετά από

έρευνα και συνεντεύξεις με τους ειδικούς του πεδίου, χρησιμοποιεί μια δομημένη αναπαράσταση της γνώσης για την εισαγωγή της στη βάση γνώσης (knowledge base) του έμπειρου συστήματος.



Εικόνα 1. *Η δομή ενός έμπειρου συστήματος*

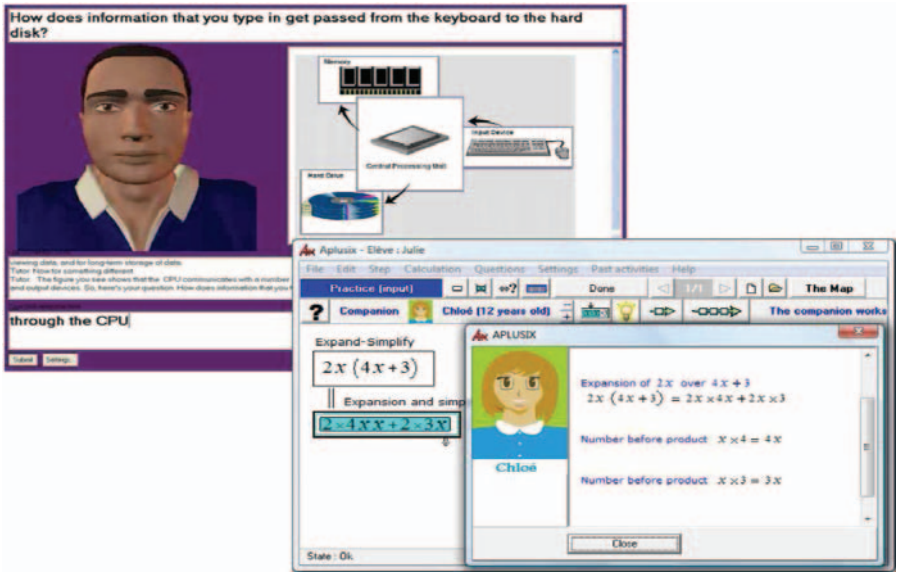
Παρόλο που η βάση γνώσης μπορεί να είναι ενσωματωμένη στην εφαρμογή, στην ουσία είναι ανεξάρτητη από τον κώδικα του προγράμματος. Με αυτόν τον τρόπο, βάσεις γνώσης μεγάλου μεγέθους μπορούν να είναι αποθηκευμένες σε βάσεις δεδομένων, και τα δεδομένα τους να καλούνται από το σύστημα όταν το απαιτεί η επίλυση του εκάστοτε προβλήματος. Επίσης, τα έμπειρα συστήματα χρησιμοποιούν συγκεκριμένους συμβολικούς τρόπους αναπαράστασης της γνώσης, και έτσι ακόμα και άτομα που δεν έχουν σχέση με τον προγραμματισμό, μπορούν εύκολα να συντηρούν τη βάση γνώσης ενός συστήματος.

Τα δεδομένα που περιέχονται στη βάση γνώσης και τα δεδομένα εισόδου της διεπαφής του χρήστη αντλούνται από τη μηχανή διεξαγωγής συμπερασμάτων. Στο εσωτερικό της μηχανής διεξαγωγής συμπερασμάτων εκτελούνται διαδικασίες που μπορούν να προσθέσουν νέα δεδομένα γνώσης και να καταλήξουν σε κάποιο συμπέρασμα σχετικά με την επίλυση του προβλήματος. Η μηχανή διεξαγωγής συμπερασμάτων υλοποιείται συνήθως από κάποιον αλγόριθμο τεχνητής νοημοσύνης ο οποίος καλείται να επιλύσει το πρόβλημα της εύρεσης των δεδομένων που απαιτεί η εκτέλεση των ενεργειών σε κάθε κύκλο λειτουργίας του συστήματος.

3. Έμπειρα Διδακτικά Συστήματα

Τα έμπειρα διδακτικά συστήματα (ΕΔΣ) (Intelligent Tutoring Systems) είναι έμπειρα συστήματα με στόχο εκπαιδευτικές λειτουργίες [Κόμης, (1998)] και είναι εφοδιασμένα με ένα ιδιαίτερα φιλικό προς το χρήστη-μαθητή περιβάλλον, μιας και αυτό το πε-

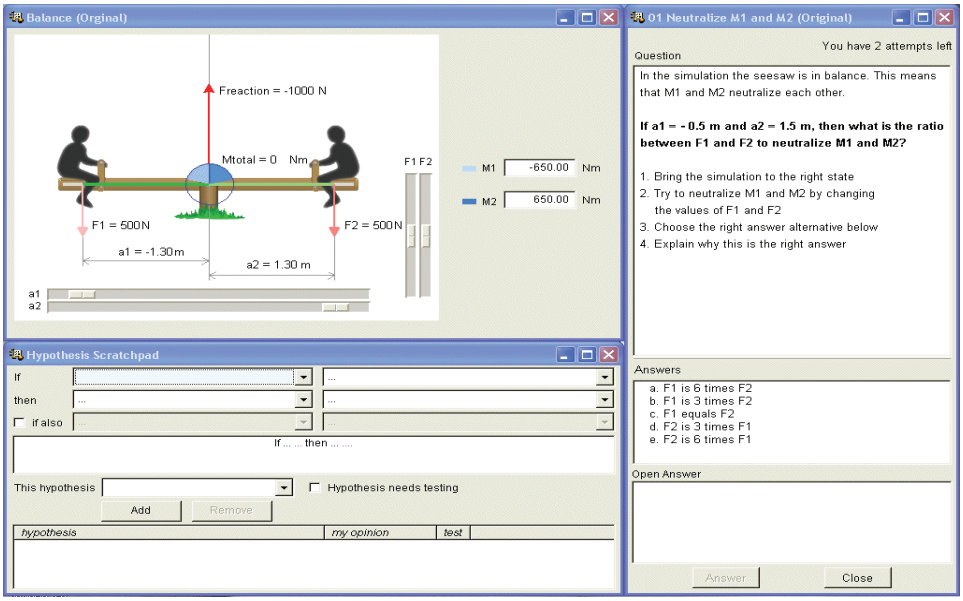
ριβάλλον προσπαθεί να υποκαταστήσει (όσο είναι δυνατόν) το περιβάλλον επικοινωνίας δασκάλου-μαθητή που είναι απαραίτητο για τη μάθηση [Σωτηροπούλου, (2008)]. Όπως τα κλασσικά έμπειρα συστήματα μιμούνται τον τρόπο διεξαγωγής συμπερασμάτων ενός πραγματικού ειδικού, έτσι και τα έμπειρα διδακτικά συστήματα προσομοιώνουν τη συμπεριφορά ενός πραγματικού εκπαιδευτικού. Η εφαρμογή της τεχνολογίας των έμπειρων συστημάτων στην εκπαίδευση ήταν κάτι αναμενόμενο, αν και η χρήση τους περιορίστηκε κυρίως στον τομέα των θετικών επιστημών. Παραδείγματα ευρέως χρησιμοποιούμενων έμπειρων διδακτικών συστημάτων αποτελούν τα Aplusix για την εκμάθηση άλγεβρας γυμνασίου και Autotutor [Graesser et.al (2005)] για την εκμάθηση πληροφορικής και φυσικής.



Εικόνα 2. *Τα περιβάλλοντα εργασίας των έμπειρων διδακτικών συστημάτων Autotutor (αριστερά) και Aplusix (δεξιά)*

Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον της έρευνας στα έμπειρα διδακτικά συστήματα άλλαξε κατεύθυνση και από την ανάπτυξη συστημάτων που προορίζονται για εκμάθηση αντικειμένων συγκεκριμένου γνωστικού πεδίου, στράφηκε στην ανάπτυξη εργαλείων συγγραφής Ευφυών Διδακτικών Συστημάτων (ΕΔΣ) που είναι προσιτά από μη-προγραμματιστές [Hsieh, (2001)]. Τα εργαλεία συγγραφής ΕΔΣ (ITS Authoring Tools) προσφέρουν σε γενικές γραμμές ένα περιβάλλον ανάπτυξης για τη δημιουργία της βάσης γνώσης, και ένα περιβάλλον εκπαίδευσης για την εμφάνιση των πληροφοριών από τη βάση γνώσης στο χρήστη-μαθητή. Ένα παράδειγμα ελεύθερου εργαλείου συγγραφής ΕΔΣ αποτελεί το λογισμικό SimQuest [Joolingen, Jong, (2003)] Φυσικά, οι τελικοί χρήστες των ΕΔΣ δεν είναι κατά αποκλειστικότητα μαθητές, αλλά και εκ-

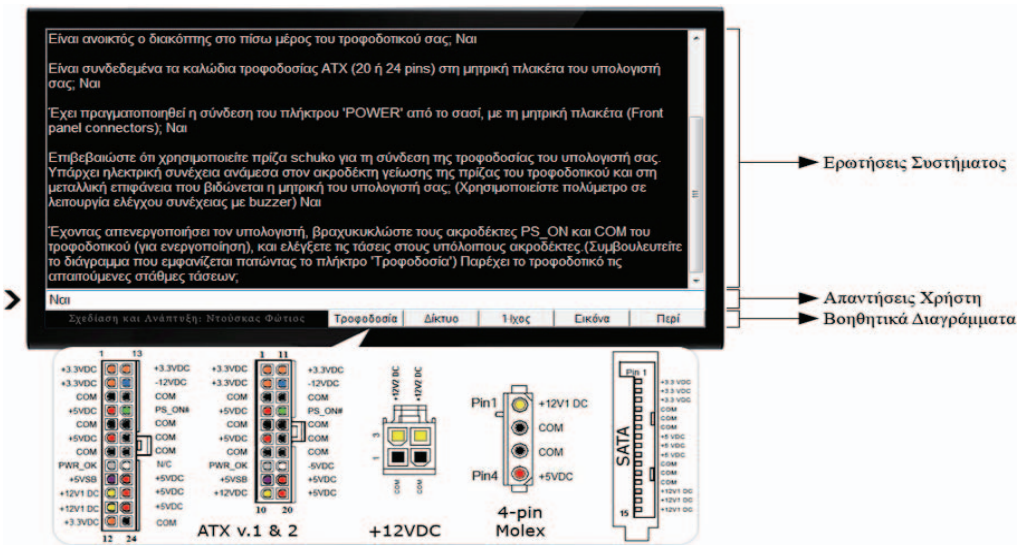
παιδευόμενοι διαφόρων βαθμίδων, ακόμα και υπάλληλοι εταιρειών που χρησιμοποιούν αυτά τα συστήματα για την αρχική αλλά και τη συνεχή τους εκπαίδευση.



Εικόνα 3. *Το περιβάλλον εκπαίδευσης του εργαλείου συγγραφής έμπειρων διδακτικών συστημάτων SimQuest*

4. Το Έμπειρο Σύστημα Διάγνωσης Βλαβών Η/Υ

Τα έμπειρα συστήματα, ανεξαρτήτως αν προορίζονται για εκπαιδευτικούς σκοπούς ή όχι, αποτελούν ένα εξειδικευμένο είδος λογισμικού και η ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων χαρακτηρίζεται δύσκολη από την άποψη ότι παρουσιάζει ελάχιστες ομοιότητες με την ανάπτυξη των συμβατικών προγραμμάτων. Το έμπειρο σύστημα διάγνωσης βλαβών Η/Υ αναπτύχθηκε για χρήση στη διδασκαλία του μαθήματος «Συστήματα Μαθησιακής Τεχνολογίας» στο τμήμα των Ηλεκτρονικών Υπολογιστικών Συστημάτων του ΑΤΕΙ Πειραιά και βοηθά στην κατανόηση εννοιών που σχετίζονται με τη δομή και τη λειτουργία ενός έμπειρου συστήματος. Το σύστημα γράφτηκε στη γλώσσα Jess (Java Expert System Shell) και έχει ενσωματωθεί σε εφαρμογή Java που μπορεί να εκτελεστεί από την ιστοσελίδα oslab.teipir.gr/~vkanidis/expertsystem και www.fotis123.com/expertsystem. Η εφαρμογή εμφανίζεται σαν μια οθόνη υπολογιστή στην οποία εκτελείται ένα πρόγραμμα διεπαφής το οποίο καθοδηγεί το χρήστη στην επίλυση βλαβών ενός Η/Υ, μέσω διάφορων ερωτήσεων που του θέτει.



Εικόνα 4. *Το περιβάλλον χρήσης του έμπειρου συστήματος διάγνωσης βλαβών Η/Υ*

4.1 Τρόπος Λειτουργίας των Κανόνων

Το έμπειρο σύστημα που αναπτύχθηκε βασίζεται σε κανόνες, δηλαδή η βάση γνώσης του συστήματος αποτελείται από ένα πλήθος κανόνων, καθένας από τους οποίους κωδικοποιεί ένας μέρος της γνώσης. Ένα αρκετά απλοποιημένο παράδειγμα σύνταξης ενός κανόνα είναι το παρακάτω:

(defrule FAULTY_PSU
(("Ενεργοποιείται ο Η/Υ;") answer οχι)
(("Είναι στην πρίζα;") answer ναι)
(("Ο διακόπτης του τροφοδοτικού είναι ανοικτός;") answer ναι)
=>
(printout "Το τροφοδοτικό είναι ελαττωματικό."))

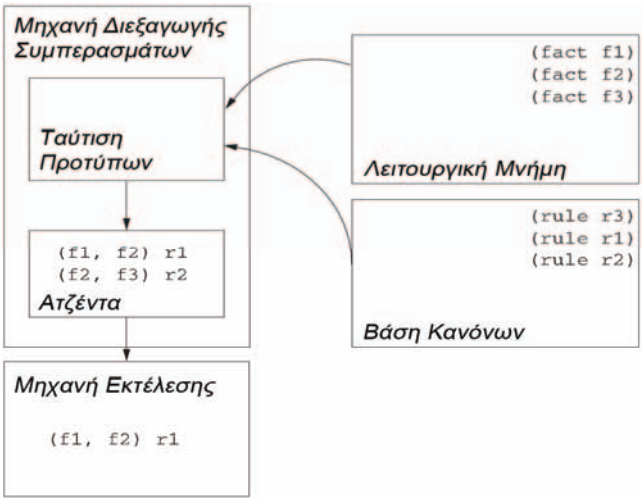
Αριστερό μέρος

Δεξί μέρος

Κάθε κανόνας περιλαμβάνει ένα αριστερό και ένα δεξί μέρος, και μοιάζει με δήλωση if…then μιας συμβατικής γλώσσας προγραμματισμού, αλλά δεν λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο. Ενώ οι δηλώσεις if…then σε μια συμβατική γλώσσα προγραμματισμού εκτελούνται σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή και με συγκεκριμένη σειρά, ανάλογα με τον τρόπο που συντάσσονται από τον προγραμματιστή, το δεξί (then) μέρος ενός κανόνα μπορεί να εκτελεστεί οποτεδήποτε ικανοποιείται το αριστερό (if) μέρος του. Αυτή η ιδιότητα καθιστά τους κανόνες λιγότερο προκαθορισμένους σε σχέση με ένα συμβατικό πρόγραμμα, επειδή η μηχανή διεξαγωγής συμπερασμάτων αποφασίζει τη σειρά με την οποία θα ενεργοποιηθούν οι κανόνες. Για να ενεργοποιηθεί ένας κανόνας πρέπει να υφίστανται ορισμένα γεγονότα (facts). Ένα γεγονός είναι η ελάχιστη μονάδα πληροφορίας που μπορεί να προστεθεί ή να διαγραφεί μεμονωμένα από τη

μνήμη ενός έμπειρου συστήματος κανόνων. Στο παράδειγμά μας, τα γεγονότα που πρέπει να εμφανιστούν στη μνήμη για να ενεργοποιηθεί ο κανόνας «FAULTY_PSU» είναι οι απαντήσεις του χρήστη στις ερωτήσεις που του τίθενται. Η πυροδότηση του κανόνα θα προκαλέσει την εκτέλεση του δεξιού του μέρους, δηλαδή θα εμφανιστεί το μήνυμα «Το τροφοδοτικό είναι ελαττωματικό».

4.2 Αρχιτεκτονική του Συστήματος



Εικόνα 5. *Η αρχιτεκτονική των συστημάτων κανόνων*

Η αρχιτεκτονική του συστήματός μας είναι αυτή του τυπικού έμπειρου συστήματος κανόνων. Η βάση κανόνων είναι στην ουσία η βάση γνώσης του συστήματος και περιέχει όλους τους κανόνες που γνωρίζει το σύστημα. Η λειτουργική μνήμη περιέχει διάφορες πληροφορίες, όπως για παράδειγμα τα γεγονότα που προκύπτουν κατά την αρχικοποίηση και τη χρήση του συστήματος λόγω των ενεργειών που εκτελεί ο χρήστης από το περιβάλλον εργασίας. Η μηχανή διεξαγωγής συμπερασμάτων συγκρίνει το αριστερό μέρος όλων των κανόνων με τα γεγονότα της λειτουργικής μνήμης χρησιμοποιώντας την ταύτιση προτύπων. Με αυτόν τον τρόπο, καθορίζονται οι κανόνες που ενεργοποιούνται και σχηματίζεται μια ταξινομημένη λίστα αυτών των κανόνων που ονομάζεται ατζέντα. Ο πρώτος κανόνας της ατζέντας περνάει στη μηχανή εκτέλεσης όπου και πυροδοτείται – δηλαδή εκτελούνται οι εντολές που περιλαμβάνονται στο δεξί του μέρος, πιθανώς αλλάζοντας τα περιεχόμενα της λειτουργικής μνήμης – και η όλη διαδικασία επαναλαμβάνεται σε κάθε κύκλο λειτουργίας του συστήματος [Friedman-Hill (2003)].

4.3 Μέθοδος Λειτουργίας της Μηχανής Διεξαγωγής Συμπερασμάτων

Όπως οι περισσότερες μηχανές κανόνων, έτσι και η Jess που χρησιμοποιήθηκε για το σύστημά μας, υποστηρίζει τις δύο βασικές μεθόδους λειτουργίας της μηχανής διεξα-

γωγής συμπερασμάτων, forward και backward chaining. Προς επεξήγηση των δύο μεθόδων, έστω ότι έχουμε τους παρακάτω απλοϊκούς κανόνες:

```
(defrule FAULTY_PSU
(("Ενεργοποιείται ο Η/Υ;") answer οχι)
(("Είναι στην πρίζα;") answer ναι)
(("Ο διακόπτης του τροφοδοτικού είναι ανοικτός;") answer ναι)
=>
(printout "Το τροφοδοτικό είναι ελαττωματικό."))

(defrule FAULTY_RAM
(("Ενεργοποιείται ο Η/Υ;") answer ναι)
(("Φορτώνει το λειτουργικό σύστημα;") answer ναι)
(("Είναι σταθερή η λειτουργία του Η/Υ;") answer οχι)
=>
(printout "Η μνήμη RAM είναι ελαττωματική."))
```

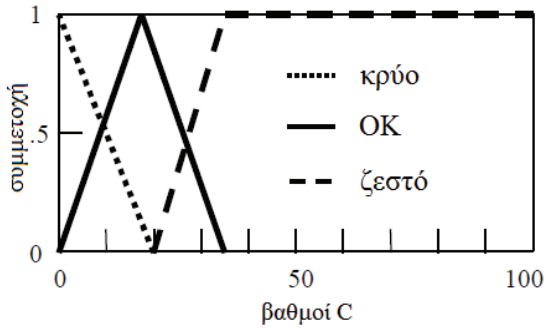
Εάν η μηχανή διεξαγωγής συμπερασμάτων έχει τεθεί σε λειτουργία forward chaining, ο προγραμματιστής θα πρέπει να θέσει όλες τις ερωτήσεις στο χρήστη για να συγκεντρωθούν τα γεγονότα των απαντήσεων και να ενεργοποιηθεί ο κανόνας που τα περιλαμβάνει στο αριστερό του μέρος. Εάν ο χρήστης έχει πρόβλημα με τη μνήμη RAM θα πρέπει να υποστεί και όλες τις προηγούμενες-άσχετες ερωτήσεις (π.χ. αυτές του κανόνα για το τροφοδοτικό) μέχρι να ερωτηθεί τις κατάλληλες για την περίπτωσή του και να ενεργοποιηθεί ο κανόνας που ταιριάζει. Κατά τη μέθοδο backward chaining, ο προγραμματιστής θέτει μόνο την πρώτη-βασική ερώτηση και η μηχανή προσπαθεί ενεργά να πυροδοτήσει τον κανόνα που είναι μερικώς ενεργοποιημένος, ζητώντας αυτόματα την προσθήκη των υπόλοιπων γεγονότων που περιλαμβάνονται στο αριστερό μέρος του κανόνα για την πλήρη ενεργοποίησή του. Εάν η απάντηση του χρήστη στην ερώτηση «Ενεργοποιείται ο Η/Υ;» είναι «όχι», η μηχανή θα ζητήσει αυτομάτως τη δεύτερη απάντηση του κανόνα «FAULTY_PSU» στην προσπάθειά της να τον ενεργοποιήσει. Αντιθέτως, εάν η απάντηση του χρήστη στην πρώτη ερώτηση είναι «ναι», η μηχανή θα ζητήσει αυτομάτως τη δεύτερη απάντηση του κανόνα «FAULTY_RAM». Αυτή η συμπεριφορά μιμείται τον τρόπο με τον οποίο θέτει ερωτήσεις ένας πραγματικός ειδικός ο οποίος σχηματίζει υποθέσεις για το τι μπορεί να συμβαίνει. Έτσι και η λειτουργία backward chaining θα συνεχίσει με τις υπόλοιπες ερωτήσεις ενός κανόνα μέχρι αυτός να ενεργοποιηθεί πλήρως ή να αποδειχθεί άκυρη η υπόθεση που σχηματίστηκε και να επιχειρήσει την ενεργοποίηση ενός άλλου κανόνα. Το έμπειρο σύστημα διάγνωσης βλαβών Η/Υ κάνει χρήση της μεθόδου backward chaining.

5. Συμπεράσματα - Μελλοντικές Προεκτάσεις

Τα έμπειρα συστήματα κανόνων (rule-based systems) χρησιμοποιούνται ευρέως σε εφαρμογές που περιλαμβάνουν φιλτράρισμα μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομεί-

ου, τεχνητή νοημοσύνη βιντεοπαιχνιδιών, μηχανές σάρωσης antivirus, επεξεργασία φυσικής γλώσσας, ηλεκτρονική σχεδίαση, δρομολόγηση τηλεφωνικών κλήσεων κ.α. Παρόλα αυτά, τα συστήματα κανόνων αποτελούν ένα εξειδικευμένο είδος λογισμικού που λειτουργεί με τρόπο ιδιαίτερο και η ανάπτυξη του οποίου διαφέρει από τα συμβατικά προγράμματα. Το έμπειρο σύστημα διάγνωσης βλαβών Η/Υ αποσκοπεί στην εξοικείωση των σπουδαστών με τις έννοιες που σχετίζονται με τη δομή και τη λειτουργία ενός έμπειρου συστήματος κανόνων.

Στα ακόλουθα ακαδημαϊκά εξάμηνα, οι σπουδαστές πέρα από τη χρήση και τη μελέτη της δομής του συστήματος θα εμπλακούν σε μια σειρά από μελλοντικές προεκτάσεις του συστήματος, με την απλούστερη να περιλαμβάνει τον εμπλουτισμό της βάσης γνώσης που αποτελείται προς το παρόν από περίπου 200 κανόνες. Σε επόμενο βήμα, οι κανόνες θα καλούνται από εξωτερικά αρχεία σε βάση δεδομένων ανάλογα με την κατηγοριοποίησή τους. Τέλος, μια μελλοντική προέκταση αυξημένης δυσκολίας περιλαμβάνει την εφαρμογή ασαφούς λογικής (fuzzy logic) σε ορισμένες αριθμητικές μεταβλητές του συστήματος που σχετίζονται με βαθμούς θερμοκρασίας και μήκος καλωδίων, με τη χρήση της επέκτασης FuzzyJess Toolkit.



Εικόνα 6. *Αναπαράσταση της θερμοκρασίας με χρήση ασαφούς λογικής*

Η έννοια της ασαφούς λογικής θεωρείται σημαντική από την άποψη ότι μπορεί να χειριστεί πληροφορίες που χαρακτηρίζονται από ασάφεια και δεν μπορούν να περιγραφούν ολοκληρωμένα με τη χρήση δυαδικής λογικής. Π.χ. όταν αναφερόμαστε σε θερμοκρασία, οι δηλώσεις ζεστός ή κρύος είναι ασαφείς. Σε αντίθεση με τις boolean μεταβλητές που περιγράφονται από τις τιμές 0 και 1, οι ασαφείς μεταβλητές περιγράφονται από τιμές που κυμαίνονται μεταξύ του 0 και του 1 και στη FuzzyJess μπορούν να εκφραστούν με την κλήση συναρτήσεων που λαμβάνουν ως παράμετρο μια χαρακτηριστική καμπύλη της ασαφούς μεταβλητής. Στην εικόνα 6 βλέπουμε ότι οι 0°C θεωρούνται σίγουρα κρύο (συμμετοχή 1) ενώ μετά τους 20°C η έννοια κρύο δεν υφίσταται (συμμετοχή 0) [Robert Orchard (2001)].

Αναφορές

1. Aplusix. Algebra learning Assistant. http://www.aplusix.com/
2. Flores Luis (2004), *What is an Expert System,* Διαθέσιμο online (2011): http://www.docstoc.com/docs/20960584/What-is-an-Expert-System.
3. Friedman-Hill Ernest (2003), *Jess in Action: Rule-Based Systems in Java*. Greenwich, CT: Manning Publications Co.
4. Graesser, A.C., Chipman, P., Haynes, B.C., & Olney, A. (2005) *AutoTutor: An intelligent tutoring system with mixed-initiative dialogue*. IEEE Transactions in Education, 48, 612–618
5. Hsieh Sheng-Jen (2001), *Intelligent Tutoring System Authoring Tool for Manufacturing Engineering Education*. Great Britain: TEMPUS Publications.
6. Joolingen, W.R. van, & Jong, T.de (2003). *SimQuest, authoring educational simulations.* In:T. Murray, S. Blessing, S. Ainsworth: Authoring Tools for Advanced Technology Learning Environments: *Toward cost-effective adaptive, interactive, and intelligent educational software.* pp. 1-31. Dordrecht: Kluwer
7. Orchard Robert (2001), *Fuzzy Reasoning in Jess: The FuzzyJ Toolkit and FuzzyJess*. Proceedings of the ICEIS 2001: pp. 533-542.
8. Κεραυνού Ε., (2000), *Τεχνητή Νοημοσύνη και Έμπειρα Συστήματα*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
9. Κόμης Β., (1998), *Οι Νέες Τεχνολογίες στη Διδακτική και τη Μαθησιακή Διαδικασία*. Ιωάννινα: Εισήγηση στην 1η Πανηπειρωτική Ημερίδα "Πληροφορική και Εκπαίδευση"
10. Σωτηροπούλου Β., (2008), *Έμπειρα συστήματα σαν βασικότατα εργαλεία ανάπτυξης και μετάδοσης της ανθρώπινης γνώσης: η σημασία τους για τη μόρφωση και την εκπαίδευση*. Διαθέσιμο online (2011): http://hdl.handle.net/2159/3962.

Abstract

Expert systems are the first truly successful form of artificial intelligence software and they introduced the IT world with the term “rule-based programming”. The PC hardware issues diagnostic expert system is a rule-based system that was developed for the needs of the lesson “Learning Technology Systems” which is taught at the Electronic and Computing Systems Engineering department of the Supreme Technological Educational Institute of Piraeus, in order to help students understand the concepts related with the structure and operation of a rule-based expert system. This article analyses in a synoptic way the architecture and method of operation of the diagnostic system that was developed and suggests some future extensions of the expert system in an attempt to further familiarize the students.

Keywords: Expert system, rule-based systems, PC hardware issues diagnosis.

Χρησιμοποίηση προσαρμοστικού ελέγχου σε πρωτόκολλα μεταφοράς TCP/IP για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο σχολικό δίκτυο

Χούμκοζλης Χρήστος[1], Κωσταλίας Κώστας[2]

[1]Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
houm@eng.auth.gr
[2]Εκπαιδευτικός ΠΕ 19
kostalias@sch.gr

Περίληψη

Η ανάγκη για ολοκληρωμένη εκπαίδευση των μαθητών είναι πλέον γεγονός και πρακτική σε ένα διεθνές, ανταγωνιστικό εργασιακό περιβάλλον όπου παράγονται συνεχώς νέες γνώσεις και τεχνολογίες. Το σχολικό δίκτυο καλύπτει πλέον όλα τα σχολεία της Ελλάδος και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως υποστηρικτικό μέσο εκπαίδευσης. Στην συγκεκριμένη εργασία προτείνεται ένα σχήμα προσαρμοστικού ελέγχου, δηλαδή ένα ολοκληρωμένο σύστημα, που μπορεί να υποστηρίξει διαδραστικές εκπαιδευτικές εφαρμογές που εκτελούνται μεταξύ απομακρυσμένων εργαστηρίων πληροφορικής.

