



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης

ΥΠΟΕΡΓΟ 4	ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
ΕΝΕΡΓΕΙΑ 2	ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ.
<u>Παραδοτέο 4.2.3α:</u>	<u>Ομογενοποιημένο επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, μέρος Α΄</u>
Έκδοση παραδοτέου	Τελική
Ημερομηνία	30/8/2006

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Το παρόν εκπονήθηκε στο πλαίσιο
του ΥΠΟΕΡΓΟΥ 4 «ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ»
της Πράξης «Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική
διδασκτική διαδικασία»
(Γ' ΚΠΣ, ΕΠΕΑΕΚ, Μέτρο 2.1, Ενέργεια 2.1.1, Κατηγορία Πράξεων 2.1.1 θ)

που συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση / Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Φορέας Υλοποίησης και Τελικός Δικαιούχος



Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων
Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ

Φορέας Λειτουργίας



Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων
Διεύθυνση Συμβουλευτικής, Επαγγελματικού Προσανατολισμού και Εκπαιδευτικών
Δραστηριοτήτων

Επιστημονικοί Τεχνικοί Σύμβουλοι



Παιδαγωγικό Ινστιτούτο



Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών

Υπεύθυνος Πράξης

Προϊστάμενος Μονάδας Α1-Ειδική Υπηρεσίας Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ-ΥπΕΠΘ.

Τα μέλη της Ομάδας Εργασίας

Πρόεδρος – συντονίστρια:

Εύη Μακρή- Μπότσαρη,

Μέλη:

Βλαχογιάννη Ελένη

Γαβρίλης Κων/νος

Γιαλούρης Παρασκευάς

Γρατσία Έλλη

Δακτυλίδης Σταμάτης

Δαλιεράκη Ελισάβετ

Ιμβριώτη Δέσποινα

Ιωαννίδης Γεώργιος

Ιωάννου Στυλιανός

Καλκάνης Γεώργιος

Καλλιάδου Μαρία

Καρασαββίδης Ηλίας

Κασιμάτη Αικατερίνη

Καφετζόπουλος Κων/νος

Καψάλης Αθανάσιος

Κεϊσογλου Στέφανος

Κυρκίνη Αναστασία

Κωσταρίδης Παναγιώτης

Μαρδίρης Θεόδωρος

Μαστρογιάννης Αθανάσιος

Μπαρώνα Φωτεινή

Νικολουδάκης Εμμανουήλ

Ξένου Νικολέτα

Παληός Γεώργιος

Παπαγιάννη Αικατερίνη

Παπαδαντωνάκης Ανδρέας

Παπακωνσταντίνου Κων/νος

Παπαμιχάλης Κων/νος

Παπασαλούρος Ανδρέας

Παρασκευά Φωτεινή

Παρχαρίδης Ισαάκ

Παυλόπουλος Κοσμάς

Περάκη Βασιλική

Πολίτης Παναγιώτης

Πόλκας Λάμπρος

Πολύζος Γεώργιος

Ρετάλης Συμεών

Σακελλάρης Βασίλειος

Σκούρας Αθανάσιος

Στράγκα Σοφία

Τουμάσης Χαράλαμπος

Τσάφος Βασίλειος

Φραγκάκης Κυπριανός

Ψυχάρης Σαράντος



ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

**ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΓΕΝΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ ΤΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1	5
Τεχνολογίες Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, Εκπαιδευτική Πολιτική και Επιστημονική Θεμελίωση	5
1.1 Ο ρόλος των ΤΠΕ στη δόμηση της κοινωνίας της Γνώσης	7
1.1.1 Η ένταξη των ΤΠΕ στα πλαίσια των στόχων της εκπαίδευσης για το 2010.	8
1.1.2 Περιγραφή των στόχων	9
1.1.3 Ανάπτυξη πολιτικών για τη στήριξη των εκπαιδευτικών	14
1.1.4 Στόχοι της Ε.Ε. που σχετίζονται με την Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών. Η επαγγελματική ανάπτυξη του εκπαιδευτικού και οι απαιτούμενες δεξιότητες.	16
1.1.5 Το σχέδιο i2010	18
1.2 Μοντέλα εισαγωγής ΤΠΕ στην εκπαίδευση σε επίπεδο εκπαιδευτικής πολιτικής και σε επίπεδο σχολικής μονάδας	19
1.2.1 Σύντομη ιστορική αναδρομή για τη διδασκαλία της Πληροφορικής στην Ελλάδα	21
1.2.2 Πρότυπα εισαγωγής ΤΠΕ στην διδακτική διαδικασία	23
1.2.3 Ερευνητικά Δεδομένα για την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση	25
Βιβλιογραφία	28
ΕΝΟΤΗΤΑ 2	31
Σύγχρονες αντιλήψεις για τη μάθηση και τη διδασκαλία και η εφαρμογή τους με εργαλεία υπολογιστικής και δικτυακής Τεχνολογίας.	31
2.1. Σύγχρονες Θεωρήσεις για τη Μάθηση	33
2.1.1. Συμπεριφορισμός (Behaviorismus)	33
2.1.3. Γνωστικός και Κοινωνικός Κονστрукτιβισμός	50
2.1.5 Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρήσεις Μάθησης	69
2.1.6 Θεωρίες Μάθησης η Πρακτική του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού και οι ΤΠΕ	85
2.1.7 Δημιουργία ενός πλαισίου εκπαιδευτικών σεναρίων με χρήση των Τ.Π.Ε.	88
2.1.8. Υπολογιστικά Συστήματα Συνεργατικής Μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning)	90
2.2 Χρήση και υποστήριξη Κοινοτήτων Πρακτικής και Μάθησης	99
2.2.1 Οι Κοινότητες Πρακτικής και Μάθησης	99
Βιβλιογραφία	102
ΕΝΟΤΗΤΑ 3	104
Χρήση των βασικών εργαλείων πληροφορικής, πολυμεσικών εργαλείων και του διαδικτύου	104
3.1 Το Διαδίκτυο ως πηγή πληροφοριών και εκπαιδευτικών πόρων, ως μέσο επικοινωνίας και ως «χώρος» δημοσίευσης έργων. Αξιοπιστία πληροφοριών, copyright και ορθή χρήση πληροφοριών	106
3.1.1 Υπηρεσίες αναζήτησης πηγών στο Διαδίκτυο	108
3.1.2 Εξειδικευμένα συστήματα αναζήτησης εκπαιδευτικού λογισμικού	111
3.1.3 Μεταφραστικές Μηχανές	122
3.1.4 Οι Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες	123
3.1.5 Πρότυπα Εκπαιδευτικών/Μαθησιακών Τεχνολογιών	124

3.2 Αξιοποίηση – αξιολόγηση ιστοσελίδων, ιστοχώρων και πυλών _____	130
3.3 Σχεδίαση μαθημάτων με χρήση του Διαδικτύου _____	134
3.4 Δημιουργία Μαθησιακού Υλικού Πολυμέσων και Υπερμέσων _____	137
3.5 Συστήματα Διαχείρισης της Μάθησης (CMS, LMS): Γνωριμία και χρήση _____	141
3.6 Ομογενοποίηση βασικών γνώσεων λογισμικού γενικής χρήσης. Εκπαιδευτική αξιοποίηση, εργαλείων γενικής χρήσης _____	144
Βιβλιογραφία _____	147
ΕΝΟΤΗΤΑ 4 _____	149
Χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού _____	149
Μαθησιακή διαδικασία _____	151
Βαθμός αλληλεπίδρασης _____	152
Παιδαγωγική προσέγγιση _____	153
4.2 Κριτήρια αξιολόγησης, πλαίσιο ένταξης και καταλληλότητας εκπαιδευτικού λογισμικού _____	154
Τεχνικά χαρακτηριστικά _____	154
Εκπαιδευτικά - Παιδαγωγικά χαρακτηριστικά _____	155
Εκπαιδευτικά κριτήρια _____	156
Περιεχόμενα Ε.Λ. _____	158
Η αξιολόγηση των προσομοιώσεων _____	159
4.3 Συνοπτική παρουσίαση, υφιστάμενου εκπαιδευτικού λογισμικού _____	160
Πιστοποιημένα Λογισμικά προσχολικής πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης _____	160
Υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό λογισμικό Δημοτικού _____	176
Υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό λογισμικό Γυμνασίου _____	177
Βιβλιογραφία _____	178
ΕΝΟΤΗΤΑ 5 _____	180
Θέματα βασικής υποστήριξης σχολικών εργαστηρίων _____	180
5.1 Σχολικό εργαστήριο πληροφορικής: Γνωριμία, χρήση και διαχείριση _____	182
Υποδομή (Υλικό – Hardware) _____	183
Λογισμικό (Software) _____	185
Πιθανά προβλήματα _____	185
Εργονομικές προδιαγραφές συσκευών _____	186
Τεχνικές προδιαγραφές Σχολικών Εργαστηρίων _____	190
5.2 Εισαγωγή στα δίκτυα (client / server , διαχείριση πόρων κλπ) _____	202
Εργονομικά χαρακτηριστικά της αλληλεπίδρασης μεταξύ χρηστών και υπολογιστικών συστημάτων _____	204
Ένα παράδειγμα web server (IIS Web Server) _____	211
Λογισμικό Εφαρμογών _____	218
Βιβλιογραφία _____	225

ΕΝΟΤΗΤΑ 1

**Τεχνολογίες Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση,
Εκπαιδευτική Πολιτική και Επιστημονική Θεμελίωση**

Συγγραφείς

Ευανθία Μακρή Μπότσαρη

Σαράντος Ψυχάρης

Στόχος

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει :

- να γνωρίζουν τις πολιτικές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τους στόχους της εκπαίδευσης
- να γνωρίζουν τα μοντέλα ένταξης των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην Εκπαίδευση σε μακροεπίπεδο (εκπαιδευτική πολιτική) όσο και σε μικροεπίπεδο(σχολική μονάδα)

Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

- να μπορούν να γνωρίζουν τα πρότυπα ένταξης των ΤΠΕ στην Εκπαίδευσης και να επισκέπτονται σχετικές ιστοσελίδες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που αφορούν την πολιτική ένταξης και σχετικές δράσεις επιμόρφωσης
- να ενημερώνονται για δράσεις που αφορούν τους στόχους της Λισσαβόνας και άλλων συνόδων που αφορούν το επάγγελμά τους

Έννοιες – Κλειδιά

Κοινωνία της Γνώσης, Στόχοι της Εκπαίδευσης για το 2010, Μοντέλα Εισαγωγής των ΤΠΕ

Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Αρχικά γίνεται εισαγωγή στην Κοινωνία της Γνώσης και στη συνέχεια περιγράφονται οι στόχοι/δείκτες που προέκυψαν από συνόδους της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Εκπαίδευση.

Στη συνέχεια περιγράφονται επιμέρους δράσεις που σχετίζονται με τη πολιτική ένταξης των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση.

1.1 Ο ρόλος των ΤΠΕ στη δόμηση της κοινωνίας της Γνώσης

Η έννοια της Κοινωνίας της Γνώσης εμφανίζεται στη διεθνή βιβλιογραφία περίπου στα τέλη της δεκαετίας του 1960, στη μεταβιομηχανική κοινωνία, στο πλαίσιο της οποίας η γνώση και η πληροφορία διαδραματίζουν ένα ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο.

Η Κοινωνία της Γνώσης συνδέεται με τη διείσδυση/διάχυση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και έχει συνέπειες στην αναμόρφωση των οικονομικών σχέσεων, μέσα από την αναβάθμιση του ρόλου της γνώσης στο πλαίσιο της εργασιακής διαδικασίας και την αναδιαμόρφωση των κοινωνικών και πολιτικών σχέσεων (ACM Computing Curricula 2001 <http://www.computer.org/education/cc2001/final/index.htm>).

Στο πλαίσιο της αναμόρφωσης των οικονομικών σχέσεων, η Κοινωνία της Γνώσης είχε ως άμεσο αποτέλεσμα την εμφάνιση της έννοιας της «κοινωνίας της μάθησης» και της «δια βίου εκπαίδευσης». Συνεπώς η Κοινωνία της Γνώσης δεν μπορεί να εξεταστεί ανεξάρτητα από την ένταξη των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) σε όλα τα επίπεδα και μορφές της εκπαίδευσης.

Η Διάχυση των ΤΠΕ στην κοινωνική και οικονομική δραστηριότητα, συντελεί σε μετασχηματισμούς των παραγωγικών διαδικασιών και των χαρακτηριστικών τους, όπου οι ευέλικτες μορφές, οι καινοτομίες και οι μορφές μεταβαλλόμενης γνώσης και επιμόρφωσης έρχονται να αντικαταστήσουν τις παραδοσιακές μορφές τις σχετικές με το οικονομικό κεφάλαιο και τις εργασιακές μορφές και σχέσεις.

Η ευρυζωνικότητα, ως τεχνολογία επικοινωνίας και διάδοσης της πληροφορίας, έδωσε τη δυνατότητα ταχείας μεταφοράς ψηφιακών δεδομένων με υψηλές απαιτήσεις εύρους σύνδεσης, όπως αυτόνομα βίντεο κατ' απαίτηση (video on demand), αλλά και τη σύγχρονη ροή εικόνας και ήχου (video streaming). Συγχρόνως, υπεισέρχεται στις οικονομικές πρακτικές, καθώς το 45% των Μικρών και Μεσαίων Επιχειρήσεων της χώρας χρησιμοποιούν υπολογιστές και το 62% αυτών χρησιμοποιεί ευρυζωνικό Ιντερνετ, ανεβάζοντας κατά 75% την παραγωγικότητα και κατά 78% την ποιότητα των προϊόντων και υπηρεσιών τους - σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα του Εθνικού Δικτύου Έρευνας και Τεχνολογίας - ενώ τονίζεται η σημασία της ευρυζωνικότητας για τη συμμετοχή των πολιτών στην Κοινωνία της Γνώσης (<http://www.eett.gr/EETT>).

1.1.1 Η ένταξη των ΤΠΕ στα πλαίσια των στόχων της εκπαίδευσης για το 2010.

Στη Σύνοδο του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της Λισσαβόνας το 2000, οι Αρχηγοί των Κρατών και Κυβερνήσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε) διαπίστωσαν ότι η Ε.Ε βρίσκεται αντιμέτωπη με «μια μεγάλη ποιοτική μεταλλαγή, η οποία προκύπτει από την παγκοσμιοποίηση και τις προκλήσεις μίας νέας οικονομίας καθοδηγούμενης από τη γνώση», και έθεσαν για την Ε.Ε. το Στρατηγικό Στόχο για το 2010 «να γίνει η ανταγωνιστικότερη και δυναμικότερη οικονομία που θα βασίζεται σε γνώση ικανή για βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη, με περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας και με μεγαλύτερη κοινωνική συνοχή». Στο πλαίσιο αυτό υιοθετήθηκε η άποψη ότι οι αλλαγές αυτές απαιτούν όχι μόνο «το ριζικό μετασχηματισμό της ευρωπαϊκής οικονομίας», αλλά και «ένα τολμηρό πρόγραμμα για τον εκσυγχρονισμό των συστημάτων κοινωνικής πρόνοιας και εκπαίδευσης».

Επίσης το 2006, η κοινή ενδιάμεση έκθεση προόδου στο πλαίσιο του προγράμματος εργασίας «Εκπαίδευση και κατάρτιση 2010» επισημαίνει ότι όλοι οι πολίτες πρέπει, καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους, να αποκτούν δεξιότητες και να τις επικαιροποιούν, και ότι πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις ειδικές ανάγκες των ατόμων που αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο του κοινωνικού αποκλεισμού. Η εκπαίδευση ενηλίκων (τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά) είναι, επίσης, σημαντική για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των ατόμων με προσόντα μέσου και υψηλού επιπέδου (Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Συμβούλιο, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών: Για τη θέσπιση κοινών αρχών όσον αφορά την ευελιξία με ασφάλεια: Περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας μέσω της ευελιξίας με ασφάλεια, http://ec.europa.eu/employment_social/news/2007/jun/flexicurity_en.pdf).

Για την επίτευξη του στόχου αυτού υιοθετήθηκε η χρήση της ανοικτής μεθόδου συντονισμού, η οποία απέκτησε την ολοκληρωμένη της μορφή (στα συμπεράσματα της Συνόδου του Λουξεμβούργου) και συνίσταται σε μία συντονισμένη στρατηγική μέσω της οποίας τα κράτη μέλη θέτουν κοινούς στόχους καθώς και κοινές διαδικασίες για την παρακολούθηση της προόδου τους προς την επίτευξή αυτή. Το νέο αυτό εργαλείο προωθεί την ανάπτυξη συνεκτικών πολιτικών στην Ευρώπη σε τομείς όπως η εκπαίδευση, όπου «αποκλείεται» μεν κάθε πολιτική εναρμόνισης που υπονομεύει τη διαφορετικότητα των εκπαιδευτικών συστημάτων των κρατών μελών, αλλά υφίσταται συγχρόνως την ανάγκη ενός «ευρωπαϊκού εκπαιδευτικού χώρου».

Πρόκειται δηλαδή, για μια μέθοδο που σέβεται την κατανομή αρμοδιοτήτων, όπως προβλέπεται στις συνθήκες, ενώ παράλληλα παρέχει ένα νέο πλαίσιο συνεργασίας των κρατών μελών, ώστε οι εθνικές πολιτικές να συγκλίνουν υπέρ της υλοποίησης ορισμένων κοινών στόχων μέσω:

της υιοθέτησης κοινών εργαλείων μέτρησης (στατιστικές προσεγγίσεις, δείκτες) για την παρακολούθηση της εξέλιξης προς τους καθορισμένους στόχους,

της ανάπτυξης μέσων-εργαλείων συνεργασίας και σύγκρισης που ενισχύουν την καινοτομία, την ποιότητα και την καταλληλότητα των προγραμμάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης (διάδοση των «καλών πρακτικών», πρότυπα σχέδια κλπ.)

Η Στρατηγική της Λισσαβόνας δεν υιοθετήθηκε ως ένα στατικό κείμενο καταγραφής προθέσεων και στόχων, αλλά ως ένα ευρύ και πρόσφορο πεδίο ανταλλαγής προβληματισμών και εφαρμογής πολιτικής, μεταξύ και εντός των κρατών μελών και αποτελεί ένα σημαντικό βήμα στην πορεία για την ολοκλήρωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης και την ενδυνάμωσή της και ως πολιτικής οντότητας (<http://www.ypan.gr>). Τα συμπεράσματα του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της Λισσαβόνας το 2000, έθεσαν ως νέο Στρατηγικό Στόχο για την επόμενη δεκαετία τη θεμελίωση της Εκπαίδευσης και Κατάρτισης ως μέσο για την επιτυχή μετάβαση σε μια κοινωνία-οικονομία βασισμένες στη γνώση.

Στο Συμβούλιο της Στοκχόλμης της 23ης και 24ης Μαρτίου 2001 επιβεβαιώθηκε ο παραπάνω στόχος της Λισσαβόνας και αποφασίσθηκε η υιοθέτηση «συγκεκριμένων μελλοντικών στρατηγικών στόχων στο πεδίο της εκπαίδευσης και της κατάρτισης» που αφορούν στην ποιότητα της εκπαίδευσης, στη δυνατότητα πρόσβασης όλων στη γνώση – μέσω των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης – καθώς και στο «άνοιγμα» των εκπαιδευτικών συστημάτων των κρατών – μελών στις παγκόσμιες προκλήσεις.

1.1.2 Περιγραφή των στόχων

Στόχος 1: Βελτίωση της ποιότητας των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης

Η εκπαίδευση και η κατάρτιση αντιπροσωπεύουν ένα κατ' εξοχήν μέσο για την κοινωνική και πολιτισμική συνοχή, καθώς και ένα σπουδαίο οικονομικό πλεονέκτημα για την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας. Το ζητούμενο είναι να ενισχυθεί η ποιότητα της εκπαίδευσης και κατάρτισης των εκπαιδευόμενων και των εκπαιδευτών και να καταβληθούν προσπάθειες για την απόκτηση βασικών δεξιοτήτων που θα πρέπει να είναι σύγχρονες ώστε να ανταποκρίνονται στις εξελίξεις της κοινωνίας της γνώσης. Ο στόχος επομένως, είναι να βελτιωθούν τα εφόδια των πολιτών σε ό,τι αφορά, αφενός, στην ανάγνωση, στη γραφή και στην αριθμητική και, αφετέρου, στην απόκτηση δεξιοτήτων σχετικών με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας. Η ενίσχυση της ποιότητας του εξοπλισμού των σχολείων και των κέντρων κατάρτισης με τη βέλτιστη χρήση των πόρων αποτελεί επίσης προτεραιότητα. Προκειμένου να εξασφαλισθεί η ανταγωνιστική θέση της Ευρώπης στην αυριανή οικονομία επιδιώκεται η αύξηση του

δυναμικού σε κλάδους σχετικούς με τα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες. Η βελτίωση της ποιότητας των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης σημαίνει, τέλος, εξισορρόπηση πόρων και αναγκών, κάτι που θα επιτρέψει στα σχολικά ιδρύματα να πραγματοποιήσουν νέες συμπράξεις που θα τα βοηθήσουν στο νέο τους ρόλο.

Στόχος 2: Διευκόλυνση της πρόσβασης όλων στην εκπαίδευση και την κατάρτιση

Το ευρωπαϊκό μοντέλο κοινωνικής συνοχής πρέπει να μπορεί να παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης όλων των πολιτών στα συστήματα εκπαίδευσης και κατάρτισης (επίσημες ή/και άτυπες, μη τυπικές μορφές εκπαίδευσης και κατάρτισης) καθώς και τη δυνατότητα μετάβασης από ένα σύστημα σπουδών σε ένα άλλο (για παράδειγμα από την επαγγελματική κατάρτιση στην ανώτατη εκπαίδευση)· και αυτό θα πρέπει να μπορεί να πραγματοποιείται από την παιδική ηλικία έως την ενήλικη ζωή. Το άνοιγμα των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης και η προσαρμογή αυτών στις ανάγκες των ενδυνάμει εκπαιδευόμενων – ούτως ώστε να καταστούν ελκυστικότερα προς τις ομάδες-στόχους – μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην καθιέρωση του πολίτη ως ενεργού στα κοινά.

Στόχος 3: Άνοιγμα της εκπαίδευσης και της κατάρτισης στη κοινωνία

Ο στόχος αυτός περιλαμβάνει, αφενός, τη διαμόρφωση ενός ευρωπαϊκού χώρου της εκπαίδευσης και της κατάρτισης, μέσω της κινητικότητας και της διδασκαλίας ξένων γλωσσών και άλλων προγραμμάτων κινητικότητας, και αφετέρου, την ενίσχυση των δεσμών της εκπαίδευσης με: την αγορά εργασίας, την έρευνα, τους κοινωνικούς εταίρους και την κοινωνία των πολιτών.

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της Βαρκελώνης της 15ης και 16ης Μαρτίου 2002 ενέκρινε το «Λεπτομερές Πρόγραμμα Εργασίας για την προώθηση των στόχων των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης», ώστε να καταστούν «ένα ποιοτικό σημείο αναφοράς σε παγκόσμιο επίπεδο έως το 2010», οπότε και προσυπέγραψε το πρόγραμμα εργασιών και ενδεικτικό κατάλογο δεικτών για την παρακολούθηση της προόδου, όσον αφορά την επίτευξη δεκατριών στόχων βάσει της «Ανοικτής Μεθόδου Συντονισμού». Το Λεπτομερές Πρόγραμμα Εργασίας διαμορφώνει ένα ενιαίο πλαίσιο παρακολούθησης των 13 αυτών στόχων μέσω 33 ενδεικτικών δεικτών.

Η μέτρηση μέσω των δεικτών αυτών της προόδου στον τομέα της εκπαίδευσης και της κατάρτισης, ως προς την επίτευξη των στόχων της Λισσαβόνας, καθορίζει τη χάραξη κατευθύνσεων και πολιτικών μέτρων για την επίτευξη των επιμέρους στρατηγικών στόχων, στο πλαίσιο του χρονοδιαγράμματος υλοποίησης. Παραθέτουμε συνοπτικά τους γενικούς και επιμέρους στρατηγικούς στόχους του παρόντος προγράμματος.

Στόχος 1: Βελτίωση της ποιότητας των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης.**Στρατηγικοί Στόχοι:****A. Βελτίωση της εκπαίδευσης και της κατάρτισης εκπαιδευτικών και εκπαιδευτών**

Το κεντρικό ζήτημα στο οποίο αναφέρεται ο στόχος αυτός αφορά :

τον προσδιορισμό των δεξιοτήτων που θα πρέπει να διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευτές τους βάσει των μεταβαλλόμενων ρόλων τους στο πλαίσιο της κοινωνίας της γνώσης,

την εξασφάλιση των προϋποθέσεων για επαρκή υποστήριξη των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευτών, ώστε να ανταποκριθούν στις προκλήσεις της κοινωνίας της γνώσης, μεταξύ άλλων, μέσω της αρχικής κατάρτισης και της συνεχούς επιμόρφωσης στην προοπτική της Διά Βίου Μάθησης,

την εξασφάλιση της επάρκειας των εκπαιδευτικών σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα και τα επίπεδα εκπαίδευσης, την πρόβλεψη των μακροπρόθεσμων αναγκών του κλάδου και την αύξηση της ελκυστικότητας του της ενασχόλησης με αυτόν τον κλάδο.