Λέξεις κλειδιά: Διαδραστική Εκπαίδευση, Multimedia quality of service, TCP, Νευρωνικά Δίκτυα, Προσαρμοστικός Έλεγχος.

1. Εισαγωγή

Η εκπαίδευση βρίσκεται σε μια φάση ραγδαίας αλλαγής κυρίως λόγω της τεχνολογικής εξέλιξης. Η ανάπτυξη της πληροφορικής και των δικτύων υπολογιστών δημιουργεί ισχυρές πιέσεις για αναβάθμιση και διαρκή συνεχιζόμενη εκπαίδευση και κατάρτιση όλο και περισσοτέρων ανθρώπων. Το σχολείο πρέπει να αποκτήσει μια ποιοτική τεχνολογική διάσταση ώστε να ικανοποιήσει τις αυξανόμενες εκπαιδευτικές απαιτήσεις των πολιτών αλλά και των επιχειρήσεων.

Πλέον τα περισσότερα σχολεία στην Ελλάδα έχουν αποκτήσει ηλεκτρονικό εξοπλισμό και δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο μέσω του σχολικού δικτύου. Τα συγκεκριμένα δεδομένα μπορούν να δημιουργήσουν ένα δίκτυο σχολείων και απομακρυσμένων σχολικών τάξεων που να έχουν δυνατότητα “δικτυακής” συνεργασίας. Η συγκεκριμένη συνεργασία μπορεί να οργανωθεί σε εθνικό αλλά και σε διεθνές επίπεδο και θα προσφέρει την δυνατότητα σε μαθητές που βρίσκονται σε απόσταση να:

- ανταλλάξουν πληροφορίες,
- δημιουργήσουν κοινές εργασίες και
- να αναπτύξουν συνεργατική μάθηση.

Όλα τα παραπάνω μπορούν να λάβουν χώρα με την δημιουργία μιας διαδραστικής εκπαιδευτικής εφαρμογής. Η συγκριμένη εφαρμογή θα πρέπει να υποστηρίζει την μεταφορά video, ήχου και δεδομένων από ένα εργαστήριο πληροφορικής (πηγή) σε ένα άλλο (προορισμός) σε οποιοδήποτε σημείο της Ελλάδος.

Βέβαια η χρησιμοποίηση μιας τέτοιας διαδραστικής εκπαιδευτικής εφαρμογής θα είχε ως αποτέλεσμα την μεγάλη αύξηση της κυκλοφορίας στο σχολικό δίκτυο και θα καθιστούσε τον έλεγχο συμφόρησης ως ιδιαίτερα σημαντική μονάδα της λειτουργίας του δικτύου. Οι μηχανισμοί ελέγχου συμφόρησης στο διαδίκτυο, αποτελούνται από έναν αλγόριθμο ελέγχου, ο οποίος εκτελείται στην πηγή και προσαρμόζει δυναμικά τον ρυθμό μετάδοσης σύμφωνα με την συμφόρηση στη διαδρομή, και έναν αλγόριθμο, ο οποίος εκτελείται στην σύνδεση (link) και ενημερώνει μια μέτρηση της συμφόρησης της και την οποία στέλνει πίσω, στις πηγές που χρησιμοποιούν την εν λόγω σύνδεση. Στα σημερινά δίκτυα υπολογιστών για την επίλυση του προβλήματος συμφόρησης, εφαρμόζεται το TCP Reno που προσαρμόζει ευρηστικά τον ρυθμό της πηγής σύμφωνα με την πιθανότητα απώλειας πακέτου. Μολονότι έχει λειτουργήσει εξαιρετικά καλά, προσομοιώσεις έχουν δείξει ότι είναι ακατάλληλο για δίκτυα με μεγάλο γινόμενο καθυστέρησης - εύρους ζώνης όπως του σχολικού δικτύου.

Η υλοποίηση μιας διαδραστικής εκπαιδευτικής εφαρμογής στα σχολικά εργαστήρια απαιτεί αυστηρά κριτήρια ποιότητας ως προς την ποιότητα του video, του ήχου και των δεδομένων. Απαιτεί επίσης την ύπαρξη αλγορίθμων ελέγχου, ικανών να ρυθμίσουν τον χρόνο πλήρους περιφοράς πακέτου, αποφεύγοντας είτε υπερχειλισμένες είτε κενές ουρές αναμονής και παράλληλα να εξασφαλίζουν την δικαιοσύνη μεταξύ των πηγών που ανταγωνίζονται. Θα πρέπει όμως η προσαρμογή των ποιοτικών χαρακτηριστικών της εφαρμογής να γίνεται σύμφωνα με τη διαθεσιμότητα του δικτύου. Για παράδειγμα, εάν περιοριστεί η ρυθμοαπόδοση του δικτύου τότε η απόδοση του video μπορεί επίσης να περιοριστεί (χαμηλότερη ανάλυση, μικρότερος ρυθμός από πλαίσια, μικρότερο βάθος χρώματος) χωρίς να ενοχλεί ιδιαίτερα το ανθρώπινο μάτι. Ωστόσο την ίδια στιγμή, άλλες πολύ σημαντικές υπηρεσίες της εφαρμογής, όπως είναι η φωνή και η μετάδοση δεδομένων, μπορούν να διατηρήσουν την υψηλή τους ποιότητα (καθαρή φωνή, υψηλή ταχύτητα μεταφοράς κειμένων).

Για να είναι εφικτή η προσαρμογή των ποιοτικών χαρακτηριστικών της εφαρμογής ανάλογα με το φόρτο δικτύου θα πρέπει να υπάρχει συνεργασία της εφαρμογής με το πρωτόκολλο μεταφοράς. Η δυνατότητα συνεργασίας της εφαρμογής με τους μηχανισμούς συμφόρησης επιτάσσει ελεγκτές συμφόρησης που λειτουργούν στην πηγή. Ωστόσο, πριν από την υλοποίηση ελεγκτών συμφόρησης θα πρέπει να διευθετηθούν, βασικά ζητήματα όπως:

- να σχεδιαστεί ένα μοντέλο της ελεγχόμενης διεργασίας, διαφορετικά είναι αδύνατη η ανάλυση ευστάθειας για μεγάλες μεταβολές

- ο καθορισμός μιας επιθυμητής αλλά και εφικτής απόδοσης του συστήματος δεν είναι μια απλή διαδικασία, λόγω της υψηλής αβεβαιότητας του διαδικτύου
- το ελεγχόμενο σύστημα (δίκτυο) δεν πρέπει να είναι μόνο ευσταθές, αλλά εύρωστα ευσταθές αναφορικά με ατέλειες της μοντελοποίησης, εξωγενείς διαταραχές (π.χ., UDP), καθυστερήσεις και σφάλματα μετρήσεων δικτύου
- η έξοδος οποιουδήποτε προτεινομένου σχήματος ελέγχου πρέπει να κινείται εντός αυστηρά προκαθορισμένων ορίων
- να σχεδιαστεί ένας μηχανισμός μέτρησης ικανοποίησης της ποιότητας των χαρακτηριστικών της εφαρμογής.

Το προσαρμοστικό σύστημα ελέγχου που προτάθηκε στις [1]-[7] σε συνδυασμό με τον προσαρμοστικό έλεγχο της ποιότητας των χαρακτηριστικών εφαρμογής [8] αντιμετωπίζουν και τα πέντε προαναφερθέντα βασικά ερωτήματα. Η δομή του συνολικού συστήματος αποτελείται από πέντε μονάδες: α) έναν πραγματικού χρόνου εκτιμητή του επιθυμητού χρόνου πλήρους περιφοράς πακέτου, ο κύριος στόχος του οποίου είναι η παραγωγή αξιόπιστων και σταθερών κατά διαστήματα προβλέψεων του εφικτού χρόνου πλήρους περιφοράς πακέτου β) έναν προσαρμοστικό ελεγκτή του ρυθμού μετάδοσης, με την έξοδό του να κινείται εντός αυστηρά προκαθορισμένων ορίων, ικανού να εξασφαλίσει ότι ο χρόνος πλήρους περιφοράς πακέτου κινείται σε μια μικρή γειτονιά του σήματος αναφοράς, που παρέχεται από την πρώτη μονάδα γ) έναν προσαρμοστικό ελεγκτή του αριθμού των καναλιών, με την έξοδό του να κινείται εντός αυστηρά προκαθορισμένων ορίων, ικανού να εξασφαλίσει δικαιοσύνη στο διαμοιρασμό των πόρων του δικτύου μεταξύ των ανταγωνιστικών πηγών στο σημείο ισορροπίας δ) έναν εκτιμητή του μελλοντικού επιπέδου συμφόρησης της διαδρομής, ο οποίος παρέχει κρίσιμη πληροφορία στις τρεις προαναφερθέντες μονάδες και ε) έναν ελεγκτή της ποιότητας των χαρακτηριστικών της εφαρμογής, ο στόχος του οποίου είναι να προσαρμόζει τα χαρακτηριστικά της εφαρμογής στη διαθέσιμη ρυθμοαπόδοση του δικτύου διατηρώντας την ικανοποίηση του χρήστη.

Η εργασία είναι οργανωμένη ως εξής. Στην ενότητα 2 παρουσιάζονται ορισμένα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την κατανόηση του προβλήματος. Στην ενότητα 3 παρουσιάζεται αναλυτικά όλο το πλαίσιο της λύσης του προβλήματος. Τέλος, καταλήγουμε στην ενότητα 5 με κάποιες παρατηρήσεις και κάποιες προτάσεις για μελλοντική επέκταση της έρευνας.

2. Σχετικές Έννοιες

2.1 Γραμμικά ως προς τα βάρη τους Νευρωνικά Δίκτυα

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιούμε γραμμικά ως προς τα βάρη τους Νευρωνικά Δίκτυα της μορφής:

$$z^T = W^T S(u)$$

όπου $u \in R^{n_2}$ και $y \in R^{n_1}$ είναι αντίστοιχα, η είσοδος και η έξοδος των νευρωνικών δικτύων, W είναι ένα L-διάστατο διάνυσμα των συναπτικών βαρών και $S(u)$ είναι ένας $L \times n_1$ πίνακας από όρους οπισθοδρόμησης. Οι όροι οπισθοδρόμησης μπορούν να περιέχουν υψηλού βαθμού συνδέσεις από σιγμοειδής συναρτήσεις [9] τα οποία σχηματίζουν Νευρωνικά Δίκτυα Υψηλού Βαθμού (HONNs). Μια σημαντική καθώς και γνωστή ιδιότητα των HONNs είναι η εξής:

Ιδιότητα Πυκνότητας: Για κάθε συνεχή συνάρτηση $f : R^{n_2} \to R^{n_1}$, και για κάθε $\varepsilon_0 > 0$, υπάρχει ένας ακέραιος L και ένα βέλτιστο διάνυσμα συναπτικών βαρών $W^* \in R^L$ τέτοιο ώστε:

$$\sup_{u \in \Omega} \left[f^T(u) - W^{*T} S(u) \right] \leq \varepsilon_0$$

όπου $\Omega \subset R^{n_2}$ είναι ένα δοσμένο συμπαγές σύνολο.

Διαφορετικά, εάν ο αριθμός των όρων οπισθοδρόμησης L είναι αρκετά μεγάλος, τότε υπάρχουν τιμές βαρών W^* τέτοιες ώστε το $W^{*T} S(u)$ μπορεί να προσεγγίσει το $f(u)$ με οποιοδήποτε βαθμός ακρίβειας, σε ένα δοσμένο συμπαγές σύνολο. Αυτή η ιδιότητα μας επιτρέπει να επικεντρωθούμε σε γραμμικά ως προς τα βάρη τους Νευρωνικά Δίκτυα, χωρίς απώλεια της γενικότητας όσον αφορά το λάθος προσέγγισης. Αυτό, με τη σειρά του, θα διευκολύνει στην απόδειξη βασικών ιδιοτήτων του συστήματος, όπως η ευστάθεια και η ευρωστία.

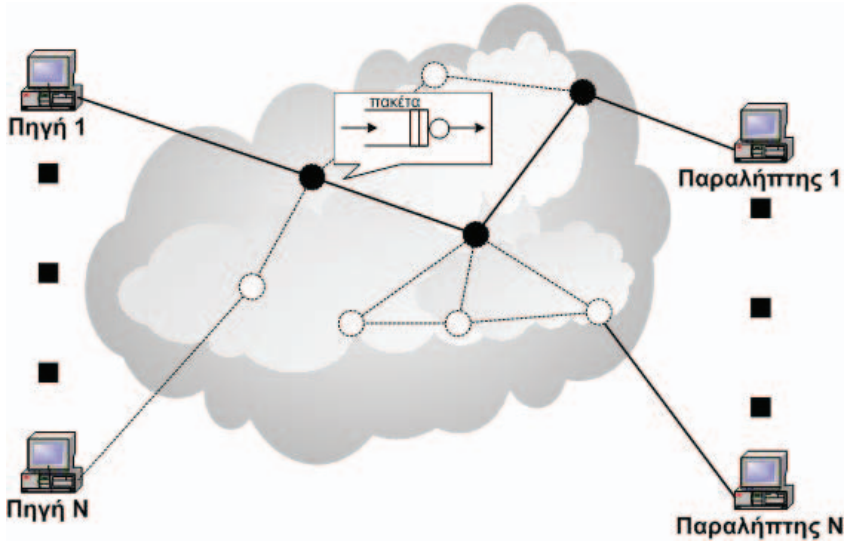
2.2 Δίκτυο μεταγωγής πακέτων

Θεωρούμε ένα γενικό δίκτυο μεταγωγής πακέτων (Σχήμα 1), η τοπολογία του οποίου χαρακτηρίζεται από μια σειρά από συνδέσμους $L = \{1, 2, ..., l\}$, οι οποίοι έχουν πεπερασμένη ρυθμοαπόδοση $c = (c_l, l \in L)$ και μέγιστο μήκος ουράς αναμονής $Q = (q_l^{\max}, l \in L)$. Όλοι οι πόροι του δικτύου μοιράζονται από ένα σύνολο πηγών $S = \{1, 2, ..., n\}$ με δείκτη s. Κάθε πηγή χρησιμοποιεί μια σειρά από συνδέσμους $L_s \subset L$ για την αποστολή των πακέτων της σε έναν προορισμό. Ο χρόνο περιφοράς πακέτου που αποστέλλεται από μια πηγή s μέσω μιας διαδρομής L_s συμβολίζεται με RTT_s και αποτελείται από το χρόνο μετάδοσης T_t (ορίζεται ως ο χρόνος που απαιτείται από την πηγή για να μεταδώσει ένα πακέτο), την καθυστέρηση διάδοσης της

διαδρομής d_p, καθώς και την καθυστέρηση αναμονής d_q, η οποία σχηματίζεται σε κάθε μη κενή ουρά στη διαδρομή L_s. Πιο συγκεκριμένα:

$$d_q = \sum_{j \in L_s} d_q(j) = \sum_{j \in L_s} \frac{q_j}{c_j}$$

όπου q_j είναι η καθυστέρηση στην j-η ουρά.



Σχήμα 1. *Δίκτυο μεταγωγής πακέτων*

Σε κάθε σύνδεσμο l συνδέεται μια μέτρηση συμφόρησης $p_l(t) \in [0,1]$, την χρονική στιγμή t. Με τον τρόπο αυτό, κάθε διαδρομή L_s έχει μια συνολική μέτρηση συμφόρησης διαδρομής p_s, η οποία σχηματίζεται μέσω μιας άγνωστης, αλλά συνεχούς, μη γραμμικής συνάρτησης F. Πιο συγκεκριμένα:

$$p_s = F(p_1, p_2, ..., p_k), \;\; p_s \in [0,1]$$

με το k να δηλώνει των αριθμό των συνδέσμων της διαδρομής L_s.

2.3 Συνάρτηση ικανοποίησης χρήστη

Θεωρούμε μια θετική, ομαλή, φραγμένη και μονότονα αύξουσα συνάρτηση ικανοποίησης $F(y)$, όπου y είναι ένα n-διάστατο διάνυσμα με στοιχεία $y_i \, (i \le n)$, τα οποία αντιπροσωπεύουν το ποσοστό της μέγιστης επιτρεπόμενης τιμής του αντίστοιχου ποιοτικού χαρακτηριστικού της εφαρμογής. Οπότε $0 \le y_i \le 1$. Ωστόσο, πρακτι-

κά, $y_i \neq 0 \ \forall i$. Ως εκ τούτου, είναι λογικό να υποθέσουμε ότι $\varepsilon \leq y_i \leq 1$, όπου ε είναι μια μικρή θετική σταθερά.
Η ιδιότητα της $F(y)$ να είναι μονότονα αύξουσα συμφωνεί με την αναμενόμενη συμπεριφορά του χρήστη, επειδή αυξάνοντας την τιμή του ποιοτικού χαρακτηριστικού (π.χ. μέγεθος εικόνας, ανάλυση, κ.τ.λ.) αυξάνεται η ικανοποίηση του χρήστη. Βέβαια υποθέτουμε ότι η συνάρτηση ικανοποίησης είναι γνωστή και προκύπτει μέσω μιας διαδικασίας προσέγγισης [8].

2.4 Διατύπωση προβλήματος

Να σχεδιαστεί ένα αποκεντρωμένο προσαρμοστικό σύστημα πηγής, το οποίο να στέλνει μέσα από ένα δίκτυο μεταγωγής πακέτων πολυμεσικά δεδομένα (video, ήχος και δεδομένα) ρυθμίζοντας τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής (ποιότητα δεδομένων) και τον ρυθμό μετάδοσης των δεδομένων.

Η ποιότητα των δεδομένων καθορίζεται από τον ορισμό μιας θετικής, ομαλής και μονότονα αύξουσας συνάρτησης $N(y)$, η οποία πρέπει να ικανοποιεί $0 < N(y) \leq N_{\max}(t)$ με το $N_{\max}(t)$ να αντιπροσωπεύει την μέγιστη διαθέσιμη ρυθμοαπόδοση της εφαρμογής την χρονική στιγμή t.

Η μεταβολή του ρυθμού μετάδοσης των δεδομένων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται όσο το δυνατόν σταθερός χρόνος περιφοράς πακέτου, δίκαιος διαμοιρασμός των πόρων του δικτύου μεταξύ ανταγωνιστικών πηγών και ταυτόχρονα αρκετά μικρές ουρές αναμονής στο σημείο ισορροπίας, ώστε να αποφευχθούν μεγάλες καθυστερήσεις και καταστάσεις κατάρρευσης, αλλά και μη μηδενικές ώστε να αποφευχθεί η υπολειτουργία του δικτύου.

3. Σχήμα προσαρμοστικού ελέγχου

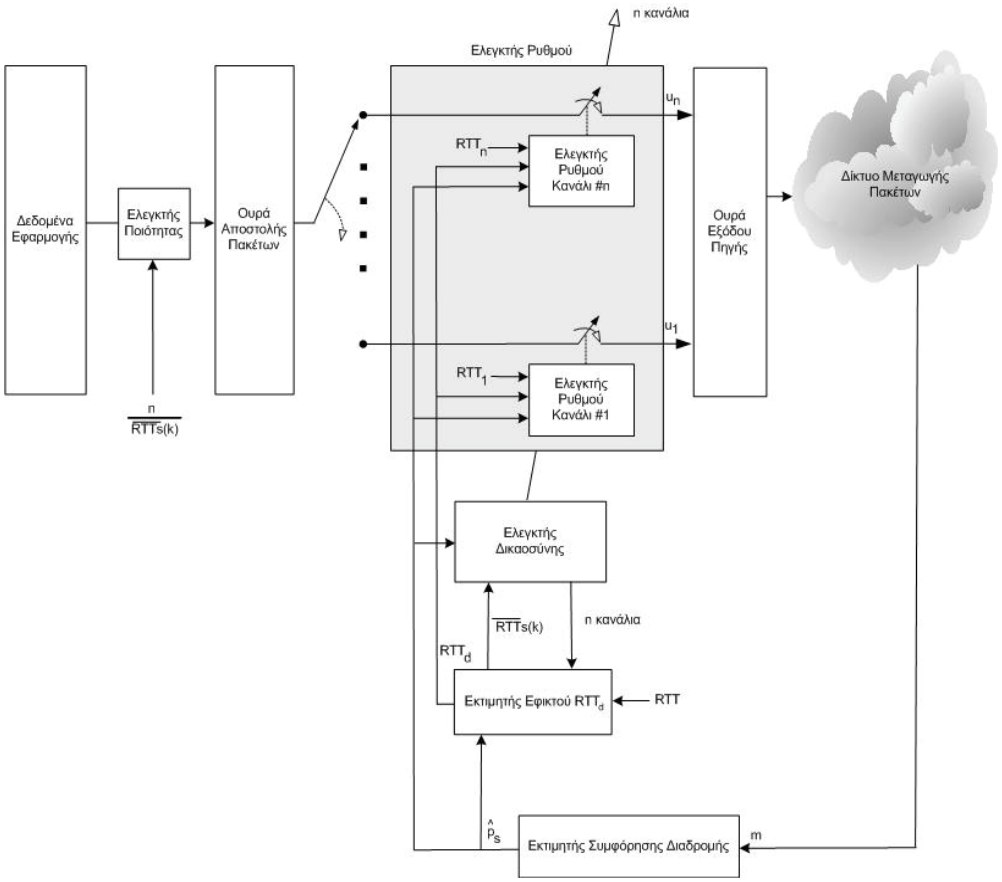
Το σχήμα προσαρμοστικού ελέγχου που προτείνεται θεωρητικά αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα το οποίο υλοποιείται στην πλευρά της πηγής και αποτελείται από πέντε μονάδες (Σχήμα 2):

- Εκτιμητή Συμφόρηση
- Εκτιμητή Επιθυμητού Χρόνου Πλήρους Περιφοράς Πακέτου
- Ελεγκτή Ρυθμού
- Ελεγκτή Δικαιοσύνης
- Ελεγκτή Ποιότητας

Εκτιμητής Συμφόρησης: Ο σκοπός αυτής της μονάδος είναι να παρέχει στην πηγή μια εκτίμηση του μελλοντικού επιπέδου συμφόρησης το οποίο θα βιώσει το προς μετάδοση πακέτο της πηγής διατρέχοντας το δίκτυο. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, κάθε πακέτο, κατά την μεταφορά του μέσω της διαδρομής L_s, βιώνει ένα συνολικό επίπε-

δο συμφόρησης διαδρομής $p(k),\ k=1,2,...,N$ και κάθε πηγή χρειάζεται τη γνώση του μελλοντικού επιπέδου συμφόρησης διαδρομής $p(k+1)$. Για την εκτίμηση του μελλοντικού επιπέδου συμφόρησης διαδρομής $p(k+1)$, θεωρούμε την ύπαρξη ενός σχήματος ECN στην επικεφαλίδα του πακέτου αναγνώρισης. Ας υποθέσουμε ότι η πηγή λαμβάνει το ACK του k-οστού πακέτου. Το εισερχόμενο ECN bit $m(k)$ είναι είτε 0 είτε 1. Σε αυτό το σημείο εισάγεται το $\hat{p}$, το οποίο δηλώνει την εκτίμηση του p. Για την παραγωγή του $\hat{p}(k+1)$ εφαρμόζεται η αναδρομική σχέση:

$$\hat{p}(k+1) = a\hat{p}(k) + (a-1)m(k),\ \ k=1,2,...,N,\ \ \hat{p}(0)=0,\ 0<a<1 \qquad \textbf{(1)}$$



Σχήμα 2. *Η γενική αρχιτεκτονική του συστήματος*

όπου $\hat{p}(0)$ δηλώνει τον αρχική κατάσταση της (1). Η σταθερά a ελέγχει την σημαντικότητα των παλαιών εκτιμήσεων στην παραγωγή της νέας. Από την (1) και τον

ορισμό του $m(k)$ είναι προφανές ότι $p(k) \in [0,1]$, όπως απαιτείται, δεδομένου ότι οι πραγματικές τιμές του p ανήκουν επίσης στο [0 1].

Εκτιμητής Επιθυμητού Χρόνου Πλήρους Μεταφοράς Πακέτου (RTT_d): Εξαιτίας της υψηλής αβεβαιότητας και της δυναμικής φύσης του διαδικτύου ο προκαθορισμός ενός εφικτού σήματος αναφοράς του RTT (πληροφορία απαραίτητη στον προσαρμοστικό ελεγκτή) καθίσταται αδύνατος. Ο εκτιμητής εφικτού RTT_d, είναι βασισμένος σε νευρωνικά δίκτυα και δέχεται ως εισόδους το RTT και την κατάσταση της διαδρομής του διαδικτύου (επίπεδα συμφόρησης) και δίνει ως έξοδο ένα προσαρμοζόμενο εφικτό σήμα αναφοράς RTT_d. Τα δεδομένα διαιρούνται σε ομάδες των M πακέτων και τα κανάλια αναλαμβάνουν την παράλληλη μετάδοση των πακέτων της ομάδας. $\overline{RTT}_s(k+1)$ και $\overline{RTT}_s(k)$ είναι οι μέσοι χρόνοι πλήρους περιφοράς ανά πακέτο για τις k + 1 και k ομάδες αντίστοιχα, ενώ το $\hat{p}_s(k)$ δηλώνει το επίπεδο συμφόρησης διαδρομής που υπολογίζεται μέσω της (1), στην έναρξη της μετάδοσης της k-οστής ομάδας. Το σύστημα ξεκινώντας την αποστολή της k+1 ομάδας εκτιμά τον μέσο χρόνο πλήρους περιφοράς πακέτου ως εξής:

$$\overline{\hat{RTT}}_s(k+1) = \overline{\hat{RTT}}_s(k) + \hat{W}_s^T(k) S_s(D(k)) + \beta e_s(k),\ \beta \neq 0$$

όπου

$$D(k) = \{\overline{RTT}_s(k), \overline{RTT}_s(k-1), ..., \overline{RTT}_s(k-m_1), \hat{p}_s(k), \hat{p}_s(k-1), ..., \hat{p}_s(k-m_2)\}$$

με κατάλληλα επιλεγμένους θετικούς ακέραιους αριθμούς m_1, m_2 και το $e_s(k)$ είναι το σφάλμα εκτίμησης και ορίζεται ως εξής:

$$e_s(k) = \overline{RTT}_s(k) - \overline{\hat{RTT}}_s(k)$$

με τον νόμο προσαρμογής των βαρών να ορίζεται ως εξής:

$$\hat{W}_s(k+1) = \hat{W}_s(k) + (1-\beta) e_s(k) S_s(D(k)),\ \beta \neq 0,1$$

Δοσμένης της εκτίμησης του μέσου χρόνου περιφοράς πακέτου $RTT_s(k)$ για την ομάδα k, ο επιθυμητός χρόνο περιφοράς πακέτου για όλα τα πακέτα μέσα στην ομάδα k, ο οποίος είναι ίσος με:

$$RTT_d = \overline{RTT}_s(k)$$

Ελεγκτής Ρυθμού: Ο σκοπός αυτής της μονάδος είναι να παρέχει στην πηγή τον χρόνο μετάδοσης του κάθε πακέτου, έτσι ώστε να είναι εφικτή η επίτευξη του σήματος αναφοράς RTT_d. Ο ελεγκτής, είναι βασισμένος σε νευρωνικά δίκτυα, και δέχεται ως εισόδους το RTT, την κατάσταση της διαδρομής του διαδικτύου (επίπεδα συμ-

φόρησης) και το σήμα αναφοράς RTT_d και δίνει ως έξοδο τον χρόνο (ρυθμό) μετάδοσης του πακέτου. Πιο συγκεκριμένα ο ρυθμός μετάδοσης (u) προκύπτει ως εξής:

$$\dot{u} = \frac{1}{u}\left[-\kappa W_1^T S_1(e, RTT, u, \hat{p}_s) - \kappa W_2^T S_2(e, RTT, u, \hat{p}_s) - \gamma_1 e^2 - \gamma_2 u^2 \right]$$

όπου $\kappa, \gamma_1, \gamma_2 > 0$ και το λάθος e ορίζεται ως εξής:

$$e = RTT - RTT_d$$

ο νόμος προσαρμογής των βαρών επιλέγεται ως εξής:

$$\dot{W}_i = k_i W_i + \kappa S_i(e, RTT, u, \hat{p}_s),\ \ k_i > 0,\ i = 1, 2$$

Σε περίπτωση έντονης συμφόρησης ο ελεγκτής αυξάνει το χρόνο μετάδοσης του πακέτου έτσι ώστε να είναι δυνατή η αποκλιμάκωση της συμφόρησης.

Ελεγκτής Δικαιοσύνης: Είναι υπεύθυνος για τον δίκαιο διαμοιρασμό του εύρους ζώνης των συνδέσεων του δικτύου μεταξύ των ανταγωνιστικών πηγών. Εισάγεται για πρώτη φορά η έννοια των παράλληλων καναλιών μετάδοσης, που σαν στόχο έχουν τη βελτίωση της απόδοσης της πηγής. Κάθε κανάλι σε χρόνο ενός RTT μπορεί να διαχειριστεί την αποστολή ενός μόνο πακέτου. Ο ελεγκτής δικαιοσύνης ρυθμίζει τον αριθμό καναλιών που λειτουργούν παράλληλα σε κάθε πηγή. Το σύστημα είναι βασισμένο σε νευρωνικά δίκτυα, που δέχεται ως είσοδο την συμφόρηση της διαδρομής και δίνει ως έξοδο τον αριθμό των καναλιών. Πιο συγκεκριμένα:

$$\dot{n}_s = a e_c n_s + w_c S_c(n_s, \hat{p}_s, e_c, w_c)$$

με τον νόμο προσαρμογής των βαρών να ορίζεται ως εξής:

$$\dot{w}_c = -e_c U''\left(\frac{n_s}{RTT_s} \right) S_c(n_s, \hat{p}_s, e_c, w_c) + \frac{1}{w_c} e_c \frac{\dot{\hat{p}}}{RTT_s}$$

όπου $U(\bullet)$ είναι η συνάρτηση χρησιμοποίησης και μπορεί να ορισθεί η $100\ln(\bullet)$.

Ελεγκτής Ποιότητας: Η συγκεκριμένη μονάδα είναι επιφορτισμένη με την επιλογή των χαρακτηριστικών ποιότητας (y) των δεδομένων της διαδραστικής εκπαιδευτικής εφαρμογής ώστε να μην έχουμε υπέρβαση της διαθέσιμης ρυθμοαπόδοσης του δικτύου αλλά η συνάρτηση ικανοποίησης να διατηρείται σε υψηλό επίπεδο. Τα χαρακτηριστικά ποιότητας της εφαρμογής μεταβάλλονται ως εξής:

$$\dot{y}_i = \begin{cases} -aey_i + W_i^T S_i(y, N) & \varepsilon\acute{\alpha}\nu\ \varepsilon \le y_i \le 1 \\ 0 & \alpha\lambda\lambda\iota\acute{\omega}\varsigma \end{cases}$$

όπου e είναι το σφάλμα ικανοποίησης

$$e = F(y) - F_{\min}$$

και με τον νόμο προσαρμογής των βαρών να έχει ως εξής:

$$\dot{W}_i = \gamma W_i - e\frac{\partial F(y)}{\partial y_i} S_i(y, N), \quad i = 1, 2, ..., n$$

4. Παρατηρήσεις και Μελλοντική Έρευνα

Η ευστάθεια του συστήματος κλειστού βρόχου αναλύθηκε θεωρητικά [1]-[8] με χρήση της θεωρίας *Lyapunov* όπου και αποδεικνύεται η επίτευξη των λειτουργικών στόχων. Εξετάστηκε επίσης η ευρωστία του προτεινόμενου συστήματος ελέγχου παρουσία: α) σφαλμάτων μοντελοποίησης, β) λαθών στην εκτίμηση της συμφόρησης του δικτύου και γ) χρονικών καθυστερήσεων στην μέτρηση των εισόδων. Αναγκαία κρίνεται η υλοποίηση του προτεινόμενου σχήματος ελέγχου στο σχολικό δίκτυο για την επαλήθευση των θεωρητικών αποτελεσμάτων.

Αναφορές

1. Houmkozlis C. and Rovithakis G. (2009), *Fairness Guarantees in a Neural Network Adaptive Congestion Control Framework*, IEEE Transactions on Neural Networks, vol. 20, no. 3, pp. 527-533.
2. Houmkozlis C. and Rovithakis G. (2008), *A neuro-adaptive congestion control scheme for round trip regulation, Automatica*, vol. 44, no. 5, pp. 1402-1410.
3. Houmkozlis C. and Rovithakis G. (2007), *A robust neuro-adaptive congestion control scheme with respect to exogenous disturbances and delay*, Proc. 15th Mediterranean Conference on Control and Automation.
4. Houmkozlis C. and Rovithakis G. (2007), *A Neuro-Adaptive TCPLike Protocol with Communication Channels Adaptation under Cost Constraints*, Proc. European Control Conference.
5. Houmkozlis C. and Rovithakis G. (2006), *A neuro-adaptive TCP-like protocol with cost constraints*, Proc. 14th Mediterranean Conference on Control and Automation.
6. Houmkozlis C. and Rovithakis G. (2005), *Towards satisfying an application level quality measure via a neural network TCP-like protocol*, Proc. 44th IEEE Conference on Decision and Control.
7. Houmkozlis C. and Rovithakis G. (2005), *A Neural Network Congestion Control Algorithm for the Internet*, Proc. IEEE 2005 International Symposium on Intelligent Control.
8. Rovithakis G., Malamos A., Varvarigou T. and Christodoulou M. (2005), *Quality of Service Adaptive Control of Multimedia Services in Short-Term Resource Res-*

ervation Networks, Cybernetics and Systems: An International Journal, Taylor & Francis, vol. 36, pp.251-281.
9. Rovithakis G. (2001), *Stable adaptive neuro-control design via lyapunov function derivative estimation*, Automatica, vol. 37, no. 8, pp. 1213–1221.

E-lab on Innovative Techniques in Bioinformatics

Alexiou A. [1], **Psiha M.** [1], **Vlamos P.** [1]

[1]Department of Informatics, Ionian University, Plateia Tsirigoti 7, 49100 Corfu, Greece
{alexiou,psiha,vlamos}@ionio.gr

Abstract

In the context of Bioinformatics education, due to the multi-disciplinary and computer-intensive nature of bioinformatics, conventional pedagogy methods for biology education have to be revised and novel pedagogy strategies have to be adopted and customized to better suit the teaching and learning needs of the field. In this paper, innovative techniques for developing an e-lab in Bioinformatics are examined. Specifically, the analysis of the bioinformatics experiments process is given for the creation of a proposed general bioinformatics experiment model. We also examine the most significant e-labs in this area and we finally apply the described innovative techniques in a case study for the spread of cancer and neurogenerative diseases due to mitochondrial dysfunctions via the simulation platform NetLogo.

Keywords: Bioinformatics education, e-lab, pedagogy strategies, experiments, simulation, NetLogo

1. Introduction

Bioinformatics has become a frontline applied science and it is of vital importance to the study of biology. This is widely recognized as the defining scientific endeavor of the twenty first century and this sector attains levels demanded in the international arena. This achievement can be through organizational and functional restructuring; integration and optimal initialization of the available resources; increased autonomy of the system; sustainable development of human resources; and the development of teaching or e-learning modules and e-labs for Bioinformatics.

Bioinformatics is a science focused on creating biological databases and web-based front ends available to any user interested in searching and modifying biological data. When the data availability has reached a satisfying level, the next stage of development in the field of bioinformatics approached. It was focused on providing and developing methods and algorithms purposed to data analysis. The most appropriate definition, describing bioinformatics at this stage of evolution is presented in [1]: Bioinformatics is an interdisciplinary science that covers two issues:

- development of computing methods to analyze structure, function and evolution of genes, proteins and genomes,
- development of methods used in management and analysis of biological information data which is gained in the process of genomics studies and research conducted with the use of high-throughput experimental techniques.

Biology is a primary science from which bioinformatics has evolved, but more particular biology domain on which bioinformatics is based is population genetics and molecular evolution.

The current challenge is to develop ***e-learning modules*** and ***e-labs*** that would result in the generation of trained work force in Bioinformatics. In recent years, distribution of computers, their amplifying multimedia performance, as well as increased access to internet of high bandwidth [2] leads to a great curiosity in the application of new technologies in education. Initially computer based training (CBT) was promoted via floppy disks and later in multimedia version on CD-ROM and DVD. [3] However, in this modern era the foremost computer based training is by the means of internet that is ***web-based training (WBT)***, at present mostly equivalent to ***E-learning***. Advanced technologies in computer and internet have made the E-learning a new approach for teaching. E-learning is essentially the computer and network-enabled transfer of skills and knowledge. Many new technologies exist for communicating between two individuals or groups. Now at the convergence of computing and telecommunications, the ability to store and transmit knowledge is available, making it possible to transmit vast amounts of information anywhere in the world at an ever-increasing cost. These new technologies greatly facilitate the acquisition and absorption of knowledge, offering opportunities to enhance educational systems.

Generally, the implementation of practical courses, such as Bioinformatics, through e-learning needs the synergy of three main strengths. In fact, it is a trivial matter to see that the three necessary pieces are the following:

- A pool of remote controlled instruments and measurement systems,
- A group of dedicated servers and software,
- A pedagogical environment gathering courses, tutorial, practical courses.

With the rapid advancement of computer and information technology in the modern age, e-learning technologies, such as ***Learning Activity Management System (LAMS)*** and ***wiki***, have been implemented to enhance and complement traditional classroom teaching, promising more efficient and hassle-free alternatives for the preparation of teaching materials, evaluation of students' progress and performance and management of classroom data and statistics [4,5]. For the learners, on the other hand, e-learning offers them a greater degree of control over their learning pace and experience. In a discipline such as bioinformatics, which relies heavily on the use of computers, e-learning is particularly advantageous and convenient for the delivery of instant, hands-on ***learning experience***.

Due to its emphasis on independent, self-directed learning and the shift in the focus of the learning experience from the teachers to the students, e-learning is particularly suited for ***problem-based learning (PBL)*** as well. PBL, first introduced by McMaster

University medical school in 1969, is an innovative collaborative teaching/learning instructional strategy in which students collaboratively solve problems under the guidance and support of facilitators [6, 7]. In general, a typical PBL learning cycle involves the introduction of a problem scenario, small group discussions with an appointed leader and scribe, the presentation of a potential solution and evaluation. The learning process is known to promote active participation, problem-solving and self-directed learning, thus transforming the traditional learning experience from teacher-directed instruction to student-centered learning and offering a new source of empowerment for the students [8].

In this paper we study innovative techniques for developing an e-lab in Bioinformatics. An e-lab can be viewed as a set of integrated components that form an advanced environment, which can be used to plan and perform complex scientific applications, called ***experiments***. Experiments in this context are processes that combine available applications, services, tools and data into ordered activities sequence and perform ***computer simulation (in silico)*** in order to obtain new knowledge. As we mentioned, bioinformatics is applying informatics techniques, derived from disciplines such as applied mathematics, computer science and statistics, modeling and simulation, to understand and organize the information associated with the biological molecules. Therefore, the content required for developing an e-lab, analysis, design and implementation requires expert organization. For these reasons, in the following sections we analyze the bioinformatics experiments process for the development of a general bioinformatics experiment model, we examine the most significant e-labs in this area and we finally describe an experiment for the spread of cancer and neurogenerative diseases due to mitochondrial dysfunctions via the simulation platform Netlogo.

2. Model of Bioinformatics Applications

Biological data are now easily accessible [9] to the scientific community thanks to the rapid development of specialist databases and data querying systems. The next challenge is to provide programs and algorithms that would allow the researchers to extract meaningful information from a mass of initial data. Bioinformatics software is designed to face this challenge. While designing these tools some factors must be taken into consideration [10]:

- The biologists as end users may not be familiarized enough with computer technology, programing techniques and languages, etc.;
- Software tools must be made available over the Internet to give the global distribution within the scientific research community;
- Programs that solve complex problems have to be provided with support infrastructure to run those programs in a reasonable time.

Performing experiments in a Bioinformatics e-lab allows researchers/ students to manage the results of those experiments easier, not only final results, but even those

obtained during experiment execution. Application programming interface provided in the e-lab gives methods to store results in web repositories as well as locally. In order to enable a connection between any of the available gems it is necessary to provide some converters between formats used by bioinformatics software and libraries.

An analysis of the bioinformatics experiments process contributes to a production of a ***general bioinformatics experiment model*** (Figure 1). The main part of this process is a specialized software running aiming a problem or some kind of its sub-problems. To run any of the bioinformatics applications it is required to provide data on which this program would run. Those data may be received from many sources: researcher/ student may put it directly; it can be stored in a locally available file system or accumulated in publicly available databases and obtained by providing its identifiers, or received by using general database querying systems.

Data may be obtained in different format from the one accepted by used application, so that it is sometimes necessary to use format converters. A researcher/student can do initial data analysis in addition to the main process. Those analyses may be related to obtaining some statistical information, creating new knowledge with data mining or manipulating data by using a clustering technique or dimensionality reduction. The results created during the experiment execution are an input to the next program in the sequence but may be also analyzed in another experiment, so it may be necessary to store those data. The step with bioinformatics software execution is repeated so that the new software also needs input data, which may require a conversion to an appropriate format or doing an additional analysis. Any number of applications may be used during experiment execution. The final step, which is done when all the results are obtained, is visualization of the results. This step is not necessary to get complete results, but it is often very helpful in their understanding and verification.

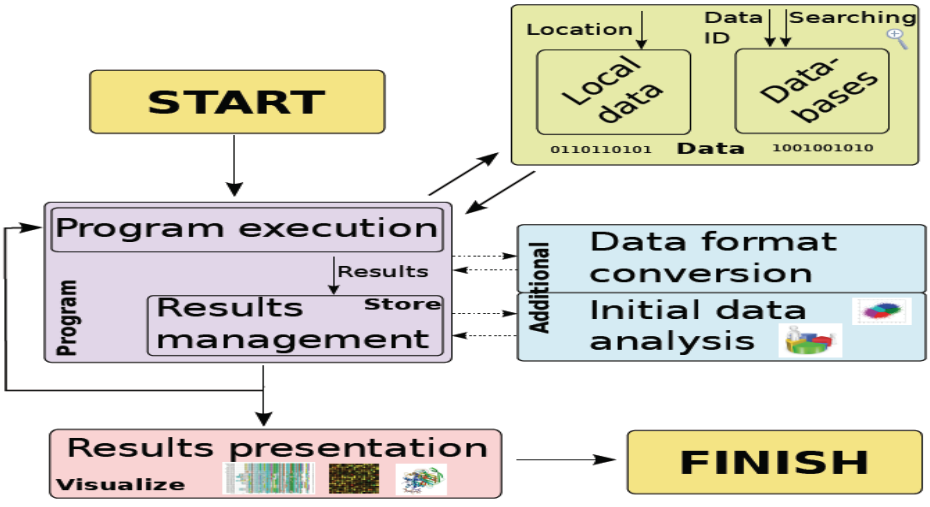


Figure 1: *General model of bioinformatics experiment process. The main parts are: a specialized software running and results management. Data may be obtained from databases or local files, additional analysis and results presentation is also possible.*

3. E-labs in Bioinformatics

In recent years, the development of e-labs in the field of Bioinformatics has been grown up rapidly. The most significant e-labs in this area are the following:

BioServers site [11] is a suite of statistical tools that allow students working with *Genetic Origins protocols* to access *Alu* data or mtDNA sequences. *Sequence Server* and *Allele Server* are full-featured databases that let student's access DNALC datasets, search external databases, and directly manipulate polymorphism collections. Students who register with the site can return to experiments saved in their workspace. *Simulation Server* is a "Monte Carlo" statistical program that models population genetics.

DNA Subway [12] is a bioinformatics workspace that makes high-level genome analysis broadly available to students and educators. Built to complement other iPlant discovery environments under development, DNA Subway captures the essence of iPlant's goal: to develop computer (cyber) infrastructure that provides plant researchers and educators access to the large-scale datasets and high-powered informatics tools that drive modern biology. "Riding" different lines in the DNA Subway, users can predict and annotate genes in up to 100,000 base pairs of DNA (Red Line), and prospect entire plant genomes for specific genes (Yellow Line). Additional lines are being developed to analyze next-generation sequencing transcriptome data, and to construct and work with phylogenetic trees.

Dynamic Gene [13] is designed to let students learn about plant genomes by using bioinformatics to analyze newly sequenced genes in rice and maize. Many of these genes have only been predicted by computers and have never been closely examined by human beings. The site's name emphasizes the gene both as a dynamic structure that changes through evolutionary time, but also as a dynamic concept that changes with our increasing knowledge of genome organization. The design for Dynamic Gene recalls the "streamlining movement" that influenced design during the middle of the 20th century with ideas borrowed from aviation and automobile design.

Animated tutorials in the first three sections - Meaning, Structure, and Evidence - illustrate: 1) how DNA sequences encode biological information, 2) how bioinformatics uncovers sequence patterns that predict the structural components of genes, and 3) how computer-generated gene "models" are annotated with gene features and evidence from biological experiments. The Annotation section provides step-by-step instructions on how to analyze a gene model with Apollo, research software that was used to annotate the Drosophila genome. Once students understand the basics of gene

annotation, they go to the Projects section to download large DNA sequences from cereal chromosomes. They then pit their logic against the computer that predicted the gene models you encounter and upload their new annotations to share with other researchers.

Gene Boy [14] is a program with the sense of being a real, onscreen object. It allows students to draw sequence data from buttons on the left side of the console and perform bioinformatics functions with buttons on the right: they can transform/format DNA sequence, analyze nucleotide composition, search for restriction sites or other short motifs, and find open reading frames. The "clone screen" feature opens a duplicate screen for comparison with a second result (Figure 2).

Figure 2: *Screenshot of the Gene Boy program*

Genetic Origins Program [15] is the culmination of the DNALC's systematic effort to remove the obstacles of using human DNA polymorphisms in education – by simplifying DNA isolation and PCR biochemistry and by providing bioinformatics tools for analyzing student results. Program components include 1) rapid protocols to amplify several types of human DNA polymorphisms, 2) a comprehensive Internet site, 3) a gratis service to sequence student DNA samples, and 4) training to introduce the program to high school and college biology teachers.

Greenomes site [16] is part of a laboratory- and Internet-based curriculum to bring college students up to the minute with modern plant research. Plant molecular genetic and genomic research still lags behind medically-oriented research on microbes and higher animals. As a result, there are relatively few lab experiences that expose college-level students to the growing insights into plants offered by genomic biology.
Greenomes site combines a set of laboratories illustrating key concepts of gene analysis in plants, including the relationship between phenotype and molecular genotype,

genetic modification of plants and detection of transgenes in foods, and linkage and bioinformatics methods for gene mapping. The Greenomes site was created to support the laboratories with online protocols, custom analysis tools, shared databases, and collaborative bulletin boards.

Lab Centers [17] support student and teacher learning through purpose-built, mini-Internet sites for several popular DNALC laboratories. Each laboratory includes: a video introduction to the experiment, background information, interactive and PDF versions of the protocol, lab results, real-world applications, further exploration activities, scientist interviews, animations, and selected resources. In addition, science stories have been developed to relate experiments to local research. A password-protected "teacher bench" includes a teacher guide, standards correlations, recipes and materials, and student assessment and answers. Specifically, two Lab Centers have been developed; one for visitors to the DNALC and DNALC West, and one for visitors to the Harlem DNA Lab.

Silencing Genomes site [18] is part of a National Science Foundation project to develop an integrated experiment- and bioinformatics-based curriculum on RNAi in C. elegans. The curriculum begins with observation of mutant phenotypes and basic worm "husbandry," then progresses to simple methods to induce RNAi and to use RNAi to rescue (compensate) a mutant phenotype. A more advanced experiment uses "single-worm PCR" to examine the mechanism of RNAi - comparing the DNA of worms with identical phenotypes induced either by RNAi or a gene mutation. The curriculum culminates with open-ended methods that support student projects. Students can perform RNAi "from scratch" using bioinformatics to develop PCR primers for a target gene, then cloning the amplified product into an RNAi feeding vector, and finally observing the phenotype of treated worms. Students also have free access to the DNALC's collection of RNAi feeding strains, which can be used to conduct a mini-screen to identify genes involved in a particular biological pathway.

An online lab notebook, Silencing Genomes combines lab methods with user-friendly features adapted from the DNALC's popular text DNA Science - including flow charts, reagent recipes, and extensive instructor information. Supporting resources include photos and video of C. elegans mutants, as well as a simple check-out system to obtain any of 80 C. elegans mutants and E. coli feeding strains. The Internet site also provides a launch pad for bioinformatics exercises that accompany each experiment. Students use online databases - including WormBase and Pubmed - to explore the molecular genetics and physiological functions of the genes targeted by RNAi. NCBI's BLAST and the DNALC Sequence Server are used to explore the evolutionary relatedness of genes in worms and humans.

4. Case study- An e-lab experiment for the spread of cancer and neurogenerative diseases due to mitochondrial dysfunctions

Considering the latest researches, disruptions in the regulation of mitochondrial dynamics, low energy production, increased reactive oxygen species and mtDNA damage are relevant to human diseases, mainly in neurogenerative diseases and cancer [19]. In this section we present an experiment, which can be done by undergraduate students in a bioinformatics e-lab, for tumor formation in healthy tissue via ***the simulation platform NetLogo***. The normal cells (blue) naturally spread out, and when there is no room left for them to spread out, they stop dividing (Figure 3). Abnormal cells (red), however, continue to reproduce even when they're surrounded by other cells, mimicking the behavior of real cancer cells (Figure 3). The program let the students to create a population of cells and a few random sources of nutrients (blood vessels). When the students press "Go", the cells start dividing. The students can also change one normal cell into a cancerous cell. During this experiment, the students will recognize that all cells consume nutrients, but tumor cells grow so quickly and pack so close together that nutrient start to run out, leading to tissue destruction and eventual death.

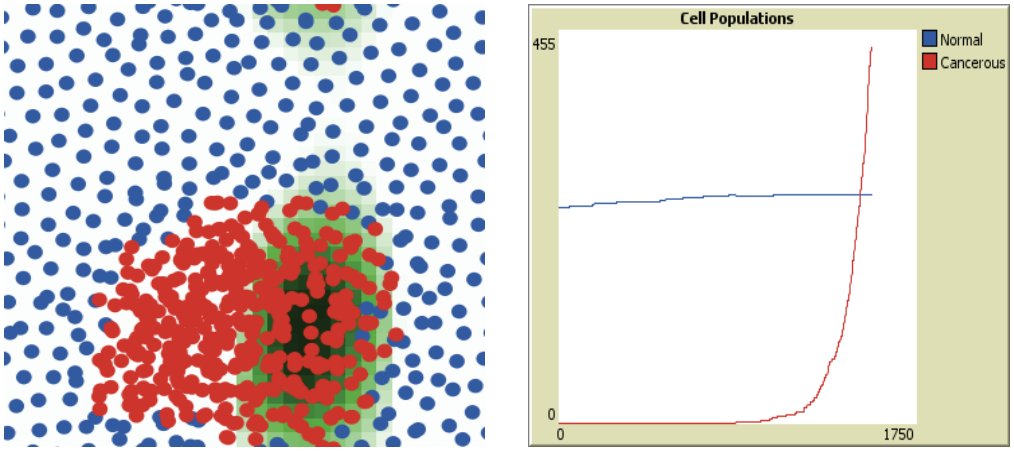


Figure 3: *The simulation results for random-mutation probability 0.006.*

In electrophysiology level, it has been recently proved that the mitochondrial dysfunction in neurogenerative diseases and cancer are caused due to high H+ concentration in the inner mitochondrial membrane [19]. Specifically, considering several clinical studies, the researchers successfully proved through mathematical modeling that the inner mitochondrial membrane can be represented as a ***natural superconductor***. They also proved that the creation of electric complexes into the inner mitochondrial membrane due to the unusual concentration of protons disrupts the normal flow of electrons and the production of ATP and they proposed the term ***'electric thromboses'*** for the explanation of these inadequate electrons' flow, presenting simultaneously a natural mechanism of this important and unique phenomenon.

References

1. P. G. Higgs and T. Attwood (2005), *Bioinformatics and Molecular Evolution*, Blackwell Publishing Limited.
2. http://www.internetworldstats.com/stats.htm
3. L. Whitfield (2007), Health Serv J., 24: 117 [PMID: 17580767]
4. Saravanan V and Shanmughavel P. (2007), *E-Learning as a new tool in bioinformatics teaching,* Bioinformation, 2:83–85.
5. Ruiz J, Mintzer M and Leipzig R. (2006), *The impact of E-learning in medical education*, Acad Med, 81:207–212.
6. McLoughlin M and Darvill A.(2007), *Peeling back the layers of learning: a classroom model for problem-based learning*, Nurse EducToday, 27:271–277.
7. Khoo H.E. (2003), *Implementation of problem-based learning in Asian medical schools and students' perceptions of their experience*, Med Educ, 37:401–409.
8. Gwee MC (2009), *Problem-based Learning: A Strategic Learning System Design for the Education of Healthcare Professionals in the 21st Century*, Kaohsiung J Med Sci,25:231–239.
9. A. D. Baxevanis and F. B. F. Ouellette (2001), *Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins*, Wiley-Interscience.
10. R. Lopez. 2Can Support Portal, http://www.ebi.ac.uk/2can/home.html.
11. www.bioservers.org
12. www.dnasubway.org
13. www.dynamicgene.org
14. www.dnai.org/geneboy/
15. www.geneticorigins.org
16. www.greenomes.org
17. www.labcenter.dnalc.org/
18. www.silencinggenomes.org
19. Alexiou A., Rekkas J. and Vlamos P. (2011), *Modeling the mitochondrial dysfunction in neurogenerative diseases due to high H+ concentration,* Bioinformation, 6(5).

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία εξετάζονται καινοτόμες εκπαιδευτικές τεχνικές για την ανάπτυξη ενός e-lab στη Βιοπληροφορική. Συγκεκριμένα, προτείνεται ένα γενικευμένο μοντέλο για την ανάλυση και εκτέλεση πειραμάτων σε e-lab Βιοπληροφορικής. Παράλληλα, πραγματοποιείται εκτενή αναφορά στα σημαντικότερα e-labs στον τομέα αυτό. Τέλος, μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας προσομοίωσης NETLogo, επιχειρείται η εφαρμογή των προτεινόμενων εκπαιδευτικών τεχνικών στην εξάπλωση του καρκίνου και των νευροεκφυλιστικών παθήσεων, οι οποίες οφείλονται σε μιτοχονδριακές δυσλειτουργίες.

Keywords: Βιοπληροφορική, e-lab, παιδαγωγικές μέθοδοι, πείραμα, προσομοίωση, NetLogo

Υπηρεσίες Ηλεκτρονικής Μάθησης και Κοινωνικής Δικτύωσης στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο

Στέλιος Πρέκας

Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, info@sch.gr

Περίληψη

Το παρόν άρθρο περιγράφει τις υπηρεσίες ηλεκτρονικής μάθησης αλλά και τις υπηρεσίες κοινωνικής δικτύωσης που προσφέρει το ΠΣΔ στην εκπαιδευτική αλλά και μαθητική κοινότητα. Με την παράθεση στατιστικών μεγεθών διαπιστώνεται ότι η εκπαιδευτική κοινότητα έχει ήδη εξοικειωθεί με τη χρήση βασικών και προηγμένων ηλεκτρονικών υπηρεσιών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Λέξεις κλειδιά: ΠΣΔ, εκπαιδευτική διαδικασία, εκπαιδευτική κοινότητα, διείσδυση ευρυζωνικότητας, ασφαλής πρόσβαση στο διαδίκτυο, κοινωνική δικτύωση

1. Εισαγωγή

Στην έκταση του παρόντος θα παρατεθούν βασικά σημεία και αντιπροσωπευτικοί αριθμοί που αφορούν το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (ΠΣΔ), στη συνέχεια θα περιγραφούν η δικτυακή αρχιτεκτονική και τα κυριότερα χαρακτηριστικά της, και αφού αναφερθούν οι κατηγορίες χρηστών στις οποίες απευθύνεται το ΠΣΔ, θα παρουσιαστούν οι ηλεκτρονικές υπηρεσίες και τα εργαλεία κοινωνικής δικτύωσης που προσφέρονται.