την εξέλιξη του αριθμού των αιτούντων για προγράμματα επιμόρφωσης (εκπαιδευτικοί και εκπαιδευτές) και το ποσοστό των εκπαιδευτικών και εκπαιδευτών που ακολουθούν Συνεχιζόμενη Επαγγελματική Κατάρτιση (Continuing Vocational Training).

B. Ανάπτυξη δεξιοτήτων για την κοινωνία της γνώσης

Το κεντρικό ζήτημα στο οποίο αναφέρεται ο στόχος αυτός, αφορά :

τον προσδιορισμό νέων βασικών δεξιοτήτων και την ενσωμάτωση αυτών, μαζί με τις παραδοσιακές βασικές δεξιότητες, στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών. Επίσης αναφέρεται στα μέσα – εκπαιδευτικές πρακτικές και διαδικασίες – για την απόκτηση και διατήρηση αυτών των δεξιοτήτων, με σεβασμό προς τα λιγότερο ευνοημένα άτομα, τα άτομα με ειδικές ανάγκες, τα άτομα με ιδιαιτερότητες και μαθησιακές δυσκολίες, είτε είναι νέοι που εγκαταλείπουν το σχολείο, είτε ενήλικοι εκπαιδευόμενοι,

την προώθηση της επίσημης πιστοποίησης βασικών δεξιοτήτων, προκειμένου να διευκολύνεται η Συνεχιζόμενη Επαγγελματική Κατάρτιση και η απασχολησιμότητα.

Ένας από τους δείκτες είναι η συνεχής επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την απόκτηση νέων δεξιοτήτων.

Γ. Εξασφάλιση της πρόσβασης όλων στις ΤΠΕ

Το κεντρικό ζήτημα στο οποίο αναφέρεται αυτός ο στρατηγικός στόχος αφορά :

στην παροχή επαρκούς εξοπλισμού και εκπαιδευτικού λογισμικού, ώστε να καταστεί δυνατή η αξιοποίηση των ΤΠΕ και της ηλεκτρονικής μάθησης στις πρακτικές εκπαίδευσης και κατάρτισης, την ενθάρρυνση της χρήσης καινοτόμων τεχνικών διδασκαλίας και μάθησης, που βασίζονται στις ΤΠΕ.

Δείκτες αυτών είναι:

- A. το ποσοστό διδασκόντων που έχουν καταρτισθεί στη χρήση ΤΠΕ στο σχολείο*
- B. το ποσοστό μαθητών και σπουδαστών που χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ στις σπουδές τους*
- Γ. το ποσοστό μαθημάτων που χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ στα εκπαιδευτικά ιδρύματα και τα κέντρα κατάρτισης εκπαιδευτικών.*
- Δ. Αύξηση της προσέλευσης στις επιστημονικές και τεχνολογικές σπουδές*
- Ε. Βέλτιστη χρήση των πόρων*

Στόχος 2: Διευκόλυνση της πρόσβασης όλων στα συστήματα εκπαίδευσης και κατάρτισης.

Επιμέρους στόχοι:

- A. Ανοικτό περιβάλλον μάθησης*
- B. Ελκυστικότερη μάθηση*
- Γ. Προώθηση της ενεργοποίησης του πολίτη, της ισότητας των ευκαιριών και της κοινωνικής συνοχής*

Στόχος 3: Συστήματα εκπαίδευσης και κατάρτισης ανοικτά στον ευρύτερο κόσμο. Επιμέρους στρατηγικοί στόχοι

- A. Ενίσχυση των δεσμών με τον κόσμο της εργασίας και την έρευνα, καθώς και με την ευρύτερη κοινωνία*
- B. Ανάπτυξη του επιχειρηματικού πνεύματος*
- Γ. Προώθηση της εκμάθησης ξένων γλωσσών*
- Δ. Αύξηση της κινητικότητας και των ανταλλαγών*
- Ε. Ενίσχυση της ευρωπαϊκής συνεργασίας*

Το χρονοδιάγραμμα προέβλεπε την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων στα μέσα του 2003 και, στη συνέχεια, ενδιάμεση έκθεση για την υλοποίηση του προγράμματος εργασίας, η οποία θα υποβάλετο στην εαρινή σύνοδο κορυφής το 2004, και τελική έκθεση το 2010.

Η περιοδική παρακολούθηση των επιδόσεων και της προόδου με τη χρήση δεικτών και επιπέδων αναφοράς (εκθέσεις αξιολόγησης) αποτελεί βασικό μέρος της διαδικασίας της Λισσαβόνας, δεδομένου ότι επιτρέπει τον εντοπισμό Ισχυρών Σημείων και Αδυναμιών, με στόχο την καθοδήγηση των βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων μέτρων της Στρατηγικής για την Εκπαίδευση και την Κατάρτιση.

Το Συμβούλιο Εκπαίδευσης του Μαΐου του 2003 ενίσχυσε και επιβεβαίωσε τον κεντρικό ρόλο των δεικτών και των μέτρων σύγκρισης για τη μέτρηση της προόδου και την καθιέρωση κατευθύνσεων και πολιτικών προς την επίτευξη των στόχων της Λισσαβόνας.

Στα πλαίσια των εργασιών για τους στόχους της εκπαίδευσης μέχρι το 2010, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημιούργησε ομάδες εργασίας για τον καθορισμό των στόχων αυτών και των μεθόδων υλοποίησής τους. Οι στόχοι αυτοί, προέκταση των αρχών της Λισσαβόνας, συγκλίνουν με τις απαιτήσεις της «Κοινωνίας της Γνώσης» προσαρμοσμένες στις εθνικές και κοινωνικές ιδιαιτερότητες και ανάγκες των κρατών μελών.

Η ομάδα εργασίας για τον στόχο 1Α: «Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών και Εκπαιδευτών τους», αφού έλαβε υπόψη τις εκθέσεις για την τρέχουσα κατάσταση από τα κράτη-μέλη, προώθησε τη μέθοδο των επισκέψεων μελέτης σε ορισμένα κράτη μέλη για να διαπιστωθεί ο βαθμός υλοποίησης των στόχων που έχουν ήδη διαμορφωθεί. Ο σκοπός αυτής της μεθόδου δεν ήταν η ανταλλαγή καλών πρακτικών (αφού μια καλή πρακτική σε ένα κράτος – μέλος δεν συνεπάγεται και την καταλληλότητα αυτής σε ένα άλλο, εξαιτίας των διαφορετικών συνθηκών κάθε κράτους), αλλά τη μελέτη της διαδικασίας όσον αφορά την υιοθέτηση, την υλοποίηση και την αξιολόγηση των πρακτικών αυτών.

Η έκθεση της ομάδας εργασίας προσδιόρισε τις δεξιότητες και τις ιδιότητες που απαιτούνται από το επάγγελμα του εκπαιδευτικού και τις κατευθύνσεις ώστε οι εκπαιδευτικοί να ανταποκριθούν στις προκλήσεις των στόχων για το 2010. Η έκθεση εστιάζει σε δυο σημεία: το πρώτο σημείο αναφέρεται στη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης με τη δημιουργία ενός κοινού ευρωπαϊκού πλαισίου αναφορικά με τις ικανότητες και στις δεξιότητες των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευτών τους, και το δεύτερο στην ανάπτυξη στρατηγικών για τη δημιουργία δεικτών που θα μετρούν τη βελτίωση στην επαγγελματική εξέλιξη των εκπαιδευτικών.

Επιπλέον η εργασία της ομάδας για την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών τόνισε τη σπουδαιότητα της ανάπτυξης:

A) πολιτικών για τη συνεκτική διά βίου μάθηση των εκπαιδευτικών καθώς και την επαγγελματική τους ανέλιξη

B) κατάλληλων συστημάτων πιστοποίησης και αξιολόγησης

Γ) νέων τύπων συνεργασίας ανάμεσα στα ιδρύματα εκπαίδευσης εκπαιδευτικών και τα σχολεία.

Η Έκθεση του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και της Επιτροπής (ΕΣΣΕ) για τους στόχους της εκπαίδευσης μέχρι το 2010, τονίζει το ρόλο των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευτών τους στην κοινωνία της γνώσης και δίνει έμφαση: (1) στη στήριξη που θα πρέπει να παρέχεται στους εκπαιδευτικούς για συνεχή επαγγελματική ανέλιξη, (2) στη σπουδαιότητα της ύπαρξης ενός κοινού πλαισίου προσόντων και ικανοτήτων των εκπαιδευτικών και (3) στη διαφάνεια ανάμεσα στα εκπαιδευτικά συστήματα. Η ΕΣΣΕ τονίζει επίσης ότι, στα πλαίσια της Διά Βίου Μάθησης, θα πρέπει να αναπτυχθούν κοινές αρχές και συστήματα αναφοράς στα πλαίσια της επίτευξης των κοινών στόχων.

1.1.3 Ανάπτυξη πολιτικών για τη στήριξη των εκπαιδευτικών

Οι εκπαιδευτικοί¹ και οι εκπαιδευτές² διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην υποστήριξη της μαθησιακής εμπειρίας των εκπαιδευόμενων. Αποτελούν φορείς νευραλγικής σημασίας για την εξέλιξη των εκπαιδευτικών συστημάτων και για την εφαρμογή των μεταρρυθμίσεων οι οποίες μπορούν να καταστήσουν την Ευρωπαϊκή Ένωση «την πιο αποδοτική, καθοδηγούμενη από τη γνώση, οικονομία στον κόσμο μέχρι το 2010». Οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευτές αναγνωρίζουν ότι η υψηλής ποιότητας εκπαίδευση προσφέρει καλύτερες κοινωνικές δεξιότητες και ποικίλες ευκαιρίες απασχόλησης. Οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευτές οφείλουν να είναι κατάλληλα εφοδιασμένοι, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις εξελισσόμενες προκλήσεις της κοινωνίας της γνώσης, αλλά και να συμμετέχουν ενεργά σε αυτή και να προετοιμάζουν τους μαθητές για τη Διά Βίου Μάθηση. Οφείλουν, συνεπώς, να είναι ικανοί να αναστοχάζονται σχετικά με τις διαδικασίες της μάθησης και της διδασκαλίας, μέσω μιας διαρκούς ενασχόλησης με τη γνώση του ειδικού τους αντικειμένου, με το περιεχόμενο του αναλυτικού προγράμματος, την παιδαγωγική, την καινοτομία, την έρευνα και τις κοινωνικο-πολιτισμικές διαστάσεις της εκπαίδευσης. Οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευτές διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην προετοιμασία των μαθητών για το ρόλο τους ως πολίτες της Ε.Ε. – σε κοινή πολιτισμική βάση, σεβόμενοι τις διαφορετικές κουλτούρες της πλούσιας τοπικής ποικιλομορφίας - παρέχοντας εύκολα προσβάσεις και διαδικασίες για επαγγελματική μετακίνηση μέσα στα κράτη-μέλη.

¹ Στο παρόν έγγραφο ως *εκπαιδευτικός* θεωρείται ένα άτομο το οποίο αναγνωρίζεται ως έχον την ιδιότητα του εκπαιδευτικού (ή αντίστοιχη) σύμφωνα με τη νομοθεσία και τους κανονισμούς μιας συγκεκριμένης χώρας. Ο όρος «αντίστοιχη» χρειάζεται καθώς σε ορισμένες χώρες μπορεί να υπάρχουν ομάδες εκπαιδευτικών με διαφορετικούς τίτλους αλλά να έχουν την ίδια θέση (status). Σε αυτό το πλαίσιο οι εκπαιδευτικοί μπορεί να εργάζονται με παιδιά της προσχολικής ηλικίας, της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς και με ενήλικους σπουδαστές.

² Στο παρόν έγγραφο ως *εκπαιδευτής* θεωρείται κάποιος που εργάζεται με μαθητές της σχολικής ηλικίας και με νεαρούς ενήλικες που παρακολουθούν προγράμματα επαγγελματικής εκπαίδευσης σε σχολεία, κολέγια, εταιρίες ή οργανισμούς κατάρτισης.

Προτεραιότητα, συνεπώς, οφείλει να δοθεί στην ανάπτυξη αμοιβαίας εμπιστοσύνης και στην αναγνώριση των δεξιοτήτων και των προσόντων των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευτών μεταξύ των κρατών - μελών.

Παρά την κρισιμότητα του ρόλου τους στην κοινωνία, οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευτές δεν μπορούν να ενεργούν αυτόνομα: η εκπαίδευσή τους πρέπει να υποστηρίζεται από συνεκτικές εθνικές και περιφερειακές πολιτικές, μέσω της εξασφάλισης των απαραίτητων πόρων. Αυτές οι πολιτικές πρέπει να αφορούν στην Αρχική και στη Συνεχιζόμενη Επαγγελματική Κατάρτιση (Initial & Continuing Vocational Training) και να εντάσσονται στο ευρύτερο πλαίσιο της εκπαιδευτικής πολιτικής.

Τα μέτρα στήριξης των εκπαιδευτικών για την επαγγελματική τους ανέλιξη, η εξασφάλιση της ποιότητας της εκπαίδευσης και η ανάπτυξη δεικτών θα πρέπει να συνοδεύονται από ανάπτυξη πολιτικών που θα στηρίξουν τους εκπαιδευτικούς στα πλαίσια της Διά βίου Μάθησης ενώ αυτές οι πολιτικές θα πρέπει να εντάσσονται σε ένα κοινό ευρωπαϊκό πλαίσιο που θα έχει τις παρακάτω αρχές:

- Η διδασκαλία είναι μια επαγγελματική ιδιότητα που βασίζεται σε ανώτατη εκπαίδευση και συνεπώς θα πρέπει να υπάρξει έρευνα για την αρχική εκπαίδευση των εκπαιδευτικών.
- Οι δεξιότητες που απαιτούνται από τους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευτές τους θα πρέπει να ενταχθούν στο πλαίσιο της Δια- Βίου μάθησης.
- Θα πρέπει να υπάρξει συνεργασία μεταξύ των ιδρυμάτων παροχής αρχικής εκπαίδευσης με τους κοινωνικούς εταίρους.
- Η κινητικότητα είναι θεμελιώδης παράμετρος για την επαγγελματική ανάπτυξη του εκπαιδευτικού και πρέπει να θεωρηθεί ότι προσδίδει προστιθέμενη αξία στην ανάπτυξη βέλτιστων περιβαλλόντων μάθησης.
- Η ευρωπαϊκή διάσταση θα πρέπει να υπάρχει σε μεγάλο βαθμό στα αναλυτικά προγράμματα των ιδρυμάτων αρχικής εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών.

Εκτός από τα μέτρα στήριξης για τους εκπαιδευτικούς θα πρέπει να υπάρξει μελέτη για την στήριξη των εκπαιδευτών των εκπαιδευτικών.

Στο πλαίσιο αυτό, η ομάδα εργασίας για την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών κατέληξε σε ένα σύνολο δεξιοτήτων για τους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευτές εκπαιδευτικών που εντάσσεται στις αρχές της δια-βίου μάθησης και αποτελείται από τους εξής άξονες:

Α. Ενασχόληση με νέους τρόπους εργασίας στη σχολική τάξη (Οργάνωση δυναμικών περιβαλλόντων μάθησης και διευκόλυνσης της διαδικασίας της μάθησης, εργασία των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευτών τους σε ομάδες).

Β. Το σχολείο ως κέντρο εκπαίδευσης και συνεργασίας με τους κοινωνικούς εταίρους (Αναλυτικό πρόγραμμα που θα έχει ως βάση τη σχολική μονάδα και θα επιδέχεται λειτουργικές και οργανωτικές αλλαγές σε συνεργασία με γονείς και άλλους κοινωνικούς εταίρους).

Γ. Ανάπτυξη νέων στόχων της εκπαιδευτικής διαδικασίας. (Ανάπτυξη δεξιοτήτων για μαθητές και εκπαιδευτικούς για να ανταποκριθούν στη κοινωνία της γνώσης. Οι δεξιότητες αυτές προβλέπονται στα νέα αναλυτικά προγράμματα και αποκτώνται παράλληλα με τη μάθηση του γνωστικού αντικείμενου).

Δ. Η δράση του εκπαιδευτικού ως επαγγελματία (Δράσεις του εκπαιδευτικού με χαρακτήρα διερεύνησης ή επίλυσης προβλημάτων, ανάπτυξη του επαγγελματικού του προφίλ μέσα στο πλαίσιο της Διά Βίου Μάθησης).

Ε. Αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών στη διδακτική πράξη από τους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευτές τους και διασύνδεσή τους με το ειδικό γνωστικό αντικείμενο. Οι ΤΠΕ δεν θα πρέπει να απομονωθούν από το γνωστικό αντικείμενο αλλά να ενταχθούν στη διδακτική του γνωστικού αντικείμενου .

Οι άξονες αυτοί θα πρέπει να ενσωματωθούν στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών και να ενταχθούν στην καθημερινή διδακτική πρακτική.

1.1.4 Στόχοι της Ε.Ε. που σχετίζονται με την Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών. Η επαγγελματική ανάπτυξη του εκπαιδευτικού και οι απαιτούμενες δεξιότητες.

Ένας από τους βασικούς στόχους του Στρατηγικού Σχεδίου της Ε.Ε. για τη δημιουργία της πιο ανταγωνιστικής και δυναμικής οικονομίας, βασισμένης στη γνώση, είναι η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευτών τους.

Ως βασικές συνιστώσες της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών θεωρούνται:

- Η αναβάθμιση του ρόλου του εκπαιδευτικού.
- Η διατήρηση του ενδιαφέροντός του για το επάγγελμά του και τη διά βίου μάθηση.
- Η βελτίωση της θέσης του στο εκπαιδευτικό σύστημα, τόσο για προσωπική του ικανοποίηση, όσο και για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα του έργου του
- Η αλλαγή του ρόλου του στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας

- Μοχλός για την επίτευξη της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών θεωρείται ότι αποτελεί η Διά Βίου Μάθηση.

Αποτέλεσμα της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών, σε κοινωνικό επίπεδο, αναμένεται να είναι:

- Η βελτίωση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας της Εκπαίδευσης.
- Η εξασφάλιση πρόσβασης των πολιτών σε όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα.
- Το άνοιγμα της εκπαίδευσης στην κοινωνία

Οι προϋποθέσεις για την αποτελεσματικότητα των ενεργειών για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι:

- Ο προσδιορισμός των επιθυμητών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών, με δεδομένη την ανάγκη αλλαγής του ρόλου τους στο εκπαιδευτικό σύστημα.
- Η εξασφάλιση κατάλληλων συνθηκών για να ανταποκρίνονται οι εκπαιδευτικοί στις ανάγκες του νέου τους ρόλου.
- Η διασφάλιση συνθηκών που θα κάνουν το επάγγελμα του εκπαιδευτικού ελκυστικό.

Οι δεξιότητες που αναμένεται να αναπτύξουν οι εκπαιδευτικοί, μέσα από τις διαδικασίες επιμόρφωσης, θα πρέπει να μπορούν να τους στηρίζουν:

- στην οργάνωση δυναμικών περιβαλλόντων μάθησης
- στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στις διαδικασίες μάθησης, αλλά και στην καθημερινή επαγγελματική πρακτική
- στην οργάνωση και το συντονισμό εργασίας των μαθητών σε ομάδες
- στην οργάνωση του σχολικού προγράμματος και της διδασκαλίας τους σύμφωνα με τα επίσημα προγράμματα σπουδών και τις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών, στους οποίους απευθύνονται κάθε φορά
- στην προσπάθεια σύνδεσης του περιεχομένου του γνωστικού αντικείμενου που διδάσκουν, με την ανάπτυξη ποικίλων δεξιοτήτων των μαθητών.
- στην εποικοδομητική συνεργασία με γονείς και άλλους κοινωνικούς εταίρους
- στη συνειδητοποίηση και τη δυνατότητα αξιοποίησης της πολιτισμικής ιδιαιτερότητας του μαθητικού δυναμικού στο καθημερινό παιδαγωγικό του έργο
- στην ανταπόκρισή τους στις ανάγκες της διά βίου μάθησης
- στην προσέγγιση των παιδιών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και στην παροχή κινήτρων μάθησης ανάλογα με την περίπτωση.

1.1.5 Το σχέδιο i2010

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την Κοινωνία της Πληροφορίας Βίβιαν Ρέντινγκ, στην παρουσίαση του νέου σχεδίου για τις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών, ανακοίνωσε το σχέδιο "i2010" το οποίο πρόκειται να αντικαταστήσει την πρωτοβουλία "eEurope 2005 (<http://europa.eu.int>).

Οι στόχοι του σχεδίου αυτού είναι η δημιουργία ενός χώρου διακίνησης της πληροφορίας στην Ευρώπη χωρίς περιορισμούς και σύνορα (borderless European information space).

Ο χώρος αυτός θα υποστηρίξει την ηλεκτρονική επικοινωνία και τις ψηφιακές υπηρεσίες ώστε να πραγματοποιηθεί σύγκλιση μεταξύ του Διαδικτύου, των τηλεφωνικών επικοινωνιών και της τηλεόρασης. Επίσης, ένας άλλος στόχος είναι η ευρύτερη πρόσβαση στην Κοινωνία της Πληροφορίας για π.χ. άτομα με ειδικές ανάγκες κλπ. (http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/index_en.htm).

Βασικοί άξονες της δράσης είναι οι :

- Η διαλειτουργικότητα (επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών συστημάτων)
- Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση και αφορά τη χρήση των ΤΠΕ για τη βελτίωση της ποιότητας και της προσβασιμότητας στις δημόσιες υπηρεσίες καθώς και στη διαφάνεια
- Η ηλεκτρονική ένταξη (διάχυση των ΤΠΕ στη κοινωνία , χρήση από άτομα με ειδικές ανάγκες κλπ.)
- Η εκμάθηση από απόσταση , η δημιουργία λογισμικών , επανάσταση στις κοινωνικές /οικονομικές δομές κλπ.

1.2 Μοντέλα εισαγωγής ΤΠΕ στην εκπαίδευση σε επίπεδο εκπαιδευτικής πολιτικής και σε επίπεδο σχολικής μονάδας

Εισαγωγή

Οι Νέες Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχουν ήδη ενταχθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο με σκοπό τη δημιουργία νέων περιβαλλόντων μάθησης όπου, μέσω κατάλληλων δραστηριοτήτων, θα δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές/φοιτητές (και γενικά τον εκπαιδευόμενο) να αποκτούν γνώσεις, αλληλεπιδρώντας όχι μόνο με τα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου αλλά και με εικονικά αντικείμενα.

Η εισαγωγή του υπολογιστή στην Διδακτική διαδικασία, με τη μορφή καινοτόμου δράσης, θα πρέπει να αλλάζει τις υπάρχουσες διδακτικές μεθόδους, τις μαθησιακές διαδικασίες, τα περιβάλλοντα μάθησης, το ρόλο του εκπαιδευτικού και του μαθητή, τις δραστηριότητες του αναλυτικού προγράμματος, καθώς και εκπαιδευτικές διαδικασίες (π.χ. αξιολόγηση) (McKinsey & Company, 1997). Στο πλαίσιο αυτό, ο σκοπός της εισαγωγής των ΤΠΕ στην εκπαίδευση είναι η ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης και, κυρίως, διαδικασιών σκέψης όπως η επίλυση αυθεντικών προβλημάτων μάθησης.

Η τεχνολογία των πολυμέσων που εμφανίστηκε τη δεκαετία του '90 είχε ως αποτέλεσμα τη μεγάλη ανάπτυξη εκπαιδευτικών λογισμικών αλλά και την ώθηση στη διερεύνηση της σχέσης της Διδακτικής των Επιστημών με τις Νέες Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ).

Η ανάπτυξη τέλος, των Δικτύων στη νέα χιλιετία έδωσε την ώθηση για τη χρήση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσω των δυνατοτήτων που προσφέρουν πρόσβαση σε πηγές δεδομένων, αλλά και στη δυνατότητα ανάπτυξης νέων δομών για μαθησιακές θεωρίες.

Η ένταξη (και όχι η ενσωμάτωση) των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, στην έρευνα και στη διδακτική διαδικασία στηρίζεται σε επιστημονικούς, μαθησιακούς και κοινωνικούς λόγους.

Οι ΤΠΕ αρχικά εισήχθησαν στην εκπαίδευση για επιστημονικούς λόγους ως εργαλεία δημιουργίας εφαρμογών λογισμικού (κυρίως προσομοιώσεων), γρήγορων υπολογισμών, δημιουργίας βάσεων δεδομένων κλπ. και γενικότερα για την πραγματοποίηση πειραμάτων που δεν μπορούσαν να πραγματοποιηθούν στο φυσικό εργαστήριο.

Οι μαθησιακοί λόγοι συνδέονται με τις δυνατότητες δημιουργίας διδακτικών ή παιδαγωγικών δραστηριοτήτων που εντάσσονται σε μια θεωρία μάθησης, καθώς και με το αντίστοιχο διδακτικό μοντέλο που προκύπτει από την ένταξη αυτή, ενώ οι σύγχρονες

διδασκαλίες εφαρμογές των ΤΠΕ υποστηρίζουν την εποικοδομητική/ανακαλυπτική μάθηση (Wilson & Lowry 2000).