2. ΠΣΔ - Βασικά Σημεία

Παρακάτω παρατίθενται τα σημεία κλειδιά που θα δώσουν μια πλήρη εικόνα για την οντότητα του ΠΣΔ [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)]:

- Το ΠΣΔ είναι ένα εκπαιδευτικό δίκτυο κάτω από την ομπρέλα του Υπουργείου Παιδείας και αισίως συμπληρώνει τα 11 χρόνια αδιάκοπης λειτουργίας του. Για τη σωστή λειτουργία του εργάζονται 12 φορείς υλοποίησης (ερευνητικά κέντρα, Πανεπιστήμια και ΤΕΙ). Η χρηματοδότησή του περιέχει κοινοτικούς αλλά και κρατικούς πόρους.
- Διασυνδέει περισσότερα από 16000 σχολεία υποστηρίζοντας πάνω από 8000 σχολικά τοπικά δίκτυα, συνδέει κοντά στις 900 διοικητικές μονάδες, 600 περίπου βιβλιοθήκες, 60 αρχεία του κράτους, το ίδιο το Υπουργείο καθώς και ένα πλήθος άλλων μονάδων εκπαιδευτικού χαρακτήρα.

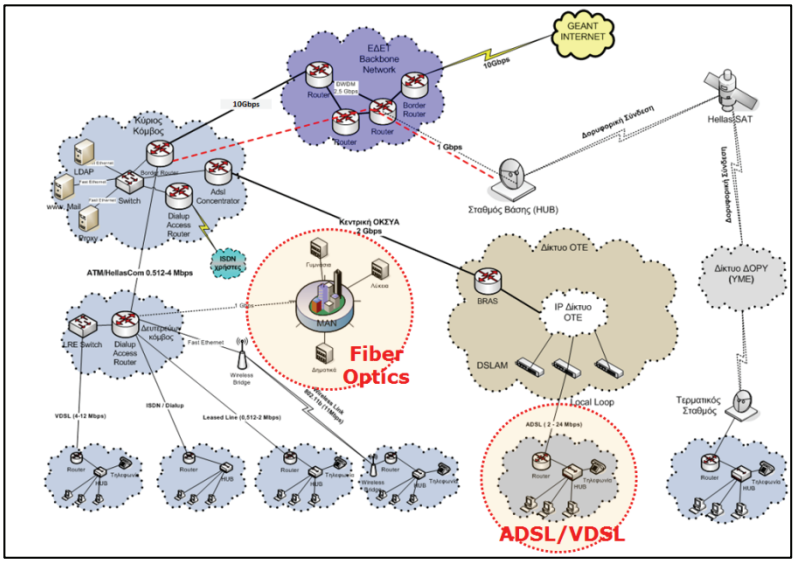
- Προσφέρει πρόσβαση μέσω προσωπικών λογαριασμών σε περισσότερους από 77000 εκπαιδευτικούς και 51000 μαθητές.
- Προσφέρει ένα ασφαλές δικτυακό περιβάλλον μάθησης λόγω του κλειστού χαρακτήρα του δικτύου του, μιας και η προστασία των μαθητών είναι πρωταρχικός στόχος.
- Παρέχει μία σειρά από υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας προς την εκπαιδευτική κοινότητα, οι οποίες στοχεύουν και στην επίλυση διοικητικών θεμάτων.
- Παρέχει τα μέσα για τη δημιουργία εκπαιδευτικών διαδικτυακών κοινοτήτων με τη συμμετοχή μαθητών και εκπαιδευτικών.
- Οι παρεχόμενες υπηρεσίες γίνονται πράξη κατά κύριο λόγο με χρήση λογισμικού ανοιχτού κώδικα.
- Τα γραφεία αρωγής χρηστών παρέχουν υποστήριξη στις μονάδες και τους εκπαιδευτικούς, διεκπεραιώνοντας περισσότερα από 30000 δελτία το χρόνο και εξυπηρετώντας ακόμα μεγαλύτερο αριθμό κλήσεων.

3. Αρχιτεκτονική Δικτύου

Το δίκτυο του ΠΣΔ [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)], λόγω της κλίμακας μεγέθους που το χαρακτηρίζει έχει δομηθεί σε τρία διακριτά επίπεδα ώστε να είναι εφικτή η διαχείριση και η εποπτεία του. Δίκτυο κορμού, διανομής και πρόσβασης.

3.1 Δίκτυο κορμού

Το ΠΣΔ έχει επιλέξει να χρησιμοποιεί το δίκτυο κορμού του ΕΔΕΤ, ώστε να αποφευχθεί η επιπρόσθετη δαπάνη για τη δημιουργία δύο επικαλυπτόμενων backbone δικτύων της ίδιας κλίμακας και δυναμικής. Το ΕΔΕΤ είναι ο ISP που εξυπηρετεί τα ακαδημαϊκά και ερευνητικά ιδρύματα της χώρας και προσφέρει συνδέσεις κορμού της τάξης του ενός έως δέκα Gbps.



Εικόνα 1. *Αρχιτεκτονική Δικτύου ΠΣΔ*

3.2 Δίκτυο διανομής

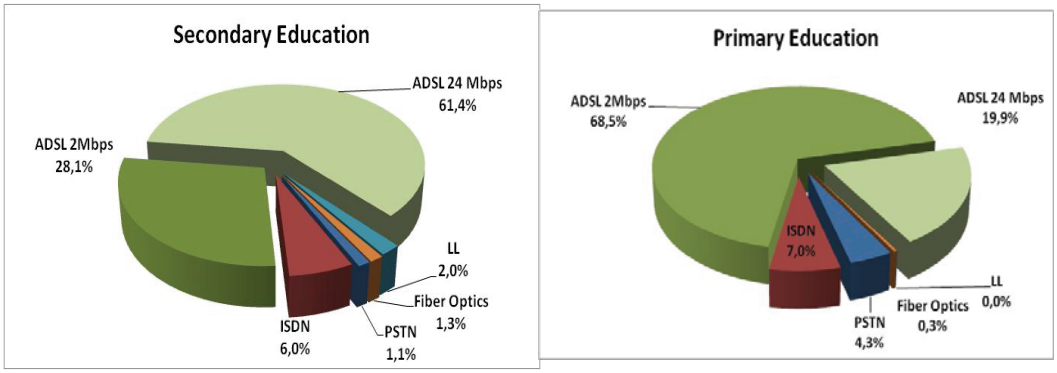
Το δίκτυο διανομής είναι υπεύθυνο για τη γεφύρωση τόσο του δικτύου πρόσβασης με το δίκτυο κορμού όσο των χρηστών του δικτύου πρόσβασης με τις παρεχόμενες υπηρεσίες.

3.3 Δίκτυο πρόσβασης

Πρόκειται για το μεγαλύτερα δίκτυο πρόσβασης στην Ελληνική επικράτεια, σε έκταση αλλά και σε πλήθος χρηστών που εξυπηρετεί. Το σημαντικότερο χαρακτηριστικό του δικτύου πρόσβασης τους ΠΣΔ είναι η ετερογένεια, όσον αφορά στις τεχνολογίες διασύνδεσης που χρησιμοποιούνται. Η ανάγκη σε bandwidth, ο γεωγραφικός προσδιορισμός και το κόστος εγκατάστασης και συντήρησης, είναι οι τρεις παράγοντες που καθορίζουν τον τύπο διασύνδεσης μιας σχολικής ή διοικητικής μονάδας με το ΠΣΔ. Η γκάμα επιλογών σε τεχνολογίες διασύνδεσης περιλαμβάνει dial-up ISDN και PSTN συνδέσεις, μισθωμένες ευθείες αναλογικές και ψηφιακές, VDSL συνδέσεις, ασύρματες ζεύξεις, πιλοτικές δορυφορικές ζεύξεις, διασύνδεση οπτικών ινών μέσω των Μητροπολιτικών Οπτικών Δικτύων και broadband adsl συνδέσεις, αξιοποιώντας το ήδη υπάρχον ιδιόκτητο δίκτυο του ΟΤΕ.

4. Διείσδυση της ευρυζωνικότητας

Όπως γίνεται κατανοητό από τα διαγράμματα και τους αριθμούς που ακολουθούν, τη μερίδα του λέοντος στις συνδέσεις του δικτύου πρόσβασης του ΠΣΔ την καταλαμβάνει η τεχνολογία aDSL [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)].



Εικόνα 2. *Διείσδυση της ευρυζωνικότητας*

Διείσδυση ευρυζωνικότητας: 90,7%

- DSL πρόσβαση **89,0%**
  - Δευτεροβάθμια **89,5%**
  - Πρωτοβάθμια **88,4%**
- Μισθωμένες Γραμμές**0,9%**
- Οπτικές Ίνες:
  - **0,8%** (σήμερα)
  - **6%** (μέχρι το τέλος του έτους)
- ISDN/αναλογικές γραμμές: **9,3%**
- # συνδέσεων **~17.000**

Πολύ σημαντικό σημείο, στο οποίο θα πρέπει να σταθούμε, είναι το γεγονός ότι το 90% των μονάδων που βρίσκονται υπό την ομπρέλα του ΠΣΔ, εξυπηρετούνται από ευρυζωνικές συνδέσεις πρόσβασης, κάτι που υποδηλώνει την δυνατότητα ποιοτικής προσπέλασης βασικών και προηγμένων υπηρεσιών. Ένα ακόμα σημείο στο οποίο θα πρέπει να δώσουμε βάση είναι η αύξηση του αριθμού των συνδέσεων οπτικής ίνας από το 0,8% στο 6%, μέχρι το τέλος του 2011. Η πρόσβαση σε δίκτυα υπερυψηλών ταχυτήτων θα σημάνει το έναυσμα για τη δημιουργία και αξιοποίηση ακόμη πιο προηγμένων υπηρεσιών για τους σκοπούς της εκπαίδευσης.

5. Κατηγορίες Χρηστών

Αναφερθήκαμε προηγουμένως στο γεγονός ότι το ΠΣΔ απευθύνεται σε συγκεκριμένες κατηγορίες χρηστών. Αυτές οι κατηγορίες είναι οι σχολικές και διοικητικές μονάδες, εκπαιδευτικοί και υποστηρικτικό προσωπικό, αλλά και οι μαθητές. Όλες οι παραπάνω κατηγορίες χρηστών πιστοποιούνται στο ΠΣΔ χρησιμοποιώντας προσωποποιημένους μοναδικούς λογαριασμούς, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια χρήσης των υπηρεσιών.

6. Υπηρεσίες Επικοινωνίας

Ας περάσουμε στις υπηρεσίες, βασικές και προηγμένες, που παρέχει το ΠΣΔ στις ομάδες χρηστών του, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία και να προσδώσουν πρόσθετα οφέλη.

6.1 E-mail (webmail.sch.gr)

Η υπηρεσία email, σε συνδυασμό με την ηλεκτρονική πλατφόρμα του webmail, δίνει τη δυνατότητα σε μαθητές και εκπαιδευτικούς να ανταλλάσουν μηνύματα εκπαιδευτικού περιεχομένου, αλλά και στις μονάδες να διαχειρίζονται μηνύματα διοικητικών θεμάτων. Η υπηρεσία προσφέρεται με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)]:

- Χώρος: Εκπαιδευτικοί: 2.000 MB, Μαθητές: 200 MB
- Ιστορικό 10 ημερών
- Προστασία ενάντια ιών και spam
- SMTP authentication
- Αναφορά και υποστήριξη προβλήματος
- Υλοποίηση με χρήση λογισμικού Postfix, Dovecot, Horde, Spamassasin, Clamav, κτλ

Έως αυτή τη στιγμή υπάρχουν 135.000 ενεργά γραμματοκιβώτια με μηνιαία χρήση άνω των 35.000 χρηστών.

6.2 Λίστες E-mail (www.sch.gr/lists)

Επίσης, προσφέρεται και η υπηρεσία email λιστών, που χρησιμοποιείται για την επίσημη μαζική διακίνηση εγγράφων. Έχει γίνει κατηγοριοποίηση των λιστών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ανάλογα με την εκάστοτε ενδιαφερόμενη ομάδα παραληπτών. Η υλοποίηση της υπηρεσίας email έχει γίνει με λογισμικού ανοιχτού κώδικα.

7. Φιλοξενία Ιστοσελίδων

Δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς και στις σχολικές μονάδες να δημιουργήσουν τους δικούς τους ιστότοπους. Υποστηρίζεται ένα πλήθος από τεχνολογίες ανάπτυξης δυναμικών ιστοσελίδων και δίνεται πρόσβαση σε βοηθητικά εργαλεία (wizards) για την ευκολότερη ανάπτυξη του εκάστοτε ιστότοπου. Ακολουθεί ο πίνακας στατιστικών στοιχείων χρήσης ιστοσελίδων στο ΠΣΔ [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)].

Πίνακας 1. *Στατιστικά στοιχεία ιστοσελίδων*

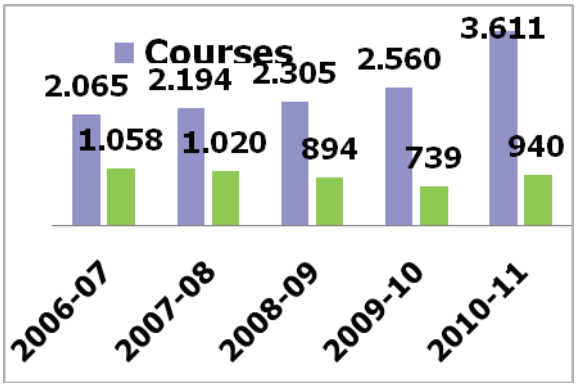
Ενεργές ιστοσελίδες	**10.869**
Στατικές ιστοσελίδες	6.082
Δυναμικές ιστοσελίδες	**4.787**
PHP	4.732
Joomla	1.849
Wordpress	348
ASP.NET	55

Επίσης, μέσα από το portal του ΠΣΔ είναι δυνατή η αναζήτηση και εύρεση ιστοσελίδων μέσω σχετικού θεματικού καταλόγου.

8. Ηλεκτρονική Τάξη

Η υπηρεσία της ηλεκτρονικής τάξης είναι εύχρηστο εργαλείο ηλεκτρονικής διαχείρισης σχολικών μαθημάτων που απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς και μαθητές. Ο εκάστοτε εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα ανάρτησης εκπαιδευτικού υλικού, είτε πρόκειται για ασκήσεις και διδακτέα ύλη, είτε πρόκειται για παράθεση εναλλακτικών πηγών και υλικού για μελέτη. Οι μαθητές στη συνέχεια έχουν τη δυνατότητα, χωρίς τη διαδικασία της ταυτοποίησης, να προσπελάσουν το διαθέσιμο υλικό του μαθήματος που επιθυμούν και να λύσουν ασκήσεις, αλλά μόνο για σκοπούς αυτοαξιολόγησης, αφού δεν έχουν πιστοποιηθεί κατά την είσοδο στην υπηρεσία. Από

τα στατιστικά χρήσης [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)] διαφαίνεται ότι η υπηρεσία έχει μια αυξητική τάση, γεγονός που αποδεικνύει το πόσο δημοφιλής είναι ανάμεσα στην εκπαιδευτική κοινότητα.



Εικόνα 3. *Στατιστικά χρήσης*

9. Electronic Learning

9.1 Ασύγχρονη Τηλε-εκπαίδευση (e-elearning.sch.gr)

Μια αντίστοιχη υπηρεσία, που προϋποθέτει όμως την πιστοποίηση των χρηστών που επιθυμούν να προσπελάσουν το διαθέσιμο υλικό, είναι η υπηρεσία της ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης. Στους εκπαιδευτικούς, στους λογαριασμούς των οποίων έχει αποδοθεί το σχετικό χαρακτηριστικό του moderator, δίνεται η δυνατότητα μέσω εργαλείων wizards να δημιουργήσουν ένα μάθημα, να παρακολουθούν την πρόοδό τους και να αξιολογούν τους συμμετέχοντες σε αυτό. Η υπηρεσία έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα moodle (http://moodle.org/).

Στατιστικά χρήση [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)]:

- Αριθμός Μαθημάτων: 206
- Μέλη/Εκπαιδευτικοί: 7.309

Νέες (υπό σχεδιασμό) επεκτάσεις:

- Σύστημα e-Portfolio (βασισμένη στο project “mahara”)
- Συστήματα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (LAMS)

9.2 Σύγχρονη Τηλε-εκπαίδευση (conf.sch.gr)

Μία ακόμα υπηρεσία που παρέχεται για τους σκοπούς της απομακρυσμένη εκπαιδευτικής διαδικασίας, είναι η σύγχρονη τηλεκπαίδευση. Σε αντίθεση με την υπηρεσία της ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης, η υπηρεσία της «εικονικής τάξης» κάνει δυνατή την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση μεταξύ των εμπλεκόμενων σημείων

σε πραγματικό χρόνο. Ακολουθούν αντιπροσωπευτικά στοιχεία για την υπηρεσία [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)]:

- **Χρησιμοποιείται για τηλε-εκπαίδευση μεταξύ**:
    - Σχολείου - Σχολείου
    - Εκπαιδευτικός - Εκπαιδευτικός
    - ΥΠΔΒΜΘ - Σχολείο
- **Υλοποίηση με 2 τρόπους**:
    - Εμπορικό Λογισμικό (Click to Meet)
    - Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα (Big Blue Button)
- **Εγγεγραμμένοι χρήστες: 6.440**

10. Εκπαιδευτικά Ιστολόγια

Μια από τις σημαντικότερες υπηρεσίες που παρέχει το ΠΣΔ είναι η δυνατότητα της δημιουργίας προσωπικών εκπαιδευτικών ιστολογίων. Πρόκειται για ψηφιακά εργαλεία παρουσίασης και διακίνησης ιδεών και σκέψεων στα πλαίσια της εκπαιδευτικής κοινότητας, από εκπαιδευτικούς και μαθητές. Προσφέρουν τη δυνατότητα της διάδρασης και της συλλογικής εργασίας, γεγονός που τα κατατάσσουν στα ισχυρά εργαλεία της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

- **Στατιστικά** [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)]:
    - Σύνολο Εκπαιδευτικών Ιστολογίων: **10.700**
- **Τεχνικές Προδιαγραφές**:
    - Υλοποίηση με χρήση **WordPress MU 3.0**

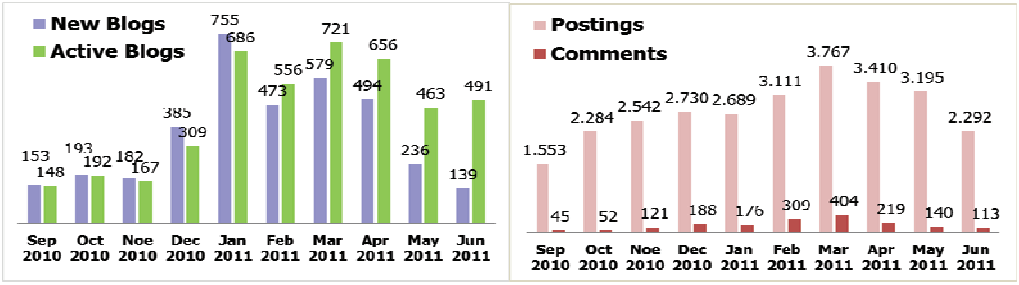
Αξίζει να προσέξουμε πως στους ενεργούς εκπαιδευτικά μήνες του 2011, υπάρχει μια αυξητική τάση δημιουργίας νέων ιστολογίων και δημοσίευσης νέων σχολίων, γεγονός που αποδεικνύει την απήχηση της συγκεκριμένης υπηρεσίας [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)].

Στατιστικά Εκπαιδευτικών Ιστολογίων:

- Συνολικός Αριθμός: **10.700** (30/6/2011)

Δραστηριότητα από Ιούνιο 2010 μέχρι Ιούνιο 2011:

- Νέα Ιστολόγια: **3.589**
- Ενεργά Ιστολόγια: **4.389**
- Νέες Δημοσιεύσεις: **27.573**
- Νέα Σχόλια: **1.767**



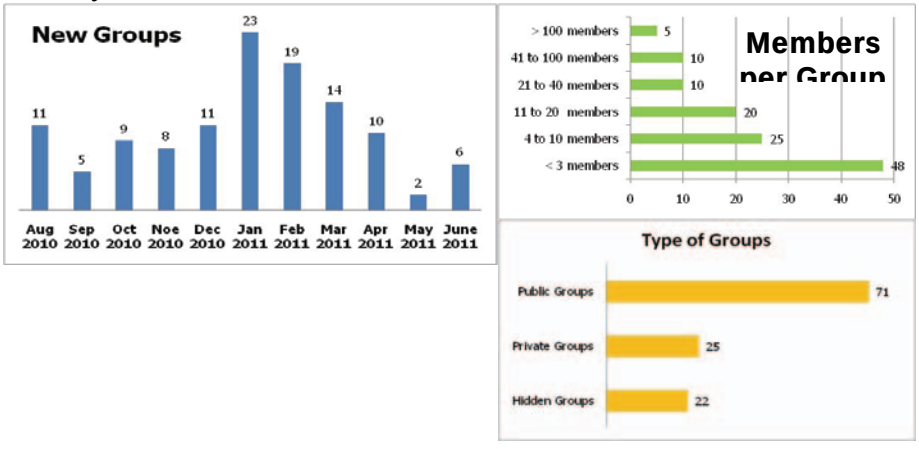
Εικόνα 4. *Στατιστικά χρήσης*

11. Κοινότητες στο Διαδίκτυο

Επιπρόσθετα, η υπηρεσία των προσωπικών ιστολογίων είναι και μία απάντηση του ΠΣΔ στην όλο και αυξανόμενη χρήση των εργαλείων κοινωνικής δικτύωσης. Βασισμένη στην πλατφόρμα BuddyPress και με παιδαγωγικό σχεδιασμό, παρέχει τις βασικές λειτουργίες ενός σύγχρονου εργαλείου κοινωνικής δικτύωσης όπως η δημιουργία και διατήρηση ομάδων και φίλων, η ανταλλαγή προσωπικών μηνυμάτων, η διατήρηση εξειδικευμένου προφίλ μέλους και άλλα πολλά χαρακτηριστικά. Δυνατότητα συμμετοχής έχουν μόνο οι εγγεγραμμένοι στο ΠΣΔ χρήστες είτε είναι εκπαιδευτικοί είτε μαθητές.

Δραστηριότητα από Αύγουστο 2010 μέχρι Ιούνιο 2011 [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)]:

- Νέες Κοινότητες (ομάδες): **118**
- Εγγεγραμένα Μέλη: **2.199**
- Φιλίες: **6.559**



Εικόνα 5. *Στατιστικά χρήσης*

12. Υπηρεσίες Βίντεο

12.1 Βίντεο κατ' απαίτηση (VoD) (vod.sch.gr)

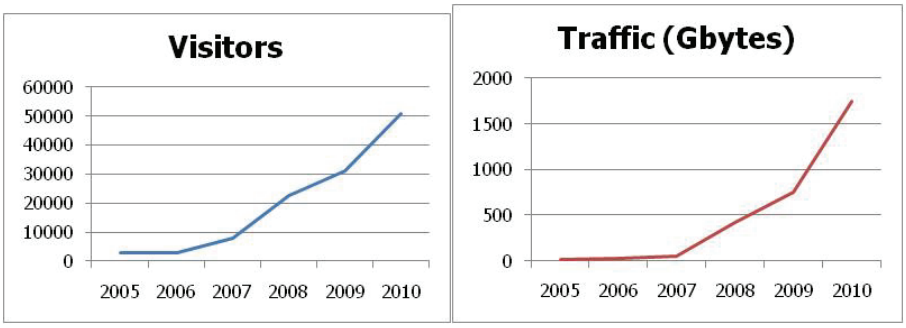
Ακόμα μια προηγμένη υπηρεσία που παρέχει το ΠΣΔ είναι η Video On Demand υπηρεσία.

Χαρακτηριστικά [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)]:

- Ψηφιακό αρχείο: 500 εκπαιδευτικά βίντεο
- Πηγές: Εκπαιδευτική Ραδιοτηλεόραση, δραστηριότητες σχολείων, εκπαιδευτικές εκδηλώσεις, συνέδρια, κτλ.
- Ενσωμάτωση βίντεο σε ιστοσελίδες και ιστολόγια
- 1.682.476 συνολικές προβολές βίντεο
- 28.879 προβολές το δημοφιλέστερο βίντεο
- 2011: 25.875 επισκέπτες, κίνηση 1.294,97 Gbytes
- Υλοποίηση με χρήση Windows Media Server

12.2 Ζωντανές μεταδόσεις εκδηλώσεων (www.sch.gr/rts)

Μία ανερχόμενη υπηρεσία του ΠΣΔ είναι η υποστήριξη ζωντανών μεταδόσεων σε πραγματικό χρόνο. Οι μεταδόσεις είναι διαθέσιμες για ζωντανή παρακολούθηση στο αντίστοιχο portal και στη συνέχεια αναρτώνται στην υπηρεσία VoD. Όπως φαίνεται και στα διαγράμματα [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)], η δημοτικότητα της υπηρεσίας έχει διπλασιαστεί τα δύο τελευταία χρόνια, γεγονός που αποδεικνύει την εξοικείωση της εκπαιδευτικής κοινότητας με προηγμένες πολυμεσικές υπηρεσίες.



Εικόνα 6. *Στατιστικά χρήσης*

13. Βιβλιοθήκη Εκπαιδευτικού Υλικού

Μία ακόμα πολύ σημαντική υπηρεσία, που απευθύνεται αποκλειστικά στην κοινότητα των εκπαιδευτικών, είναι η βιβλιοθήκη εκπαιδευτικού λογισμικού. Η συγκεκριμένη υπηρεσία προσφέρει ενημέρωση των εκπαιδευτικών για τη χρηστικότητα του λογισμικού ανοιχτού κώδικα στην εκπαίδευση, προσφέρει τα μέσα για την ανταλλαγή ιδεών και προτάσεων μεταξύ εκπαιδευτικών, καθώς και αξιολόγηση των προς χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού.

- Περιεχόμενο
  - Βιβλιοθήκη Λογισμικού
  - Νέα – Φόρουμ - Υπερσύνδεσμοι
  - Δημοσίευση Εκδηλώσεων
  - Ηλεκτρονικά Περιοδικά – RSS
- **Στατιστικά** [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)]
  - Βιβλιοθήκη **450** εκπαιδευτικών πακέτων λογισμικού ανοιχτού κώδικα
  - **1.300** εγγεγραμμένοι χρήστες, **>69.000** μοναδικοί επισκέπτες, **>550.000** επισκέπτες.

14. Διαδικτυακές Πύλες

14.1 Πύλη ΠΣΔ (www.sch.gr)

Η πρόσβαση στις βασικές και τις προηγμένες υπηρεσίες είναι δυνατή μέσω της δικτυακής πύλης του ΠΣΔ. Το portal περιέχει υλικό δομημένο ανά κατηγορία χρήστη με χαρακτηριστικά [Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (2011)]:

- Επισκέπτες 216.979 (May 2011)
- Υλοποίηση χρησιμοποιώντας Joomla

και περιεχόμενο:

- Ανακοινώσεις εκπαιδευτικών γεγονότων και νέων
- Ζωντανή μετάδοση εικονοροής
- Συζητήσεις σχολικών περιοδικών
- Τεχνική Υποστήριξη και στατιστικά
- RSS Ενημερώσεις και συνδέσεις σε κοινωνικά δίκτυα (twitter, facebook, etc)

14.2 Υπηρεσία Ασφαλούς Πρόσβασης στον Παγκόσμιο Ιστό (internet-safety.sch.gr)

Μέσα από το portal του ΠΣΔ είναι επίσης προσβάσιμη και η διαδικτυακή πύλη της υπηρεσίας ασφαλούς πρόσβασης στον Παγκόσμιο Ιστό. Το internet-safty δεν είναι ένα ακόμα ενημερωτικό Portal, αλλά προσφέρει τη δυνατότητα σε μαθητές και εκπαιδευτικούς, και γενικότερα σε κάθε μέλος του ΠΣΔ, να συμμετάσχουν σε μια εκπαιδευτική κοινότητα. Αντικείμενο της κοινότητας αυτής είναι η διεξαγωγή συζητήσεων και η ανταλλαγή απόψεων για την ευαισθητοποίηση των μελών της σε θέματα ασφαλούς χρήσης του Διαδικτύου [Δικτυακή Πύλη Ασφαλούς διαδικτύου - internet-safety.sch.gr (2011)].

Αναφορές

1. Δικτυακή Πύλη Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου – www.sch.gr (2011)
2. Δικτυακή Πύλη Ασφαλούς διαδικτύου – internet-safety.sch.gr (2011)

Abstract

This article describes the electronic learning and the social networking services that are provided to the educational community by the Greek School Network. By presenting statistical aggregates, it is perceived that the educational community has already been familiarized with the use of standard and advanced electronic services in the educational process.

Keywords: GSN, educational process, educational community, broadband penetration, internet safety, social networking

Motion recognition as an educational game for small age students

Constantinos Patsakis

Department of Informatics, University of Piraeus

Abstract

This work is trying to explore how motion recognition can be used as an educational game for small age students. The main idea is that games involving movement can be proved to be more efficient in order to teach small age students new things. The test application tries to teach students the meaning of left and right by recognizing the movement of their hands and legs. For the implementation Microsoft Kinect has been used with the provided SDK.

Keywords: educational games, motion recognition, Kinect programming

1. Introduction

The recent technological advances have set new standards in our everyday living. We are currently living in societies where knowledge and information can be transferred freely and cheap from one side of the planet to the other. The Internet, multimedia applications and all the new gadgets have come to so low prices that can be almost affordable to many people.

Computers have been developed in exponential rate, providing new means of computation, communication, research and amusement. Current operating systems provide users with more intuitive environments for user interaction to a fraction of the cost that they would have severals years ago. More and more children are becoming acquaint with computers in smaller ages and are able to handle them quite easy. Therefore we should reconsider the role of computer in education, as not only children are very familiar with computers, but they are able to complete several tasks at small ages as well.

Many applications have been recently developed in order to help young students learn spelling, mathematics, even history, using tablet devices where the interaction with the user is very straight forward, it's “touch and go”, something that is very logical for children, which at these stage are very prone to learning through events. In order to to broaden the scope of teaching capabilities with computers one may use other devices.

In this work we use Microsoft Kinect, which features both image and audio input and can be easily accessed through the provided SDK.

After providing some features about the used device, we describe how this device can be used in an application that tries to teach children the difference of left and right. Children are encouraged to play moving their hands and legs in front of the device, according to what it is said and displayed. When they manage to complete the tasks a movie or a song is played. We then discuss the reactions of the children towards the application and end with some conclusions and ideas for future work.

2. Microsoft Kinect

Kinect sensor (Image 1) is a motion sensing input device, mainly designed for Xbox 360 game console. This sensor was pushed on the market at the end of 2010 and enabled users interact with the Xbox 360 without the need of physical contact. Almost immediately after its release, researchers tried to "hack" the device and connect it to a PC through a common USB port. The efforts were fruitful and an open source driver has been developed [OpenKinect] and [Project libfreenect] that provides access to the device, yet soon Microsoft shared a full feature SDK for the device for free [Kinect for Windows].

The device features several interesting characteristics, for example apart from a standard VGA camera, the device has an IR camera and a monochrome CMOS as well, enabling it to have a very good precision regarding the depth of the objects. More over the device has several microphones installed, that enable Kinect to have a good sound input from a wide part of the room. It is estimated that it can receive a precise input from an area of around $6cm^2$. An overview of the structure of the device can be seen in Image 2.

Image 1. *Microsoft Kinect sensor.*

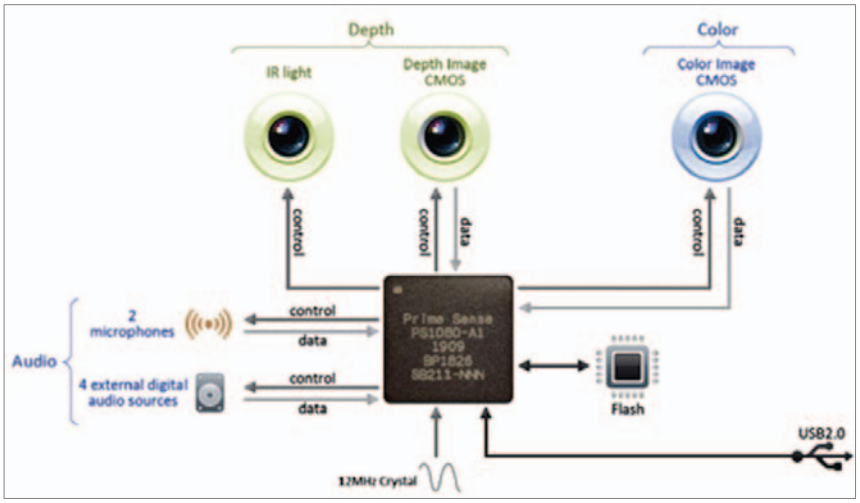


Image 2. *Microsoft Kinect structure.*

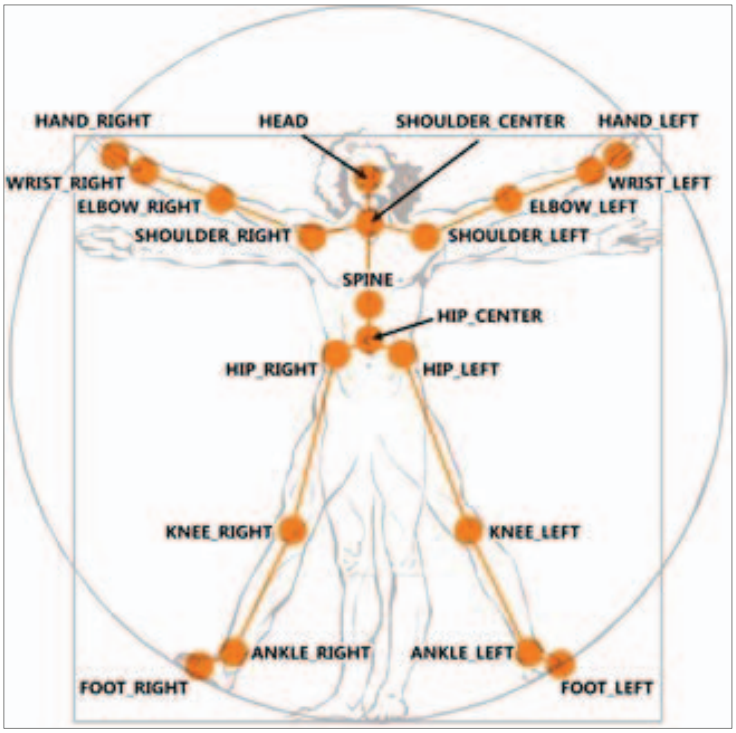


Image 3. *Human body as detected by Microsoft Kinect sensor.*

The provided SDK allows developers use full-body 3D motion tracing, facial recognition and voice recognition capabilities, enabling them to create new and more

intuitive environments for users. Generally, the device can trace 6 people, if they are properly standing in the area in front of the device. The device treats each person as a set of 20 interconnected joins as seen in Image 3. Each join is recognized by its position on the body and a separate handler is used for all of them, so that each join bears for example its own space coordinates, skeletal tracking.

As mentioned before the device has audio input which is processed for sophisticated acoustic noise suppression and echo cancellation, beam formation to identify the sound source. Moreover, the SDK provides speech recognition, so that several voice commands can be easily triggered by users. It is therefore obvious that the device can offer many new features to developers.

3. Implementation

Our implementation involves developing an application which teaches small age students how to tell left from right. Moreover, since this application has to be illustrated to people who might be not so familiar with programming, we will try to make the example as easy as possible, using code that anyone can find freely on the Internet, using the least possible resources. We will therefore discuss each step of the procedure for easy deploying such an application.

In order for everyone to have access to the same code, we propose this one [Skeletal viewer sample application]. After loading on Visual Studio the solution, we firstly remove all the objects that we don't want from the application interface. Access these by double clicking on MainWindow.xaml and click and delete objects like the image depth which shows the depth of the captured image. Afterwards we should carefully remove the code that tries to access the aforementioned objects, as some may still exist and not be automatically deleted. We then add the components that we want. To make it as simple as possible, the computer will change the text on a textbox each time the user raises the left hand or his left foot.

The focus will be set on procedure nui_SkeletonFrameReady, which is continuously called from the application in order to refresh the position of the joins on the screen.

After the sentence "If SkeletonTrackingState.Tracked = data.TrackingState Then" we have the code which connects and draws the skeleton on the screen. As we mentioned before, Kinect's camera is VGA and supports 640x480 input, so we may set a variable h equal to data.Joints(JointID.WristRight).Position.Y * 480 in order to have the absolute height of the right wrist in the captured image. Yet since we want to check if the subject in front of the sensor has raised the right hand it is more easier if we check the position of the right wrist compared to the right shoulder. Therefore we check if it is higher, in that case, the subject has raise the hand

If data.Joints(JointID.WristRight).Position.Y> data.Joints(JointID.ShoulderRight).Position.Y then textbox1.text=”You raised your right hand”

It is obvious that the same method can be applied to check if the subject has raised one of his legs. For example

If data.Joints(JointID.FootRight).Position.Y> data.Joints(JointID.FootLeft).Position.Y then textbox1.text=”You raised your right foot”

In order to bring the implementation closer to small age students, we added a few more things. Using DirectX calls from VB, we played a small mp3 file that asked kids to interact with the program. Moreover we added a little video each time the kid correctly did what it was instructed to do. In order to do that one has firstly to add the namespace of DirectX, with

Imports Microsoft.DirectX.AudioandVideoPlayback

Later in order to play the video file

Vid = New Video(“myfile.avi”, True)

For the mp3 file

song=New audio(“mymp3.mp3”)

4. Conclusions

The deployed application, depending on the used files for instructing the kids and for making the correct moves, can make it rather attractive to kids and easily teach them abstract notions like left and right through interactive games.

The demo application can be easily extended in order to support pose and gesture recognition. For example, a special library for this purpose has been developed by Nicolas Hadjimina [Be the Controller]. A developer could use one such library and create an environment for teaching dance, as a set of continuous poses/gestures.

In any case, motion recognition software can easily be developed with low cost. It is obvious that specially for small age students the whole interaction with the computer transforms, from something static like standing in front of a computer, to something more live, where motion and sound are provided to the computer. Students are more free to trigger events on the implementations and understand better several notions. Therefore, we should focus more on developing such software for educational purposes.

References

1. Project libfreenect, http://git.marcansoft.com/?p=libfreenect.git
2. OpenKinect, http://openkinect.org
3. Kinect for Windows, http://kinectforwindows.org
4. Be the Controller, http://bethecontroller.com/
5. Skeletal viewer sample application, http://kinectforwindows.org/documents/SkeletalViewer_Walkthrough.docx

Abstract

This work is trying to explore how motion recognition can be used as an educational game for small age students. The main idea is that games involving movement can be proved to be more efficient in order to teach small age students new things. The test application tries to teach students the meaning of left and right by recognizing the movement of their hands and legs. For the implementation Microsoft Kinect has been used with the provided SDK.

Keywords: educational games, motion recognition, Kinect programming

Intelligent Virtual Environment Development with the REVE Platform as an Educational Aid

George Anastassakis, Themis Panayiotopoulos

Knowledge Engineering Lab, Department of Informatics, University of Piraeus
{anastas, themisp}@unipi.gr

Abstract

Intelligent virtual environments have proven their value as educational tools many times until today. However, the educational value of the process of intelligent virtual environment development itself is still to be adequately explored. In this paper, we present a methodology for teaching Artificial Intelligence and Virtual Reality topics to Computer Science students based on the process of intelligent virtual environment development using our REVE platform, as well as a case study in an academic course context. The case study is a complete, agent-driven strategy game developed by students in the Department of Informatics, University of Piraeus.

Keywords: Intelligent Virtual Environment, Software Development, Education.

1. Introduction

Intelligent virtual environments (*IVEs*) are computer systems used to simulate worlds inhabited by autonomous embodied entities. The simulated worlds generated by IVEs are referred to as *virtual worlds*, while the entities that inhabit them are referred to as *intelligent virtual agents* (*IVAs*).

Frequently regarded as the result of a merging between Artificial Intelligence (AI) and Virtual Reality (VR), IVEs have many applications, in areas such as simulation, human-computer interaction, drama and narrative, entertainment, and education [Aylett et al (2001)]. Especially as regards the latter, numerous case studies as well as real-world applications have been presented until today that employ IVEs as educational tools. Those efforts systematically exploit the inherent capacity of IVEs to offer immersive, multimodal, grasping experiences, frequently on a multi-user level. They present users with alternative learning environments and paradigms where, often, the elements of tutoring by intelligent virtual agents and collaboration with other users are dominant.

However, what seems to be largely unexplored is the educational potential of the very process of IVE development. A typical IVE relies heavily on methods and technologies from both AI – such as knowledge representation and reasoning,

behaviour generation, emotion modelling, and natural language synthesis and recognition – and VR – 3D graphics and technologies for user -computer interaction. Therefore, it seems quite likely that Computer Science (CS) students of an academic level would gain substantial benefits it they were to both study and apply such methods and technologies in a specific context as is IVE development. In such a case, a target IVE application would not only provide students with a conceptual framework upon which their work could be organized and progress, but generate significant motivation as well, standing as a concrete, tangible goal. Furthermore, given that the key element in that process of IVE development is integration [Gratch et al (2002)], students would have to face several dilemmas, at both a design and a practical level, something that would help them improve their general software development skills and grasp of CS concepts.

In this paper, we present our attempts towards a methodology for teaching AI- and VR-related topics to CS students, built upon the process of IVE development. We focus on AI and VR as those two topics are most pertinent to IVEs. The methodology is based on the *REVE Representation for Virtual Environments* [Anastassakis et al (2011)][Anastassakis (2011)], and relies on specific tools that have been developed by us and are readily and freely available to students via a dedicated website [Anastassakis (2011)]. The tools are designed so as to give students the opportunity to investigate the theoretical background of several IVE-specific issues, such as virtual world design and virtual agent behaviour generation, as well as produce fully-functional applications based on their findings. Over the past two years, we have applied the methodology to both BSc and MSc courses in the Department of Informatics, University of Piraeus, and have obtained encouraging results.

In the rest of this paper, Section 2 provides a brief overview of related work. Section 3 introduces a high-level architecture for IVEs and briefly describes the procedures and tools the proposed methodology involves. In Section 4 we present a case study produced by a group of students according to the methodology. We discuss our conclusions in Section 5.

2. Related Work

The educational power of IVEs has been acknowledged as early as almost two decades ago [Psotka (1995)]. Nevertheless, until today, focus has been almost exclusively on using IVEs as providers of engaging, information-rich and, often, collaborative tutoring environments (for recent reviews and current trends, see [De Freitas et al (2010)] and [Mikropoulos et al (2011)]). The potential of the very process of IVE development to provide educational benefits has, at the very least, not been sufficiently explored, with but a few exceptions.

In [Brom et al (2008)] the problem is also identified with an emphasis on intelligent virtual agents. The authors present their own teaching methodology that relies on the

Pogamut 2 platform and the Unreal Tournament 2004 game engine. Their methodology was used during an academic course and a high-school workshop of relevant subjects. Attempts specifically involving computer games have also been presented. For instance, [Jones (2000)] discusses how efficient teaching of various computer-science concepts and increased student enthusiasm were achieved through a project-oriented game design and development CS course. More recently, computer game development has been used as a means to increase students' understanding of concepts related to computer graphics in particular [Sung et al (2007)] and CS in general [Sung (2009)]. Wong et al use computer games to motivate students in their study of AI- and Robotics-related topics [Wong et al (2010)].

All of the above efforts have one thing in common: they apply systematic methodologies related – each to a certain degree – to AI and VR, and involve hands-on programming and use of development-oriented platforms and tools, in order to broaden the perspectives of CS students, provide them with engaging studying paradigms and increase the effectiveness of the teaching process.

3. Intelligent Virtual Environments with REVE Worlds and SARA

The proposed methodology yields IVEs based on the architecture shown in Figure 1:

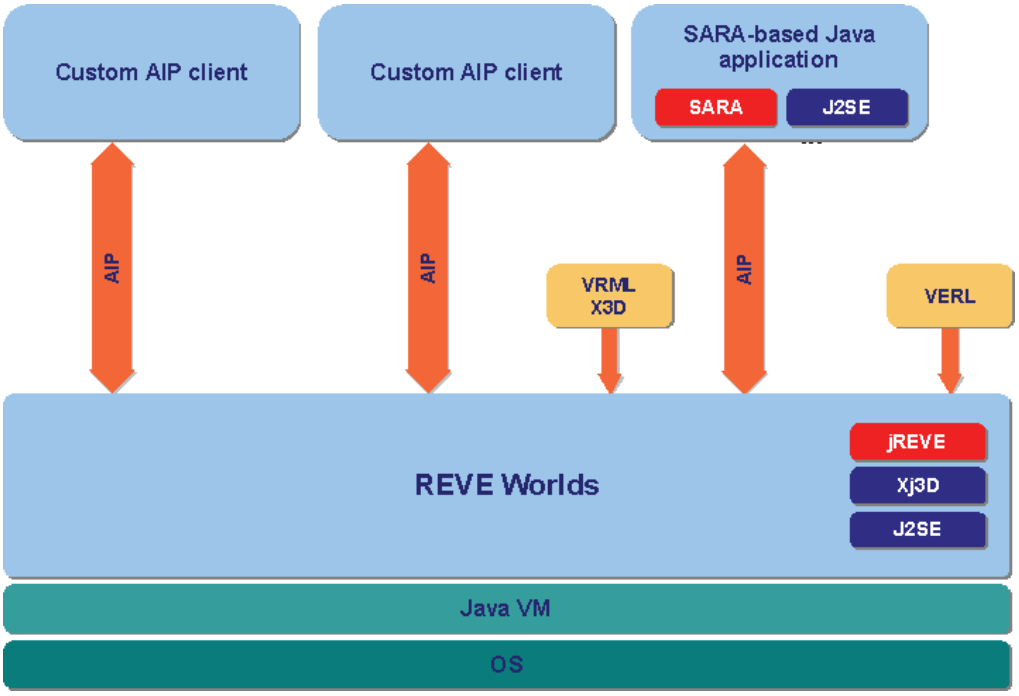


Figure 1. *IVEs based on REVE Worlds and SARA*

In the above Figure, an IVE appears as a system of components:

- The *REVE Worlds* system is an implementation of all components of a typical IVE (virtual world rendering, initialization, user-interface as well as virtual agent bodies with abilities for perception and action) except virtual agent behaviour, which is generated by custom external applications.
- *SARA* is a Java library that facilitates the development of external behaviour-generation applications for virtual agents in the REVE Worlds system.
- *AIP* is a protocol that standardizes communication between virtual bodies in the REVE Worlds system and external behaviour-generation applications.
- *VERL* is an XML-based language that can be used to define virtual worlds for the REVE Worlds system.

Underlying all of the above is the REVE representation, an abstract, yet readily-realizable specification for (a) IVEs as systems of components with standard responsibilities, (b) virtual worlds as collections of virtual objects with physical properties, semantics and functionality, and (c) a model of perception and action for virtual agents.

In such an IVE, a typical application lifecycle would be as follows: First, the user starts the REVE Worlds system and creates a new virtual world by loading a VERL file through the system's user interface. Then, they start as many external behaviour-generation applications as required and connect them to REVE Worlds. After a connection with a behaviour-generation application is established, REVE Worlds creates a virtual body and yields control of it to the application, hence creating what is essentially a complete virtual agent. After they have been created, virtual agents repeatedly perceive the virtual world and act upon it as dictated by their behaviour-generation components.

To develop such an IVE, students shall follow the workflow described below:

1. Obtain a copy of the REVE Worlds system's distribution package and deploy it on a machine with sufficient 3D graphics rendering capabilities (the system can be deployed on either Microsoft Windows or Linux platforms).
2. Obtain a copy of the SARA library distribution package, deploy it on a number of development workstations and configure their IDEs of choice so that Java-based projects can import and use it (the library is Java-based with no native dependencies and, as a result, can also be used on either Microsoft Windows or Linux platforms).
3. Produce a VERL definition for a virtual world using custom or ready-made X3D and VRML97 models.
4. Employ the SARA library to produce virtual agent behaviour-generation applications.

It should be apparent that the above methodology is quite different than approaches involving self-contained IVE-development environments that rely heavily on

graphical design tools and, frequently ad hoc, scripting languages, as well as approaches based on integration of general-purpose technologies and tools in application-specific and, more often than not, implementation-dependent ways. It requires students to actively investigate several theoretical topics related to virtual world design and virtual agent behaviour generation, as well as implement their findings into the form of actual software components of complex IVE systems.

4. Case Study

The proposed methodology has been applied by students of the "Intelligent Virtual Environments" module of the "Advanced Information Systems" MSc course in the Department of Informatics, University of Piraeus, 2010 (S. Kougioumtzis, K. Tyrovola, K. Vogias, S. Mitta), for the development of a fully-functional case study application, namely, a real-time strategy game driven by intelligent virtual agents.

4.1 Architecture and operation

The application's architecture is shown in Figure 2 below:

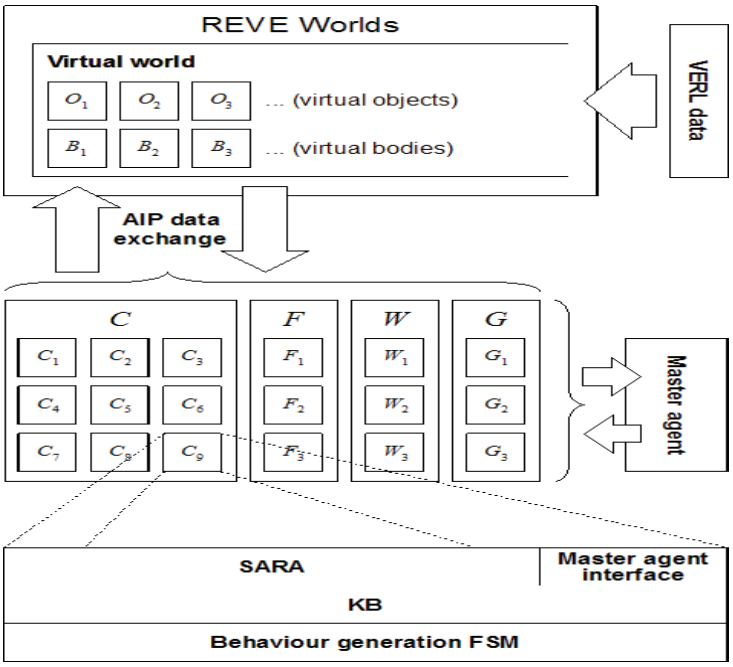


Figure 2. *Case study application architecture*

The application involves two opponent teams of intelligent virtual agents with different abilities, whose common goal is to gather useful, consumable resources from a shared virtual world that resembles a large, level valley. Resources are scattered

around the valley and are of three different kinds, namely, wood, food and gold. Each team must gather a user-defined amount of each kind of resource. The first team that manages to gather all required resources wins the game.

As shown in Figure 2, the virtual world is managed by an instance of the REVE Worlds system. Each resource is represented by a specific X3D model: food is represented by a cow, wood by a tree and gold by a golden rock. The virtual world's structure, including resource locations, is predefined and provided to the application in the form of a VERL file. On the contrary, different initial resource quantities may be defined by the user for the same virtual world, as discussed later.

As the application runs, agents roam the valley looking for resources, the locations and quantities of which they do not initially know. Each agent consists of a virtual body (B1, B2, B3, etc., in Figure 2) and a behaviour generation component whose operation depends on the team the agent belongs to. There are two teams in the application, namely, the *quick agents* and the *cooperative agents.* Each team has a base at a certain location in the valley, represented by an X3D model in the form of a hut, which is the spawn location of its members. As further discussed later, the two teams compete with each other for the same valuable resources but using completely different strategies.

4.2 Master agent

The application also contains a single instance of a special type of agent that is a member of no tribe, namely, the *master agent*.

The master agent is non-embodied. Its role is that of a coordinator rather than an actual virtual world inhabitant. Its interaction with the virtual world is restricted to perception: it is omniscient and, as such, capable of perceiving the locations of all virtual agents as well as the locations and quantities of all resources in the valley. However, it is completely incapable of any kind of action: it can neither move nor gather resources. It is also in charge of all accounting during the game: it stores information about available and gathered resources. In addition, at game start, it evenly distributes resources around the valley.

The master agent also stores information about the virtual world, that is, resource locations and quantities. It receives such information by virtual agents exploring the virtual world while searching for resources, and stores it on a per agent basis along with locations visited and perceived, so that each virtual agent's own knowledge about the world can be clearly identified and passed along.

To conclude, the master agent constantly inspects the gathering progress and, when a team meets all specified victory criteria, it proclaims that team the winner and terminates the operation of all agents.

4.3 Quick agents

The behaviour of quick agents is simple and straightforward: they move fast and can gather all kinds of resources (group *C* in Figure 2). They search for resources around the valley. Upon finding one, they start the gathering procedure: they ask the master agent about it and, if it is not depleted, they load one resource unit, travel back to base and return to the location to load again. The procedure stops when the location is depleted, at which searching is resumed.

4.4 Cooperative agents

Cooperative agents adopt a strategy of synergy through communication, but move slower and work in groups dedicated to specific resources (groups *F*, *G* and *W* in Figure 2). Just like quick agents, they search for resources in the valley. However, upon visiting a new location that does not contain any resources, a cooperative agent does not move to another one like a quick agent would do. Instead, it looks for team mates in its field of view. If one is spotted, the two agents exchange world map information through the master agent, essentially becoming aware of resource locations they have not visited. Afterwards, they resume searching for resources but, this time, taking under account the world knowledge they just obtained.

4.5 Implementation

Our students had only to implement the master agent and team-specific virtual agent behaviour generation components. They resorted to an object-oriented approach based on the Java programming language, something that enabled them to directly benefit from the SARA library.

The behaviour generation components operate on an infinite sense-decide-act loop that stops only if the master agent terminates the agent in case there is a winner. The perception and action operations are performed by means of the SARA library's relevant facilities and involve exchange of AIP data with REVE Worlds over TCP/IP. The decision mechanisms are simple finite state machines structured according to each team's strategy. The master agent also employs the SARA library to perceive the virtual world and is controlled by a finite state machine. However, it contains additional data structures to store information received by agents and enable other agents of the same team access it according to a blackboard pattern. Also, it spawns behaviour generation components as child threads, hence enabling agents to operate concurrently and, at the same time, being able to pause and terminate them as needed.

4.6 A working example

To run the case study application, the user starts REVE Worlds and loads the virtual world definition VERL file. The virtual world is as shown in Figure 3.

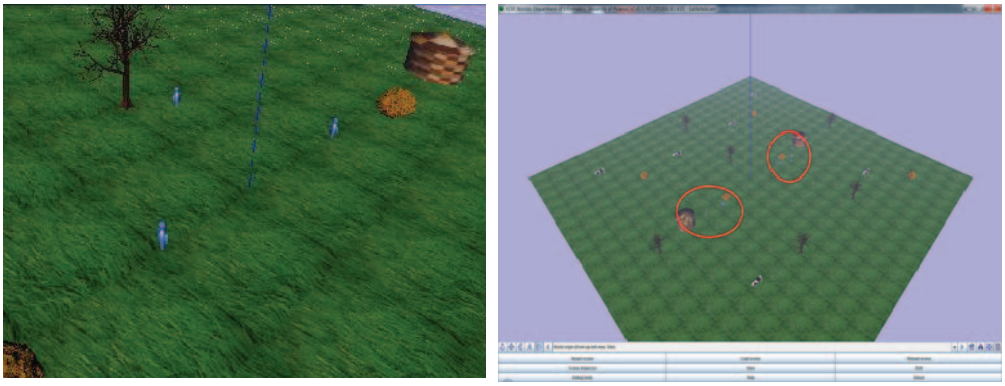


Figure 3. *The case study application's virtual world*

The user then starts the master agent and sets initial resource quantities through its user-interface. The master agent then creates agents for both teams and starts them. As agents gather resources, those are shown along with additional information for the two teams on the master agent's user-interface, as shown in Figure 4.