Σχετικές μελέτες αναφέρονται σε φάσεις εισαγωγής των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία.

Αρχικά (1970) χρησιμοποιήθηκε η εκπαιδευτική τεχνολογία και οι διδακτικές μηχανές, στη συνέχεια (1980) η πληροφορική προσέγγιση, για να καταλήξουμε μετά το 1990 στην εισαγωγή των ΤΠΕ ως διδακτικό μέσο.

Οι κοινωνικοί λόγοι συνδέονται με το ρόλο που διαδραματίζουν οι ΤΠΕ στην εργασία και στην καθημερινή ζωή (Hawkrigde, 1996).

Η εισαγωγή των ΤΠΕ, επομένως, επιφέρει αλλαγές στην εκπαίδευση, την έρευνα και τις διαδικασίες της διδασκαλίας και της μάθησης και δημιουργεί νέους ρόλους, μεθοδολογίες και πρακτικές, καθώς και νέα ανοικτά περιβάλλοντα μάθησης. Στο πλαίσιο αυτό, σκοπός είναι η ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης και σύνθετων διεργασιών σκέψης, καθώς και η επίλυση αυθεντικών προβλημάτων μάθησης. (Underwood & Underwood 1990 & Chan D., 2002, Ψυχάρης 2005).

Οι στόχοι για την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, εστιάζονται – μεταξύ άλλων -σε :

1. στην ενημέρωση/επιμόρφωση των εκπαιδευόμενων για θέματα επιστημών της αγωγής και των σύγχρονων θεωριών μάθησης
2. στην ενημέρωση/επιμόρφωση των εκπαιδευόμενων για τις σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις
3. την επιμόρφωση για τα εργαλεία των ΤΠΕ (λογισμικά, γλώσσες προγραμματισμού, τεχνικές προγραμματισμού κλπ) και τους τρόπους αξιοποίησης στη μαθησιακή/διδασκαλική διαδικασία σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης
4. να προσφέρει δυνατότητες εργαστηριακών ασκήσεων των εκπαιδευόμενων σε εργαλεία λογισμικού, πλατφόρμες, γλώσσες προγραμματισμού

Συνοψίζοντας, η εισαγωγή των ΤΠΕ στη Διδακτική του γνωστικού αντικείμενου και γενικότερα στην Εκπαίδευση, θα πρέπει να υποστηρίζει την καλλιέργεια σύνθετων δεξιοτήτων σκέψης, όπως η κριτική σκέψη, οι δεξιότητες επίλυσης αυθεντικών προβλημάτων και η λήψη αποφάσεων μέσα από τη διερεύνηση, τον πειραματισμό, την αναζήτηση, την αμφισβήτηση, την ανακάλυψη, τη συνεργασία, τη συμβολική έκφραση, την επικοινωνία και τη διαπραγμάτευση (Halpern, 2003, Angeli, C. 2004).

1.2.1 Σύντομη ιστορική αναδρομή για τη διδασκαλία της Πληροφορικής στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η διδασκαλία της Πληροφορικής ξεκίνησε τη δεκαετία του '80, αρχικά στα Τεχνικά Επαγγελματικά Λύκεια (ΤΕΛ) και στα Επαγγελματικά Πολυκλαδικά (ΕΠΛ) Λύκεια και στη συνέχεια στα Γυμνάσια και τα Ενιαία Λύκεια.

Στο Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Ε.Π.Π.Σ.) για την Πληροφορική (Υπ.Ε.Π.Θ. – Π.Ι. 1997- 1998) στην Πρωτοβάθμια και στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση τέθηκαν οι προδιαγραφές για:

τις γενικές αρχές σχεδιασμού των Προγραμμάτων Σπουδών,

τις κατευθύνσεις για τη διδακτική μεθοδολογία

τις προδιαγραφές για την ανάπτυξη έντυπου και ηλεκτρονικού υλικού και κυρίως τις σχεδιαστικές αρχές του εκπαιδευτικού λογισμικού και τέλος,

τον εξοπλισμό των σχολικών εργαστηρίων

Στο Πρόγραμμα αυτό, τα μαθήματα πληροφορικής είχαν σαφέστατα εργαστηριακό χαρακτήρα και οι μαθητές χρησιμοποιώντας τον Η/Υ ως "γνωστικό-διερευνητικό εργαλείο" ανέπτυσαν στάσεις και δεξιότητες και "με ή χωρίς τη βοήθεια του εκπαιδευτικού αναζητούν πληροφορίες, επικοινωνούν και προσεγγίζουν βασικές αρχές που διέπουν τη χρήση της υπολογιστικής τεχνολογίας".

Το 1997 η Πληροφορική εντάχθηκε σε όλα τα επίπεδα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (ΕΠΠΣ,1997) και συγγράφονται διδακτικά πακέτα ,αλλά δεν γίνεται εκτενής αναφορά για τον τρόπο διδασκαλίας.

Το 2001/2003, στα πλαίσια του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγράμματος Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) για τα μαθήματα της Πληροφορικής στη Γενική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, δημιουργήθηκε εκπαιδευτικό Λογισμικό (για τα μαθήματα «Πληροφορική Γυμνασίου» και «Τεχνολογία Υπολογιστικών Συστημάτων και Λειτουργικά Συστήματα»).

Στα πλαίσια έργων της ενέργειας «Οδύσσεια», δημιουργήθηκαν δυο τίτλοι εκπαιδευτικού λογισμικού για την υποστήριξη των μαθημάτων της Πληροφορικής (το «ΔΕΛΥΣ» για τα μαθήματα «Εφαρμογές Πληροφορικής – Υπολογιστών» και «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» και το «ΔΟΜΗΜΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ» για το μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον»).

Στην Τεχνική Εκπαίδευση σχεδιάστηκε το πρόγραμμα σπουδών του τομέα Πληροφορικής-Δικτύων Η/Υ με βάσει το προφίλ του αποφοίτου των ΤΕΕ Πληροφορικής (Υπ.Ε.Π.Θ. – Π.Ι., 2000 & 2001).

Στον Τομέα Πληροφορικής-Δικτύων Η/Υ των ΤΕΕ λειτουργούσαν δύο κύκλοι σπουδών: ο 1ος Κύκλος με Κατεύθυνση την *Υποστήριξη Συστημάτων Υπολογιστών* και ο 2ος Κύκλος με Κατεύθυνση την *Υποστήριξη Συστημάτων - Εφαρμογών και Δικτύων Υπολογιστών*.

Κατά τη διάρκεια του 2ου Κ.Π.Σ. οι ΤΠΕ εντάχθηκαν στην εκπαιδευτική διαδικασία με έργα της ενέργειας «Οδύσσεια». Τα έργα αφορούσαν στην ανάπτυξη δικτυακής και υπολογιστικής υποδομής σε Δημοτικά σχολεία, Γυμνάσια, Ενιαία Λύκεια και Τ.Ε.Ε., έργα ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού και εκπαιδευτικού λογισμικού. Στην ενέργεια αυτή παρήχθησαν ή προσαρμόσθηκαν 67 συνολικά τίτλοι εκπαιδευτικού λογισμικού και δημιουργήθηκε πολυμεσικό υλικό. Επιπλέον το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο αξιολόγησε τίτλους Εκπαιδευτικού Λογισμικού για πολλά γνωστικά αντικείμενα (λογισμικά διερευνητικής και ανακαλυπτικής μάθησης).

Η αξιοποίηση του Διαδικτύου στην εκπαιδευτική διαδικασία ξεκίνησε περίπου το 2000, αρχικά, στα πλαίσια πιλοτικού προγράμματος διασύνδεσης ορισμένων σχολικών μονάδων και, στη συνέχεια, με το έργο «ΤΗΛΕΜΑΧΟΣ» βάσει του οποίου οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επικοινωνούν ηλεκτρονικά αλλά έχουν και τη δυνατότητα δημιουργίας και ιστοσελίδων στις σχολικές μονάδες. (Φιλοξενία Ιστοσελίδων -web hosting). Η δυνατότητα αυτή παρέχεται σε όλες τις μονάδες, οι οποίες μπορούν να δημοσιεύσουν το περιεχόμενο που επιθυμούν στο δικτυακό τους τόπο, καθώς επίσης και στους εγγεγραμμένους εκπαιδευτικούς. Δίνεται ακόμη η δυνατότητα για Αυτόματη Δημιουργία Ιστοσελίδων που παρέχεται σε όλες τις μονάδες μέσω αυτοματοποιημένου περιβάλλοντος δημιουργίας σελίδων (που προσπελάζεται από τον δικτυακό τόπο www.sch.gr, εφόσον γίνει σύνδεση με το λογαριασμό της σχολικής μονάδας). Τα σχολικά εργαστήρια των Γυμνασίων και Ενιαίων Λυκείων έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (<http://www.sch.gr>) ενώ η αναλογία μαθητή-Η/Υ είναι πολύ καλή σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο.

Το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο ΠΣΔ (www.sch.gr) είναι ένα τεχνολογικά προηγμένο Εκπαιδευτικό Δίκτυο που σχεδιάστηκε και λειτουργεί με στόχο τη διασύνδεση όλων των σχολείων της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε ένα εκπαιδευτικό Intranet και την παροχή προηγμένων υπηρεσιών τηλεματικής, συντελώντας στη δημιουργία μίας νέας γενιάς εκπαιδευτικών κοινοτήτων που χρησιμοποιεί καθημερινά τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο δεν αναπτύσσει δικό του δίκτυο κορμού, αλλά χρησιμοποιεί το Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ, www.grnet.gr). Τα τελευταία χρόνια, μέσα από δράσεις που χρηματοδοτήθηκαν από το Β' και Γ' ΚΠΣ, μεγάλος αριθμός σχολικών μονάδων, όλων των βαθμίδων, εξοπλίστηκαν με υπολογιστικό και δικτυακό εξοπλισμό. Οι κύριες δράσεις μέσα από τις οποίες έγινε η προμήθεια του εξοπλισμού

περιλαμβάνουν:

Για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δράσεις του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κοινωνία της Πληροφορίας» (Ε.Π. ΚΤΠ) / Γ΄ ΚΠΣ - Μέτρο 1.1- Μέτρο 2.4.

Για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, Ενέργεια ΟΔΥΣΣΕΙΑ , έργα ΟΔΥΣΣΕΑΣ (α΄ και β΄ φάση, 1997 - 2000) και ΜΝΗΣΤΗΡΕΣ (α΄ και β΄ φάση, 1999 - 2001) του ΕΠΕΑΕΚ /Β΄ ΚΠΣ, «Προμήθεια και εγκατάσταση υπολογιστικού εξοπλισμού εργαστηρίων σε ευρεία κλίμακα» (<http://www.ypepth.gr/ktp/pgrodgy.doc>).

Παράλληλα, πολλές δράσεις αποσκοπούσαν στην παροχή εξειδικευμένου λογισμικού για άτομα με ειδικές ανάγκες.

1.2.2 Πρότυπα εισαγωγής ΤΠΕ στην διδακτική διαδικασία

Σύμφωνα με τους στόχους της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που αφορούν την Εκπαίδευση για το 2010, η εισαγωγή των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην διδακτική διαδικασία θα πρέπει να ενταχθεί – εκτός των άλλων – και μέσα στη Διδακτική του γνωστικού αντικειμένου.

Τα πρότυπα εισαγωγής των ΤΠΕ στην διδακτική διαδικασία είναι τα εξής (Μακράκης & Κοντογιαννοπούλου – Πολυδωρίδη, 1995):

- 1.** Οι ΤΠΕ ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο στα πλαίσια του ψηφιακού- πληροφορικού αλφαριθμητισμού (ICT digital-literacy). Σε αυτό το πλαίσιο ο βασικός στόχος είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων και δεξιοτήτων σε θέματα ηλεκτρονικών υπολογιστών και η εισαγωγή στην έννοια του προγραμματισμού και των αλγορίθμων.
- 2.** Οι ΤΠΕ ενταγμένες στη Διδακτική του γνωστικού αντικειμένου με σκοπό την ολιστική, διαθεματική προσέγγιση της μάθησης.
- 3.** Οι ΤΠΕ ως συνδυασμός των δύο προηγούμενων προσεγγίσεων, Στην περίπτωση αυτή δίνεται βαρύτητα στη χρήση του Η/Υ ως εργαλείου που στηρίζει τα διάφορα γνωστικά αντικείμενα μέσω της χρήσης δραστηριοτήτων κλπ..

Στην πρώτη προσέγγιση της εισαγωγής των ΤΠΕ, ο προβληματισμός αφορά στην τεχνολογική υποδομή, στο ποια γνώση πρέπει να οικοδομηθεί, ποιες στάσεις και δεξιότητες θα πρέπει να αναπτυχθούν, ποια θα είναι τα προσόντα των εκπαιδευτικών που θα διδάξουν, ποια διδακτική μεθοδολογία θα εφαρμοσθεί κλπ.

Στη δεύτερη προσέγγιση της εισαγωγής των ΤΠΕ στη διδακτική υπάρχει δυαδική σχέση μεταξύ ΤΠΕ και γνωστικού αντικειμένου. Στη προσέγγιση αυτή η έμφαση δίνεται σε θεμελιώδη στοιχεία της Παιδαγωγικής και της Διδακτικής όπως τη μοντελοποίηση, τη προσομοίωση, το σχεδιασμό αλγορίθμων και επιστημονικών δραστηριοτήτων καθώς και

την ανάπτυξη επιστημονικής μεθοδολογίας προκειμένου να διερευνηθεί και να ανακαλυφθεί η γνώση μέσω της μοντελοποίησης και της προσομοίωσης. Είναι γνωστό ότι – από τη φύση τους – τα μοντέλα στον Η/Υ αντιστοιχούν σε τρόπους σκέψης και εγκαθιστούν μια δυαδική σχέση ανάμεσα στα νοητικά μοντέλα και τα φαινόμενα που προσομοιώνουν (Jonassen,2000). Είναι επίσης γνωστό ότι η μάθηση σχετίζεται με τις αλλαγές της εσωτερικής γνωστικής δομής, δηλαδή του τρόπου με τον οποίο αλλάζουν και μετασχηματίζονται οι συμβολικές αναπαραστάσεις (γνωστική άποψη) του ατόμου ως αποτέλεσμα της εμπειρίας αλλά και της γνωστικής δραστηριότητάς του.

Ένα άλλο πρότυπο εισαγωγής των ΤΠΕ (στη γενικότερη εκδοχή τους, η οποία περιλαμβάνει και τις τεχνολογίες προσομοίωσης / οπτικοποίησης, πειραματισμού / αυτοματισμού, ...) αφορά στην ένταξή τους στα βήματα της επιστημονικής / εκπαιδευτικής μεθοδολογίας (έναυσμα ενδιαφέροντος, διατύπωση υποθέσεων, αποδεικτικές διαδικασίες / πειραματισμός, διατύπωση συμπερασμάτων / εφαρμογή, γενίκευση / συστημική συσχέτιση / ερμηνείες), η οποία εφαρμόζεται (και) στα βιβλία αναφοράς των Φυσικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Καλκάνης, 2007).

Στο πλαίσιο των στόχων για την εκπαίδευση μέχρι το 2010, η εκπαίδευση είναι το πεδίο στο οποίο η Ευρωπαϊκή Ένωση βασίζει το Στρατηγικό της Σχέδιο για την δημιουργία της πιο ανταγωνιστικής και δυναμικής οικονομίας που θα βασίζεται στη γνώση .

Ένας από τους βασικούς άξονες για την επίτευξη του παραπάνω στόχου είναι η εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διδακτική πρακτική και την επιστημονική έρευνα.

Για την αποτελεσματική εισαγωγή των ΤΠΕ στην διδακτική διαδικασία θα πρέπει να αξιοποιηθούν τα γνωστικά πεδία και άλλων επιστημών, πέρα από το γνωστικό πεδίο της επιστήμης που θα εφαρμόσουμε τις ΤΠΕ, όπως η πληροφορική, η γνωστική ψυχολογία και η Διδακτική της συγκεκριμένης επιστήμης. Αυτό έχει ως συνέπεια το γεγονός ότι οποιαδήποτε ένταξη των ΤΠΕ θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης και, ταυτόχρονα, να αναδιαμορφώνει αυτές μέσω των εργαλείων και των δυνατοτήτων που προσφέρουν για δημιουργία νέων δραστηριοτήτων.

Τα τεχνολογικά εργαλεία επομένως, θα είναι εργαλεία συζήτησης, σημασιολογικά εργαλεία, εργαλεία δυναμικής μοντελοποίησης, εργαλεία διερευνητικά και εργαλεία κατασκευής της γνώσης, όπου ο μαθητής με τη χρήση για παράδειγμα των προσομοιώσεων θα ελέγχει τις μεταβλητές του συστήματος με αποτέλεσμα την ανακαλυπτική-διερευνητική μάθηση, ενώ παράλληλα θα ευνοούνται και οι διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου.

Ειδικότερα, τα εργαλεία μοντελοποίησης και οι προσομοιώσεις θα πρέπει να αναδεικνύουν

τη δυναμική σχέση μεταξύ των εννοιών των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων και να συνοδεύονται από κατάλληλες διδακτικές δραστηριότητες με τις οποίες ο μαθητής θα μπορεί να πειραματίζεται και να δημιουργεί μοντέλα στο περιβάλλον του λογισμικού με τη καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.

Ωστόσο, το ζήτημα της ουσιαστικής ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην διδακτική διαδικασία δεν είναι μόνο επιστημονικό αλλά και πολιτικό θέμα. Για την άρτια ολοκλήρωση της διαδικασίας εισαγωγής των ΤΠΕ και την αποτελεσματική υλοποίηση της, απαιτούνται: ο επαναπροσδιορισμός των δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών, η διασύνδεση των θεωριών μάθησης με τις ΤΠΕ και η κατάλληλη αλλαγή των αναλυτικών προγραμμάτων.

Οι παράμετροι που αφορούν τον επαναπροσδιορισμό των δεξιοτήτων και την αλλαγή των αναλυτικών προγραμμάτων έχουν εκτός από επιστημονικό και πολιτικό χαρακτήρα και συνδέονται με το πλαίσιο της Διά βίου Μάθησης, ενώ ταυτόχρονα συνδέονται και με τη συνεχή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.

1.2.3 Ερευνητικά Δεδομένα για την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση

Η εισαγωγή και πλήρης αφομοίωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση αποτελεί ένα κρίσιμο στόχο για τα περισσότερα ευρωπαϊκά εκπαιδευτικά συστήματα. Η πρωτοβουλία για το e-Learning και το σχετικό πρόγραμμα δράσης εντάσσονται στο πλαίσιο του στόχου αυτού.

Τα ερωτήματα που προκύπτουν από το ενδιαφέρον και τις πρωτοβουλίες σχετικά με την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, αφορούν στις φιλοδοξίες που κινητοποιούν τις σχετικές πολιτικές³, στις στρατηγικές με τις οποίες επιχειρούνται να εφαρμοστούν, στους στόχους και στα επίπεδα τους, στη θέση, στο ρόλο τους και στον αντίκτυπο στα εκπαιδευτικά συστήματα. Τίθενται υπό συζήτηση επίσης, ζητήματα που αφορούν στις συνθήκες και στις προϋποθέσεις υπό τις οποίες οι ΤΠΕ θα συμβάλλουν στην αλλαγή ή στην «επικαιροποίηση» των εκπαιδευτικών συστημάτων.

Για τη διερεύνηση των ερωτημάτων αυτών σε σχέση με τις εφαρμοζόμενες πολιτικές στην Ευρώπη διενεργήθηκε από το Δίκτυο Ευρυδίκη μια έρευνα σχετικά με τον τρόπο εισαγωγής των ΤΠΕ στα εκπαιδευτικά συστήματα 30 ευρωπαϊκών χωρών⁴ μέσω ερωτηματολογίων που στάλθηκαν στις αρμόδιες διευθύνσεις τον Νοέμβριο του 2000. Η έρευνα καλύπτει θέματα κεντρικής δημόσιας πολιτικής για την ένταξη των ΤΠΕ στα σχολεία και στα ανώτερα

³ Η έννοια των ΤΠΕ καλύπτει τους υπολογιστές, τη δικτύωση μέσω υπολογιστών (Internet και Intranet) και τα πολυμέσα. Θεωρούνται δε και ως ένα διδακτικό μέσο ή εργαλείο για έρευνα αλλά και ως αμιγές αντικείμενο μελέτης στο πλαίσιο της εκπαίδευσης σε όλες τις βαθμίδες.

⁴ Στην έρευνα συμμετείχαν οι εξής χώρες: Βέλγιο, Δανία, Γερμανία, Ελλάδα, Ισπανία, Γαλλία, Ιρλανδία, Ιταλία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Αυστρία, Πορτογαλία, Φινλανδία, Σουηδία, και Ενωμένο Βασίλειο ως κράτη Μέλη της Ε.Ε. και Ισλανδία, Λιχτενστάιν, και Νορβηγία ως χώρες ΕΦΤΑ/ΕΕΑ Βουλγαρία, Τσεχία, Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Ουγγαρία, Πολωνία, Ρουμανία, Σλοβενία, Σλοβακία, Κύπρος και Μάλτα ως υπό ένταξη χώρες.

εκπαιδευτικά ιδρύματα, καθώς και την αρχική και ενδοϋπηρεσιακή κατάρτιση των εκπαιδευτικών. Μια προσωρινή έκδοση των αποτελεσμάτων ανακοινώθηκε στο 5^ο Συνέδριο των Ευρωπαίων Υπουργών Παιδείας στη Ρίγα στις 29-30 Ιουνίου 2001.

Τα ερωτηματολόγια αφορούσαν συγκεκριμένα:

στους στόχους και στις στρατηγικές με τις οποίες επιχειρείται η εισαγωγή των ΤΠΕ σε κάθε εκπαιδευτικό σύστημα και τις επιμέρους βαθμίδες της

στα συγκεκριμένα μέτρα εφαρμογής

στην ανάθεση των σχετικών αρμοδιοτήτων στα διάφορα επίπεδα διοίκησης

στις δημόσιες/ ιδιωτικές συνεργασίες που έλαβαν χώρα ή προβλέφθηκαν για την υλοποίηση των πρωτοβουλιών σε ευρεία κλίμακα.

ΜΕΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Οι πιο συχνά αναφερόμενοι στόχοι των πολιτικών για την εισαγωγή των ΤΠΕ στα εκπαιδευτικά συστήματα είναι με φθίνουσα σειρά, οι εξής:

Η βελτίωση των διαδικασιών της διδασκαλίας και της μάθησης έτσι ώστε να ενισχύσουν τη γενική ποιότητα της εκπαίδευσης και τα επίπεδα δεξιοτήτων των μαθητών (Γαλλόφωνο Βέλγιο, Ισπανία, Ιρλανδία, Ιταλία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Φινλανδία, Σουηδία, Ενωμένο Βασίλειο, Νορβηγία, Βουλγαρία, Λετονία, Λιθουανία, Ουγγαρία, Μάλτα, Πολωνία, και Ρουμανία)

Η παροχή της δυνατότητας σε όλους για πρόσβαση στις ΤΠΕ σύμφωνα με τις αρχές της ισότητας των ευκαιριών (Γαλλόφωνο Βέλγιο, Γερμανία, Ιρλανδία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Φινλανδία, Σουηδία, Ενωμένο Βασίλειο, Νορβηγία, Λιθουανία, Ουγγαρία, Μάλτα και Σλοβενία)

Η διευκόλυνση της ανάπτυξης της Διά Βίου εκπαίδευσης και κατάρτισης (Γαλλόφωνο Βέλγιο, Φλαμανδία, Αυστρία, Φινλανδία, Σουηδία, Ενωμένο Βασίλειο, Λιχτενστάιν, Νορβηγία, Εσθονία, Κύπρος και Λιθουανία)

Η συνεισφορά στη διαμόρφωση μιας κοινωνίας της πληροφορίας με την «πληρέστερη δυνατή έννοια» (Πορτογαλία, Φινλανδία, Ενωμένο Βασίλειο, Βουλγαρία, Τσεχία, Εσθονία, Πολωνία και Ρουμανία)

Η συμβολή στην ανάπτυξη υπεύθυνων, κριτικών και δημιουργικών στάσεων των ατόμων απέναντι στις ΤΠΕ και στη διευκόλυνση της εμπλοκής τους στην κοινωνία της γνώσης (Γερμανία, Ελλάδα, Ισπανία, Γαλλία, Ιταλία, Λουξεμβούργο και Νορβηγία)

Στήριξη της οικονομικής ανάπτυξης και ανταγωνιστικότητας (Γερμανία, Ελλάδα, Σουηδία,

Ενωμένο Βασίλειο, Νορβηγία και Εσθονία)

Η διευκόλυνση της ενσωμάτωσης των νέων στην αγορά εργασίας (Γαλλόφωνο Βέλγιο, Γερμανία, Σουηδία, Ενωμένο Βασίλειο/ Σκοτία, και Λιχτενστάιν).