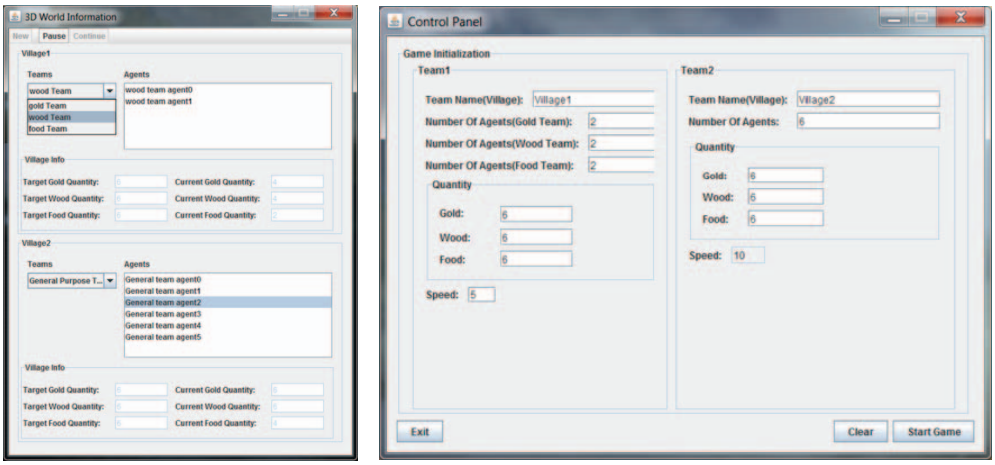


Figure 4. *The master agent's user-interface*

Additional information (work done and map of the world known thus far, as well as a navigation mesh for realistic pathfinding) can also be retrieved. When a team wins, the game is over and a relevant message appears. Statistics about the last completed run can be found in the application's log file.

5. Conclusions

We have presented a methodology for teaching Artificial Intelligence and Virtual Reality topics to Computer Science students based on the process of intelligent virtual

environment development using our REVE platform. To evaluate the educational potential of the above methodology, both BSc and MSc student groups were given relevant course assignments between 2008 and 2010. Each group's project had a different subject, but all were to be developed using REVE Worlds, SARA and custom virtual agent behaviour-generation source code (the case study presented in Section 4 was actually one of those projects). Students were free to choose programming languages, implementation approaches and development tools for the behaviour generation components: some groups produced Java source code, while others relied on integration with the Prolog language and programmed virtual agent behaviour generation mechanisms declaratively. Overall, a total of 94 students were involved in 39 projects, of which 31 were BSc-level and 8 were MSc-level.

All students had to tackle several different design and implementation issues at a practical level: on one hand, they had to design their virtual worlds and, thus, were introduced to advanced computer graphics and Virtual Reality topics; on the other hand, they had to implement virtual agent behaviour-generation mechanisms, which led them to investigate areas in the field of Artificial Intelligence, such as knowledge representation, deliberation, inter-agent communication, competition and cooperation, and emotion modelling. That essentially gave them the opportunity to both enrich their theoretical background and advance their software development skills, while remaining specifically within the context of IVE development thanks to the nature of the projects to be delivered and the tools they employed in their effort. Also, the availability of several fully-implemented tools helped them in producing complete applications and acquiring personal experience of the application of theoretical techniques in practice.

Judging by the number of students involved, the degree of cooperation within groups and the quality of the projects delivered, we feel that our experiment was successful and that it provided us with useful insight into the educational potential of IVE development.

References

1. Anastassakis, G., *Representation and Operation of Virtual Environments*, PhD Thesis, University of Piraeus, Greece, 2010.
2. Anastassakis, G., *REVEnet*, http://kelnet.cs.unipi.gr/reve, 2011.
3. Anastassakis, G. and Panayiotopoulos, T., *A Unified Model for Representing Objects with Physical Properties, Semantics and Functionality in Virtual Environments*, Intelligent Decision Technologies special issue on Multimedia/Multimodal Human-Computer Interaction in Knowledge-based Environments, 2011 (accepted for publication).
4. Aylett, R. and Cavazza, M., *Intelligent Virtual Environments: a State-of-the-Art Report*, in STAR Proceedings of Eurographics 2001, Duke D., S.R. (Eds.),

Eurographics Association, 2001.
5. Brom, C., Gemrot, J., Burkert, O., Kadlec, R. and Bída, M., *3D Immersion in Virtual Agents Education*, in Interactive Storytelling, Spierling, U. and Szilas, N. (Eds.), Lecture Notes in Computer Science, Vol. 5334, pp. 59-70, Springer, 2008.
6. De Freitas, S. and Veletsianos, G., *Editorial: Crossing boundaries: Learning and teaching in virtual worlds*, British Journal of Educational Technology, Vol. 41, N1, pp. 3-9, 2010.
7. Gratch, J., Rickel, J., Technologies, C., Badler, N. and André, E., *Creating Interactive Virtual Humans: Some Assembly Required*, IEEE Intelligent Systems, Vol. 17, pp. 54-63, 2002.
8. Jones, R.M., *Design and implementation of computer games: a capstone course for undergraduate computer science education*, ACM SIGCSE Bulletin, Vol. 32, pp. 260-264, March, 2000.
9. Mikropoulos, T.A. and Natsis, A., *Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999-2009)*, Computers & Education, Vol. 56, N3, pp. 769-780, 2011.
10. Psotka, J., *Immersive training systems: Virtual reality and education and training*, Instructional Science, Vol. 23, 1995.
11. Sung, K., *Computer games and traditional CS courses*, Communications of the ACM, Vol. 52, pp. 74-78, December, 2009.
12. Sung, K., Shirley, P. and Rosenberg, B.R., *Experiencing aspects of games programming in an introductory computer graphics class*, ACM SIGCSE Bulletin, Vol. 39, pp. 249-253, March, 2007.
13. Wong, D., Zink, R. and Koenig, S., *Teaching Artificial Intelligence and Robotics Via Games*, in Proceedings of the AAAI 2010 Symposium on Educational Advances in Artificial Intelligence, 2010.

Περίληψη

Τα Ευφυή εικονικά περιβάλλοντα έχουν αποδείξει την αξία τους ως εκπαιδευτικά εργαλεία πολλές φορές μέχρι σήμερα. Εντούτοις, η εκπαιδευτική αξία της ίδιας της διαδικασίας ανάπτυξης ευφυών εικονικών περιβαλλόντων δεν έχει ακόμα διερευνηθεί επαρκώς. Σε αυτό το άρθρο παρουσιάζουμε μία μεθοδολογία διδασκαλίας θεμάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και Εικονικής Πραγματικότητας σε σπουδαστές Επιστήμης Υπολογιστών βασισμένη στην ανάπτυξη ευφυών εικονικών περιβαλλόντων με χρήση της πλατφόρμας REVE, καθώς και μία μελέτη περίπτωσης στο πλαίσιο ακαδημαϊκών μαθημάτων. Η μελέτη περίπτωσης συνίσταται στην ανάπτυξη από φοιτητές του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς ενός ολοκληρωμένου παιχνιδιού στρατηγικής καθοδηγούμενου από πράκτορες.

Λέξεις κλειδιά: Ευφυές Εικονικό Περιβάλλον, Ανάπτυξη Λογισμικού, Εκπαίδευση.

Game Engines as Virtual Environment Development Tools

N. Avradinis, T. Panayiotopoulos, K. Tyrovola

Department of Informatics, University of Piraeus
{avrad, themisp}@unipi.gr

Abstract

Virtual environment design and development is a complex process that requires a multitude of skills and technologies, ranging from three-dimensional modeling to artificial intelligence programming. The most common approaches followed are either the use of specialized virtual reality toolkits or the integration of elements created in diverse tools and programming languages. Acknowledging deficiencies in both approaches, several groups have experimented with computer game engines as development tools for virtual world applications. In this paper, we discuss issues related to game technology in virtual world design and development and report on our experience from the use of one of the most popular game engines at the University of Piraeus' Knowledge Engineering Lab.

Keywords: Virtual Worlds, Virtual Environment Development, VR and Education

1. Introduction

Virtual reality has traditionally been viewed as a rather exotic field of both research and practice. As such, specialized commercial software tools for the development of virtual reality applications are rather expensive, usually only within the budget of large corporations, and often come along with equally expensive and exotic immersive displays and equipment.

Although high end virtual reality installations are all but inaccessible to the wider public, there is vivid interest about smaller scale, affordable desktop virtual reality applications, especially among individuals originating from research and higher education. The potential of virtual reality technology for the development of engaging educational and entertainment products, as well as the creation of virtual worlds that act as experimentation testbeds for science or social multimodal simulations.

The emergence of first person shooter games and the surge of their popularity in the late '90s highly contributed to turn 3D graphics and interaction from an exotic technology into an everyday concept. The popularity of first person shooter games did not escape the attention of the research community. It was soon obvious that 3D

games share a lot in common with virtual reality applications-they have similar technical requirements and include similar software components [Lewis (2002)]. This meant that game technology could potentially be used as a cheap way to create desktop virtual reality applications, if only the game industry, usually cryptic about their technology, would make their tools available to a wider public.

The research community and independent developers' wishes were soon to be granted, as first-class game companies started giving limited access to their game development tools, so that gamers could develop their own content for the game. Tech-savvy gamers could use the tools provided by game companies to modify the appearance of characters, import their own objects, create their own game levels or change the rules of the game. Expert users with a hacker instinct went as far as to radically modify games, in a degree that the product of their work qualified as a new game itself, a most illustrative case being the game *Counter Strike*, a full-scale conversion of the sci-fi themed game *Half-Life* into a tactical counter-terrorism themed game.

The research community quickly followed, with the first cases of use of game engines for the creation of desktop virtual environments appearing in the early '00s [Charles (2001)][DeLeon (2000)], with numerous works having been presented up until today and interest from various institutions worldwide remaining vivid.

2. Alternative paths for Virtual Environment Development

A small group of developers setting out on a virtual world creation project have a very important decision to make, which is the selection of their development platform. The obvious choice would be to use a specialized VR application development tool, such as *Virtools* (http://www.virtools.com), *Quest3D* (http://www.quest3d.com), Vizard (http://www.worldviz.com/products/vizard/) or *MetaVR* (http://www.metavr.com). These tools feature advanced 3D visualization and come along with support for a wide range of both sensory as well as feedback hardware. A virtual space modeling tool is usually included in the software package or offered as an extra module. Most tools include scripting languages to control application flow and the behaviour of objects in the virtual world - in a couple of cases visual programming tools are also offered. Scripting languages can be either platform-specific (e.g. VSL for Virtools) or languages such as Python or Lua, while the functionality can be further extended by the use of C++ SDK's.

Among other upsides of commercial VR toolkits is that they usually come along with inclusion of extensive asset libraries (assets being textures, 3D objects, sounds, images etc). Getting hold of appropriate digital material, especially 3D models, is a major issue for virtual environment development, as custom creation from scratch requires special skills. However, since even the most affordable VR tools score in the 5-figure zone pricewise, they are not always a viable choice. Their

price may not be prohibiting to universities but is definitely out of bounds for independent working groups and secondary level educators.

Another very common approach for the development of virtual worlds, especially in research, is the use of ad-hoc solutions, coupling one or more general programming languages with a graphic library such as OpenGL, VRML/X3D or Java3D. This solution, although practically free of charge, is not without problems: The learning curve is rather steep, and there is an incredible amount of work that has to be done in order to come up with a product usable by technically adept non-programmers, suitable for the development of a functional application in a reasonable amount of time. Practically all of the interactivity has to be programmed from scratch, and since these are *graphics* engines, rather than VR or game engines, there is no provision to code application logic-the developer must either program everything in the generic language, or go to great lengths in order to incorporate a higher-level language such as Python into the system, to be used as a scripting language.

A third path one could follow when developing a virtual environment is the use of a 3D game engine instead for a virtual reality toolkit. After all, the requirements of a computer game are not all that different from those of a desktop virtual environment-instead, a first person shooter game could be considered as a special case of a desktop VR application. Technology-wise, virtual reality toolkits share many elements with game engines, too. A state of the art game engine typically includes a top-notch 3D rendering engine, a sound module, a physics engine, a networking module, animation support for characters and static objects, an artificial intelligence module to control non-player characters, a scripting language to control game flow and the behaviour of active elements in the game, as well as libraries to handle user input. Almost all current top-class game engines include the modules above, although additional functionality may be available, depending on the game engine, while the degree of sophistication of each module may also vary.

Current state of the art virtual reality toolkits typically include similar functionality, possibly falling behind game engines in respect to artificial intelligence features and graphics quality. VR toolkits have a clear upper hand if one goes beyond desktop VR applications, as they include extensive support for specialized hardware, such as 3D-helmets and glasses, large scale immersive displays, data gloves and other advanced user interaction equipment, as well as motion tracking hardware. Such functionality was reserved for virtual-reality specific development environments only, although the appearance of budget motion tracking devices such as Nintendo's *WiiMote* or Microsoft's *Kinect*, and the low-cost 3D-capable displays in the past couple of years have popularized immersive virtual reality.

The differences between VR toolkits and Game engines have significantly faded in the past few years. Games have been developed with products that started out as VR toolkits, like Virtools and products originally sold as game engines are

increasingly being used by research institutions for virtual reality applications [Lepouras (2004)],[Young (2001)] and being remarketed as VR engines.

Game engines can be broadly distinguished into two categories, under the prism of their sophistication and market orientation. The first one consists of either open source or commercial products aimed to independent, small development groups. Licensing may range from nil up to mid-5 figures, while there is a variation in the degree of sophistication, both in terms of graphics quality, supported features but mainly the range of tools provided along with the engine. Some of them, like the Unity engine are complete game development environment, while others are balancing between little more than rendering engines and full scale game engines. Some of the most mature titles in this category are Torque3D, OGRE, GameStudio, Microsoft XNA Studio, with *Unigine* and *Unity* engines being special cases and boasting features usually found in pricier products.

The second category is highly sophisticated, full-featured game engines, used by the game industry in triple-A game titles. These are at the top of technological advancement and feature top quality graphics and effects, with full physics, network, sophisticated animation support and a wide range of tools. Among them are engines such as UnrealEngine, CryEngine, idTech 3/4 (and the long-expected, LithTech Jupiter, or Valve's Source Engine, to name but a few of the most prominent representatives of the category. A fairly recent comparison among the best-known commercial 3D game engines can be found in [Lepouras (2004)].

Licensing prices for full access to source code and unrestricted publishing rights score well in the six figure range, thus making them practically off limits. However, most of the game engines allow partially restricted access to a wide set of tools, usually enough to perform wide scale modifications to the game, and include plugins and converters for the most popular 3D modeling applications. Usually no licensing fees are required from small, independent groups unless profits from created games or applications exceed a certain amount, which makes them particularly attractive.

3. Game engines in Virtual Reality and Intelligent Virtual Environments education

Our team at the Knowledge Engineering Lab of the University of Piraeus Department of Informatics have been experimenting with 3D engines, game engines and virtual reality toolkits for the development of virtual environment applications. In respect to first-class game engines, we have been using the Unreal Engine both at an undergraduate as well as a graduate level since 2003.

The Unreal Engine is the game engine behind the UnrealTournament series of titles, as well as hundreds of very popular games. Its latest version is Unreal Engine

3, downloadable from *http://www.udk.com* in the form of an integrated game development environment called the Unreal Development Kit (UDK). The UDK's core feature is the UnrealEditor, a tool that allows the creation of 3D game levels for the engine. The Editor provides developers with BSP-modeling functions in order to create the basic structural elements of a virtual space. It also serves the role of a composition tool, as it can manage, import and integrate 3d models, materials, sounds, video. The editor includes Matinee, an animation creation tool, as well as Kismet, a visual programming tool to control game flow, character and object behaviour. A detailed analysis of the Unreal Engine's features can be found in [Xi (2009)], as well as the Unreal Developers Network website (UDN-http://udn.epicgames.com).

Along with the game development environment, users also get access to UnrealScript, the Unreal Engine's own object-oriented scripting language that allows developers to perform radical modifications to the game. The original game code is included in the kit and can be read and used as a basis to develop one's own code. Support by Epic is provided on the UDN website.

3.1 Using the Unreal Engine in Virtual Reality education

Up to 2009, VRML/X3D was used as the development language of choice for the assignments of the Virtual Reality course taught at the undergraduate program of the University of Piraeus' Department of Informatics. Using VRML allowed students to get a good grasp of how a 3D space can be represented in terms of a modeling language. However, due to the fact that students had to learn a new language and hand-code most of the 3D environment, the focus of the course shifted towards the graphics aspect of Virtual Reality and did not allow students to get in touch with the whole Virtual Reality development workflow.

In 2010, we decided to experiment with the Unreal Development Kit, the latest version of the Unreal Game Engine, focusing more on getting the students acquainted with the full cycle of design and development of a virtual environment using an integrated environment, in the degree this was possible.

A series of introductory lectures on virtual environment design and development were given, with an emphasis on the workflow suggested by Epic Games. The working environment was demonstrated live to the students and a few starter worlds were designed in class in order to get the students acquainted with the process as well as the essential features, tools and resources that were available to them.

After the first lectures were given and students became somewhat familiar with the UDK toolkit, they were requested to design and develop a virtual environment, in the form of a game level functional in the Unreal Development Kit runtime version. This project was modular - students were given assignments every few weeks, gradually building up on the previous ones, until the completion of the project.

The students first had to submit a design document that described the concept underlying their project proposal, including a draft yet reasonably detailed sketch of their virtual world, outlining the most important elements in the world, the participating characters, active objects and an initial list of assets necessary. An essential requirement was that no unlicensed material should be used-all assets either had to be free of licensing restrictions or created by the students themselves.

The design documents were reviewed by the instructor, so that errors could be corrected, while students were also alerted about design assumptions made at an early stage that could lead to problems during implementation, such as extremely complex animations or interaction, asset acquisition and creation problems or features that required coding beyond what the integrated visual programming tool provided with the engine allowed.

The students were then called to implement their design, using both the Unreal Editor as well as external applications. The GIMP (http://www.thegimp.org) Audacity (http://audacity.sourceforge.net) and Blender3D (http://www.blender3d.org) were suggested as image processing, audio processing and 3D modeling tools, respectively, while eligible students were also given access to educational versions of Maya and 3ds Max via Autodesk's Student Program (http://students.autodesk.com). An extensive list of royalty-free audio, image and 3D model repositories was given to the students as a starting point for their projects.

The students were requested to use most of the UDK's essential features - BSP modeling, static and skeletal meshes, custom textures and materials, physics, particles, terrains, audio, video, movers, animations as well as active objects programmed with Kismet. They also had to create pathfinding graphs and include non-player character AI so that their virtual environment was playable as a distributable and installable game level in the UDK runtime engine. Implementation details as well as any problems met or any diversions from the initial design were recorded in an accompanying technical document. The students were finally requested to provide a two-minute video fly-by of their virtual environment, demonstrating the most interesting elements of their project, preferably made as machinima with the use of UDK's own Matinee tool.

A total of 22 students projects were submitted in time, several of them having shown a significant degree of effort and high quality results. We should note that initially the requirements of the assignment included a short storytelling scenario, in a modern-day urban, non-aggressive environment (which implied that all weapons had to be removed from the game). The urban environment limitation was set so that the course would not turn into an originality competition-we wanted to assess the students' ability to address a potential future client's request, while a specific assignment ensured both the feasibility of the project, as well as the fact that the results of their work would be easier to assess and compare. The non-aggressive

storytelling environment was decided upon in order to keep their focus to virtual reality design rather than game design, which we felt would be the case if the use of weapons was allowed. This caused unexpectedly strong reaction from the students-most of them after the first lectures were quite fascinated by the toolkit and eagerly expected to work with ideas of their own. We finally decided to allow the students embark on a project of their choice in order not to inhibit their enthusiasm for the course, although this meant that we had to review each individual proposal to ensure their ideas were possible to implement given the timeframe of the course.

It took most of the students at least two or three weeks of frequent practice and communication with the instructor in order to get a good grasp of the toolkit and feel competent enough to work without a lot of assistance. Since they had to deal with various issues, the students' questions were diverse, including workflow issues, asset creation in external applications and importing, toolkit-specific technical questions or programming interactivity. A crucial issue was asset creation and acquisition, as well as importing external assets into the UDK environment. Since the Unreal Development Kit only contains minimal assets, the students encountered difficulty in finding material, especially 3D models, suitable for their particular projects. Importing models from external applications or online databases was not always easy, especially when dealing with 3D character models including a skeleton.

Probably the most important obstacle that slowed students down was the lack of a reference source, in the form of a textbook. The Unreal Developers Network does provide an abundance of information on the UDK and there is a huge amount of user-contributed tutorials, however many of them provide only partial information and are not appropriately structured to be used as course material. A few students, especially late starters that did not follow the first few weeks of lectures were intimidated by the environment and took quite longer to catch up with the rest of the group.

Another major issue was the toolkit's occasional instability, related both to software and hardware issues. Since the course started in October 2010 up until its end in February 2011, UDK went under 5 version revisions, some of them introducing major changes. Students were initially instructed to use an earlier version that seemed stable enough (Aug.2010, later revised to Oct.2010), but in the end each student ended up using a different one. As students were working on their personal computers, most of them laptops, not every version worked flawlessly with every different computer system configuration, usually either due to graphics driver problems or inadequate hardware specifications. Experience showed that although work is feasible using older equipment (e.g. Intel P4 3.2GHz/2GB Ram/Top-class DirectX 9 Graphics adapter), a stable environment would require at least a modern dual core CPU clocked at 2.4Ghz, a mid-level DirectX 10 graphics adapter and 4GB of random access memory. Epic's own recommended specifications are even higher and can be found on the UDN website.

Putting the above obstacles aside, using the UDK as a development platform for the Virtual Reality course had a couple of important advantages over the previous approaches. The works produced by the students were of significantly higher quality in comparison to works based on VRML, both in terms of virtual space complexity, as well as in terms of graphics quality. UDK-based works had better lighting, better texturing, included physics capabilities, included particle effects and integrated video and audio in the virtual world. The interactivity in UDK-based works was much more sophisticated, while also non-player characters could easily be made active using the standard AI provided within UDK, thus resulting in much more vivid environments.

Due to the fact that they had access to a specialized design and asset integration tool (Unreal Editor) but also partially due to the course structure, the students had the opportunity to get familiar with the whole virtual environment development workflow, from concept to design to implementation to documentation to deployment. They also had to produce digital material elements and incorporate them as assets in their environment -this let them come in contact with 3d modeling tools, audio processing tools, image processing tools as well as digital conversion software to bring their material into formats usable by the UDK.

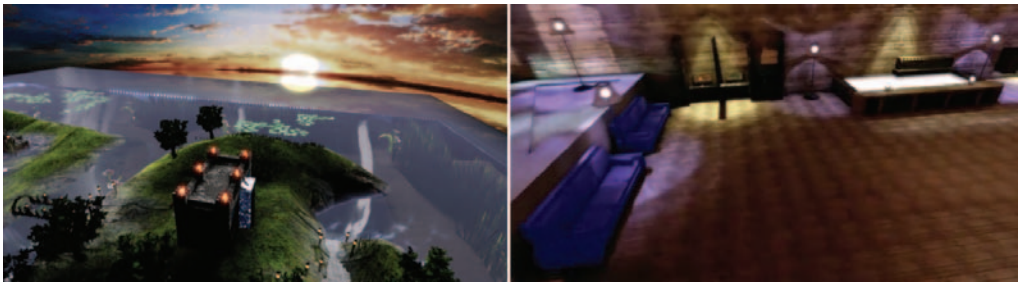


Image 1: Screenshot from "The Island" (left) and "UDK-Hotel" (right), created by students Ritsa Dimitrellou and Jason Zotos, respectively (2010)

Most students enjoyed working with the environment, since they could produce high quality results within reasonable time and with reasonable effort. Achieving the same results with VRML would have been impossible, while the timeframe and effort would have been prohibitive had a lower level 3D graphics engine been selected. The general consensus among students was to keep the UDK or a similar tool for the next year.

3.2 Using the Unreal Engine in Intelligent Virtual Agent education

Our team first started working with older versions of UnrealTournament in 2003, to create intelligent virtual characters. Some early attempts were implemented in C# [Avradinis et al. (2004)], also making use of Gamebots [Kaminka et al. (2002)], a game mod that allowed to interface UnrealScript with external languages, by exchanging game information in the form of TCP-IP messages.

A more recent attempt to create intelligent behaviour for virtual agents was created as part of an MSc thesis project [Tyrovola (2010)] using Unreal Tourrnament 2004 and Pogamut [Gemrot et al. (2009)], a Netbeans-based development environment that allows the interfacing of the Unreal Engine to Java and also includes support for the POSH reactive planner [Partington et al. (2005)].

A sample scenario was created, involving a thief aiming to locate and steal a treasure, placed in a custom-designed virtual world. The treasure was protected by a police officer, who was trying to prevent the thief from stealing it. According to this basic scenario four different behaviors were modeled in POSH, two for each role. For the role of thief two behaviors were implemented, a brave unarmed thief relying on speed and evasion and an armed one, who will prefer to fire if chased by the police officer. The police officer assumed either an aggressive hunter-follower role or acted as a guard, patrolling the area where the treasure was located. The agents' artificial intelligence was largely focused on action selection, considering the current internal state of the agent and the environment.

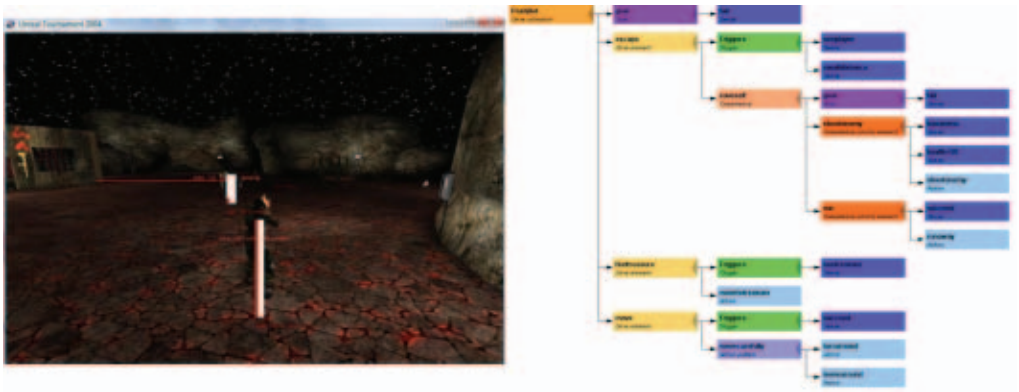


Image 2: Runtime screenshot and AI plan of IVA application developed by MSc student Katerina Tyrovola.

Developing intelligent virtual agents using the Unreal/Pogamut/POSH environment proved to be quite a hard task for a total newcomer in the Unreal Engine. A lot of time was spent getting accustomed to the Unreal Engine and Unrealscript, while

understanding of the Pogamut environment, the POSH planner, messaging between Pogamut and Unreal was necessary. Java and Netbeans skills were also required in order to make everything work together. However, creating a real-time virtual environment with high graphics quality, fast execution and intelligent virtual agents with varying behaviours using a different approach would have either required extensive amounts of time and effort. Even if a special VR toolkit was used, AI programming would still have to be done externally, since no VR toolkit supports POSH-style reactive planning capabilities.

4. Conclusions

Our experience introducing the Unreal Engine into undergraduate and postgraduate courses is mixed. The UnrealEngine, especially in its latest incarnation, the UDK, is unquestionably an impressive tool to work with. Especially in regard to its use as a desktop virtual environment development platform, it presents significant advantages over traditional tools such as VRML, since it allows for higher quality graphics, extended interactivity and most important, lets the student get familiar with various aspects of desktop VR design and development.

Using the Unreal Engine as a testbed for Intelligent Virtual Agents is not as straightforward-the student needs to grasp various technologies and solve several technical problems before even starting to lay hands upon artificial intelligence programming. The documentation is good enough to get one started, but works more elaborate than proof of concept examples require deep digging in heterogeneous sources of information, including online forums and other users' source code. This makes using the UnrealEngine difficult in a classroom context. Within the context of a MSc thesis, however, it does present a hard yet attractive choice, especially given that good results can be produced in quite a short time, after one gets accustomed to the working environment.