Όσον αφορά στη δράση για παροχή σύγχρονου εξοπλισμού πολυμέσων και δικτυακών συνδέσεων (Intranet, Internet και ατομικές διευθύνσεις ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, κλπ.) στα σχολεία της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας βαθμίδας, αυτή μπορεί να συνδέεται με άλλες παρεχόμενες υπηρεσίες όπως: on-line συνδέσεις εκπαιδευτικών ή/και μαθητών, δημιουργία τράπεζας εκπαιδευτικού υλικού, δημιουργία βάσεων δεδομένων με εκπαιδευτικό λογισμικό, δημιουργία ομάδων συζήτησης για τις πρακτικές και τις μεθόδους, εργαλεία αυτο-αξιολόγησης δεξιοτήτων, δικτύωση ψηφιακών βιβλιοθηκών κλπ.

Μερικές ενδεικτικές δράσεις είναι οι:

Στις χώρες αναφοράς, οι προσπάθειες εστιάσθηκαν κυρίως στην εγκατάσταση δικτύων για τη μετάδοση του εκπαιδευτικού περιεχομένου και των υπηρεσιών (Ολλανδία, Φινλανδία, Σουηδία, Ισλανδία και Νορβηγία αλλά και Γερμανία, Γαλλία, Ιρλανδία και Ενωμένο Βασίλειο, οι οποίες συνεχίζουν παράλληλα να επενδύουν σημαντικά στη βελτίωση του βασικού τους εξοπλισμού).

Στις χώρες αναφοράς, ενώ επιχειρείται η ανάπτυξη της δικτύωσης, οι προσπάθειες εστιάσθηκαν περισσότερο στην παροχή υπολογιστών, γενικού και εκπαιδευτικού λογισμικού και συνδέσεων στο Internet για τα σχολεία (στο Βέλγιο, την Ιταλία, το Λουξεμβούργο, την Αυστρία, και την Πορτογαλία εμπλέκονται κυρίως με τη δικτύωση στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας του European Schoolnet, ενώ η Δανία, η Γερμανία, η Ισπανία, η Ελλάδα, το Λιχτενστάιν και η Μάλτα αναπτύσσουν δικά τους εθνικά δίκτυα. Η παροχή των βασικών μέσων δεν είναι ακόμα επαρκής στην Τσεχία, τη Λετονία, την Ουγγαρία, τη Ρουμανία, τη Σλοβενία και τη Σλοβακία αν και έχουν αναλάβει σημαντικές πρωτοβουλίες για την ανάπτυξη δικτύων).

Στις: Βουλγαρία, Εσθονία, Κύπρος, Λιθουανία και Πολωνία, το ενδιαφέρον εστιάστηκε κυρίως στην παροχή των βασικών μέσων εξοπλισμού (υπολογιστών και συνδέσεων Internet).

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Angeli, C. (2004). The Effects of Case-Based Instruction on Early-Childhood Student-Teachers' Conceptions of Computer-Enhanced Learning Environments. *Journal of Educational Media*, 2.
- Chen, D. T., Hsu, J. F., & Hung, D. (2000). Learning theories and IT: The computer as a tool. In M. D. Williams (Ed.), *Integrating technology into teaching and learning - Concept and applications*. Singapore: Prentice-Hall
- Halpern, D. (2003). *Thought and Knowledge*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hawkrigge, D. (1994). Educational technology: Developing nations. In T. Husén & T. Postlethwaite (Eds.), *The international encyclopedia of education* (pp. 107-111). Oxford: Pergamon Press.
- Jonassen, D.H. (2000). *Computers as Mind tools for Schools: Engaging critical thinking*. Columbus.OH:Merrill/Pentice-Hall.
- McKinsey and Company (1997). *The Future of Information Technology in UK Schools*, McKinsey & Co., London.
- McKinsey & Company (1997). *The future of information technology in UK schools*, McKinsey & Company, London, 60-65.
- OECD (2001). *Schooling for tomorrow. Learning to change: ICT in schools*, OECD Publications, Paris.
- Psycharis, S. (2005). "Presumptions and actions affecting an e-learning adoption by the educational system Implementation using virtual private networks". Διαθέσιμο από : <http://www.eurodl.org/pages/contributions/brief.php>
- Salmon, M.H., Earman, J. , Glymour, C., Lennox, J. , Machamer, P., McGuire, J.E., Norton, J.D., Salmon, W.C., Schaffner, K.F (1992). *Introduction to Philosophy of Science*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Underwood, JDM and Underwood, G. (1990). *Computers and learning: helping children acquire thinking skills*. Basil Blackwell, Oxford.
- Wilson, B., and Lowry, M. (2000). Constructivist Learning Happens All the Time on the Web. In *Learning Technologies: Reflective and Strategic Thinking, New Directions*

for Adult and Continuing Education, no. 88, edited by E. Burge. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

- Μακράκης Β., & Κοντογιαννοπούλου – Πολυδωρίδη Γ. (1995). *Υπολογιστές στην εκπαίδευση: μια κριτική επισκόπηση στο διεθνή χώρο και στην Ελλάδα*. Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών.
- Μακρή-Μπότσαρη, Ε. & Ψυχάρης, Σ. (2005). «Ένα μοντέλο ηλεκτρονικής μάθησης στο εκπαιδευτικό σύστημα: ορίζουσες και παράμετροι της εφαρμογής της στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Υλοποίηση του μοντέλου με χρήση Ιδιωτικών Εικονικών Δικτύων». XI Συνέδριο της Ελληνικής Παιδαγωγικής Εταιρείας, Ρόδος, σελ.321-332.
- Ψυχάρης, Σ. (2005). Η διδασκαλία της κύλισης χωρίς ολίσθηση, του νόμου του Lenz και της πλάγιας βολής με τη χρήση της γλώσσας Java σε υποψηφίους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*,14, 13-23.
- Καλκάνης, Γ. Θ. (2007). "ΕκΠαιδευτικό ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Φυσικών Επιστημών – ΕκΠαιδευτικές ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ και οι Εφαρμογές τους" Ι. το Εργαστήριο, ΙΙ. οι Τεχνολογίες, Αθήνα.

Ιστοσελίδες

- Συνθήκη περί ιδρύσεως της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (Ενοποιημένη έκδοση 1997). Επίσημη Εφημερίδα αριθ. C 340 της 10ης Νοεμβρίου 1997.
- Presidency Conclusions, Lisbon, 23/24 March 2000.
- http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/00100-r1.en0.htm
- Έκθεση της Επιτροπής, της 31ης Ιανουαρίου 2001: Οι συγκεκριμένοι μελλοντικοί στόχοι των εκπαιδευτικών συστημάτων [COM(2001) 59].
- Λεπτομερές πρόγραμμα των επακολουθών εργασιών σχετικά με τους στόχους των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης στην Ευρώπη [Επίσημη Εφημερίδα C 142, 14.06.2002].
- Presidency Conclusions, Brussels, 20/21 March 2003.
- http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/75136.pdf

- Presidency Conclusions, Stockholm, 23/24 March 2001.
http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/00100-r1.%20ann-r1.en1.html
- Presidency Conclusions, Barcelona, 15/16 March, 2002.
http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/71025.pdf
- Ανακοίνωση της Επιτροπής, της 21ης Νοεμβρίου 2001, σχετικά με την πραγμάτωση μιας ευρωπαϊκής περιοχής δια βίου μάθησης. COM(2001) 678 .
- Ανακοίνωση της Επιτροπής, της 13ης Φεβρουαρίου 2002, στο Συμβούλιο, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, την Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών - Σχέδιο δράσης της Επιτροπής για τις δεξιότητες και την κινητικότητα COM(2002) 72.
- Communication from the Commission eLearning - Designing tomorrow's education (pdf format - May 2000).
- The eLearning Action Plan – Designing tomorrow's education, Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, COM(2001)172 final, 28.3.2001. http://europa.eu.int/comm/education/elearning/doc_en.html.
- The eEurope 2002 Action Plan: an information society for all, prepared by the Council and the European Commission for the Feira Council, 19-20 June 2000.
http://europa.eu.int/comm/information_society/eeurope/actionplan/index_en.htm
- Ιστοσελίδα <http://europa.eu.int> -υλικό για θέματα σχετικά την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών.
- Ιστοσελίδα http://europa.eu.int/comm/employment_social/empl&esf/ees_en.htm. The European Employment Strategy.
- Ιστοσελίδα <http://www.eurydice.org/Documents/Survey4/fr/FrameSet.htm>
- Ιστοσελίδα <http://odysseia.cti.gr>
- Υπ.Ε.Π.Θ. – Π.Ι. (2001), Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών,
<http://www.pi-schools.gr/programs/depps/index.html>
- Socrates, Leonardo da Vinci, Targeted Socio-Economic Research, Esprit, Telematics Applications and Trans-European Telecommunications Networks.
- Ιστοσελίδα <http://www.eun.org>

ΕΝΟΤΗΤΑ 2

Σύγχρονες αντιλήψεις για τη μάθηση και τη διδασκαλία και η εφαρμογή τους με εργαλεία υπολογιστικής και δικτυακής Τεχνολογίας.

Συγγραφείς

Ευανθία Μακρή Μπότσαρη (συντονίστρια)

Γεώργιος Καλκάνης

Σαράντος Ψυχάρης

Φωτεινή Παρασκευά

Συμεών Ρετάλης

Αναστασία Κυρκίνη

Βασιλική Περάκη

Αικατερίνη Κασιμάτη

Στόχος

Στόχος του κεφαλαίου είναι να προσδιοριστούν οι βασικές αρχές των θεωριών μάθησης, ώστε οι εκπαιδευόμενοι-εκπαιδευτικοί να είναι σε θέση να τις εφαρμόζουν αναστοχαστικά στην καθημερινή εκπαιδευτική πράξη, δημιουργώντας τις βάσεις και τα πλαίσια για τεκμηριωμένο επιστημονικά και παιδαγωγικά ορθό εκπαιδευτικό σχεδιασμό με την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε.

Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Όταν θα έχετε ολοκληρώσει το κεφάλαιο θα είστε σε θέση να γνωρίζετε τις βασικές αρχές των σύγχρονων θεωριών μάθησης και των επιδράσεων τους στην οργάνωση της διδακτικής πρακτικής με τη χρήση των Τ.Π.Ε.

Έννοιες – Κλειδιά

- Συμπεριφορισμός
- Γνωστική θεωρία
- Κονστрукτιβισμός
- Γνωστικός κονστрукτιβισμός
- Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις μάθησης

Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Με την προσέγγιση αυτή επιχειρείται η ανάδειξη των βασικών θεωριών μάθησης και η συμβολή τους στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό με τη χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.).

Παρουσιάζονται οι βασικές θεωρίες μάθησης: του **Συμπεριφορισμού**, της **Γνωστικής Θεωρίας** και του **Κονστрукτιβισμού**. Στόχος μας είναι να προσφέρουμε μια συνοπτική ενημέρωση για αυτές τις θεωρίες, αναφέροντας τις βασικές αρχές και προσεγγίσεις, καθώς και τις διαπιστώσεις των κυριότερων εκπροσώπων κάθε μιας. Στα πλαίσια αυτά εξετάζεται πως οι θεωρίες μάθησης επηρεάζουν τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό με τη χρήση των Τ.Π.Ε.

Τα θέματα αυτά θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικά, αφού αξίζει να τονιστεί εξ' αρχής, δεν αφορούν μόνο όσους ασχολούνται με τις παιδαγωγικές επιστήμες και τη διδακτική πράξη, αλλά αντίθετα βρίσκουν εφαρμογές σε πάρα πολλά πεδία, όπως στις επιχειρήσεις, στα ψηφιακά συστήματα, στο marketing, την επικοινωνία κ.α.

2.1. Σύγχρονες Θεωρήσεις για τη Μάθηση

Με την προσέγγιση αυτή επιχειρείται η αξιοποίηση των αρχών των βασικών θεωριών μάθησης στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι σημαντικότερες θεωρίες μάθησης είναι οι ακόλουθες:

Συμπεριφορισμός (Behaviourism)	Γνωστική Θεωρία (Cognitivism)	Κονστрукτιβισμός (Constructivism)
Βασίζεται στις παρατηρήσιμες αλλαγές της συμπεριφοράς και επικεντρώνεται στη νέα συμπεριφορά, η οποία επαναλαμβάνεται μέχρι να επανέρχεται σχεδόν αυτόματα.	Βασίζεται στη διαδικασία της σκέψης που καθορίζει τη συμπεριφορά. Οι παρατηρήσιμες αλλαγές στη συμπεριφορά ερμηνεύονται σαν αποτέλεσμα των γνωστικών λειτουργιών και των διεργασιών του εγκεφάλου.	Βασίζεται στην άποψη ότι όλοι οι άνθρωποι κατασκευάζουν τη δική τους άποψη για τον κόσμο, μέσα από διαφορετικές εμπειρίες και νοητικά σχήματα (schema). Επικεντρώνεται στο να προετοιμάσει τον εκπαιδευόμενο ώστε να είναι σε θέση να λύνει ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα.

Πίνακας 1: Βασικές θεωρίες μάθησης (Πηγή: Schuman, 1996)

2.1.1. Συμπεριφορισμός (Behaviorismus)

Α. Βασικές Αρχές

Η θεωρία του συμπεριφορισμού επικεντρώνεται στη μελέτη των έκδηλων συμπεριφορών, οι οποίες μπορούν να παρατηρηθούν και να μετρηθούν (Good & Brophy, 1990). Η συμπεριφορά είναι αποτέλεσμα των συνδέσεων των ερεθισμάτων και των αντίστοιχων αντιδράσεων σε αυτά. Ο εγκεφάλος θεωρείται σαν ένα «μαύρο κουτί» με την έννοια ότι η αντίδραση σε ένα ερέθισμα μπορεί να παρατηρηθεί ποσοτικά, αγνοώντας την πιθανότητα να πραγματοποιούνται εσωτερικές διαδικασίες της σκέψης μέσα στο νου. Είναι γνωστό ότι οι εκφραστές του συμπεριφορισμού **Pavlov, Watson, Thorndike και Skinner** διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία και την περαιτέρω πορεία του, εφαρμοσμένη σε πλείστες καταστάσεις της ανθρώπινης ζωής (προσωπικής, σχολικής, κοινωνικής, επαγγελματικής).

Οι θεωρητικοί της **συμπεριφοριστικής θεωρίας** (behaviorism) αναγνωρίζουν ότι μεγάλο μέρος της μάθησης περιλαμβάνει συνδέσεις που εγκαθίστανται μέσω της **συνεξάρτησης** και της **επανάληψης**. Επίσης αναγνωρίζουν τη σημασία της **ενίσχυσης**, δίνοντας έμφαση στο σημαντικό ρόλο για τη διαμόρφωση της ανθρώπινης αντίδρασης και της συμπεριφοράς. Μέσω των δύο θεωρήσεων της Κλασσικής εξαρτημένης μάθησης (classical conditioning) και της Συντελεστικής μάθησης (operant conditioning) δίνουν έμφαση στην παροχή της ανατροφοδότησης για τη δημιουργία των αντιδράσεων και της συμπεριφοράς σαν μια κατάσταση παρακίνησης (Motivation) (Good & Brophy, 1990).

Β. Συμπεριφορισμός και Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός

Ο Συμπεριφορισμός ως θεωρητική προσέγγιση σχετίζεται άμεσα με την εκπαιδευτική τεχνολογία. Ο Paul Saettler στο βιβλίο του «*Η Ιστορία της Αμερικάνικης Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας*» (The History of American Educational Technology, 1990), υποστήριξε ότι ο Συμπεριφορισμός δεν είχε αντίκτυπο στην εκπαιδευτική τεχνολογία μέχρι τη δεκαετία του '60. Ο Saettler εντόπισε έξι περιοχές οι οποίες δείχνουν την επίδραση του Συμπεριφορισμού στην εκπαιδευτική τεχνολογία (Saettler, 1990).

I. Συμπεριφοριστικοί στόχοι (Behavioral Objectives Movement)

II. Διδακτικές μηχανές (Teaching Machine Phase) & προγραμματισμένη διδασκαλία (Programmed Instruction Movement)

III. Εξατομικευμένες προσεγγίσεις στη διδασκαλία (Individualized Instructional Approaches)

IV. Μάθηση με τη βοήθεια υπολογιστή (Computer-assisted Learning)

V. Προσέγγιση της διδασκαλίας μέσω των συστημάτων (Systems Approach to Instruction)

I. Οι συμπεριφοριστικοί στόχοι

Για τη δημιουργία συμπεριφορικών διδακτικών στόχων θα πρέπει το μαθησιακό έργο να διασπαστεί (να αναλυθεί) σε συγκεκριμένα μετρήσιμα **έργα** (tasks). Η επιτυχία των μαθητευόμενων μπορεί να μετρηθεί από ειδικά σχεδιασμένα τεστ (ανα αντικείμενο). Άμεση σχέση και εφαρμογή με τους συμπεριφορικούς διδακτικούς στόχους έχουν:

- η ταξινομική ανάλυση των μαθησιακών συμπεριφορών (βλ. Πίν. 1)
- η κυρίαρχη μάθηση (mastery learning)
- οι προσεγγίσεις στην εκπαίδευση της στρατιωτικής εκπαίδευσης και των προσεγγίσεων στη βιομηχανία ή το marketing και
- οι εφαρμογές στα υπολογιστικά συστήματα και τα λογισμικά.

1. Ταξινόμια του Bloom	2. Ταξινόμια του Gagne
1. Γνώση 2. Κατανόηση 3. Εφαρμογή 4. Ανάλυση 5. Σύνθεση 6. Αξιολόγηση Κρίσεις για την ταξινόμια του Bloom αναφέρονται σε: ασάφεια κατηγοριών (δεν αλληλοαποκλείονται), διαχωρισμό γνωστικο-συναισθηματικού, ψυχοκινητικού τομέα, ιεράρχηση, δυσκολία για τους εκπαιδευτικούς στην εφαρμογή	1. Πληροφορίες και γνώσεις 2. Νοητικές δεξιότητες 3. Γνωστική στρατηγική 4. Στάσεις 5. Κινητικές δεξιότητες Έχει εφαρμογές σε πολλούς τομείς της εκπαίδευσης όπως και στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό μέσω διαδικτύου.

Πίνακας 2: Ταξινομική ανάλυση των συμπεριφορών μάθησης

II. Διδακτικές μηχανές & προγραμματισμένη διδασκαλία

Με βάση τη συντελεστική θεωρία μάθησης του Skinner η διαδικασία της μάθησης θα πρέπει να χωρίζεται σε μεγάλο αριθμό μικρών βημάτων και η ενίσχυση θα πρέπει να εξαρτάται από την επίτευξη κάθε βήματος, εισάγοντας την έννοια της προγραμματισμένης διδασκαλίας (programmed instruction). Επιπρόσθετα, επισήμανε ότι κάνοντας μικρά βήματα στη μάθηση, η συχνότητα των ενισχύσεων μπορεί να αυξηθεί και η συχνότητα λαθών να μειωθεί.

Για την υλοποίηση της προγραμματισμένης διδασκαλίας χρησιμοποιήθηκαν διδακτικές μηχανές (teaching machines) (Skinner, 1989). Η διδακτική μηχανή είναι ένα σύστημα που παρουσιάζει στον εκπαιδευόμενο μια προγραμματισμένη σειρά δραστηριοτήτων βήμα - βήμα. Η διδακτική μηχανή του Skinner έχει ευθύγραμμη οργάνωση, όπου η μάθηση προχωράει γραμμικά χωρίς διακλαδώσεις. Η προγραμματισμένη αυτή μηχανή αναφέρεται σε μια μέθοδο συμπλήρωσης κενών, η οποία μπορεί να υλοποιηθεί είτε σε ένα διδακτικό βιβλίο, είτε στον υπολογιστή. Η αλληλουχία των ερωτήσεων είναι κατάλληλα σχεδιασμένη, ώστε να μπορούν να την ακολουθήσουν όλοι οι μαθητές. Κάθε διδακτικό βήμα αποτελείται από τέσσερα στοιχεία:

- i)** μία πληροφορία
- ii)** μία ερώτηση
- iii)** ένα κενό για να δοθεί η απάντηση από το μαθητή και
- iv)** τη σωστή απάντηση.

Προγραμματισμένη Διδασκαλία (B.F. Skinner)

- Ενεργός συμμετοχή του μαθητή.
- Δόμηση της διδακτέας ύλης σε σύντομες διδακτικές ενότητες.
- Παρουσίαση της ύλης σύμφωνα με τους ρυθμούς του μαθητή.
- Ενίσχυση των προσπαθειών του μαθητή και άμεση επαλήθευση της απάντησής του.
- Επιβράβευση της σωστής απάντησης.

III. Εξατομικευμένες προσεγγίσεις στη διδασκαλία

Όπως η προγραμματισμένη διδασκαλία και οι διδακτικές μηχανές, έτσι και οι εξατομικευμένες προσεγγίσεις ξεκίνησαν στην αρχή του 1900 και επανήλθαν στο τέλος της δεκαετίας του '60. Παραδείγματα της προσέγγισης αυτής είναι η εξατομικευμένα ορισμένη πληροφορία (διαλέξεις με υποκίνηση και πρακτικές επιδείξεις παρά κριτικές πληροφορίες), τα προγράμματα μάθησης σε αντιστοιχία με τις ανάγκες, η εξατομικευμένα καθοδηγούμενη μάθηση κ.α. (Saettler, 1990).

Οι εξατομικευμένες αυτές προσεγγίσεις δίνουν έμφαση σε χαρακτηριστικά όπως:

- Καλά προετοιμασμένα κεφάλαια.
- Διδακτικοί συμπεριφοριστικοί στόχοι.
- Προσχεδιασμένες διδακτικές συνέπειες της συμπεριφοράς.
- Χρήση διδακτικών σχεδίων κυρίως για μαθηματικά, ανάγνωση και φυσική.
- Αξιολόγηση μέσω προελέγχου και μετελέγχου για κάθε ενότητα (pretest και post).

IV. Μάθηση με τη βοήθεια υπολογιστή

Η μάθηση και η διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή αρχικά χρησιμοποιήθηκε σε προγράμματα εκπαίδευση (training) κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '50, όπως σε αυτά του εργασιακού περιβάλλοντος. Στην πορεία κατά τη δεκαετία του '60 και του '70 ήταν εμφανές ότι η διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή δε θα γινόταν η επιτυχία που όλοι είχαν πιστέψει. Η διδασκαλία με τη βοήθεια υπολογιστή ήταν κυρίως εξάσκηση και εφαρμογή και ελεγχόταν περισσότερο από το δημιουργό του προγράμματος παρά από το μαθητευόμενο. Εφαρμοζόταν ελάχιστη επέκταση της διδασκαλίας παρόλο που στο μαθητή επιτρεπόταν να ορίσει τη συνέπεια της διδασκαλίας ή να μεταβεί σε συγκεκριμένο θέμα (topic). Ουσιαστικά αποτέλεσε τη βάση αυτού που σήμερα ονομάζουμε 'σχεδιασμό εκπαιδευτικού λογισμικού'.

V. Προσέγγιση της διδασκαλίας μέσω των συστημάτων

Η προσέγγιση συστημάτων αναπτύχθηκε μετά τις δεκαετίες του '50 και του '60 κατά τις οποίες πρωταρχικό ρόλο διαδραμάτιζαν τα γλωσσικά εργαστήρια, η προγραμματισμένη διδασκαλία, οι παρουσιάσεις πολυμέσων και η χρήση υπολογιστή. Οι περισσότερες προσεγγίσεις συστημάτων είναι συγγενικές με τη ροή διαγραμμάτων στους υπολογιστές, με βήματα όπου ο σχεδιαστής μετακινείται κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της διδασκαλίας. Έχοντας τις ρίζες της στον κόσμο των επιχειρήσεων και του στρατού, συμπεριλάμβανε τον ορισμό στόχων και σκοπών, την ανάλυση πηγών, τη διαίρεση ενός

σχεδίου δράσης και τη συνεχή αξιολόγηση/ τροποποίηση του προγράμματος (Saettler, 1990).

Τα σχεδιαστικά μοντέλα που βασίζονται στο **συμπεριφορισμό** και ιδιαίτερα η **ανάλυση έργου** (task analysis) και η **ανάλυση του εκπαιδευομένου** (learner analysis), έχουν συμβάλει στην ανάπτυξη διδακτικών προγραμμάτων (Saettler, 1990).

2.1.2. Γνωστικές Θεωρίες

Οι θεωρητικοί των γνωστικών θεωρήσεων στη μάθηση (cognitivism) αναγνωρίζουν μεν ότι μεγάλο μέρος της μάθησης συμβαίνει μέσω των συνδέσεων των ερεθισμάτων, των συνεξαρτήσεων και της επανάληψης, αλλά και της ενίσχυσης,. Ωστόσο θεωρούν η μάθηση περιλαμβάνει την απόκτηση ή την αναδιοργάνωση των γνωστικών δομών μέσω των οποίων οι άνθρωποι επεξεργάζονται και αποθηκεύουν πληροφορίες (Good & Brophy, 1990, Dembo, 1994)

Όπως και στο συμπεριφορισμό, η γνωστική ψυχολογία έχει τις ρίζες της στους αρχαίους Έλληνες, Πλάτωνα και Αριστοτέλη. Η γνωστική επανάσταση έγινε εμφανής ιδιαίτερα στην Αμερική κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '50 (Saettler, 1990, Snowman & Biehler, 2006).