References

1. Lewis M., Jacobson J. (2002). *Game engines in scientific research*, Communications of the ACM, Vol. 45, No. 1, 27-31.
2. Charles F., Cavazza M., Mead S.J. (2001). *Behavioural Interaction of Characters for Virtual Storytelling. In Proceedings of the 2nd International Conference on Intelligent Games and Simulation*, GAME-ON 2001, London, UK
3. DeLeon V., Berry R. Jr, *Bringing VR to the Desktop: Are You Game?*, IEEE Multimedia, 2000
4. Lepouras, Vassilakis, Virtual museums for all:employing game technology for edutainment

5. Young, R.M. (2001) *An Overview of the Mimesis Architecture: Integrating Intelligent Narrative Control into an Existing Gaming Environment*, AAAI Spring Symposium on Artificial Intelligence and Interactive Entertainment, Stanford, CA, March 2001.
6. Xi C, Wu H et al.(2009) *3-D Virtual Reality for Education, Training and Improved Human Performance in Nuclear Applications,* ANS NPIC HMIT 2009 Topical Meeting - Knoxville, Tennessee, April 5-9, 2009.
7. Trenholme D., Smith S.P. (2008) *Computer game engines for developing first-person virtual environments.,*Virtual Reality 12:3, pp. 181-187, Springer.
8. Avradinis N et al. (2004) *An Unreal Based Platform for Developing Intelligent Virtual Agents.* WSEAS Transactions on Information Science and Applications. Aug. 2004. Issue 2, Volume 1, ISSN 1790-0832.
9. Kaminka G et al. (2002) *GameBots: a flexible test bed for multiagent team research.* Communications of the ACM - Vol. 45 Issue 1, January 2002
10. Gemrot, J et. al.(2009): *Pogamut 3 Can Assist Developers in Building AI (Not Only) for Their Videogame Agents*. Agents for Games and Simulations, LNCS 5920, Springer, 2009, pp. 1-15.
11. Tyrovola, K (2011): *Intelligent Virtual Agent Behaviour (in Greek)*. MSc Thesis, Knowledge Engineering Lab, University of Piraeus, Department of Informatics
12. Partington S.J, Bryson, J.J (2005) *The Behavior Oriented Design of an Unreal Tournament Character'*, 5th Int. Working Conf. on Intelligent Virtual Agents, T. Panayiotopoulos, J. Gratch, R. Aylett, D. Ballin, P. Olivier and T. Rist, eds., pp. 466-477, Springer, 2005

Περίληψη

Η σχεδίαση και ανάπτυξη ευφυών εικονικών περιβαλλόντων είναι μια σύνθετη διαδικασία που απαιτεί συνδυασμό τεχνολογιών και δεξιοτήτων. Οι πιο κοινές προσεγγίσεις περιλαμβάνουν είτε τη χρήση εξειδικευμένων εργαλείων εικονικής πραγματικότητας είτε την ολοκλήρωση στοιχείων που δημιουργούνται σε ποικίλα και ετερογενή εργαλεία και γλώσσες προγραμματισμού. Αναγνωρίζοντας μειονεκτήματα και στις δύο προσεγγίσεις, αρκετές ερευνητικές ομάδες παγκοσμίως έχουν πειραματιστεί με τη χρήση μηχανών παιχνιδιών για την ανάπτυξη εικονικών κόσμων. Στην παρούσα εργασία εξετάζομε θέματα που σχετικά με την τεχνολογία παιχνιδιών στην εικονική πραγματικότητα και αναφέρουμε την εμπειρία μας από τη χρήση μιας από τις δημοφιλέστερες μηχανές παιχνιδιών ως εργαλείο εκπαίδευσης στο Εργαστήριο Τεχνολογίας Γνώσης του Τμ. Πληροφορικής του Παν. Πειραιώς.

Λέξεις Κλειδιά: Εικονικοί κόσμοι, Ανάπτυξη εικονικών περιβαλλόντων, Εικονική Πραγματικότητα και εκπαίδευση

A Framework for Problem-Based Learning Activities in Virtual Worlds

S.Vosinakis, P. Koutsabasis

Department of Product and Systems Design Engineering, University of the Aegean
{spyrosv, kgp}@aegean.gr

Abstract

Problem-based Learning (PBL) is an educational approach based on the principles of constructivism, in which students learn by addressing authentic problems reflecting on their experiences. Virtual Worlds (VWs) are a promising educational medium that has the affordances to support constructivist learning and may be used to extend PBL activities in a more experiential way. In this paper we propose a generic framework for designing PBL activities in VWs based on the principles of constructivism, the traditional and technology-enhanced approaches to PBL, and the educational affordances of VWs. The proposed framework has been applied in an HCI Design studio course and the results are presented.

Keywords: Virtual Reality, Virtual Worlds, Problem-Based Learning, Constructivism

1. Introduction

Problem-Based Learning (PBL) is an approach based on the principles of active and collaborative knowledge construction, which has shown to be quite effective compared to traditional instructional methods [Hmelo-Silver (2004)]. In PBL students learn by collaboratively addressing ill-defined and open-ended real-life problems, usually without prior knowledge about the problem domain. During the problem-solving process students identify their knowledge deficiencies, decide what they need to learn, propose solutions, evaluate them and reflect on their experiences, thus developing problem-solving strategies and building domain knowledge in a self-directed manner.

PLB has been used as a learning approach in many different disciplines and courses, but the utilization of technology as an educational aid is limited. In the recent years, Virtual Worlds (VWs) have stood out as a promising new educational medium, basically due to their unique affordances and their highly motivating nature, and they can offer valuable support to PBL activities. VWs are computer-generated 3D environments, in which multiple users navigate, interact and communicate having a form of embodied representations [Bartle (2003)]. They have been characterized by many researchers as suitable mediums for applying constructivist learning theories because of their unique ability to create, manipulate and share interactive 3D content

in real-time. Some researchers consider PBL as the most appropriate learning method in VWs [Bignell et al (2010)].

The utilization of VWs for constructivist learning activities remains at an experimental level today, despite the fact that they are extensively being used in universities and high schools. The majority of educational institutions are primarily using the medium for resource sharing and teleconferencing. In these cases, traditional classroom activities are being transferred in the shared 3D space and the exploitation of the VW is restricted to tasks already supported by typical synchronous and asynchronous distance learning platforms. There have been a number of studies that explore the use of VWs as constructivist learning environments, and especially some PBL approaches applied in VWs, e.g. [Brown et al (2008), Good et al (2008), Vosinakis et al (2011)], but there are stull no generic methods and guidelines on how to implement PBL activities.

The aim of this paper is to propose a generic framework for designing and implementing PBL activities in VWs. Based on the principles of constructivism and on the current theoretical and applied approaches to PBL, we discover and exploit the unique affordances of VWs in order to effectively support these activities in the new medium. The proposed framework aims to guide educators and researchers to the preparation of the environment and supporting tools, and to the application of learning activities within it. We have followed the proposed framework for the design of a postgraduate course in HCI Design that ran through the semester using a VW as a complementary medium. The results of the case study provide further insight into the applicability of the proposed platform and highlight practical issues and technical challenges that should be further studied.

2. Virtual Worlds as a Constructivist Learning Platform

VWs seem to be ideal candidates as constructivist learning environments. The sense of *presence* that users feel when immersed in a VW allows them to perceive it as a space they belong to, rather than a digital environment they are interacting with. Additionally, the *persistence* of VWs lets users reform the space and construct their own meaningful structures, while the *embodiment* of users as avatars allows them to interact with others in richer ways. The expressiveness of animated interactive 3D graphics can be used to present abstract or complex concepts that are difficult to comprehend in a textual form using *metaphors*, and help learners to interpret the environments or even construct their own interpretations and communicate them to their peers. Finally, the *real-time simulation* and *3D interaction* capabilities of VWs can be exploited to implement the appropriate tools and devices for experiential learning and problem solving.

A number of case studies have been presented in the last few years that involved PBL activities in VWs. [Brown et al (2008)] demonstrated the suitability of SL for

problem-based learning through the mapping of learning activities on to PBL goals. The problems posed to the students were to create short video clips from their activities in the VW using the technique of machinima. [Good et al (2008)] reported findings from a case study with a PBL approach where students were tasked to create learning experiences within the VW for external clients. Main emphasis was placed on the process of how students formed groups and created the interactive learning experiences by using the affordances of the VW. [Vrellis et al (2010)] used Second Life (SL) to implement a collaborative problem-based learning activity following a constructivist approach. The VW presented a simple physics experiment in a real-world context and pairs students had to collaboratively propose a solution to the problem using a calculator, two rulers and a shared whiteboard. The empirical results highlighted several advantages of VWs for constructivist learning, such as the persistence of the environment, the in-world object manipulation and the use of learning tools. In another case study, [Esteves et al (2009)] used VWs for PBL in computer programming. Students were asked to collaboratively implement interactive objects using LSL, i.e. the embedded scripting language of SL. The results of the study indicate that the learning environment had positive impact on motivation and was beneficial especially for novice students.

The aforementioned research works present encouraging results concerning the ability of VWs to support PBL activities. However, the case studies cannot be easily generalized and applied to other domains. Constructivist activities such as the use of tools to collaboratively experiment with various problem solutions have not been included and to the best of the authors' knowledge no guidelines or methods on how a VW can be extended and configured to host PBL activities have yet been proposed. This paper focuses on generic solutions for designing and implementing PBL activities in VWs. The main motivation of our work is to discover ways of further exploiting the affordances of VWs and using them as a learning medium that extends class activities in novel, rich and effective ways.

3. The Proposed Framework

In this section we present a framework for designing and implementing PBL activities in VWs. The first stage of the proposed approach is the *design of the learning environment*, in which the design team has to take decisions about the VW platform that is going to be used by the learning community, the interactive tools that will be developed to support the activities, and the construction and configuration of the in-world learning space that will host the process. The next stage is the *design of the PBL activities,* during which the designers have to decide about the way that the various activities will be organized and supported inside the VW. The final stage is the evaluation of the VW and learning activities.

3.1 Design of the Environment

The VW that will host the learning community and in which the PBL activities will take place should utilize a number of characteristics of VWs that have been considered important for collaborative constructivist learning. Therefore, the VW platform should at least support a) avatar customization, b) verbal and non-verbal forms of communication, c) user-generated content, d) public and private spaces and e) programming / scripting language.

Supporting Tools

A VW platform alone does not suffice as a constructivist learning environment. It has to be extended with the appropriate functionality to better support the students' needs. [Perkins (1991)] defines the following facets of learning environments that exist in the classrooms and can be further expanded and supported using technological means: *information banks*, *symbol pads*, *construction kits*, *phenomenaria* and *task managers*. An information bank within a VW could be a collection of related resources linked to active URLs, which the learning community may explore and update, if necessary. Respectively, symbol pads may be introduced in a VW in the form of personal or public message boards and drawing boards. These tools should help the learning community to quickly record or present their ideas and concepts in the form of notes, sketches and diagrams. The equivalent of construction kits in 3D would be a set of building blocks related to the problem domain (e.g. various molecule types and bonds in the case of chemistry), which learners could manipulate to construct new concepts. VWs can be ideal places for hosting phenomenaria as real time simulations in 3D. Custom rules can be assigned to 3D objects to define their real-time behavior, and thus, any phenomenon, be it deterministic or stochastic, can be simulated in the VW given that the processing power is enough to visualize it in real time. Finally, a VW may provide tools to support the task management and feedback processes, such as a board containing the action plan and the assigned roles to the students, and annotations or comments to be placed within the environment.

A collaborative learning community should be also supported with tools for group presentation and argumentation. The VW could include elements for communicating ideas to the group or to the whole class, such as interactive presentation boards, through which any student may upload her document(s) and present them publicly. Furthermore tools to post comments and annotations and to record discussions will facilitate student reflection and remote asynchronous group collaboration.

Finally, an interactive PBL whiteboard based on Barrow's model [Barrows(1992)] may be implemented as an in-world tool to support the process in a similar way to the traditional classroom approach. The board could contain the Facts, Ideas, Learning Issues and Action Plan of the problem solving process and the students will be able to

insert and edit its contents to reflect the status of the project. The list of proposed VW supporting tools categorized by their function is presented in Table 1.

Table 1. *Supporting tools for PBL activities*

Generic learning tools	Resources
	Message boards
	Drawing boards
Constructivist learning	Building blocks
	Simulation objects
Collaboration	Annotations
	Discussion logs
	Presentation boards
PBL specific	PBL whiteboard

Learning Space

The design of the learning space is an important part of a VW configuration to host constructivist activities. According to the underlying theory of PBL, the problem presented to the students should be authentic, i.e. it should have the complexity and open-endedness of real-world problems. VWs may offer significant assistance to letting students be engaged in authentic tasks, not only by presenting them a real-world problem, but also by putting them in a realistic context. The interactive objects that will be implemented to support the constructivist problem-solving process may be presented in a realistic environment to place students in an experiential learning setting. We call this place a *simulation* place and its role is to be used by the group to construct and evaluate a problem solution and to present it to the rest of the class.

[Redfern et al (2002)] propose three types of places in collaborative virtual environments to support constructivist learning communities: a) Collaborative Zones, in which the groups share resources and collaborate, b) a Campus for informal interactions between the learning community, and c) Lecture rooms as a formal environment for lecturing. These places can be translated in the context of PBL as follows: there can be one *Group Collaboration* place, which can be used for resource sharing, group discussions and collaborative design of the solution and a *Class Meeting* place as a formal place for class presentations, discussions with the instructors, common resource sharing and announcements. The free spaces of the VW can be used as a place for informal student interactions, so there is no need for a specially designed campus environment.

Finally, given that constructivism supports the testing of ideas against alternative views and alternative contexts (Savery & Duffy), we also propose a *Personal* place for each user, in which he/she may copy and organize resources to aid their better understanding and reflection, and also propose alterations to existing solutions or

construct new ones to present them to the group. Table 2 presents the proposed places to be included in a VW to support PBL activities and their access type. The design of each place and the interactive tools to be included depends on the problem domain and the typical tasks related to that domain.[Prasolova-Forland et al (2006)] present a number of possible place metaphors for educational VWs that can be used for the construction and configuration of the above-mentioned places.

Table 2. *Learning Places in the VW*

Places	**Access type**	**Activities**
Personal	Private	organize resources, try alternative solutions
Simulation	Group / Public	construct, present, evaluate problem solution
Collaboration	Group	share resources, meet, design problem solution
Class Meeting	Public	class discussions, public resources and announcements

3.2 Design of the Learning Activities

The next stage is to design and organize the learning process and the facilitator support. A generic process for PBL activities in the VW is presented in Figure 1.

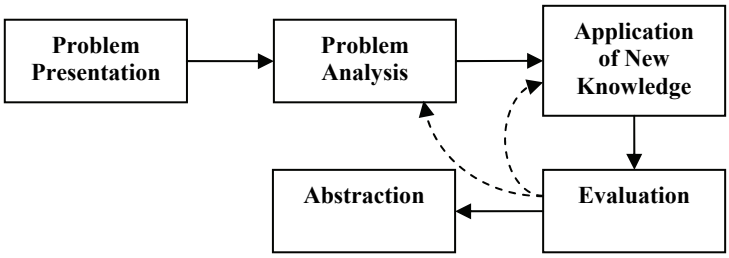


Figure 1. *The PBL process*

Problem presentation. Initially the problem is described to the students by the instructor(s). It may be presented in a more realistic context by constructing the simulation space so as to reflect the initial status of the problem. Short descriptions of the problem and the requested deliverables may be additionally provided by the instructors as annotations in the class meeting space. In this initial stage the students will have to familiarize themselves with the VW platform, the designed places and the supporting tools that will be used.

Problem analysis. Students work in groups to further understand the problem, identify the needs and design action plans. Asynchronous discussions may be recorded in message boards and group meetings may be logged using chat loggers. The results of the discussions can be inserted in an interactive PBL whiteboard object. During the problem analysis phase, the groups may decide for further actions, such as

resources to collect, understand and present them to the rest. They can use the resource object to share and organize their document collections and annotations to write down their comments and notes.

Application of New Knowledge. In this phase, students apply the new knowledge acquired during the analysis process to propose a solution to the problem. The solution may be initially designed and refined in a more abstract and conceptual form using message and drawing boards in the collaboration place. Then, it can be constructed in a more detailed form and presented in a realistic context in the simulation place. Their design choices may be explained and justified by attaching annotations in (parts and aspects of) their constructed solution.

Formative Evaluation. The proposed solution is presented to the learning community. The instructors and the students may observe the results, place comments as annotations and request for further explanations. During the evaluation process, the group attempts to identify drawbacks in their solution and to propose alternatives. In some cases the evaluation results may reveal further knowledge deficiencies or alternative ways of applying new knowledge and make the group move back to the previous stages of the process to revise their work.

Abstraction. Finally, students reflect on the abstract knowledge gained during the PBL process by creating reports in the form of resources or attachments that explain their design choices and address the questions raised during the evaluation.

The PBL process has to be facilitated by the instructors to help students overcome the problems and difficulties raised during the research, to track the progress of the working groups and to assist in any technical difficulties. Instructors can schedule regular meetings in the class meeting place, in which the groups will present their progress using presentation tools and the whole class will discuss about the work presented and reflect on the discussions and comments. Furthermore, it is important to schedule specific hours on a regular basis for technical assistance. Given that users with less experience in 3D environments are expected to have difficulties using the VW platform and the tools provided, assistance by the instructors will be necessary to overcome technical difficulties.

3.3 Evaluation

The summative evaluation of PBL activities in VWs concerns aspects of the VW environment and the learning activities. We have developed tools for both aspects described in [Vosinakis et al 2011; Koutsabasis et al, 2011]

4. Case Study

We have applied the proposed framework in the context of an HCI Design Studio course, for which we used a VW to support the PBL process. The course is offered at the MSc program of Design of Interactive and Industrial Products and Systems, at the University of the Aegean, Greece. The problem presented to students was defined as follows. "Design a (multi-) touch interactive table or kiosk for a public place like a cafeteria, cinema or theatre. The design should take into account tangible requirements like table form, table dimensions, etc.; however it should focus on the aspects of the software user interface and user interaction techniques." The course lasted for one semester and two groups of five students participated in the activities.

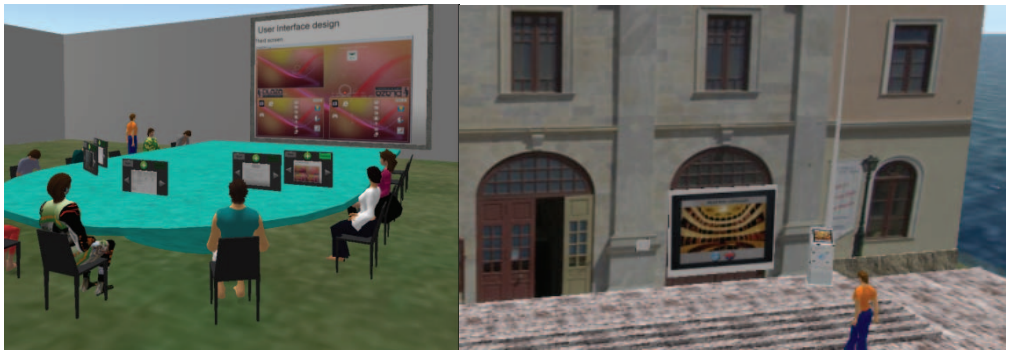


Figure 2. *Class meeting (left) and prototype presentation (right)*

To support the course activities we have installed a VW in the department's servers and developed additional content in the form of constructed places and interactive objects. We used the OpenSimulator platform to set up a standalone VW server and constructed the following rooms: a class meeting place, collaboration rooms for each of the groups, simulation places to present their interactive prototype and private rooms for each of the students. We have also developed a number of interactive tools (as implementations of those proposed in Table 1) in order to aid students through their activities. The tools were freely available in the class meeting place, and any student could make copies and use them in the world's private or public places. Fig. 2 shows two screenshots of the environment.

The VW has been used successfully during the course in two ways: as a prototyping tool and as a collaboration environment. A notable advantage of the use of the VW lies in the integration and awareness. The group progress was visible to all, so both the tutors and the groups could be aware of the activities that took place and could observe and comment on the documents and solutions that were proposed. This integrated environment allowed remote users to collaboratively construct solutions and communicate in real-time using voice or text chat. In the second case they could also record their discussion for later use. Furthermore, the VW and the tools created

for the course offered asynchronous collaboration capabilities that allowed the group to work on their solution in parallel and exchange opinions and ideas through messages, drawings and sketches. Finally, the creative freedom offered by the VW in the sense that students could modify their appearance and construct and decorate their own collaborative space was highly engaging for the majority of them.

On the other hand, there were technical issues faced during the use of the VW that were quite restrictive. The 3D modeling capabilities of the environment were not as sophisticated as in commercial applications and the rendering quality was significantly lower, as expected. This difference caused some frustration to the more experienced students with background from the arts or architecture. Additionally, some students felt that there was extra burden to convert and upload to the VW the documents that they created using familiar applications, such as Powerpoint and Photoshop and they would like to have a less complicated interface between the VW and external applications. Finally, some users found the simulation objects quite difficult and time-demanding to use, because every single component of each screen should be represented as a different object having its own behavior, and this process could be quite painstaking in the case of more complicated user interfaces.

5. Conclusions

We have presented a framework for designing and evaluating PBL activities in VWs and demonstrated a first application of the proposed framework in an HCI Design Studio course. Our approach emphasizes on the utilization of VWs as a constructivist learning platform through the use of simulations and collaborative problem solving, and it attempts to propose possible solutions to the aspects of designing and implementing PBL activities that are platform-independent. Its first application in the HCI Design studio course was quite successful in supporting PBL activities in a rich and experiential way. It allowed students to remotely collaborate on the problem solution and instructors to monitor group performance and offer assistance. Students also used specially designed simulation objects to construct interactive product prototypes and to test them in a realistic context. However, the selected platform had certain drawbacks that caused technical problems and frustrated students in some cases. Further research is needed in order to improve the usability and effectiveness of VWs and take advantage of their affordances to support constructivist learning.

References

1. Barrows, H.S. (1992) *The Tutorial Process*. Springfield, IL: Southern Illinois, University School of Medicine.
2. Bartle, R.A. (2003), *Designing Virtual Worlds*, USA: New Riders.

3. Bignell, S. and Parson, V., *Best practice in Virtual Worlds teaching: A guide to using problem-based learning in Second Life*, Online archive available at http://previewpsych.org/BPD2.0.pdf [accessed Oct. 2010].
4. Brown, E., Gordon, M. and Hobbs, M. (2008), *Second Life as a holistic learning environment for problem-based learning and transferable skills*, Assessment, 2008, 39-48.
5. Esteves , M. , Fonseca , B. , Morgado , L. and Martins , P. (2009), *Using Second Life for problem based learning in computer science programming*, Journal of Virtual Worlds Research, 2.
6. Good, J., Howland, K. and Thackray, L. (2008), *Problem-based learning spanning real and virtual words: a case study in Second Life*, Alt-J vol. 16, 163-172.
7. Hmelo-Silver, C.E. (2004), *Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?*, Educational Psychology Review vol. 16, 235-266.
8. Perkins, D. N. (1992). *Technology meets constructivism: Do they make a marriage?* In T. M. Duffy & D.H. Jonassen (Eds.), Constructivism and the technology of instruction: A conversation (pp. 45–56). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
9. Prasolova-Førland, E., Sourin, A., and Sourina, O. (2006), *Cybercampuses: design issues and future directions*, The Visual Computer vol. 22(12), 1015-1028.
10. Redfern S. and Naughton, N. (2002), *Collaborative virtual environments to support communication and community in internet-based distance education*, Journal of Information Technology Education vol 1(3), 12.
11. Savery, J., & Duffy, T. (1995), *Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework*, in B.G. Wilson (Ed.), Designing constructivist learning environments (pp. 135–148). Englewood Cliffs
12. Vosinakis, S., Koutsabasis P. and Zaharias, P. (2011), *An Exploratory Study of Problem-Based Learning in Virtual Worlds*, Proc. of VS-GAMES 2011: 3rd International Conference in Games and Virtual Worlds for Serious Applications.
13. Vrellis, I., Papachristos, N.M., Bellou, J., Avouris, N. and Mikropoulos, T.A. (2010), *Designing a Collaborative Learning Activity in Second Life An exploratory study in physics*, Proc. of the 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies.
14. Koutsabasis, P. & Vosinakis, S. (2011) Problem-Based Learning and Virtual Worlds at an HCI Design Studio, submitted for review.

Περίληψη

Η μάθηση βασισμένη στο πρόβλημα (ΜΒΠ) είναι μια εκπαιδευτική προσέγγιση που ακολουθεί τις αρχές του εποικοδομητισμού, σύμφωνα με την οποία οι μαθητές μαθαίνουν μέσω της αντιμετώπισης αυθεντικών προβλημάτων. Οι εικονικοί κόσμοι (ΕΚ) είναι ένα υποσχόμενο εκπαιδευτικό μέσο που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη διαδικασιών ΜΒΠ σε μια περισσότερο εμπειρική μορφή. Σε αυτό το άρθρο προτείνουμε ένα

γενικό πλαίσιο για τη σχεδίαση δραστηριοτήτων ΜΒΠ σε ΕΚ το οποίο είναι βασισμένο στις αρχές του εποικοδομητισμού και στις παραδοσιακές και τεχνολογικά επαυξημένες προσεγγίσεις στη ΜΒΠ. Το προτεινόμενο πλαίσιο εφαρμόστηκε σε ένα μάθημα Σχεδίασης Διαδράσεων και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων.

Λέξεις κλειδιά: Εικονική Πραγματικότητα, Εικονικοί Κόσμοι, Μάθηση βασισμένη στο Πρόβλημα, Εποικοδομητισμός

Εργαστηριακές Συνεδρίες

Επίδειξη Εγκαταστάσεων Διανομών Linux (Install distributions Linux)

Στέλλας Ιάκ[1]., Kweskin R.[2], Μέλη Hel.l.u.g.[3]
[1] Δ.Ι.Ε.Κ. Νίκαιας, Μέλος Ένωσης Χρηστών και Φίλων Linux Ελλάδας (HEL.L.U.G.)
istel@tee.gr
[2] Μέλος Δ.Σ. Ένωσης Χρηστών και Φίλων Linux Ελλάδας (HEL.L.U.G.)
rkwesk@hellug.gr
[3] Μέλη Ένωσης Χρηστών και Φίλων Linux Ελλάδας (HEL.L.U.G.)
board@hellug.gr

Περίληψη

Το workshop-εργαστήριο αυτό, έχει στόχο να επιδείξει πρακτικά σε ενδιαφερόμενους Πληροφορικούς ή άλλους καθηγητές της Εκπαίδευσης, την εγκατάσταση και βασική λειτουργία διαφόρων διανομών του λειτουργικού συστήματος Linux. Θα προσπαθήσει να εξηγήσει στους συμμετέχοντες τους λόγους της ποικιλίας των διανομών καθώς και τις αρχές του «ανοικτού» και «κλειστού-ιδιόκτητου» κώδικα (open & proprietary code-source). Οι εγκαταστάσεις αυτές θα δοκιμαστούν σε οποιοδήποτε ΗΥ είναι διαθέσιμος (από το συνέδριο ή σε φορητούς-laptop ΗΥ των ενδιαφερομένων), κυρίως κάτω από την ιδιότητα της «ζωντανής» εγκατάστασης (Live install) με χρήση liveCD διαφόρων διανομών, για να μην επηρεαστεί η δεδομένη οργάνωση διαμερισμάτων (partition) και αρχείων του κάθε ΗΥ.

Επίδειξη proxy/firewall IPCop. Εγκατάσταση, παραμετροποίηση, διαχείριση.

Στέλλας Ιάκ[1]., Kweskin R.[2]
[1] Δ.Ι.Ε.Κ. Νίκαιας, Μέλος Ένωσης Χρηστών και Φίλων Linux Ελλάδας (HEL.L.U.G.)
istel@tee.gr
[2] Μέλος Δ.Σ. Ένωσης Χρηστών και Φίλων Linux Ελλάδας (HEL.L.U.G.)
rkwesk@hellug.gr

Περίληψη

Το workshop-εργαστήριο αυτό, έχει στόχο να επιδείξει πρακτικά σε ενδιαφερόμενους Πληροφορικούς ή άλλους, τα όσα θα αναφερθούν στην παρουσίαση του σχετικού άρθρου του κ. Στέλλα Ιάκ., «Αποκτήστε με ΕΛ/ΛΑΚ ένα φύλακα ασφαλείας (guard) στο Εργαστήριό σας». Θα γίνει εγκατάσταση του IPCop σε ένα παλαιάς τεχνολογίας ΗΥ που, αφού ρυθμιστεί, θα επιδειχθεί α) η web διεπαφή διαχείρισης (web-interface) του firewall και όλη η γκάμα ρυθμίσεων και επιλογών και β) θα διασυνδεθεί με επιπλέον υπολογιστές σε τοπικό δίκτυο (LAN) προκειμένου να φανούν τα πλεονεκτήματα του ως προς την «προστασία» ενός Εργαστηρίου Πληροφορικής.

Επίδειξη ΣΕΠΕΗΥ με Ubuntu/LTSP και σταθμούς εργασίας thin και fat clients: Το περιβάλλον διαχείρισης εργαστηρίου sch-scripts.