Ένας από τους σπουδαιότερους εκπροσώπους στη δημιουργία της γνωστικής θεώρησης είναι ο Jean Piaget, ο οποίος δημιούργησε τις κυριότερες θέσεις της θεωρίας του στις αρχές της δεκαετίας του '20. Οι ιδέες του Piaget επηρέασαν τη διεθνή επιστημονική κοινότητα κατά τη δεκαετία του 1960 και μετέπειτα όταν οι Miller και Bruner ίδρυσαν το Κέντρο Χάρβαρντ (Harvard Center) για σπουδές στη γνωστική θεωρία.

A. Βασικές Αρχές

Κατά τη δεκαετία του '20 οι άνθρωποι άρχισαν να βρίσκουν περιορισμούς στη συμπεριφορική προσέγγιση για να κατανοήσουν τη μάθηση. Ο Edward Tolman βρήκε ότι οι αρουραίοι που χρησιμοποιούνταν σε ένα πείραμα είχαν ένα διανοητικό χάρτη ακολουθώντας ένα λαβύρινθο. Όταν ο πειραματιστής έκλεισε ένα συγκεκριμένο τμήμα του λαβυρίνθου οι αρουραίοι δε δυσκολεύτηκαν να προσπαθήσουν προς ένα νέο μονοπάτι, γιατί «ήξεραν» ότι το προηγούμενο θα οδηγούσε σε αδιέξοδο. Οπτικά οι αρουραίοι δεν μπορούσαν να δουν ότι το μονοπάτι θα είχε σαν αποτέλεσμα την αποτυχία, ωστόσο επέλεξαν να ακολουθήσουν μια μεγαλύτερη διαδρομή που «ήξεραν» ότι θα είναι επιτυχημένη.

Τα πειράματα αυτά και σε συνδυασμό ότι οι συμπεριφοριστές δεν μπόρεσαν να εξηγήσουν συγκεκριμένες κοινωνικές συμπεριφορές καταδεικνύουν την ανεπάρκεια των μέχρι τότε θεωρήσεων για την ερμηνεία της μάθησης. Προσπάθειες για παράδειγμα να ερμηνευτούν «γιατί τα παιδιά δε μιμούνται όλη τη συμπεριφορά που έχει ενισχυθεί», ή επιπλέον «γιατί ενδέχεται να υιοθετήσουν νέα συμπεριφορά ημέρες ή εβδομάδες μετά την αρχική παρατήρηση χωρίς να έχουν ενισχυθεί για αυτή τη συμπεριφορά», δημιούργησαν το

υπόβαρθο για νέες αναζητήσεις στο επιστημονικό πεδίο της ψυχολογίας της μάθησης (Κολιάδης, 2006, Snowman & Biehler, 2006).

Εξαιτίας αυτών των παρατηρήσεων μετάπειτα οι Bandura και Walters παρέκκλιναν από την παραδοσιακή εξήγηση που δίνει η συντελεστική μάθηση (operant conditioning) για το ρόλο της ενίσχυσης στη μάθηση. Υποστήριξαν το 1963 στο βιβλίο «Social learning and Personality Development», ότι ένα άτομο πρέπει να διαμορφώσει συμπεριφορά παρατηρώντας τη συμπεριφορά άλλου προσώπου. Αυτή η θεωρία οδήγησε στη διαμόρφωση της κοινωνικογνωστικής θεωρίας μάθησης με κύριο εκφραστή τον Α. Bandura (Social Cognitive Theory) (Dembo, 1994).

Στη συνέχεια αναλύονται βασικές **έννοιες κλειδιά** της γνωστικής θεωρίας:

- **Schema** → μία εσωτερική δομή γνώσης. Νέες πληροφορίες συγκρίνονται με τις ήδη υπάρχουσες γνωστικές δομές που ονομάζονται νοητικά σχήματα (**schema**). Το νοητικό σχήμα μπορεί να συνδυαστεί, να επεκταθεί ή να τροποποιηθεί για να δεχθεί τις νέες πληροφορίες.
- **Μοντελο επεξεργασίας πληροφορίας** → αρχικά η εισερχόμενη καταγραφόμενη πληροφορία (input) εισάγεται σε έναν αισθητήριο καταγραφέα (sensory register), έπειτα αυτός επεξεργάζεται περαιτέρω την πληροφορία περνώντας στη βραχυπρόθεσμη μνήμη (short-term memory), και στη συνέχεια μέσω περαιτέρω επεξεργασίας θα οδηγηθεί στη μακροπρόθεσμη μνήμη.

Αισθητηριακοί καταγραφείς

Λαμβάνει εισροή μέσω των αισθήσεων η οποία διαρκεί λιγότερο από 1-4 δευτερόλεπτα και μετά εξαφανίζεται μέσω απόσβεσης ή αντικατάστασης. Ένα μεγάλο μέρος των πληροφοριών δε φτάνει ποτέ στη βραχυπρόθεσμη μνήμη αλλά όλες οι πληροφορίες παρακολουθούνται σε κάποιο επίπεδο επενεργούν αν είναι απαραίτητο.

Βραχυπρόθεσμη Μνήμη (BM)

Ο καταγραφέας εισάγει ο,τι είναι σημαντικό ή ενδιαφέρον και αυτό μεταφέρεται από τον αισθητήριο καταγραφέα στη BM. Εδώ η μνήμη μπορεί να διατηρηθεί για πάνω από 20 ' ' ή περισσότερο εάν ανασυγκροτείται επαναλαμβανόμενα. Η BM μπορεί να συγκρατήσει πάνω από 7 ή μείον 2 τεμάχια. Η χωρητικότητα της BM μπορεί να αυξηθεί εάν το υλικό είναι χωρισμένο σε σημαντικά μέρη.

Μακροπρόθεσμη Μνήμη (MM) και Αποθήκευση

Αποθηκεύει πληροφορίες από τη BM για μακροπρόθεσμη χρήση. Η MM έχει απεριόριστη χωρητικότητα. Μερικά υλικά εισβάλλουν στην MM μέσω παπαγαλίστικης απομνημόνευσης και υπερ-μάθησης. Βαθύτερα επίπεδα επεξεργασίας όπως η παραγωγή συνδέσεων ανάμεσα σε παλιά και νέα πληροφορία είναι πολύ καλύτερα για επιτυχή ανάκτηση υλικού.

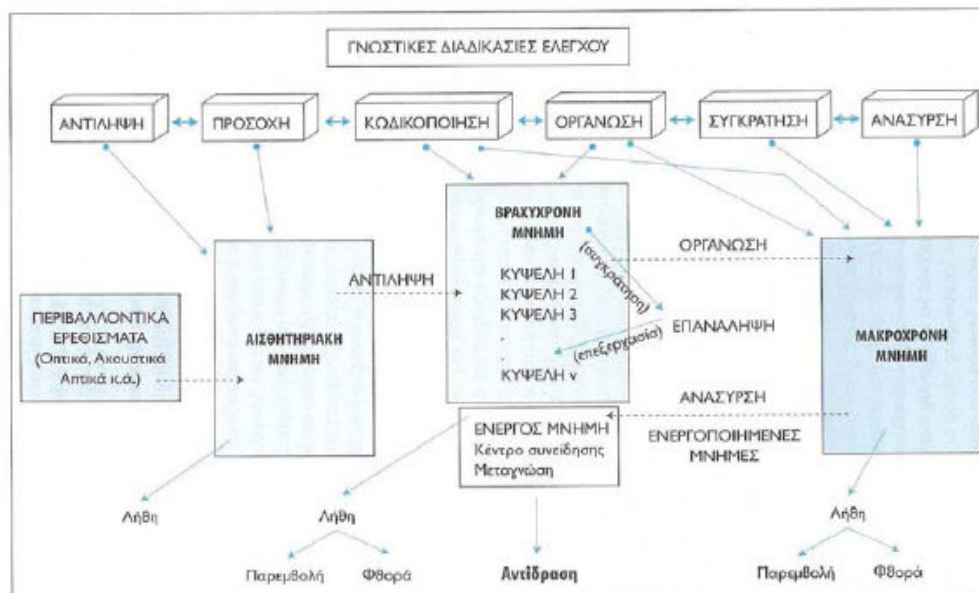
Πίνακας 3: Μοντέλο Επεξεργασίας των Πληροφοριών

Η **θεωρία της επεξεργασίας των πληροφοριών** (information processing theory) με κυριότερους εκφραστές τους Norman, Atkinson, Shiffrin, Gagne, Lindsay, Melton Κολιάδης, 2006 Snowman & Biehler, 2006).

Σύμφωνα με τη θεωρία της επεξεργασίας των πληροφοριών:

- Το ερέθισμα που προέρχεται από το περιβάλλον του εκπαιδευμένου προσλαμβάνεται από κατάλληλους υποδοχείς, τους οποίους διεγείρει, και στη συνέχεια μέσω των νευρικών οδών φτάνει και εγγράφεται σε ειδικές περιοχές του εγκεφάλου, τις **αισθητηριακές εγγραφές** με τη μορφή πληροφορίας, που μας δίνει την αρχική αίσθηση ή αντίληψη για το «σημαίνει».
- Στη συνέχεια η πληροφορία αυτή κωδικοποιείται σε μια μορφή ανάλογη προς το ερέθισμα και διατηρείται στην κατάσταση αυτή για κλάσματα δευτερολέπτου. Πριν εγγραφεί η πληροφορία στη **βραχυπρόθεσμη μνήμη** (short term memory) κωδικοποιείται ως έννοια και διατηρείται προσωρινά για λίγα δευτερόλεπτα.
- Η παραμονή της πληροφορίας ως έννοιας, με πλήρη ταύτιση προς το αντικείμενο, στη βραχυπρόθεσμη μνήμη για περισσότερο χρόνο και η μεταγραφή της στη **μακροπρόθεσμη μνήμη** (long term memory) μπορεί να ενισχυθεί μέσω της επανάληψης, της κωδικοποίησης, της οργάνωσης κ.α.

- Η **ανάκληση και ανάκτηση της πληροφορίας** που έχει εγγραφεί στη μακροπρόθεσμη μνήμη είναι μία διαδικασία που ξεκινάει με την επιθυμία του ατόμου να τη μετατρέψει σε συγκεκριμένη ενέργεια και πράξη (working memory). Η διαδικασία αντίδρασης λοιπόν γίνεται στην γεννήτρια αντιδράσεων και υλοποιείται με τους εκτελεστές.
- Επιπλέον υπάρχουν και ορισμένες άλλες **διαδικασίες ελέγχου** που ασκούν τροποποιητική επίδραση και έλεγχο στην επεξεργασία των πληροφοριών, όπως είναι ο εκτελεστικός έλεγχος και οι προσδοκίες που αναφέρονται στην ετοιμότητα, το ενδιαφέρον και στην παρότρυνση του διδασκόμενου όπως και στον τρόπο κωδικοποίησης της πληροφορίας στη μακροπρόθεσμη μνήμη. Η μάθηση είναι μία πολύπλοκη διαδικασία επεξεργασίας ερεθισμάτων, που εκτός από τον εγκέφαλο εξαρτάται κι από το περιβάλλον, τα ερεθίσματα που λαμβάνουν οι υποδοχείς.



Πίνακας 4: Τα δομικά μέρη και οι γνωστικές διαδικασίες ελέγχου του ΜΕΠ (Κολιάδης, 2002)

- **Νοηματικότητα** (Meaningful Effects) → Η πληροφορία που έχει περιεχόμενο και σημασία για το άτομο είναι ευκολότερο να τη μάθει και να τη θυμάται. (Good & Brophy, 1990). Εάν ένας εκπαιδευόμενος συνδέει συγκριτικά σημαντική πληροφορία με προηγούμενο σχήμα (schema) θα είναι ευκολότερο να τη συγκρατήσει (Good & Brophy, 1990).
- **Στοιχεία που είναι τοποθετημένα σε σειρά** (Serial Position Effects) → Είναι ευκολότερο κάποιος να θυμάται κομμάτια από την αρχή ή το τέλος μίας λίστας παρά από αυτά που βρίσκονται στη μέση της λίστας, έκτος και αν το κομμάτι είναι εμφανώς διαφορετικό.

- **Αποτελέσματα πρακτικής** (Practice Effects) → Κάνοντας κάτι στην πράξη ή επαναλαμβάνοντάς το βελτιώνεται η απομνημόνευση-συγκράτηση ειδικά όταν γίνεται με πρακτική. Με την κατανομή ασκήσεων ο εκπαιδευόμενος συνδέει το υλικό με πολλές διαφορετικές έννοιες περισσότερο από όταν μία έννοια μέσα από έναν όγκο ασκήσεων.
- **Μεταφορά αποτελεσμάτων** (Transfer Effects) → Τα αποτελέσματα-περιεχόμενα της προηγούμενης μάθησης πάνω στη μάθηση νέων έργων ή υλικού.
- **Αποτελέσματα παρέμβασης-παρεμβολής** (Interference Effects)→ Πραγματοποιείται όταν η προηγούμενη μάθηση παρεμβάλλεται με τη μάθηση νέου υλικού.
- **Αποτελέσματα οργάνωσης** (Organization Effects) → Όταν ο μαθητευόμενος κατηγοριοποιεί την εισροή (το υλικό που εισάγεται) όπως μία λίστα μπακαλικής, είναι πιο εύκολο να το θυμάται.
- **Επίπεδα επεξεργασίας αποτελεσμάτων** (Levels of Processing Effects)→ Οι λέξεις μπορεί να επεξεργάζονται σε μία αισθητήρια ανάλυση χαμηλού επιπέδου (low-level analysis) των φυσικών τους χαρακτηριστικών σε μία υψηλού επιπέδου (high-level) σημασιολογική ανάλυση της σημασίας τους (Good & Brophy, 1990). Όσο βαθύτερα επεξεργάζεται μία λέξη τόσο πιο εύκολα μπορεί κάποιος να τη θυμάται.
- **Αποτελέσματα εξαρτώμενα από τη θέση-κατάσταση** (State Dependent Effects) → Έαν η μάθηση λαμβάνει χώρα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο θα είναι πιο ευκολο κάποιος να θυμάται μέσα σε αυτό το πλαίσιο παρά σε ένα καινούριο.
- **Μνημονικά αποτελέσματα** (Mnemonic Effects) → Τα μνημονικά (mnemonics) είναι στρατηγικές που χρησιμοποιούνται από τους μαθητευόμενους για να οργανώσουν σχετικά σημαντικές εισροές (inputs) σε πιο σημαντικές εικόνες ή σημασιολογικά πλαίσια. Για παράδειγμα, τις σημειώσεις μίας μουσικής κλίμακας μπορεί κάποιος να τις θυμάται από το ρυθμό.
- **Σχηματικά αποτελέσματα** (Schema Effects) → Εάν οι πληροφορίες δεν ταιριάζουν με το σχήμα (schema)/ εσωτερική δομή ενός ατόμου, μπορεί να είναι πιο δύσκολο να τις θυμάται. Επίσης αυτά που θυμάται ή το πώς τα συλλαμβάνει μπορεί να επηρεάζονται από το προηγούμενό τους σχήμα (schema).

Προκαταβολικοί οργανωτές (Advance Organizers) → Οι προκαταβολικοί οργανωτές προετοιμάζουν το μαθητευόμενο για το υλικό που πρόκειται να μάθει (Ausebel). Δεν είναι απλά τα κύρια σημεία του υλικού αυτού, αλλά είναι υλικό (material) το οποίο θα κάνει ικανό τον εκπαιδευόμενο να αποδίδει νόημα και σημασία στα πράγματα και το προς μάθηση υλικό (Κολιάδης, 2006 Snowman & Biehler, 2006).

Β. Γνωστική Θεωρία και Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός

Παρόλο που η γνωστική κατεύθυνση στην ψυχολογία αναδύθηκε στο τέλος της δεκαετίας του '50 και ξεκίνησε ως κυρίαρχη θεωρία μάθησης, δεν ήταν μέχρι τα τέλη του '70 που η γνωστική επιστήμη ξεκίνησε να έχει επίδραση στο διδακτικό σχεδιασμό. Η γνωστική επιστήμη έκανε ένα άλμα από τις συμπεριφοριστικές πρακτικές, που έδιναν έμφαση στην εξωτερική συμπεριφορά σε σχέση με τις **εσωτερικές πνευματικές διαδικασίες** του νου, και στον τρόπο με τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην προώθηση της αποτελεσματικής μάθησης (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, Α. 1997).

Τα σχεδιαστικά μοντέλα που είχαν αναπτυχθεί μέσω του συμπεριφορισμού όπως η ανάλυση έργου (task analysis) και η ανάλυση του εκπαιδευομένου (learner analysis), δεν φαινόταν να επαρκούν για να ερμηνεύσουν το σύνθετο φαινόμενο της μάθησης. Τα νέα μοντέλα ερμήνευαν με πλέον αποτελεσματικό τρόπο τις εσωτερικές διαδικασίες της μάθησης, όπως η κωδικοποίηση της γνώσης, η αναπαράσταση, η καταχώρηση των πληροφοριών, η ανάκτηση ακόμα και η ενσωμάτωση της νέας πληροφορίας με την προηγούμενη γνώση (Saettler, 1990)

Παρ' όλο που οι ερμηνευτές της μάθησης από τη γνωστική θεώρηση θα προσπαθούσαν να αναλύσουν ένα έργο, θα το έσπαγαν σε μικρότερα βήματα και θα το χρησιμοποιούσαν τις πληροφορίες του για την ανάπτυξη της διδασκαλίας, ο στόχος της διδασκαλίας όπως η αποτελεσματικότερη επικοινωνία, η μεταφορά της γνώσης στους εκπαιδευομένους με τον πλέον αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο, το ιδιαίτερο στυλ με το οποίο κάποιος μαθαίνει δε φαινόταν να έχει κατακτηθεί μέσω της προσέγγισης αυτής (Κολιάδης, 2006 Snowman & Biehler, 2006).

Η επιρροή της Γνωστικής επιστήμης στο διδακτικό σχεδιασμό είναι εμφανής από τη χρήση προχωρημένων μνημονικών συσκευών, μεταφορών καθώς και από τη διάσπαση (ενός έργου) σε ουσιαστικά μέρη και από την προσεκτική οργάνωση του διδακτικού υλικού από απλό σε σύνθετο.

Γ. Γνωστική Θεωρία και Διδασκαλία Βασισμένη σε Υπολογιστή

Η επεξεργασία και διαδικασία που υφίσταται η πληροφορία στον υπολογιστή μοιάζει με την επεξεργασία της πληροφορίας στον ανθρώπινο εγκέφαλο, κατά τους γνωστικούς επιστήμονες. Η διαδικασία αυτή είναι **λήψη-αποθήκευση-ανάκληση**. Αυτή η αναλογία

δημιουργεί την πιθανότητα προγραμματισμού ενός υπολογιστή ώστε να «σκέφτεται» (to think) όπως ένα πρόσωπο και να κατανοεί ανάλογα. Έτσι στο χώρο δημιουργείται η νέα επιστημονική θεώρηση της τεχνητής νοημοσύνης.

Η **Τεχνητή Νοημοσύνη** περιλαμβάνει τον υπολογιστή που εργάζεται για να παρέχει τις κατάλληλες απαντήσεις (αποκρίσεις) στο μαθητευόμενο από τη βάση δεδομένων του υπολογιστή. Ένα πρόγραμμα ανίχνευσης βλαβών είναι ένα παράδειγμα τέτοιων προγραμμάτων (**SCHOLAR, LOGO, DENDRAL, MYCIN**) (Saettler, 1990).

Οι υπολογιστές **χρησιμοποιούνται** στην εκπαίδευση σαν ένα είδος μηχανοποιημένου εκπαιδευτή, σαν επεξεργαστές κειμένου και εξομοιωτές ή κάτι σχετικό αλλά και σαν μικρόκοσμοι. Πιο πρόσφατα, έχουν υλοποιηθεί υπολογιστικά περιβάλλοντα, που στοχεύουν στην επεξεργασία πιο συγκεκριμένων περιοχών της γνώσης. Αυτά έχουν ονομαστεί «ανοιχτοί εκπαιδευτικοί μικρόκοσμοι», δηλαδή περιβάλλοντα προγραμματισμού, που πληρούν απαραίτητα δύο **προϋποθέσεις**:

- Ο χρήστης έχει μεγάλη δυνατότητα επιλογών, εξερεύνησης και διαμόρφωσης του περιβάλλοντος σε αντίθεση με περιβάλλοντα που ουσιαστικά καθοδηγούν από μόνα τους τον χρήστη, δηλαδή τον τοποθετούν σε παθητικό ρόλο και
- Ο χρήστης αναπόφευκτα χρησιμοποιεί σε μεγάλη συχνότητα τα νοήματα που ο μικρόκοσμος έχει στόχο να «διδάξει».

Ένας μικρόκοσμος είναι ένα μικρό κομμάτι της πραγματικότητας. Ο **Papert** αναφέρει ότι είναι αυστηρά περιορισμένος και πλήρως ορισμένος, αλλά και ότι είναι πλούσιος. Οι μικρόκοσμοι έχουν δημιουργηθεί και σχεδιαστεί σαν ασφαλείς χώροι για εξερεύνηση. Μπορείς να δοκιμάσεις τα πάντα. Παρόλο όμως που είναι ασφαλείς, είναι σχεδιασμένοι να είναι πλούσιοι σε ανακαλύψεις με την έννοια ότι μικρά τμήματα γνώσης έχουν σκορπιστεί μέσα σ' αυτόν τον κόσμο για να τα βρει ο εκπαιδευόμενος. Κοιτάζοντας μικρά κομμάτια της πραγματικότητας κάθε στιγμή, μαθαίνουμε να κατανοούμε τις μεγαλύτερες πολυπλοκότητες ολόκληρου του κόσμου, του μακρόκοσμου.

Ο κάθε μικρόκοσμος εμπεριέχει ένα σύνολο από έννοιες, με τις οποίες απασχολείται ο μαθητής κατά την εξερεύνησή που κάνει μέσα από κάποιες δοσμένες καταστάσεις. Επίσης, όπως το νοητικό πεδίο έτσι και κάθε μικρόκοσμος έχει ένα σύνολο από καταστάσεις, οι οποίες μας βοηθούν να καταλάβουμε κάποιες έννοιες μέσα από την εξερεύνησή μας. Μέσα από τις καταστάσεις, φανερώνονται οι διαφορετικές μορφές που μπορεί να πάρει κάθε έννοια. Οι συμβολικές αναπαραστάσεις στο μικρόκοσμο αποτελούν ένα νοητικό πεδίο και η μάθηση επιτυγχάνεται μέσα από τα «θεωρήματα στην πράξη».

Οι μικρόκοσμοι δηλαδή, διαθέτουν καταστάσεις, κατασκευασμένες έτσι ώστε ο μαθητής να συναντήσει ιδέες που εμπεριέχονται σε ένα περιβάλλον πλούσιο σε νοηματικές δραστηριότητες. Τέτοιες καταστάσεις πρέπει να λαμβάνουν υπόψη το τεχνικό μέρος (τι είδους προγράμματα παρέχονται ή δημιουργούνται και πώς αυτά μοντελοποιούν την μαθηματική γνώση), τις αρχικές αντιλήψεις των μαθητών για αυτή την γνώση και την ερμηνεία των απαιτήσεων που χρειάζονται ή την εκπαιδευτική καθοδήγηση που προσπαθείται. Ο χρήστης τοποθετείται στο ρόλο του δασκάλου-κατασκευαστή (Snowman & Biehler, 2006).

Η πείρα από την παρακολούθηση παιδιών που προγραμματίζουν σε Logo έχει δείξει ότι ο τρόπος με τον οποίο τα παιδιά δουλεύουν με τη Logo επηρεάζεται σημαντικά από την παιδαγωγική κατάσταση μέσα στην οποία βρίσκονται τα παιδιά. Αυτό σημαίνει ότι ένας μικρόκοσμος δεν μπορεί να ορισθεί μοναδικά μόνο από το τεχνικό του μέρος. Τα παιδιά κατανοούν τις έννοιες διαφορετικά. Φέρνουν στο μυαλό τους κάποιες προηγούμενες εμπειρίες και γνώσεις που έχουν, διάφορα επίπεδα κατανόησης και συναισθήματα από την προηγούμενη μάθησή τους. Ένας μικρόκοσμος δεν μπορεί να ορισθεί χωρίς να ληφθεί υπ' όψιν ο μαθητής, ο δάσκαλος ή το περιβάλλον, ενώ η δραστηριότητα μέσα στο μικρόκοσμο θα διαμορφωθεί από τις προηγούμενες εμπειρίες του μαθητή και από τους σκοπούς και τις προσδοκίες του δασκάλου.

Η λειτουργία του **παιδαγωγικού μέρους ενός μικρόκοσμου** είναι να κατασκευάσει την εξερεύνηση των εννοιών που εμπεριέχονται στο τεχνικό μέρος, να εστιάσει τη σκέψη σε συγκεκριμένα θέματα, να δείξει χρήσιμα σημεία εκκίνησης και να δώσει το έναυσμα για συνδέσεις με άλλες δραστηριότητες.

Έχει μεγάλη σημασία ο τρόπος με τον οποίο το παιδαγωγικό μέρος αλληλεπιδρά με το μαθητή: οι αλληλεπιδράσεις πρέπει να έχουν σα σκοπό να λαμβάνουν υπ' όψιν τους την αντίληψη που έχει ο μαθητής για την κατάσταση και να διαπραγματεύονται με το μαθητή με κατανοητό τρόπο. Υπάρχουν συγκεκριμένες έννοιες οι οποίες εμφανίζονται αυθόρμητα όταν ένα παιδί αρχίζει να μαθαίνει τη Logo. Μαθαίνει πώς να μετακινεί τη χελώνα μπρος, πίσω, αριστερά, δεξιά. Είναι γνωστό ότι τα παιδιά μιλούν για τέτοιες έννοιες φυσιολογικά και κατά τη διάρκεια της επαφής με το περιβάλλον αυτό. Μάλιστα σε έρευνες επισημαίνεται ότι τα παιδιά μαθαίνουν κάποια πράγματα για τις βασικές έννοιες του μήκους και της γωνίας όταν έρχονται σε επαφή με τέτοιες δραστηριότητες κ.λπ.

Είναι πάντως σημαντικό να αναγνωρίζεται ο τρόπος με τον οποίο βλέπει ο δάσκαλος το γνωστικό αντικείμενο που διδάσκει μέσα από τον προγραμματισμό στο περιβάλλον αυτό. Ο

δάσκαλος πρέπει να εστιάσει την προσοχή σε σημεία της δραστηριότητας τα οποία είναι σημαντικά για να κάνουν σαφές στα παιδιά τη φύση των εργαλείων που χρησιμοποιούν καθώς προγραμματίζουν. Ο δάσκαλος επίσης έχει την ευθύνη να ενθαρρύνει τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν και τη διαίσθηση και τη σκέψη τους και να τους προσανατολίσει στην ανάπτυξη των δικών τους μεταγνωστικών προσεγγίσεων, δηλαδή να ενθαρρύνει την πρόβλεψη, την αντίδραση σκέψη και την εκτίμηση. Είναι επίσης αναγνωρισμένο ότι ένας μαθητής αναπτύσσει μαθηματικές έννοιες από διάφορες δραστηριότητες μέσα αλλά και έξω από το σχολείο. Ένας λοιπόν από τους ρόλους του παιδαγωγικού μέρους είναι να διευκολύνει την ολοκλήρωση των πιθανών αντιφατικών αντιλήψεων που υπάρχουν μέσα στο μυαλό του μαθητή και να τον οδηγήσει από την εκτέλεση διαδικασιών στη γενίκευση και αφαίρεση.

Η **γλώσσα προγραμματισμού LOGO** είναι μέχρι στιγμής το κυριότερο μέσο για τη δημιουργία δυναμικών περιβαλλόντων, που να δίνουν την ευκαιρία εξερεύνησης ιδεών σε διαφορετικά επίπεδα (από το αισθησιοκινητικό μέχρι το αφαιρετικό) και με διαφορετικούς τρόπους συμβολισμού. Σα γλώσσα προγραμματισμού προσδιορίζεται από τα στοιχεία:

- Είναι **διαδικαστική** (procedural): Η διαδικασία είναι το πιο σημαντικό θεμέλιο για τον προγραμματισμό στη γλώσσα αυτή. Η κάθε διαδικασία είναι μια αυτοτελής αλληλεπιδραστική οντότητα, δηλαδή έχει θέση ισοδυναμίας με οποιαδήποτε στοιχειώδη εντολή ή λειτουργία της γλώσσας. Μπορεί μια διαδικασία να είναι σταθερή ή να κατασκευαστεί ώστε να δέχεται μεταβλητές εισόδους (inputs) και μέσω αντίστοιχων διαδικασιών λειτουργίας να προκύπτουν οι έξοδοι (outputs) από ανάλογες τιμές.
- Είναι **φυσική** (natural): Η ιδιότητα αυτή αφορά τρία κυρίως θέματα. Πρώτο, το συμβολικό κώδικα της γλώσσας, ο οποίος είναι σε μεγάλο βαθμό αλληλένδετος με την καθημερινή γλώσσα. Οι εντολές και οι λειτουργίες της LOGO έχουν δηλαδή πολύ στενή σχέση με την αντίστοιχη λέξη που χρησιμοποιούμε για το ίδιο νόημα ή λειτουργία στην καθημερινή γλώσσα. Δεύτερο, το "συντακτικό" (syntax) της γλώσσας είναι στενά συνδεδεμένο με τον τρόπο που συντάσσουμε σε γνωστούς συμβολικούς χώρους, όπως π.χ. στα μαθηματικά, υπάρχει δηλαδή νοηματική αντιστοιχία με προηγούμενες λειτουργίες του ανθρώπου. Τρίτο, η μέθοδος κατασκευής διαδικασιών η οποία στην ουσία αποτελεί μια μέθοδο επέκτασης της ίδιας της υπολογιστικής γλώσσας, μοιάζει με την διαλεκτική ανάμεσα στη μάθηση της φυσικής γλώσσας και τη γνωστική και εννοιολογική ανάπτυξη στο παιδί.
- Είναι **επεκτάσιμη**: Στην ουσία, αυτό σημαίνει ότι έστω και μια διαδικασία να φτιάξει ο χρήστης έχει ουσιαστικά επεκτείνει την ίδια την γλώσσα. Με αυτό τον τρόπο, η

προσωπική επέκταση της γλώσσας, σε νοηματικό επίπεδο δεν έχει όρια. Τα όρια τίθενται μόνο από τον εκάστοτε υπολογιστή.

- Είναι **αναδρομική** (recursive): η αναδρομή είναι χτισμένη μέσα στη γλώσσα με τρόπο απόλυτα φυσιολογικό και λειτουργικό. Αρκεί μέσα στον ορισμό μιας διαδικασίας να υπάρχει η ίδια διαδικασία, μία ή περισσότερες φορές.
- Τέλος είναι **άμεσα αλληλεπιδραστική**: οποιαδήποτε εντολή μπορεί να έχει άμεσα αποτελέσματα στην οθόνη, δίνοντας με αυτό τον τρόπο τη δυνατότητα στο χρήστη να αναλογίζεται κάθε φορά τις συνέπειες κάθε συμβολικής του ενέργειας, εφόσον τις βλέπει να συγκεκριμενοποιούνται στην οθόνη.

Ποιος ο **ρόλος των μαθητών** σε ένα τέτοιο περιβάλλον; Οι μαθητές στο πλαίσιο του μαθήματος καλούνται να δραστηριοποιηθούν σε μικρές ομάδες των 2-3 μελών για την εκπόνηση ομαδικής συνθετικής εργασίας. Κατά τη διάρκεια της εργασίας τους συλλέγουν, επεξεργάζονται, αναλύουν, συγκρίνουν, αναπαριστούν (συμβολικά, γραφικά, εικονικά), γενικεύουν, ερμηνεύουν δεδομένα υιοθετώντας μια ποικιλία στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων από την απλή δοκιμή και πλάνη μέχρι τον πιο σύνθετο αφαιρετικό συλλογισμό ενώ ωθούνται σε συνεχή αυτοπαρατήρηση και αναστοχασμό. Εξοικειώνονται με αξιοσημείωτη ευκολία και άνεση στο υπολογιστικό περιβάλλον και αναπτύσσουν γρήγορα τις απαιτούμενες δεξιότητες για το χειρισμό των εργαλείων. Ανταποκρίνονται με ενθουσιασμό σε νέα εργαλεία και χαρακτηρίζονται από αυξημένα κίνητρα για μάθηση, αφιερώνουν περισσότερο χρόνο, προσπάθεια και προσοχή σε σύγκριση με την παραδοσιακή τάξη. Αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες, ακολουθούν διαφορετικές με προσωπικό νόημα διαδρομές και κατευθύνουν μόνοι τους τη μάθησή τους χωρίς να χρειάζονται τη συνεχή καθοδήγηση και επιβεβαίωση του δασκάλου. Αναπτύσσουν υψηλό βαθμό συνειδητότητας, αυτοεκτίμησης, υπευθυνότητας και σεβασμού στο διαφορετικό, και καλλιεργούν δεξιότητες έκφρασης, συνεργασίας κι επικοινωνίας. Εξοικειώνονται με τις διαδικασίες πειραματισμού, διατύπωσης υποθέσεων και ελέγχου αυτών, δοκιμής και λάθους, καθώς και συμφιλίωσης, αποδοχής, αποποινικοποίησης και εκμετάλλευσης του λάθους. Κατά την αλληλεπίδραση με τα παρεχόμενα υπολογιστικά εργαλεία αναδύονται και επιλύονται γνωστικές ασυμφωνίες, δομούνται νέα γνωστικά σχήματα ενώ παράλληλα καλλιεργούνται μεταγνωστικές δεξιότητες. Απαιτούνται λεπτοί χειρισμοί εκ μέρους του δασκάλου προκειμένου να μάθουν σταδιακά πώς να ακούν, να εκφράζονται, να συναποφασίζουν, να συνεργάζονται, να αναλαμβάνουν το τμήμα των επιλογών τους (Snowman & Biehler, 2006).

Αντίστοιχα ο **ρόλος του εκπαιδευτικού** είναι: καθοδηγητικός, «σκηνοθέτης» και «πρωταγωνιστής» ο ίδιος σε μια προσωπική κριτική ενεργό έρευνα δράσης, καλείται να

υιοθετήσει το ρόλο του διευκολυντή, συμβούλου παιδαγωγού και συνερευνητή μέσα στη διδακτική-μαθησιακή διαδικασία και πράξη. Περιορίζει την καθοδηγητική του τάση, επικουρεί και ενθαρρύνει τις προσπάθειες των μαθητών, τους παροτρύνει σε αυτενέργεια και πειραματισμό καλλιεργώντας δεξιότητες ανακαλυπτικής-διερευνητικής και συνεργατικής μάθησης. Εξελίσσεται σταδιακά από διαμεσολαβητή σε συνδιαμορφωτή καινοτομικών παρεμβάσεων και αναδεικνύεται ως ο καταλύτης που δίνει κύρος ή ακυρώνει την προστιθέμενη διδακτική-μαθησιακή αξία των ΤΠΕ.

Αναπτύσσει την ικανότητα οργάνωσης δραστηριοτήτων και λειτουργεί ως ερευνητής:

- α) αναγνωρίζει το πρόβλημα,
 - β) σχεδιάζει μέθοδο έρευνας,
 - γ) ορίζει το πρόβλημα και εντοπίζει ερωτήματα αναζήτησης,
 - δ) οργανώνει φάσεις δραστηριότητας λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα, τις αναμονές και την πρότερη γνώση των μαθητών,
 - ε) συλλέγει, αξιολογεί, επεξεργάζεται δεδομένα και ευρήματα, και
 - ζ) αναπτύσσει διδακτικό υλικό, μεθόδους και στρατηγικές.
- στ) στην προετοιμασία του πλάνου δραστηριότητας προβλέπει πολλαπλές εναλλακτικές διαδρομές.

Η χρήση συνοδευτικών φύλλων εργασίας συμβάλλει θετικά κυρίως στην περίπτωση καθοδηγούμενης ανακάλυψης. Το ορθώς διαρθρωμένο φύλλο εργασίας επιβοηθά στην εστίαση της προσοχής σε επιλεγμένα σημεία, στον εντοπισμό των λαθών-παρανοήσεων-εσφαλμένων αντιλήψεων και των ιδιαίτερων αναγκών, καθώς και στην καλλιέργεια αναστοχασμού και μεταγνωστικών δεξιοτήτων, ενώ καθοδηγεί και αξιολογεί δυναμικά τη διδακτική πορεία. Ο κύκλος σχεδιασμού, δημιουργίας, εφαρμογής, αξιολόγησης και αναδιαμόρφωσης του φύλλου εργασίας αποτελεί χρονοβόρα και ενεργοβόρα διαδικασία και κυρίως για το λόγο αυτό, συνήθως απουσιάζει από την καθημερινή πρακτική.

Η διαχείριση της τάξης στο εργαστήριο υπολογιστών, ο κατάλληλος χωρισμός των μαθητών σε ομάδες και η οργάνωση των ομάδων απαιτεί βασικές γνώσεις από την πλευρά του εκπαιδευτικού. Η διάσπαση της προσοχής του εκπαιδευτικού στις διαφορετικές ομάδες και η αδυναμία αδιάλειπτης παρακολούθησης της πορείας κάθε ομάδας και συχνά μη λειτουργικών παρεμβάσεων προκαλούν συχνά συναισθήματα δυσφορίας, εντάσεις, ακόμα και τάσεις «παραίτησης».

Στόχος κάθε εκπαιδευτικο-διδακτικής δραστηριότητας θα πρέπει να είναι η απόκτηση από τους μαθητές ικανοτήτων για αποδοτική επεξεργασία των πληροφοριών, δηλαδή τη

βελτίωση και αύξηση των μνημονικών λειτουργιών τους, ώστε να γίνουν «ικανοί επεξεργαστές πληροφοριών».

Πρόσφατες έρευνες επισημαίνουν ότι οι μαθητές που γνωρίζουν πώς λειτουργεί η **μνήμη** τους, μπορούν να την καθοδηγήσουν και να την ελέγξουν, ώστε να πετύχουν καλύτερα αποτελέσματα στις επιδόσεις τους. Έτσι, κάνουν χρήση των μεταμνημονικών ικανοτήτων τους, όταν ενώ μαθαίνουν νέες γνώσεις και πληροφορίες, προσπαθούν να ανακαλέσουν τις μαθημένες. Καταφέρνοντας να σχεδιάζουν και να ρυθμίζουν τις μεταμνημονικές ικανότητές τους, μπορούν να εξελιχθούν σε αυτορρυθμιζόμενα άτομα, μπορούν, δηλαδή, να μαθαίνουν αυτόνομα και να είναι οι ίδιοι διαχειριστές της σκέψης τους.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καταλυτικός, αφού είναι αυτός που θα πρέπει να καθοδηγήσει τους μαθητές του να σκέπτονται και να σχεδιάζουν τις πράξεις τους, προτού προβούν σε οποιαδήποτε δραστηριότητα. Αν, για παράδειγμα, σχεδιάζουν να λύσουν ένα πρόβλημα, τους προτρέπει να μελετήσουν καλά τα δεδομένα του προβλήματος και το ερώτημα που τίθεται και, χωρίς να τους πιέζει για μια βιαστική απάντηση, να περιμένει να ακούσει το συλλογισμό τους.

Προκειμένου ο εκπαιδευτικός να εντάξει και να αξιοποιήσει αποτελεσματικά τις ΤΠΕ στην καθημερινή σχολική πρακτική, απαιτείται μακράς διάρκειας επιμόρφωση, δια βίου ενημέρωση, και εκ μέρους του προσωπική δέσμευση, ενώ προϋποθέτει ανεπτυγμένη συναισθηματική νοημοσύνη, ενσυναίσθηση, ευρύ πνεύμα, διερευνητική κι αναστοχαστική διάθεση, αυτοπαρατήρηση, γνώση και εμπειρία, αντοχή σε ματαιώσεις ή και απογοητεύσεις. Πρόκειται για μια ατέρμονη πορεία αυτογνωσίας, με συνεχείς αναθεωρήσεις, επανατοποθετήσεις και επαναπροσδιορισμούς (Snowman & Biehler, 2006).

2.1.3. Γνωστικός και Κοινωνικός Κονστροκτιβισμός

A. Βασικές θεωρίες και αρχές

Ο όρος **κονστροκτιβισμός** (constructivism) χρησιμοποιήθηκε αρχικά προκειμένου να περιγράψει το καλλιτεχνικό ρεύμα που επηρέασε τη λογοτεχνία, την αρχιτεκτονική και γενικά τις εικαστικές τέχνες (Σοβιετική Ένωση 1920). Στόχος της θεωρίας των κονστροκτιβιστών ήταν η εναντίωση στις θέσεις που πρόσβευε ο **ορθολογισμός** (δηλαδή η εναντίωση στην καθαρή νόηση, η οποία υπάρχει και λειτουργεί πέρα και ανεξάρτητα από τον κόσμο που μας περιβάλλει), καθώς και στη λογική του **εμπειρισμού**, σύμφωνα με την οποία μοναδική πηγή γνώσης για τον άνθρωπο είναι οι αισθήσεις.

Η κονστροκτιβιστική θεωρία εμφανίζεται αρχικά στη Σοβιετική Ένωση, ωστόσο στοιχεία αυτής εντοπίζονται στην περίοδο του Ευρωπαϊκού Διαφωτισμού (Kant), αλλά και στη σκέψη του μεγάλου Ιταλού στοχαστή Giovanni Battista Vico, ο οποίος δύο αιώνες σχεδόν πριν την άνθηση του κονστροκτιβισμού στη Σοβιετική Ένωση, υποστήριξε ότι ο άνθρωπος γνωρίζει μονάχα ότι ο ίδιος δημιουργεί. Με τη θέση του αυτή ο Vico εναντιώθηκε στην «καθαρή» μαθηματική σκέψη μεγάλων σύγχρονων διανοητών, όπως ο Descartes, και ουσιαστικά κατέστησε σαφές πως τα προϊόντα όλων των κλάδων της ανθρωπίνης δημιουργικής δράσης είναι αποτέλεσμα μιας νοητικής επεξεργασίας μέσα από την οποία η πραγματικότητα καθίσταται κτήμα του κάθε ανθρώπου και της σκέψης του.

Η θεωρία του κονστροκτιβισμού επηρέασε βαθύτατα το ρεύμα του Αμερικανικού **πραγματισμού** (John Dewey), τη **σχολή της Φρανκφούρτης** (Horkheimer – Adorno), καθώς επίσης **επιστημολόγους** (Kuhn – Wittgenstein) και **παιδαγωγούς** (Piaget – Bruner), οι οποίοι υπογράμμισαν την αναγκαιότητα για ενεργητική συμμετοχή του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία της μάθησης και της γνωστικής του ανάπτυξης.

Η **συμπεριφοριστική θεωρία** μεσουρανούσε την εποχή της εμφάνισης του ρεύματος του κονστροκτιβισμού στη Σοβιετική Ένωση και εστίαζε στην παρατήρηση των αλλαγών που συντελούνται στη συμπεριφορά του εκπαιδευόμενου. Κατ' επέκταση θεωρεί τη μαθησιακή διαδικασία μέσα από το πρίσμα των αλλαγών στην εμφανή συμπεριφορά, αλλαγών που πραγματοποιούνται μέσω της ενίσχυσης των θετικών συμπεριφορών και της απόσβεσης ή της τιμωρίας των αρνητικών (μη επιθυμητών συμπεριφορών). Δηλαδή στη διαδικασία της μάθησης που βασίζεται στη σχέση **ερεθίσματος – αντίδρασης**.

Ο **κονστρουκτιβισμός**, από την άλλη πλευρά, υποστηρίζει τις διαδικασίες της έρευνας και της προσωπικής ανακάλυψης. Δίνει έμφαση στην κοινωνική διάσταση της μάθησης και αναδεικνύει τον κομβικό ρόλο της ενεργής, αυτορυθμιζόμενης και αναστοχαστικής μάθησης. Καθίσταται σαφής ο πολύπλευρος και πολυσύνθετος χαρακτήρας της διδακτικής πράξης, η οποία ωστόσο μπορεί να γίνει αποτελεσματικότερη με την υιοθέτηση και εφαρμογή αρχών που αφορούν συγκεκριμένους γνωστικούς τομείς και συγκεκριμένα διδακτικά περιβάλλοντα (κοινότητες μάθησης) (Snowman & Biehler, 2006).

Η **κονστρουκτιβιστικής θεωρίας**, έχει σημαντική επίδραση στην παιδαγωγική επιστήμη και στους τρόπους με τους οποίους ο άνθρωπος επεξεργάζεται την πληροφορία και κατ' επέκταση μαθαίνει.

Η θεωρία του κονστρουκτιβισμού υποστηρίζει ότι η **μάθηση με νόημα** λαμβάνει χώρα όταν οι εκπαιδευόμενοι προσπαθούν να κατασκευάσουν ένα δικό τους νοητικό μοντέλο και συνεπώς να καταλήξουν σε μια προσωπικά «ενορχηστρωμένη ερμηνεία» για τον τρόπο οργάνωσης και λειτουργίας των φυσικών και κοινωνικών δομών που μας περιβάλλουν, για την ισχύ και εφαρμογή κανόνων και νόμων κλπ. Αυτή η κατασκευή και εσωτερική διευθέτηση που οδηγεί σε μια ατομική ερμηνεία του κόσμου, μέσα στον οποίο ζούμε, πραγματοποιείται ως μια διαδικασία διύλησης ιδεών και εμπειριών μέσα από το φίλτρο των προσωπικών εμπειριών που διαθέτει ο κάθε άνθρωπος. Τελικά ο καθένας οδηγείται στο κτίσιμο της δικής του γνώσης, η οποία πλέον αποτελεί κτήμα του και είναι μοναδική όπως ο κάθε άνθρωπος.

Οι κονστρουκτιβιστές πιστεύουν ότι «οι μαθητές **κατασκευάζουν** (construct) τη δική τους πραγματικότητα ή τουλάχιστον την ερμηνεύουν βασισμένοι στις δικές τους εμπειρίες και αντιλήψεις, έτσι η γνώση ενός ατόμου είναι μία λειτουργία από τις προηγούμενες εμπειρίες του, τις διανοητικές δομές του και πεποιθήσεις του, οι οποίες χρησιμοποιούνται για να εξετάζει αντικείμενα και γεγονότα. Αυτά που κάποιος γνωρίζει έχουν βάση στην αντίληψη των φυσικών και κοινωνικών εμπειριών οι οποίες κατανοούνται από το μυαλό» (Jonasson, 2001).

Εάν κάθε άτομο έχει δική του όψη της πραγματικότητας, τότε πώς εμείς μπορούμε σαν κοινωνία να επικοινωνήσουμε ή και να συνυπάρξουμε; Ο **Jonassen** παραθέτοντας αυτό το ερώτημα στο άρθρο του «*Thinking Technology: Toward a Constructivist Design Model*» κάνει τα ακόλουθα σχόλια:

- «Ίσως η πιο κοινά εσφαλμένη αντίληψη του κονστρουκτιβισμού είναι η εξαγωγή του συμπεράσματος ότι καθένας από εμάς κατασκευάζει μία μοναδική πραγματικότητα.

Αυτή η πραγματικότητα είναι μόνο στο μυαλό του γνώστη, η οποία χωρίς αμφιβολία θα οδηγήσει σε πνευματική-διανοητική αναρχία».

- «Οι κονστρουκτιβιστές επίσης πιστεύουν ότι ένα μεγάλο μέρος της πραγματικότητας μοιράζεται διαμέσου μίας επεξεργασίας της κοινωνικής διαπραγμάτευσης...»

Οι ρίζες του κονστρουκτιβισμού - εκπρόσωποι	Ρεαλιστική και Ριζική Δόμηση (Realistic & Radical Construction)
• Bruner • Neiser • Goodman • Kant • Kuhn • Dewey • Habermas • Piaget → είχε την πιο ουσιαστική επιρροή στον κονστρουκτιβισμό και το έργο του διευρύνθηκε και εξετάστηκε από τον Glasserfield. (Smorgansbord, 1997)	• Ρεαλιστικός οικοδομητισμός → η γνώση (cognition) είναι η διαδικασία από την οποία οι μαθητευόμενοι τελικά κατασκευάζουν διανοητικές δομές που αντιστοιχούν ή ταιριάζουν με εξωτερικές δομές που είναι εγκατεστημένες στο περιβάλλον. • Ριζικός οικοδομητισμός → η γνώση βοηθάει ώστε οι μαθητευόμενοι να οργανώσουν τον εμπειρικό κόσμο παρά να ανακαλύψουν την οντολογική πραγματικότητα. (Smorgansbord, 1997)

Οι **υποθέσεις** που λαμβάνονται υπόψιν:

- Η γνώση κατασκευάζεται ή δομείται από την εμπειρία.
- Η μάθηση είναι μια προσωπική ερμηνεία του κόσμου.
- Η μάθηση είναι μια ενεργή διαδικασία μέσα στην οποία η έννοια δημιουργείται πάνω στη βάση της εμπειρίας.
- Η εννοιολογική ανάπτυξη (conceptual growth) προέρχεται από τη διαπραγμάτευση της έννοιας, το μοίρασμα των πολλαπλών απόψεων και την αλλαγή των εσωτερικών μας αναπαραστάσεων μέσω της συνεργατικής μάθησης (collaborative learning).
- Η μάθηση θα πρέπει να τοποθετηθεί σε ρεαλιστικά περιβάλλοντα. Η αξιολόγηση-εξέταση θα πρέπει να είναι ενοποιημένη με το έργο (task) και όχι με μία ξεχωριστή δραστηριότητα. (Merrill, 1991, Smorgansbord, 1997)

Η ερμηνεία των εκπροσώπων της κονστρουκτιβιστικής θεωρίας για τη μάθηση δεν είναι πρόσφατη, αλλά αποτέλεσμα θεωριών που έχουν διατυπωθεί τα τελευταία εβδομήντα

πέντε χρόνια από επιφανείς επιστήμονες όπως οι John Dewey, Jean Piaget, Jerome Bruner, Lev Vygotsky κ.α.