Γ.Σιάχος[1], Ιάσ.Παπαναγιώτου[1], Α.Γεωργόπουλος[2], Φ.Τσάμης[3] Στέλλας Ιάκ[4]., Kweskin R.[5]

[1] Δ/νση Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας – ΙΤΥΕ Διόφαντος
{siahos, iaspap}@cti.gr,
[2] Εκπαιδευτικός ΠΕ19, Μηχανικός Η/Υ & Πληροφορικής, Mse
alkisg@gmail.com, Alkis.Georgopoulos@gmail.com
[3] Φοιτητής Πληροφορικής
ftsamis@gmail.com
[4] Δ.Ι.Ε.Κ. Νίκαιας, Μέλος Ένωσης Χρηστών και Φίλων Linux Ελλάδας (HEL.L.U.G.)
istel@tee.gr
[5] Μέλος Δ.Σ. Ένωσης Χρηστών και Φίλων Linux Ελλάδας (HEL.L.U.G.)
rkwesk@hellug.gr

Περίληψη

Στο εργαστήριο αυτό θα γίνει επίδειξη Σχολικού Εργαστηρίου Πληροφορικής βασισμένο σε λειτουργικό σύστημα Linux/UBUNTU 10.04 που αξιοποιεί ταυτόχρονα δύο μοντέλα: α) thin clients για την αξιοποίηση πεπαλαιωμένου εξοπλισμού και β) fat clients για ισχυρότερους σταθμούς εργασίας, προσφέροντας ομοιογενές περιβάλλον εργασίας και το ίδιο εκπαιδευτικό λογισμικό σε όλους τους σταθμούς εργασίας με ενιαία διαχείριση. Το μοντέλο αυτό έχει ήδη εφαρμοστεί πιλοτικά σε έργα και ήδη χρησιμοποιείται σε περισσότερα από 100 Σχολικά Εργαστήρια Πληροφορικής και Εφαρμογών Η/Υ (ΣΕΠΕΗΥ) Ελληνικών Σχολείων. Για το μοντέλο αυτό υπάρχει τεκμηρίωση και τεχνική υποστήριξη από τη δράση της Τεχνικής Στήριξης ΣΕΠΕΗΥ (http://ts.sch.gr/ellak).

Motion Recognition as an Educational Game for Small Age Students

C. Patsakis

Εργαστηριακή Παρουσίαση:
Χρήση και Προγραμματισμός με το Kinect. Αναγνώριση Κίνησης και Χειρονομιών
Κ. Πατσάκης, Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς

Περίληψη

Βασικός στόχος του workshop-εργαστηρίου αυτού, είναι να επιδείξει πρακτικά σε ενδιαφερόμενους Πληροφορικούς ή άλλους καθηγητές της Εκπαίδευσης, την δυνατότητα προσθήκης αναγνώρισης κίνησης στις εφαρμογές που αναπτύσσουν. Σε αυτό το πλαίσιο θα γίνει χρήση της συσκευής Kinect και θα γίνει μία επίδειξη χρήσης

του παρεχόμενου SDK, ώστε οι συμμετέχοντες να δουν τις προγραμματιστικές δυνατότητες που τους δίνονται, τόσο για αναγνώριση κίνησης χρηστών, όσο και για αναγνώριση φωνής.

Intelligent Virtual Environment Development with the REVE Platform as an Educational Aid

George Anastassakis, Themis Panayiotopoulos
Knowledge Engineering Lab, Department of Informatics, University of Piraeus
{anastas, themisp}@unipi.gr

Περίληψη

Επισκόπηση της πλατφόρμας REVE / Χειρισμός του συστήματος REVE Worlds / Ορισμός εικονικών κόσμων στη γλώσσα VERL με χρήση μοντέλων VRML και X3D / Επισκόπηση του πρωτοκόλλου αλληλεπίδρασης με εικονικά σώματα / Χειροκίνητος έλεγχος εικονικών σωμάτων / Αρχές λειτουργίας εξωτερικών συστατικών παραγωγής συμπεριφοράς / Δημιουργία εξωτερικού συστατικού παραγωγής συμπεριφοράς σε Java με τη βιβλιοθήκη SARA / Δυνατότητες επέκτασης της πλατφόρμας / Αξιοποίηση της πλατφόρμας στην εκπαίδευση / Παραδείγματα εικονικών πρακτόρων και άλλων εφαρμογών. http://kelnet.cs.unipi.gr/reve

---

Game Engines as Virtual Environment Development Tools

N. Avradinis, T. Panayiotopoulos, K. Tyrovola
Department of Informatics, University of Piraeus
{avrad, themisp}@unipi.gr

Περίληψη

Παρουσίαση της μηχανής Unreal Engine και των διαφορετικών εκδόσεών της. Επίδειξη της πλατφόρμας UDK και των βασικών εργαλείων σχεδίασης με προσανατολισμό στη σχεδίαση εικονικών κόσμων. Σχεδίαση ενός εικονικού χώρου από το μηδέν, χρησιμοποιώντας υλικό που περιλαμβάνει η πλατφόρμα UDK. Επίδειξη εφαρμογών που αναπτύχθηκαν στο παρελθόν από φοιτητές του Πανεπιστημίου Πειραιά.

A Framework for Problem-Based Learning Activities in Virtual Worlds

S.Vosinakis, P. Koutsabasis
Department of Product and Systems Design Engineering, University of the Aegean
{spyrosv, kgp}@aegean.gr

Περίληψη

Εισαγωγή στον εικονικό κόσμο του Second Life, Αξιοποίηση του SL στην εκπαίδευση, Παρουσίαση της πλατφόρμας ανοιχτού λογισμικού OpenSimulator. Εγκατάσταση - εισαγωγικές έννοιες / Διαχείριση χρηστών, Διαμόρφωση χώρου, Σύνθετες αλληλεπιδράσεις μέσω script, Επεκτάσεις: υποστήριξη φωνής, ανέβασμα σύνθετων αντικειμένων (mesh), Web browser πάνω σε επιφάνειες αντικειμένων. Περισσότερες πληροφορίες, έτοιμα εργαλεία.

3rd Conference on Informatics in Education
Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση

Πανεπιστήμιο Πειραιώς, 8-9 Οκτωβρίου 2011

Πρόγραμμα

Δικτυακός τόπος συνεδρίου: **http://di.ionio.gr/cie/**

Σάββατο, 8 Οκτωβρίου 2011

09:00-09.30	**Προσέλευση - Εγγραφές**		
09:30-11:00	**Εκπαιδευτική Ρομποτική – Εφαρμογές Εικονικής Πραγματικότητας-Διδακτικά παιχνίδια – Ανοιχτό Λογισμικό**	**Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση των ΑΜΕΑ**	**Εργαστηριακή Συνεδρία 1**
	Αμφιθέατρο: Α΄	**Αμφιθέατρο: Β΄**	**Εργαστήριο: 3**
	Προεδρείο: Β. Παπαχρήστου, Δ. Τσόλης	**Προεδρείο**: Β. Κουρμπέτης, Αντ. Πλέρου	
	Αξιολόγηση της Συμβολής της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση *Β. Παπαχρήστου*	**Μελετώντας το Κλίμα Συνεργασίας μεταξύ Παιδιών με Ειδικές Ανάγκες μέσα από Δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής** *Αλ. Τσικολάτας*	**Motion Recognition as an Educational Game for Small Age Students** *C. Patsakis*
	Μέθοδος, Μέσο και Συσκευή Εικονικής Παράστασης *Μ. Σαβελίδη,Ι. Σαβελίδη,Ι. Καηζαβοσνίδης,Σ. Σαβελίδης, Σ. Ποσλαράκης*	**Αυτοματοποιημένη Αξιολόγηση Προβλημάτων στην Αλγοριθμική Σκέψη** *Αντ. Πλέρου*	**Εργαστηριακή Παρουσίαση:** **Χρήση και Προγραμματισμός με το Kinect. Αναγνώριση Κίνησης και Χειρονομιών** *Κ. Πατσάκης, Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς*
	A Virtual eLearning Environment for Museums - Enhancing Visitor's Experince and Supporting Life-long Learning *E. Chantzi, D. Tsolis, Ath. Tsakalidis*	**Η Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση των Γεωτεχνικών Ειδικοτήτων των ΕΕΕΕΚ** *Δ. Μπουτακίδης, Σ. Βασιλειάδου, Θ. Αμυγδαλάς, Π. Σταγιόπουλος, Α. Σαραντίδου*	
	Αποκτήστε με ΕΛ/ΛΑΚ ένα Φύλακα Ασφαλείας (guard) στο Εργαστήριό σας *Ι. Στέλλας*	**Ανάπτυξη Προσβάσιμου Εκπαιδευτικού και Εποπτικού Υλικού για Μαθητές με Αναπηρίες** *Κ. Αραμπατζή, Κ. Γκυρτής, Α. Ευσταθίου, Β. Κουρμπέτης, Μ. Χατζοπούλου*	
	Συζήτηση	*Συζήτηση*	
11:00-11:30	**Διάλειμμα - Καφές**		

11:30-12:30 Ολομέλεια - Αμφιθέατρο Α΄	**Χαιρετισμοί** **Κεντρική Ομιλία** **Ο Ρόλος του Διαδραστικού Εκπαιδευτικού Λογισμικού στη Σύγχρονη Εκπαίδευση και η Αξιολόγησή του.** *Μ. Βίρβου, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγήτρια* **Παρουσιάσεις Χορηγών**			
12:30-14:30	**Πληροφορική και Διδακτικές Προτάσεις στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση**		**Εργαστηριακή Συνεδρία 2**	**Εργαστηριακή Συνεδρία 3**
	Αμφιθέατρο: Α΄	**Αμφιθέατρο: Β΄**	**Εργαστήριο: 1**	**Εργαστήριο: 2#**
	Προεδρείο : Τ. Καράκιζα, Κ. Γκυρτής, Μ. Σκιαδέλλη	**Προεδρείο:** Ι. Λιγνός, Α. Κουφού, Σ. Μάνεση		
	Βασικές Αρχές Προγραμματισμού για Μαθητές του Δημοτικού στο Περιβάλλον της EasyLogo *Μ. Σκιαδέλλη*	**Δημιουργία και Αξιοποίηση Εκπαιδευτικών Κόμικς στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση** *Ι. Γιακουμής*		
	Χρήση Περιβαλλόντων τύπου Logo στο Νηπιαγωγείο: Διερεύνηση του Κοινωνικού Πλαισίου Μάθησης *Σ. Γίδαρη, Α. Χρονάκη, Ν. Τζιουβάρας, Μ.Ρ. Τζιουβάρα*	**Ηλεκτρονικά Παιχνίδια και Χωρική Αντίληψη. Σύμμαχος ή Αντίπαλος στη Διδασκαλία της Γεωγραφίας;** *Αικ. Αποστολοπούλου, Α. Κλωνάρη*		**Intelligent Virtual Environment Development with the REVE Platform as an Educational Aid** *G. Anastassakis, Th. Panayiotopoulos*
	ΤΠΕ και Ενεργός Πολίτης *Π. Τσολάκος, Μ. Δημοπούλου, Ε. Μπαμπίλα*	**Προγραμματισμός Αυτομάτων Πεπερασμένων Καταστάσεων: η Υλοποίηση του Αλγορίθμου "Το Νησί του Θησαυρού" σε Περιβάλλον Οπτικού Προγραμματισμού Kodu** *Ε. Αγγελίδης, Δ. Φωτιάδης, Τ. Λαδιάς*	**Επίδειξη Εγκαταστάσεων Διανομών Linux** *Ιάκ. Στέλλας, R. Kweskin, Μέλη ένωσης Χρηστών και Φίλων Linux Ελλάδας (HEL.L.U.G.)*	
	Η Διείσδυση των Νέων Τεχνολογιών στα Δημοτικά Σχολεία του Ν. Μαγνησίας *Κ. Γεωργούλη, Σ. Θεοδοσίου, Δ. Λιόβας*	**Το Διαδίκτυο ως Μέσο Ανεύρεσης Μουσικών Βίντεο για τη Διδασκαλία Τραγουδιών Δημοφιλούς Μουσικής στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Μια Διδακτική Πρόταση Διδασκαλίας Τραγουδιού Δημοφιλούς Μουσικής με Μουσικό Βίντεο,** *Ε. Καρούμπαλη*		**Εργαστηριακή Παρουσίαση: Χρήση της Πλατφόρμας REVE για τη Δημιουργία Εικονικών Κόσμων και Ευφυών Εικονικών Πρακτόρων για Εκπαιδευτικούς Σκοπούς** *Γ. Αναστασάκης, Εργαστήριο Γνώσης, Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς*
	Κριτική Διερεύνηση των Απόψεων των Εκπαιδευτικών Τ.Π.Ε. των Δ.Σ. με Ε.Α.Ε.Π. αναφορικά με την Αποτελεσματικότητα του Εκπαιδευτικού τους Έργου σε σχέση με τους στόχους του Υπ.Π.Δ.Β.Μ.Θ. για το Νέο Σχολείο *Κ. Τζιαφέτας, Τ. Καράκιζα, Δ. Αλεμπάκη*	**Enhancing Preschoolers' Cognitive and Technical Scaffolding by Implementing Information and Communication Technologies in Preschool Education** *S. Manesi*		
	Διδακτική της Πληροφορικής χωρίς ή με Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές στο Ολοήμερο Δημοτικό σχολείο *Ε. Αγγελίδης, Τ. Λαδιάς*			
	Συζήτηση	*Συζήτηση*		
14:30-16:00	**Ελαφρύ Γεύμα**			

16:00-18:00	**Πληροφορική και Διδακτικές Προτάσεις στο Γυμνάσιο**	**Σχεδίαση και Εφαρμογή Συστημάτων**	**Εργαστηριακή Συνεδρία 4**	**Εργαστηριακή Συνεδρία 5**
	Αμφιθέατρο: Α΄	**Αμφιθέατρο: Β΄**	**Εργαστήριο: 1#**	**Εργαστήριο: 2**
	Προεδρείο: Δ. Γαβρίλη, Β. Ρεπαντής	**Προεδρείο**: Ι. Μπαναλόπουλος, Θ. Ναλμπάντη		
	Ο ρόλος της 3D Ψηφιακής Μοντελοποίησης στη Διδασκαλία του Προγραμματισμού: Κατασκευή του 3D Μοντέλου των Ιδανικών Αερίων από Μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης *Β. Ρεπαντής, Α. Λαδιάς*	**Προσωπικό Βιβλίο Μαθησιακής Στήριξης Μαθητών** *Ι. Μάμαλης, Π. Καραβά, Ι.-Χ. Παναγιωτόπουλος*		
	Ανάλυση της Επίδοσης Μαθητών της Γ' Γυμνασίου στις Γραπτές Δοκιμασίες του Μαθήματος της Πληροφορικής *Δ. Μωράκης*	**Οι Νέες Τεχνολογίες στη Μουσειακή Εκπαίδευση. Παρακολουθώντας ένα Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Φ.Ε.** *Φ. Τριπολιτσώτου*		**Game Engines as Virtual Environment Development Tools** *N. Avradinis, Th. Panayiotopoulos, K. Tyrovola*
	Αξιοποιώντας τη Μέθοδο Project στη Διδασκαλία του Μαθήματος της Πληροφορικής της Γ΄ Γυμνασίου *Δ. Γαβρίλη*	**Σχεδιασμός και Υλοποίηση Έμπειρου Συστήματος για Πρόβλεψη Απόδοσης Μαθητών στις Εξετάσεις του Κρατικού Πιστοποιητικού Γλωσσομάθειας: Η Περίπτωση της Ιταλικής Γλώσσας** *Κ. Χατζηθεοδώρου, Η. Τριανταφυλλάκης*	**Επίδειξη proxy/firewall IPCop. Εγκατάσταση, παραμετροποίηση, διαχείριση** *Ιάκ. Στέλλας, R. Kweskin Μέλη Ένωσης Χρηστών και Φίλων Linux Ελλάδας (HEL.L.U.G.)*	**Εργαστηριακή Παρουσίαση: Ανάπτυξη Εικονικού Κόσμου με την Πλατφόρμα UDK** *N. Αβραντινής, Εργαστήριο Γνώσης, Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς*
	Διδασκαλία Εννοιών της Πληροφορικής Χωρίς Υπολογιστή - Αναπαράσταση Εικόνας *Αθ. Κοκκόρη, Ε. Κανίδης*	**Σχηματισμός Ετερογενών Ομάδων με Χρήση Τ.Π.Ε. για Συνεργατική Μάθηση σε Συνθετικές Εργασίες** *Μ. Κυπριανίδου*		
	Analysis of Educational Digital Storytelling Software of the last five years: Use of the "Dimension Star" Model *P. Psomos, M. Kordaki*	**Η χρήση των ΤΠΕ στην Υπηρεσία της Σχολικής Φυσικής Αγωγής: Σχεδιασμός και Περιεχόμενα ενός Προγράμματος Παρέμβασης με Στόχο τη Φυσική Δραστηριοποίηση των Μαθητών** *Α. Κοτσιάνη, Α. Αυγερινός*		
	Διδασκαλία Της Γεωγραφίας Β΄ Γυμνασίου Με Λογισμικό. Εφαρμογή Στα Μαθήματα 35 Και 36: «Οι Γείτονές Μας Στα Βαλκάνια» *Ολ. Τριπολιτσώτου*	**Η Αξιοποίηση των Δυνατοτήτων του Web 2.0 στην Εκπαιδευτική Διαδικασία: Συμπεράσματα από τη Διδασκαλία της Στατιστικής της Β΄ Γυμνασίου** *Δ. Λαμπρινίδης*		
	Συζήτηση	***Συζήτηση***		
18:00-18:30	**Διάλειμμα - Καφές**			

18:30-20:30	Πληροφορική και Διδακτικές Προτάσεις στο Λύκειο		Εργαστηριακή Συνεδρία 6	Εργαστηριακή Συνεδρία 7
	Αμφιθέατρο: Α΄	Αμφιθέατρο: Β΄	Εργαστήριο: 1#	Εργαστήριο: 2
	Προεδρείο: Σπ. Δουκάκης, Κ. Κανίδης	Προεδρείο: Κ. Τσιλίκα, Ε. Χριστοπούλου, Π. Λεκέας		
	Το Πρότζεκτ «hot pepper» *Α. Κοντούλης, Χ. Αντωνίου*	**Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη: Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Υλικού για την Αειφόρο Διαχείριση Στοιχείων της Πολιτιστικής Κληρονομιάς της Ζακύνθου** *Α. Λιβέρη, Κ. Σκορδούλης*		
	Διεπιστημονικός Εκπαιδευτής *Κ. Δημητρίου, Μ. Χατζητάσκος*	**Διδάσκοντας Γλώσσα και Μαθηματικά με το Farmville** *Μ-Τ. Γιακουμάτου*	**Επίδειξη ΣΕΠΕΗΥ με Ubuntu/LTSP και Σταθμούς Εργασίας Thin και Fat Clients: Το Περιβάλλον Διαχείρισης Εργαστηρίου sch-scripts.** *Γ. Σιάχος[1], Ιάσ.Παπαναγιώτου[1], Α.Γεωργόπουλος[2], Φ.Τσάμης[3] Ιάκ Στέλλας [4], R. Kweskin[5]* *[1] Δ/νση Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας – ΙΤΥΕ Διόφαντος* *[2] Εκπαιδευτικός ΠΕ19* *[3] Φοιτητής Πληροφορικής* *[4] Δ.Ι.Ε.Κ. Νίκαιας* *[4,5] Μέλη Ένωσης Χρηστών και Φίλων Linux Ελλάδας (HEL.L.U.G.)*	**A Framework for Problem-Based Learning Activities in Virtual Worlds** *S.Vosinakis, P. Koutsabasis*
	Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον και Μαθηματικά: Μια Αλγοριθμική Προσέγγιση του Θεωρήματος Bolzano *Αθ. Πέρδος, Ι. Σαράφης, Σπ. Δουκάκης, Δ. Ντρίζος*	**Μερικές Δυσκολίες κατά τη Διδασκαλία Μαθήματος Γλώσσας Προγραμματισμού στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση** *Π. Λεκέας*		**Εργαστηριακή Παρουσίαση: Πολυχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα στην Εκπαίδευση: Ολοκληρωμένες Λύσεις Βασισμένες σε Τεχνολογίες Ανοιχτού Λογισμικού** *Σ. Βοσινάκης, Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Αιγαίου*
	Εκπαιδευτικό Λογισμικό Πολλαπλών Αναπαραστάσεων για την Εκμάθηση Αλγορίθμων Αναζήτησης *Κ. Φλώρος*	**Λογισμικά για Συμβολικούς Υπολογισμούς : ένα Συγκριτικό Τεστ Ελεύθερων και Εμπορικών Λογισμικών** *Αλκ. Ακρίτας, Κυρ.Τσιλίκα*		
	Αξιολόγηση Συνεργατικών Περιβαλλόντων Μάθησης με Χρήση Υπολογιστή στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση *Αικ. Γεωργαντή*	**Εφαρμογές Υπερκειμένου για τη Διδασκαλία της Λογοτεχνίας στο Λύκειο** *Μ-Τ Γιακουμάτου*		
	Αξιολόγηση των Θεμάτων του Μαθήματος "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" στις Γενικές Εξετάσεις 2011 *Ε. Κανίδης*	**Μαθαίνοντας μέσα από τη Συλλογική Μνήμη της Πόλης της Κέρκυρας** *Ε. Χριστοπούλου, Δ. Ρίγγας, Μιχ. Στεφανιδάκης*		
	Συζήτηση	*Συζήτηση*		

20.30: Δείπνο για τους εκπρόσωπους των άρθρων. Οι όροι για το Δείπνο βρίσκονται στο Δικτυακό τόπο

Κυριακή, 9 Οκτωβρίου 2011

09:30-11:30	Διαδίκτυο και Κοινωνική Δικτύωση	Εκπαίδευση Ενηλίκων – Επιμόρφωση-Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
	Αμφιθέατρο: Α΄ **Προεδρείο**: Σ. Παπαδάκης, Θ, Καρβουνίδης, Στ. Κεσσανίδης	**Αμφιθέατρο: Β΄** **Προεδρείο**: Ηλ. Μαραγκός, Π. Παναγιωτίδη
	Εφαρμογή Τεχνολογιών Κοινωνικής Δικτύωσης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση: Σχεδιασμός και Οργάνωση *Θ. Καρβουνίδης, Κ. Χίμος, Μ. Κολοβός, Σ. Μπερσίμης, Χ. Δουληγέρης*	**Αξιολόγηση και Επιλογή Εκπαιδευτικών Μεθόδων με Τεχνικές της Ασαφούς Λογικής σε ένα Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης** *Β. Χ. Γερογιάννης, Δ. Λιόβας*
	Εμπειρία από την Αξιοποίηση του LAMS στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Γυμνάσιο *Σ. Παπαδάκης, Κ. Χατζηϊωανίδης, Α. Γαριού*	**Ο Ρόλος του Εκπαιδευτή Ενηλίκων και οι Αβεβαιότητες που Βιώνει κατά τη Διάρκεια της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας** *Γ. Παπαδημητρίου, Χ. Πεταλά, Α. Μοσχόπουλος, Ε. Ελ Χόμσι*
	Facebook's Academic utility in Greek Higher Education: The Case of International and European Studies' Students *A. Vrocharidou1 F. Asderaki, K. Korres*	**Από το Κοινό Πλαίσιο Αξιολόγησης στο Σχηματισμό Ομάδων Συγκριτικής Μάθησης** *Γ. Μαυρομμάτης, Η. Μαραγκός, Ν. Ζάχαρης*
	Social Study of the Behavior of Greek Users who search for Educational Material Over the Internet: The case of the Website giatimpampa.gr *G. Panagopoulos, A. Zagorianos*	**Η Συμβολή του Η/Υ στην Επιμόρφωση των Φιλολόγων** *Α. Χατζηχρήστου*
	Ασύγχρονες ψηφιακές συζητήσεις. Ένα Παραμελημένο Εκπαιδευτικό Εργαλείο *Στ. Κεσσανίδης, Ν. Παπασταματίου*	**Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και Δυναμική του Εκπαιδευτικού Κοινωνικού Δικτύου** *Π. Παναγιωτίδη*
	Podcasting: A New Pedagogical Web Tool to Facilitate Interactions in Higher Education *N. Zacharis , D. Demertzis, E. Maragos ,G. Mavrommatis*	
	Συζήτηση	***Συζήτηση***
11:30-12:00	**Διάλειμμα - Καφές**	

12:00-13:30	**Μελέτες - Εκπαιδευτικά Συστήματα - Προγράμματα Σπουδών**	**Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Εργαστήρια Υπολογιστών**
	Αμφιθέατρο: Α΄	**Αμφιθέατρο: Β΄**
	Προεδρείο: *Μ. Καλογρίδου, Γ. Μπουκέας*	**Προεδρείο**: *Α. Λούβρης, Κ. Κωσταλίας , Σ.Κωτσάκης*
	Ιστορική Αναδρομή και Σημερινή Πραγματικότητα των ΤΠΕ. Δράσεις και Μέτρα στην Ευρώπη *Μ. Καλογρίδου-Κολυβά*	**Ανάπτυξη Εμπειρου Συστήματος Διάγνωσης Βλαβών Η/Υ για Εκπαιδευτικούς Σκοπούς** *Φ. Ντούσκας, Ε. Κανίδης*
	Μια Επισκόπηση Ξένων Πηγών για τη Διδασκαλία της Πληροφορικής *Γ. Μπουκέας*	**Χρησιμοποίηση Προσαρμοστικού Ελέγχου σε Πρωτόκολλα Μεταφοράς TCP/IP για την Υποστήριξη της Εκπαιδευτικής Διαδικασία στο Σχολικό Δίκτυο** *Χρ. Χούμκοζλης, Κ. Κωσταλίας*
	Ο Προγραμματισμός Η/Υ στο νέο Π.Σ. της Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης στο Πλαίσιο του Μαθήματος για τον Πληροφορικό Γραμματισμό *Τ. Λαδιάς*	**e-lab on Innovative Technics in Bioinformatics** *Κ. Αλεξίου, Π. Βλάμος, Μ. Ψύχα*
	Από την Πληροφορία στην Παραγωγή Γνώσης και στη Δημιουργία Σοφίας. Μία Σύγχρονη Διδακτική Προσέγγιση με Οδηγό τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση *Εμμ. Κυριακάκης, Ε. Κωλέτσου*	**Υπηρεσίες Ηλεκτρονικής Μάθησης και Κοινωνικής Δικτύωσης στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο** *Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο- Ίδρυμα Διόφαντος. Στέλιος Πρέκας, ΤΕΙ Αθήνας*
	Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία *Ε. Ζωγόπουλος*	
	Combining Online Learning Tools for E-government: the Rural Inclusion Platform *M. Ntaliani, C. Costopoulou*	
	Συζήτηση	***Συζήτηση***
13:30-14:30	**Στρογγυλό τραπέζι (Ολομέλεια - Αμφιθέατρο Α΄)** **Θέμα: Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση σήμερα. Τριτοβάθμια, Δ/θμια, Π/θμια, Λοιποί χώροι** (Καθηγητής Χρήστος Δουληγέρης, Βασίλειος Μπελεσιώτης Σχολικός Σύμβουλος ΔΕ Πληροφορικής, Θεοδόσης Τσαπέλας μέλος ΔΣ της ΕΠΥ. εκπρόσωπος ΠΕΚΑΠ)	
14.30	**Κλείσιμο Συνεδρίου**	

Θεματολογία

- Η Πληροφορική και οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση
- Διδακτική Πληροφορικής
- Εκπαίδευση ενηλίκων
- Διδακτική Πληροφορικής και μικρές ηλικίες
- Συνεργατική μάθηση
- Εκπαίδευση από απόσταση
- Εκπαιδευτικό λογισμικό. Το ανοικτό λογισμικό στην εκπαίδευση
- Τεχνολογίες Διαδικτύου και εκπαίδευση. Κοινωνική δικτύωση
- Τεχνολογίες αναπαράστασης γνώσης και διδασκαλία
- Ευφυή εικονικά περιβάλλοντα. Εικονικοί κόσμοι. Διδακτικά παιχνίδια
- Προγραμματισμός και περιβάλλοντα. Εκπαιδευτική Ρομποτική
- Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση, τόσο στην Ελλάδα όσο και στη Διεθνή πραγματικότητα
- Η Πληροφορική και η Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια εκπαίδευση
- Η Πληροφορική και οι Νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση των ΑΜΕΑ
- Τα σχολικά εργαστήρια και το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο
- Μέσα υποστήριξης διδασκαλίας, Υπολογιστής τάξης, Ψηφιακό σχολείο
- Εκπαίδευση Πληροφορικών και αξιολόγηση
- Ασφάλεια και Διαδίκτυο
- Καινοτόμα προγράμματα Νέων Τεχνολογιών

Χορηγοί

ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

EPSON EXCEED YOUR VISION

ΕΠΑΦΟΣ Συστήματα Πληροφορικής

INTERACTIVO

Οργάνωση

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων

9 789606 759789