I. Η Λογικομαθηματική Μάθηση του J. Piaget

Ο J. Piaget ως βιολόγος ήταν εκείνος που περιέγραψε την ανάπτυξη της λογικής σκέψης του παιδιού ως μια εξελικτική διαδικασία που διαμορφώνεται μέσα από διαφορετικά στάδια. Τα **στάδια** αυτά προσδιορίζονται χρονολογικά:

- Μέχρι 2 ετών **το αισθησιοκινητικό στάδιο**.

Στο στάδιο αυτό, το παιδί αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του μέσω των αισθήσεων του (κυρίως όραση, ακοή και αφή). Δεν μπορεί, όμως, να εκφράσει με λέξεις οτιδήποτε βρίσκεται γύρω του και για αυτό αρκείται μόνο στην παρατήρηση. Τέλος, σκέφτεται εγωκεντρικά και δεν μπορεί να αντιληφθεί τις διάφορες καταστάσεις από άλλη οπτική γωνία, εκτός από τη δικιά του.

- Από 2 έως 7 ετών το προσυλλογιστικό στάδιο.

Στο στάδιο αυτό, το παιδί αρχίζει να διαμορφώνει τη γλώσσα επικοινωνίας και να μαθαίνει κάποιες στοιχειώδεις έννοιες. Ταξινομεί τα διάφορα αντικείμενα με βάση τις ομοιότητες τους, όμως δεν μπορεί ακόμα να συγκεντρώσει την προσοχή του σε περισσότερες από μία καταστάσεις. Επίσης, ενώ γνωρίζει τη σημασία των εννοιών μακρύ, κοντό, βαρύ, ελαφρύ, ψηλό, χαμηλό, πλατύ, στενό, δεν έχει την αίσθηση της ποσότητας.

- Από 7 έως 12 ετών το στάδιο των συγκεκριμένων νοητικών ενεργειών

Στην ηλικία αυτή, το παιδί διαμορφώνει πιο συστηματική και πιο λογική σκέψη. Έτσι, αρχίζει να αντιλαμβάνεται σχέσεις μεταξύ πραγμάτων ή προσώπων, εκτελεί αντιστρέψιμες πράξεις, αποδέχεται την αντιστροφή κάποιων ενεργειών και συνεργάζεται με άλλα άτομα. Αντιλαμβάνεται, επίσης, τη διατήρηση της ποσότητας, συγκρίνει και συσχετίζει αντικείμενα και καταστάσεις, διατάσσει πράγματα σε σειρά με βάση κάποια χαρακτηριστικά τους και αναπτύσσει την ικανότητα της νοητικής αναπαράστασης.

- Από 12 ετών το στάδιο των λογικών τυπικών πράξεων ή αφαιρετικής σκέψης

Το κυρίαρχο χαρακτηριστικό αυτής της περιόδου είναι η ανάπτυξη της αφαιρετικής σκέψης, της σκέψης, δηλαδή, που δε στηρίζεται σε άμεσες εποπτείες. Ο έφηβος δε χρειάζεται πια συγκεκριμένα παραδείγματα, για να κατανοήσει μια έννοια, αλλά μπορεί να βασίζεται σε υποθέσεις, τόσο πραγματικές, όσο και φανταστικές. Η χρήση των αφηρημένων συλλογισμών επιτρέπει στον έφηβο να κάνει κριτική και να επινοεί θεωρίες. Αυτός είναι κι ένας από τους βασικούς λόγους που οι έφηβοι οραματίζονται και ζουν στο μέλλον κι όχι μόνο στο παρόν (Κολιάδης, 2006 Snowman & Biehler, 2006).

Βασικές έννοιες στη θεωρία του **Piaget** αποτελούν η αφομοίωση, η συμμόρφωση, η προσαρμογή και το σχήμα.

- Η **αφομοίωση** είναι η ενέργεια του οργανισμού να ενσωματώσει μια νέα κατάσταση σε αυτά που ήδη γνωρίζει.
- Η **συμμόρφωση** είναι η ενέργεια του οργανισμού κατά την οποία τροποποιεί την προηγούμενη εμπειρία ή τα νοητικά σχήματα προκειμένου να επιτύχει ένα σκοπό σύμφωνα με τις απαιτήσεις του περιβάλλοντος.
- Η **προσαρμογή** είναι βιολογική αρχή και είναι η συνισταμένη της αφομοίωσης – συμμόρφωσης.
- Το **σχήμα** αποτελεί τη *στοιχειώδη μονάδα μάθησης*: η προσαρμογή με τη χρησιμοποίηση της αφομοίωσης και της συμμόρφωσης ύστερα από μια σειρά δραστηριοτήτων.

Σε μια προσπάθεια **κριτικής αξιολόγησης** της θεωρίας του Piaget διαπιστώνεται ότι τα στάδια ανάπτυξης που παρουσιάζει ο Piaget δεν μπορεί να είναι απόλυτα οριοθετημένα, καθώς ένα παιδί ενδέχεται να περάσει γρήγορα κάποια στάδια ενώ κάποιο άλλο πιο αργά. Άλλα πάλι παιδιά είναι πιθανό να μη προσεγγίσουν το τελευταίο στάδιο ανάπτυξης ακόμα και όταν ενηλικιωθούν. Ακόμη ο Piaget χαρακτήριζε το παιδί σαν «εξερευνητή», που παρακινούνταν από καθαρά εσωτερικά κίνητρα. Αργότερα όμως υποστηρίχτηκε⁵ πως το κοινωνικό- πολιτιστικό περιβάλλον των μαθητών επιδρά καταλυτικά στην ανάπτυξή τους. Δε δόθηκε από τον Piaget η απαιτούμενη προσοχή και στο ρόλο της γλώσσας στην ανάπτυξη της νοημοσύνης, πράγμα που πραγματεύτηκε ιδιαίτερος ο Vygotsky στα πλαίσια της θεωρίας του. Τέλος η θεωρία του Piaget περιλαμβάνει μια σαφή περιγραφή της δομής των σταδίων ανάπτυξης μα δε γίνεται μνεία στα μέσα που επιτρέπουν τις προβλέψεις δομικών αλλαγών.

Συμπερασματικά, χρειάζεται να τονιστεί το γεγονός πως σε καμία περίπτωση οι παραπάνω επισημάνσεις δεν υποβιβάζουν το ανυπέρβλητο έργο του Piaget απλώς σκιαγραφούνται κάποια σημεία της θεωρίας του τα οποία χρήζουν προσοχής και αναθεώρησης από τις μεταγενέστερες θεωρητικές προσεγγίσεις.

⁵ Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης

II. Η Ευρετική – Ανακαλυπτική Θεωρία Μάθησης του J. Bruner.

«Τι θέλετε; Μαθητές που μπορούν ν' απαντούν σ' ερωτήσεις που θέτουν οι άλλοι ή μαθητές που είναι ικανοί να ερωτούν τους εαυτούς τους και να ψάχνουν μόνοι τους τις απαντήσεις;»

Jerome Bruner

Ο **Jerome Bruner**, καθηγητής ψυχολογίας στο Πανεπιστήμιο του Harvard είναι ένας από τους γνωστικούς ψυχολόγους που επηρέασε σε μεγάλο βαθμό τη «γνωστική επανάσταση» στο χώρο της Ψυχολογίας καθώς και την πορεία της εκπαίδευσης στην Αμερική.

Η **ανακαλυπτική μάθηση** (discovery learning) κατά τον Bruner χαρακτηρίζεται από πολύπλοκες γνωστικές διαδικασίες, οι οποίες έχουν σχέση με την πρόσκτηση, επεξεργασία και κωδικοποίηση των πληροφοριών. Η ανακαλυπτική μάθηση δεν αποτελεί ένα ιδιαίτερο σαφώς προσδιορισμένο είδος μάθησης αλλά ο όρος αναφέρεται στο σύνολο των γνωστικών διαδικασιών που σχετίζονται με την αναλυτική και διαισθητική σκέψη καθώς επίσης και με την επίλυση προβλημάτων. Ο Bruner διακρίνει τρεις χαρακτηριστικές διαδικασίες, οι οποίες λειτουργούν σχεδόν ταυτόχρονα στην πράξη της μάθησης (Κολιάδης, 2006 Snowman & Biehler, 2006):

α) Ανακάλυψη γνώσεων – εννοιών.

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει την ανακάλυψη νέων πληροφοριών, εννοιών και γνώσεων τις οποίες επεξεργαζόμαστε, διευρύνουμε και ενσωματώνουμε στις προηγούμενες γνώσεις. Η απόκτηση γνώσεων δεν είναι αυτοσκοπός αλλά το πρώτο βήμα, ένα, μέσο, ένα προσωρινό αποτέλεσμα στις διαδικασίες και τεχνικές επίλυσης προβλημάτων που θ' ακολουθήσουν.

β) Μετασχηματισμός γνώσεων

Η δεύτερη διαδικασία περιλαμβάνει το μετασχηματισμό των ήδη αποκτημένων πληροφοριών σε γνώσεις και την εφαρμογή τους σε μελλοντικές νέες καταστάσεις. Σε αυτή τη φάση η διαδικασία μάθησης που διευρύνει ήδη υπάρχουσες συσσωρευμένες γνώσεις για την εφαρμογή της σε μελλοντικές καταστάσεις, ονομάζεται γενικευμένη μάθηση (generic learning).

γ) Αξιολόγηση, εκτίμηση-έλεγχος των γνώσεων.

Η Τρίτη διαδικασία περιλαμβάνει εκείνες τις ενέργειες που αξιολογούν τις νέες γνώσεις και εκείνες που προέκυψαν από το μετασχηματισμό ως προς την καταλληλότητα, ορθότητα, επάρκεια και χρησιμότητά τους. Αυτή η διαδικασία παρέχει επίσης και τη δυνατότητα χρήσης των ορθών μεθόδων και τεχνικών στην αντιμετώπιση και λύση μελλοντικών προβλημάτων.

Ο Bruner υποστηρίζει ότι είναι εξίσου σπουδαίο όχι μόνο να κατέχει το άτομο βασικές έννοιες και γενικές αρχές και να τις χρησιμοποιεί στη λύση μελλοντικών προβλημάτων αλλά εξίσου σπουδαίο είναι επίσης να γνωρίζει το άτομο πώς μπορεί να επεξεργαστεί τις βασικές έννοιες και γενικές αρχές και πώς να τις χρησιμοποιεί στις νέες καταστάσεις. Γι' αυτό ο Bruner προσπαθεί να οργανώσει τη μαθησιακή δραστηριότητα ευθύς εξαρχής ως μία διαδικασία λύσης προβλημάτων.

Πραξιακή αναπαράσταση	Εικονιστική αναπαράσταση	Συμβολική αναπαράσταση
Αναπαράσταση ήδη αποκτηθεισών γνώσεων με τα κινητικές και αισθητηριακές δεξιότητες του ατόμου.	Αναπαράσταση του εξωτερικού κόσμου με εσωτερικές πνευματικές εικόνες.	Αναπαράσταση της εξωτερικής πραγματικότητας με σύμβολα ή αφηρημένα συστήματα συμβόλων, τα οποία το άτομο χειρίζεται εσωτερικά.

Πίνακας 5: Τρόποι επεξεργασίας των πληροφοριών και αναπαράστασης της γνώσης.

Τα σπουδαιότερα **πλεονεκτήματα** της ανακαλυπτικής μάθησης είναι:

- Ο μαθητής μαθαίνει τεχνικές και τρόπους αναζήτησης και διείσδυσης στις σχέσεις των πραγμάτων.
- Οι επεξεργαζόμενες γνώσεις είναι πιο σταθερές και ανακαλούνται ταχύτερα και ευκολότερα.
- Οι γνώσεις που έχουν αποκτηθεί από τη λύση ενός προβλήματος βρίσκονται έτοιμες ανά πάσα στιγμή για μεταβίβαση σε άλλους τομείς της μάθησης.
- Ο μαθητής αναπτύσσει ήδη ενδιαφέρον και εσωτερικά κίνητρα για μελλοντική μάθηση και δεν χρειάζεται εκ νέου νέα παρώθηση.
- Ο μαθητής μπορεί να κατευθύνει ο ίδιος την πράξη της ανακάλυψης, μαθαίνοντας να αυτοδιορθώνεται από την επιτυχία του χωρίς πάντα να εξαρτάται από την

επιδοκιμασία του δασκάλου. Η μάθηση δεν πρέπει να προσφέρεται έτοιμη αλλά να κατακτηθεί από τον ίδιο το μαθητή.

Μερικά **μειονεκτήματα** της ανακαλυπτικής μάθησης είναι:

- Η ανακαλυπτική μάθηση συνήθως δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε μαθητές με μειωμένες νοητικές ικανότητες γιατί απαιτεί αυξημένες γνωστικές δεξιότητες.
- Οι αυθεντικές ανακαλύψεις είναι σπάνιες και οι περισσότερες προέρχονται από τους ευφυέστερους μαθητές.
- Χρειάζεται προσεκτικός και μακροχρόνιος σχεδιασμός με σαφείς στόχους και απαραίτητες πληροφορίες.

Η θεωρία της **ανακαλυπτικής μάθησης** (discovery learning) του Bruner υποστηρίζει ότι η διδασκαλία στο πλαίσιο της σχολικής τάξης προσφέρει στους εκπαιδευόμενους γνώσεις και δεξιότητες, οι οποίες ωστόσο δεν μπορούν να εφαρμοστούν εκτός αυτής σε πραγματικές συνθήκες. Η χρησιμοποίηση αυστηρά **δομημένου υλικού**, όπως είναι τα φύλλα εργασίας οδηγούν σε εξάρτηση του εκπαιδευόμενου από άλλα άτομα (π.χ. δάσκαλος) και πιθανόν στη διαμόρφωση της εντύπωσης ότι η μάθηση συντελείται μόνο προκειμένου ο μαθητής να εισπράξει ανταμοιβή για την προσπάθεια που κατέβαλε (από το δάσκαλο, ή το γονέα).

Αντί για τη χρησιμοποίηση αυστηρά δομημένου και προεπιλεγμένου εκπαιδευτικού υλικού, που συμβάλει σε μια απόλυτα καθοδηγούμενη διαδικασία μάθησης με όλα τα προαναφερόμενα μειονεκτήματα, ο Bruner προτείνει την «τροφοδότηση» των μαθητών με προβλήματα. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ενθαρρύνει το μαθητή ν' αντιμετωπίσει το πρόβλημα και να επιδιώξει την εξεύρεση λύσης είτε ατομικά, είτε εμπλεκόμενος σε ομάδα συζήτησης (discussion group) γύρω από αυτό. Άλλωστε, όπως έχει ο ίδιος υποστηρίξει, η πραγματική και με νόημα μάθηση (meaningful learning) ουσιαστικά περιλαμβάνει τη «...διαπίστωση του πως μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιος ό,τι ήδη γνωρίζει προκειμένου να φτάσει πολύ πιο μακριά από το σημείο όπου ήδη κινείται η αντίληψή του».

Θα πρέπει να τονιστεί ότι η ελευθερία κίνησης των μαθητών προκειμένου να προσπαθήσουν να οδηγηθούν στην ανακάλυψη κάθε νόμου, κανόνα, ή γεγονότος που διέπει το φυσικό, ή κοινωνικό μας περιβάλλον, μπορεί να αποβεί εξαιρετικά αναποτελεσματική. Με άλλα λόγια η μετάδοση της γνώσης από άλλους (π.χ. το δάσκαλο) δύναται να επιφέρει τα ίδια ουσιαστικά αποτελέσματα με την εμπλοκή του εκπαιδευόμενου σε μια διαδικασία εξερεύνησης και κατασκευής προσωπικών νοημάτων.

Ο Bruner τόνισε την αξία της ανακαλυπτικής μάθησης, τουλάχιστον όσον αφορά την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων, όπως κατάκτηση ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων, κατάκτηση ικανοτήτων συσχέτισης και αξιοποίησης της ήδη υπάρχουσας γνώσης στην αντίληψη καινούριων εννοιών, κατανόηση των τρόπων με τους οποίους υλοποιείται ο συσχετισμός εννοιών κ.λπ. (Κολιάδης, 2006 Snowman & Biehler, 2006).

III. Το Θεωρητικό Μοντέλο της Νοηματικής – Προσληπτικής Μάθησης του D. Ausubel

Ο Ausubel εντάσσεται στους γνωστικούς ψυχολόγους και υποστήριξε τη νοηματική προσληπτική μάθηση, στα πλαίσια της οποίας ο εκπαιδευόμενος μαθαίνει να ενσωματώνει και να αφομοιώνει τη νέα γνώση στηρίζοντάς την σε κατάλληλα σημεία σύνδεσης και συσχέτισης, που έχουν διαμορφωθεί στην ήδη υπάρχουσα γνωστική του δομή. Ο Ausubel ασχολείται με την επίλυση προβλημάτων σχολικής μάθησης του τύπου: πώς μαθαίνει το παιδί, πώς οργανώνει τις γνώσεις του, πώς θυμάται, πώς χρησιμοποιεί τις γνώσεις του και άλλα. Ο μαθητής είναι αναγκαίο να διαμορφώσει μια σταθερή γνωστική δομή, καλά οργανωμένη στην οποία οι επιμέρους γνώσεις δεν είναι απομονωμένες αλλά αποτελούν ένα σύστημα αλληλοσυνδεδεμένης ταξινόμησης «σημασιών» και «νοηματικότητας» (meaningful learning) (Κολιάδης, 2006 Snowman & Biehler, 2006).

Ο Ausubel προσδιόρισε τέσσερα **είδη μάθησης** και είναι τα ακόλουθα:

- Μηχανιστική- προσληπτική
- Νοηματική - προσληπτική
- Μηχανιστική - ανακαλυπτική
- Νοηματική- ανακαλυπτική

Από τα παραπάνω, ο ίδιος ο Ausubel θεωρεί την καταλληλότερη για το σχολείο μορφή μάθησης τη νοηματική- προσληπτική, η οποία στοχεύει στην ιεράρχηση και εκμάθηση κανόνων ανώτερης μορφής.

Αυτό που κρίνεται ιδιαίτερος σημαντικό είναι να πραγμάτωνονται οι ακόλουθες **διδασκτικές αρχές**. Πρέπει, δηλαδή, να δίνονται **οι προκαταβολικοί οργανωτές** (advance organizers) στην αρχή της διδασκτικής ενότητας με σκοπό να δημιουργείται μια γέφυρα ανάμεσα στην παλιά και στη νέα γνώση. Λειτουργούν ως αφόρμηση για τη διδασκαλία μιας καινούριας ενότητας. Σημαντική κρίνεται ακόμη και η χρήση των διδασκτικών αρχών της **σταδιακής διαφοροποίησης**, της **ενσωματωμένης συσχέτισης** και της **σταθεροποίησης** για επιμέρους διδασκτικές ενότητες.

Η αρχή της σταδιακής διαφοροποίησης της γνώσης στηρίζεται στη μετάβαση από τις γενικά διατυπωμένες έννοιες στις πιο συγκεκριμένες και λεπτομερείς, ούτως ώστε οι εκπαιδευόμενοι να συνδέσουν το ευρύτερο με το πιο συγκεκριμένο πλαίσιο γνώσεων. Ακόμη, μέσω της αρχής της ενσωματωμένης συσχέτισης, ο μαθητής πρέπει να μάθει να βρίσκει σχέσεις και διασυνδέσεις ανάμεσα στα διάφορα μαθήματα, ώστε οι γνώσεις του να έχουν ένα μεγάλο εύρος διασύνδεσης και να μην είναι αποκομμένες ή μια από την άλλη. Εν συνεχεία υφίσταται και η αρχή της σταθεροποίησης βάσει της οποίας οι νεοεισερχόμενες πληροφορίες για να αποκτήσουν σταθερότητα, καθαρότητα και να οργανωθούν απαιτούν πλήρη και συνεπή επεξεργασία καθώς και συνεχή επανάληψη (υπερμάθηση).

Βάσει των παραπάνω σκοπός του σχολείου είναι η δημιουργία μιας γνωστικής δομής στο μαθητή η οποία να είναι σταθερή, να έχει καλή οργάνωση και σαφή δόμηση ώστε οι επιμέρους γνώσεις να μην είναι απομονωμένες και ασύνδετες μεταξύ τους αλλά ιεραρχημένες και συνδεδεμένες σε πολλά επίπεδα. Σύμφωνα με τον Ausubel η μάθηση περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- i) Αντίληψη (πρόσληψη)
- ii) Ερμηνεία (αποσαφήνιση, επεξήγηση)
- iii) Κωδικοποίηση
- iv) Ανάκτηση
- v) Εφαρμογή

Η μάθηση πραγματώνεται κυρίως με τη διαδικασία της κατηγοριοποίησης η οποία **διακρίνεται** σε:

i. **Υποκατηγοριοποίηση** που περιλαμβάνει δύο μορφές:

- Την παραγωγική. Πραγματώνεται όταν ο μαθητής συνάγει άμεσα νέες πληροφορίες από την ήδη υπάρχουσα γνωστική δομή. Είναι ασθενής διαδικασία μάθησης και συνήθως οδηγεί στη λήθη.
- Την συσχετική Πραγματώνεται όταν ο μαθητής επεξεργάζεται μια νέα πληροφορία κι αυτή διευρύνεται επαρκώς από τις ήδη υπάρχουσες. Η νέα μορφή της γνωστικής δομής έχει ταξινόμηση διαφορετική από την αρχική και σπάνια οδηγεί στη λήθη.

ii. **Υπερκατηγοριοποίηση**

Πραγματώνεται όταν ο μαθητής τοποθετήσει τη νέα πληροφορία με τέτοιο τρόπο ώστε μετά την αναπροσαρμογή της γνωστικής δομής να υπάρχουν άλλες διαφορετικές κύριες κατηγορίες απ' αυτές που προϋπήρχαν.

Η μάθηση διευκολύνεται επίσης από την συνδυαστική μάθηση. Μ' αυτόν τον όρο εκφράζεται η συσχέτιση εννοιών μεταξύ τους που βρίσκονται σε διαφορετικά σημεία της γνωστικής δομής και δεν έχουν μεταξύ τους άμεση ιεραρχική σχέση.

Τέλος, ο Ausubel επισημαίνει ότι : «ο πιο σπουδαίος παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση είναι αυτός που ο μαθητής γνωρίζει ήδη. Εξακρίβωσέ το και δίδαξέ τον, σύμφωνα με αυτό». Η διδασκαλία και η μάθηση θεωρούνται πλέον ως διαδικασία «κατασκευής της γνώσης» αντίθετη με την επικρατούσα ισχυρή τάση ότι οι γνώσεις μεταφέρονται από τον εκπαιδευτικό στον μαθητή. Η ισχυρή αυτή τάση, όπως έχει δειχθεί σε διεθνείς έρευνες, οδηγεί τους μαθητές στο να λύνουν προβλήματα με αλγοριθμικό και επιφανειακό τρόπο, χωρίς καμία κριτική θεώρησή τους (Κολιάδης, 2006 Snowman & Biehler, 2006).

IV. Από το Γνωστικό στον Κοινωνικό Κονστροκτιβισμό

Η εξέλιξη της κονστροκτιβιστικής θεωρίας στο πέρασμα των χρόνων, οδήγησε στη διαμόρφωση δύο κύριων ρευμάτων:

1. του γνωστικού κονστροκτιβισμού (cognitive constructivism) και
2. του κοινωνικού κονστροκτιβισμού (social constructivism).

Ο **γνωστικός κονστροκτιβισμός** (cognitive constructivism) έχει τις ρίζες του στις ιδέες του **Piaget** και εστιάζει στις γνωστικές διεργασίες (cognitive processes) που λαμβάνουν χώρα στον κάθε εκπαιδευόμενο. Δηλαδή η αντίληψη ενός ατόμου για την πραγματικότητα πηγάζει από την ικανότητά του να αφομοιώσει, σε συνεργασία και με τον εκπαιδευτή, αποτελεσματικά πληροφορίες και να οδηγηθεί στη δημιουργία νέων τελικά νοητικών σχημάτων (conceptual schemes) και λειτουργιών.

Ο **κοινωνικός κονστροκτιβισμός** (social constructivism) αποτελεί τη δεύτερη σύγχρονη παραλλαγή του κονστροκτιβιστικού μοντέλου, η οποία έχει τις βάσεις της στην αξιοποίηση εργαλείων (όπως η γλώσσα, τα σύμβολα, οι τεχνικές προσέγγισης στην επίλυση προβληματικών καταστάσεων) σε πραγματικές καταστάσεις (real – life situations) προκειμένου να προκύψει για τον εκπαιδευόμενο μια από κοινού κατανόηση φαινομένων, κανόνων κλπ. Οι βάσεις του κοινωνικού κονστροκτιβισμού τέθηκαν από τον Ρώσο ψυχολόγο **Lev Vygotsky** και τον εκπαιδευτικό ψυχολόγο **John Dewey** (Snowman & Biehler, 2006).

Οι εκπαιδευόμενοι ενθαρρύνονται να εμπλακούν σε συζητήσεις με ομοίους τους, αλλά και τους δασκάλους τους, σχετικά με την ερμηνεία εννοιών, την κατανόηση διαδικασιών, τη διαπραγμάτευση των τρόπων συσχέτισης εννοιών κλπ.

Όσον αφορά τα δύο ρεύματα που προέκυψαν μέσα από την ευρύτερη θεωρία του κονστρουκτιβισμού, θα πρέπει να υπογραμμιστεί πως δεν είναι αμοιβαίως αποκλειόμενα. Άλλωστε, όπως υποστηρίζουν οι κονστρουκτιβιστές «η μάθηση είναι μια δραστηριότητα τόσο προσωπικής ερμηνείας (individual interpretation) όσο και διαπραγμάτευσης (negotiation) με άλλα άτομα».

Η φιλοσοφία του κονστρουκτιβισμού αντιπαραβάλλεται συχνά με τη φιλοσοφία και την πρακτική του αντικειμενισμού από τους εκπαιδευτικούς σχεδιαστές, πολλοί από τους οποίους βλέπουν τον **κονστρουκτιβισμό** είτε ως τίποτα νέο, είτε ως ασύνδετο με αυτό καθαυτό τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

Τα τελευταία χρόνια, ο κονστρουκτιβισμός είναι ένα από τα πολύ σημαντικά πεδία στην εκπαιδευτική φιλοσοφία. Βασική αιτία είναι το γεγονός του ότι υποδεικνύει ξεκάθαρα την ανεπάρκεια του «παραδοσιακού» εκπαιδευτικού σχεδιασμού, έτσι όπως υφίσταται σήμερα και εγείρει τις απαιτήσεις για **αλλαγές**, όπως για παράδειγμα:

- η μετάβαση του ρόλου του δασκάλου από τον ρόλο του μεταβιβαστή της γνώσης σε εκείνον του καθοδηγητή (facilitator, coach),
- διδασκαλία υψηλότερου επιπέδου δεξιοτήτων όπως για παράδειγμα λύσης προβλημάτων (problem solving), τεκμηρίωσης (reasoning),
- μεταγνωστικές τεχνικές, ώστε ο εκπαιδευόμενος να ξέρει πώς να μαθαίνει,
- περισσότερη ανοιχτή αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων,
- συνεργατικές δεξιότητες εκμάθησης (collaborative learning).

Βασικά **στοιχεία** του κονστρουκτιβισμού είναι:

- Το μοντέλο της **εμπλαισιωμένης ή εγκαθιδρυμένης μάθησης** (situated learning, anchored learning), το οποίο θεωρεί ότι η μάθηση είναι κυρίως εξαρτώμενη από το πλαίσιο, έτσι ώστε η γνωστική εμπειρία να τοποθετείται σε αυθεντικές δραστηριότητες (project-based learning),
- Η **γνωστική μαθητεία** (cognitive apprenticeship), η οποία αποτελεί μια στρατηγική βασισμένη στην περιπτώσιολογική μάθηση (case-based) και υποστηρίζει τα πλούσια μαθησιακά περιβάλλοντα και τις εννοιολογικά πλούσιες μαθησιακές εμπειρίες,

- Η **κοινωνική διαπραγμάτευση της γνώσης** (social negotiation of knowledge), οποία είναι η διαδικασία με την οποία οι εκπαιδευόμενοι διαμορφώνουν και εξετάζουν τα εννοιολογικά και μαθησιακά κατασκευάσματά τους, αλληλεπιδρώντας με άλλα άτομα πιθανόν μέσα στα πλαίσια μιας κοινότητας. Η συνεργασία είναι επίσης κύριος άξονας των δραστηριοτήτων μάθησης, έτσι ώστε η διαπραγμάτευση και η δοκιμή της γνώσης να μπορεί να λάβει χώρα.

V. Εμπλαισιωμένη ή εγκαθιδρυμένη Μάθηση

Έχοντας τις βάσεις της στην ανθρωπολογία, την κοινωνιολογία και τη γνωστική επιστήμη, η στρατηγική της **εγκαθιδρυμένης μάθησης** (situated learning) αποτελεί μια σημαντική πρόταση για τη θεωρία μάθησης σε σχέση με τις παραδοσιακές διαστάσεις της μάθησης (Lave, Wenger, 1991, Spiro, et. al. 1991).

Οι **Brown, Collins, και Duguid** (1989) θεωρούνται μεταξύ των πρωτεργατών της ανάπτυξης της θεωρίας της εγκαθιδρυμένης μάθησης. Ο **Collins** (1988) καθορίζει την εγκαθιδρυμένη μάθηση ως «τη γνώση και τις δεξιότητες που αποκτώνται σε πλαίσια που μοιάζουν με τον τρόπο που θα χρησιμοποιηθούν στην πραγματική ζωή». Κατά συνέπεια, η εγκαθιδρυμένη θεωρία ενθαρρύνει τους εκπαιδευτικούς να ωθήσουν τους εκπαιδευόμενους σε ένα περιβάλλον που προσεγγίζει όσο το δυνατόν περισσότερο το πλαίσιο στο οποίο οι νέες ιδέες, γνώσεις και συμπεριφορές τους θα εφαρμοστούν (Snowman & Biehler, 2006).

Θεωρούμενοι ως πρωτοπόροι της θεωρίας της εγκαθιδρυμένης εκμάθησης οι **Lave και Wenger** (1991) περιγράφουν τη μάθηση ως αναπόσπαστο τμήμα της παραγωγικής κοινωνικής πρακτικής ενταγμένης μέσα στον πραγματικό κόσμο. Αναλύοντας αυτό τον ορισμό καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι:

- με τον όρο «παραγωγική» εννοείται ότι η μάθηση είναι μια πράξη δημιουργίας ή συν-δημιουργίας ,
- ο όρος «κοινωνικός» σημαίνει ότι τουλάχιστον ένα μεγάλο μέρος της μάθησης πραγματοποιείται σε συνεργασία με άλλους, και
- η «μάθηση ενταγμένη στον πραγματικό κόσμο», σημαίνει τις πρακτικές και τις συνθήκες που καθιστούν τη μάθηση πιο άμεση, χρήσιμη, και μεταβιβάσιμη. Για παράδειγμα, η εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας θα είναι επιτυχέστερη εάν οι εκπαιδευόμενοι δραστηριοποιούνταν σε ζωντανούς διαλόγους και πολιτιστικές δραστηριότητες με σταδιακή αύξηση της πολυπλοκότητας και της ποικιλομορφίας,

παρά να επικεντρωθούν στις τυπικές ασκήσεις γραμματικής χρησιμοποιώντας φύλλα εργασίας.

Σύμφωνα με τη **Lave** η μάθηση είναι μια συνδυαστική λειτουργία του γενικότερου πλαισίου και του πολιτιστικού περιβάλλοντος (δηλαδή είναι εγκατεστημένη-τοποθετημένη). Αυτό βρίσκεται σε αντίθεση με τις περισσότερες δραστηριότητες μάθησης που διενεργούνται μέσα στις παραδοσιακές τάξεις, όπου προσφέρεται/ μεταφέρεται αφηρημένη γνώση, γενική και αποκομμένη συνήθως από κάθε πλαίσιο εφαρμογής (Snowman & Biehler, 2006).

Η **κοινωνική αλληλεπίδραση** είναι ένα κρίσιμο συστατικό της εγκαθιδρυμένης μάθησης, όπου οι εκπαιδευόμενοι εντάσσονται σε μια «**κοινότητα πρακτικής**» (community of practice) που ενσωματώνει κάποιες πεποιθήσεις και συμπεριφορές που υιοθετούνται σιγά-σιγά από τα μέλη. Κάθε νέο μέλος κινείται σταδιακά από την περιφέρεια στο κέντρο της ομάδας. Αυτό σημαίνει περισσότερη ενεργοποίηση, μεγαλύτερη ενσωμάτωση και αλλαγή από το νεοφερμένο στο παλαιό μέλος. Επιπλέον, η εγκαθιδρυμένη μάθηση είναι συνήθως ακούσια παρά σκόπιμη. Οι δυναμικές κοινότητες πρακτικής θεωρούνται κρίσιμο στοιχείο της κοινωνιολογικής σκοπιάς της εγκαθιδρυμένης μάθησης (Lave, Wenger, 1991). Κατά συνέπεια, η μάθηση μπορεί να περιλαμβάνει όχι μόνο το δάσκαλο και το εκπαιδευόμενο, αλλά και άλλους παράγοντες, όπως εμπειρογνώμονες (experts) έξω από το σχολείο, από τον κόσμο των επιχειρήσεων ή την τοπική κοινότητα, και την ηλεκτρονική παγκόσμια κοινότητα.

Επιπρόσθετα, οι **κοινότητες μάθησης** (learning communities) είναι δυναμικές και μπορεί να αναθέτουν διάφορους ρόλους σε κατάλληλους χρόνους ανάλογα με τις ανάγκες του εκπαιδευόμενου. Για παράδειγμα, ένας μαθητής μπορεί να είναι εκπαιδευόμενος, εκπαιδευτικός, ή καθοδηγητής (coach) οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια του σεναρίου μάθησης που έχει υιοθετηθεί. Ένας εκπαιδευόμενος, αφού έχει μάθει κάποια γνωστική διαδικασία, μπορεί μετέπειτα να την μεταλαμπαδεύσει σε συναδέλφους του.

VI. Γνωστική Μαθητεία

Οι **Brown, Collins και Duguid** (1989) εισάγουν επίσης την ιδέα της γνωστικής μαθητείας. Η **γνωστική μαθητεία** (Cognitive Apprenticeship) υποστηρίζει τη μάθηση σε κάποια γνωστική περιοχή εμπλέκοντας τους εκπαιδευόμενους σε μια διαδικασία ώστε να αποκτήσουν, να αναπτύξουν και να χρησιμοποιήσουν τα γνωστικά εργαλεία σε αυθεντικές μορφές εφαρμογής τους.

Μαθαίνοντας, μέσα και έξω από το σχολείο, ενισχύονται μέσω της συνεργατικότητας, της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και της κοινωνικής κατασκευής της γνώσης. Σύμφωνα με τους **Brown, Collins και Duguid** (1989) υπογραμμίζεται η ανάγκη για μια νέα επιστημολογία για τη μάθηση – τέτοια που να υπογραμμίζει την ενεργό αντίληψη πέρα από την εννοιολογική αφηρημένη σύλληψη και την απλή απεικόνιση-περιγραφή της γνώσης.

Οι στρατηγικές της γνωστικής μαθητείας, μαζί με τις κοινότητες μάθησης και την άμεση πρακτική αξιολόγηση, είναι εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που προέρχονται από την **εγκαθιδρυμένη θεωρία μάθησης**. Αυτές οι πρακτικές προσπαθούν, πρώτα απ' όλα, να τοποθετήσουν τις πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης μέσα σε ένα πλούσιο και ποικίλο πλαίσιο που είναι σημαντικό και έχει το χαρακτήρα του αυθεντικού για τους εκπαιδευόμενους (McLellan, 1994).

Η μαθητεία διαφέρει από την παράδοση μαθημάτων, την καθοδήγηση (mentoring) και τον εθελοντισμό. Εεστιάζει στην αλληλεπίδραση που είναι μια κοινωνικά και πολιτιστικά προσδιορισμένη δραστηριότητα στην οποία ο εκπαιδευόμενος θεωρείται και αυτός ειδικός και ειδικευόμενος ταυτόχρονα ανάλογα με το πλαίσιο (Tisdale, 2001). Οι **Brown, Collins, και Duguid** περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο οι «γνωστικές μέθοδοι μαθητείας προσπαθούν να εντάξουν τους μαθητές στην κουλτούρα των αυθεντικών πρακτικών (enculturate) μέσω της δραστηριότητας και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης με παρόμοιο τρόπο και μορφή με τη μαθητεία των τεχνών». Κατά τρόπο ενδιαφέροντα, η μαθητεία είναι ένα παλαιό και καθιερωμένο πρότυπο μάθησης.

Επιπλέον, ο **Brown** και οι συνεργάτες του επισημαίνουν: «Μόνο στον τελευταίο αιώνα και μόνο στα βιομηχανοποιημένα έθνη, η επίσημη εκπαίδευση εμφανίστηκε ως καθολική μέθοδος την εκπαίδευση των νέων. Προτού να εμφανιστούν τα σχολεία, η μαθητεία ήταν ο πιο κοινός τρόπος και χρησιμοποιήθηκε για να διαβιβάσει τη γνώση που απαιτήθηκε για την ειδική πρακτική, σε τομείς όπως η ζωγραφική και η γλυπτική ακόμα και η ιατρική και η νομική».

Η **γνωστική μαθητεία** επιδιώκει να εντάσσει τους εκπαιδευόμενους σε πραγματικά σενάρια στα οποία ενεργούν και αλληλεπιδρούν για να επιτύχουν τα επιθυμητά γνωσιακά/μαθησιακά αποτελέσματα. Ο **εργασιακός χώρος** έχει διάφορες δυναμικές ως μαθησιακό περιβάλλον, όπως:

- αυθεντικότητα,

- στόχο-προσανατολισμένες δραστηριότητες,
- συχνή καθοδήγηση,
- καθημερινή ανάγκη για επίλυση προβλήματος και
- εγγενής ενίσχυση

Αν και τα παιδιά δεν μπορούν να δοκιμάσουν όλες τις πτυχές της τυπικής μαθητείας, για παράδειγμα των τεχνών (ούτε πρέπει), μπορούν να ωφεληθούν από μερικές από τις κοινές πρακτικές, όπως η διαμόρφωση ορισμένων δεξιοτήτων από τα πιο ειδικευμένα άτομα και η καθοδήγηση από τους δασκάλους προς τα πιο υψηλά επίπεδα γνώσης και πρακτικής.

Η γνωστική μαθητεία είναι ένα μία στρατηγική της εγκαθιδρυμένης μάθησης στην οποία οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν σε μια κοινότητα της πράξης που αναπτύσσεται μέσω της δραστηριότητας και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης σε τρόπους παρόμοιους με αυτήν στις μαθητείες τεχνών (McLellan, 1994).

B. Κονστρουκτιβισμός και Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός

Η μετάβαση του **εκπαιδευτικού σχεδιασμού** από το συμπεριφορισμό στη γνωστική θεωρία δεν ήταν τόσο δύσκολη, όσο φαίνεται να θεωρείται αυτή προς τον κρονστρουκτιβισμό.

Ο συμπεριφορισμός και η γνωστική θεωρία υποστηρίζουν την πρακτική της ανάλυσης ενός έργου και τη διασπασή του σε διαχειρίσιμα κομμάτια, αποδεδειγμένους στόχους και μετρήσιμη προετοιμασία βασισμένη σε αυτούς τους στόχους. Από την άλλη ο κρονστρουκτιβισμός υποστηρίζει μία πιο ανοιχτή μαθησιακή εμπειρία μάθησης όπου οι μέθοδοι και τα αποτελέσματα της μάθησης δεν είναι εύκολα μετρήσιμα και μπορεί να μην είναι τα ίδια για κάθε μαθητευόμενο.

Ενώ ο συμπεριφορισμός και η γνωστική θεωρία είναι δύο πολύ διαφορετικές θεωρητικές προσεγγίσεις, η γνωστική θεωρία έχει κάποιες ομοιότητες με τον κονστρουκτιβισμό. Ένα παράδειγμα της συμβατοτητάς τους είναι το γεγονός ότι ασπάζονται την αναλογία σύγκρισης των διαδικασιών του νου με αυτές του υπολογιστή.

Ομοιότητες γνωστικής θεωρίας και κονστрукτιβισμού

- Θεωρία του σχήματος (schema)
- Πολυμέσα (multimedia)
- Υπερμέσα (hypermedia)
- Διασυνδεδεμένα μοντέλα (Connectionism)

Παρά τις ομοιότητες του κονστрукτιβισμού και της γνωστικής θεωρίας, η αντικειμενική πλευρά του κονστрукτιβισμού υποστήριζε τη χρήση των μοντέλων στη συστημική προσέγγιση του εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Ο κονστрукτιβισμός δεν είναι συμβατός με την παρούσα συστημική προσέγγιση στον

εκπαιδευτικού σχεδιασμού, όπως ο **Jonassen** σημειώνει «είναι γρίφος ότι ο κονστрукτιβισμός δυσκολεύει τους διδακτικούς σχεδιαστές. Αν ισχύει αυτό και κάθε άτομο είναι υπεύθυνο για την κατασκευή της γνώσης, πώς εμείς οι σχεδιαστές μπορούμε να καθορίσουμε και να ασφαλίσουμε μία κοινή σειρά από εκροές για μάθηση, όπως έχουμε διδαχθεί να κάνουμε;» (Jonassen, 1999).

Στο ίδιο άρθρο ο Jonassen απαριθμεί τις ακόλουθες «**συνέπειες**» του κονστрукτιβισμού στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό:

«... η σκόπιμη κατασκευή γνώσης ίσως να διευκολύνεται από μαθησιακά περιβάλλοντα τα οποία:

- παρέχουν πολλαπλές αναπαραστάσεις της πραγματικότητας - αποφεύγουν την υπεραπλούστευση της διδασκαλίας παρουσιάζοντας τη φυσική πολυπλοκότητα του κόσμου,
- παρουσιάζουν αυθεντικά έργα (authentic tasks),
- παρέχουν πραγματικό κόσμο, μαθησιακά περιβάλλοντα βασισμένα σε περιπτώσεις παρά προκαθορισμένες διδακτικές συνέπειες,
- καλλιεργούν την αναστοχαστική άσκηση και πρακτική (reflective practice),
- δίνουν τη δυνατότητα εξαρτημένης περιεκτικά και συνοχικά κατασκευής,
- υποστηρίζουν τη συνεργατική κατασκευή γνώσης διαμέσου της κοινωνικής διαπραγμάτευσης, και όχι του ανταγωνισμού ανάμεσα στους μαθητευόμενους για αναγνώριση.

Ο Jonassen σημειώνει ότι η διαφορά ανάμεσα στον (α) κονστрукτιβιστικό, στο (β) συμπεριφορικό και στο (γ) γνωστικό εκπαιδευτικό σχεδιασμό, είναι ότι ο συμπεριφορικός και ο γνωστικός εκπαιδευτικός σχεδιασμός ενέχουν ένα προκαθορισμένο αποτέλεσμα μία προκαθορισμένη εκροή και παρεμβαίνουν στη διδακτική διαδικασία για να σχεδιάσουν μία προσχεδιασμένα έννοια της πραγματικότητας στο μυαλό του εκπαιδευόμενου. Αντίθετα, ο κονστрукτιβισμός υποστηρίζει ότι επειδή οι μαθησιακές εκροές δεν είναι πάντα προβλεπόμενες, η διδασκαλία πρέπει να καλλιεργεί, και όχι να ελέγχει, τη μάθηση. Με

αυτό κατά νου ο Jonassen κοιτάζει τα κοινά σημεία ανάμεσα στις κονστрукτιβιστικές προσεγγίσεις στη μάθηση για να προτείνει ένα μοντέλο για το σχεδιασμό κονστрукτιβιστικών μαθησιακών περιβάλλοντων (Jonassen, 1999)..

«Μια **κονστрукτιβιστική διδασκαλία σχεδιασμού** πρέπει να σχολείται με το σχεδιασμό περιβαλλόντων τα οποία υποστηρίζουν ή βοηθούν την κατασκευή γνώσης η οποία:

- είναι βασισμένη στην **εσωτερική διαπραγμάτευση**. Είναι μια διαδικασία άρθρωσης νοητικών μοντέλων-προτύπων (mental models), η οποία χρησιμοποιεί αυτά τα πρότυπα για να εξηγήσει, να προβλέψει, να βγάλει συμπεράσματα και να αντικατοπτρίσει πάνω στη χρησιμότητά τους (Piaget's accommodation, Norman and Rumelhart's tuning and restructuring.)
- είναι βασισμένη στην **κοινωνική διαπραγμάτευση** (social negotiation.). Είναι μια διαδικασία επιμερισμού μίας πραγματικότητας με άλλους, οι οποίοι χρησιμοποιούν τις ίδιες διαδικασίες με αυτές που χρησιμοποιούνται στην εσωτερική διαπραγμάτευση.
- διευκολύνεται από την εξερεύνηση των περιβάλλοντων του **πραγματικού κόσμου** και την παρέμβαση νέων περιβάλλοντων. Οι διαδικασίες που επιβάλλονται από τους σκοπούς, ανάγκες, ή/και προσδοκίες.
- έχει αποτελέσματα στα **διανοητικά μοντέλα** (mental models) και προβάλλει ουσιαστικές, αυθεντικές έννοιες για τη μάθηση και τη χρησιμοποίηση της οικοδομημένης γνώσης. Πρέπει να ενισχύεται από προβλήματα που βασίζονται σε περιπτώσεις τα οποία προέρχονται και τοποθετούνται στην πραγματικότητα με όλη την αβεβαιότητα και πολυπλοκότητα και βασίζονται στην πραγματική πρακτική της ζωής.
- απαιτεί μία **κατανόηση** από την ίδια τη διαδικασία σκέψης και τη δική της μέθοδο λύσεως προβλημάτων. Τα προβλήματα σε ένα γενικό πλαίσιο είναι διαφορετικά από προβλήματα σε άλλα πλαίσια.
- είναι σχεδιασμένη-μοντελοποιημένη για μαθητευόμενους από εκπαιδευτικούς με ικανότητες, αλλά όχι απαραίτητα ειδικούς εκπαιδευτές,
- απαιτεί **συνεργασία** ανάμεσα σε μαθητευόμενους και εκπαιδευτές. Ο εκπαιδευτής/δάσκαλος είναι περισσότερο προπονητής και μέντορας, παρά προμηθευτής γνώσης.
- παρέχει ένα «διανοητικό κουτί εργαλείων» για να διευκολύνει μία εσωτερική διαπραγμάτευση, απαραίτητη για το χτίσιμο των νοητικών μοντέλων-προτύπων» (Jonasson, 2001).

Οι τεχνολογικές εξελίξεις των δεκαετιών '80 και '90 είχαν δώσει τη δυνατότητα στους σχεδιαστές να κινηθούν προς μια πιο κονστрукτιβιστική προσέγγιση σχεδιασμού της διδασκαλίας. Ένα από τα πιο χρήσιμα εργαλεία του κονστрукτιβιστή σχεδιαστή είναι το

υπερκείμενο (hypertext) και τα **υπερμέσα** (hypermedia), γιατί λαμβάνει υπόψιν ένα διακλαστικό/ επεκτατικό σχεδιασμό παρά ένα γραμμικό σχήμα διδασκαλίας.

Οι **υπερσύνδεσμοι** (hyperlinks) λαμβάνουν υπόψιν τον έλεγχο του μαθητή, πράγμα το οποίο είναι ζωτικής σημασίας για την κονστрукτιβιστική μάθηση, εντούτοις υπάρχει ένας προβληματισμός για τον «**αρχάριο**» μαθητευόμενο να «χαθεί» στη θάλασσα των πολυμέσων. Για να σημειώσουν αυτό τον προβληματισμό, οι **Jonassen και McAlleese** (Jonassen & McAlleese 2002) σημειώνουν ότι κάθε φάση (phase) γνώσης απαιτεί **διαφορετικούς τύπους μάθησης**. Υποστηρίζουν ότι η απόκτηση **αρχικής** (initial) γνώσης παρέχεται καλύτερα μέσα από την κλασσική διδασκαλία (με προκαθορισμένα μαθησιακά αποτελέσματα, διαδοχική διδακτική αλληλεπίδραση και αξιολόγηση με παραπομπή κριτηρίων), ενώ η απόκτηση γνώσης σε πιο **προχωρημένα** στάδια ταιριάζει καλύτερα σε ένα κονστрукτιβιστικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, όταν ένας αρχάριος μαθητευόμενος είναι ανίκανος να εγκαταστήσει μία «άγκυρα» σε ένα περιβάλλον πολυμέσων, ίσως περιπλανάται άσκοπα στο περιβάλλον αυτό καταλήγωντας εντελώς αποπροσανατολισμένος.

Οι **Reigeluth και Chung** προτείνουν ένα **κανονιστικό σύστημα** το οποίο υποστηρίζει αυξημένο μαθησιακό έλεγχο. Σε αυτή τη μέθοδο οι μαθητές έχουν κάποια κατακτημένη γνώση και τους έχουν δωθεί κάποιες οδηγίες στο να δημιουργήσουν τις δικές τους μεταγνωστικές στρατηγικές και έχουν κάποιο τρόπο να επιστρέψουν κατά μήκος του μονοπατιού που έχουν πάρει, εάν είχαν χαθεί (Reigeluth, 1996).

Πολλοί συγγραφείς του οικοδομητικού σχεδιασμού προτείνουν ότι οι μαθητές δε θα έπρεπε απλά να αφεθούν χαμένοι σε ένα περιβάλλον υπερμέσων, αλλά μία «μίξη» παλιού και νέου εκπαιδευτικού σχεδιασμού είναι επιβεβλημένη. Το άρθρο του Davidson (1998), που προτείνει κριτήρια για μάθηση με υπερμέσα, βασισμένη σε μία «εξερεύνηση σχετικών μαθησιακών θεωριών» είναι ένα παράδειγμα αυτής της μεθόδου. Βέβαια υπάρχει και η αντίθετη άποψη, όπως αυτή των Bendar, Cunningham, Duffy και Perry, οι οποίοι σε ένα άρθρο τους υποστηρίζουν ότι «εάν ο σχεδιασμός διδακτικών συστημάτων αποσπά έννοιες και στρατηγικές από τη θεωρητική βάση που προήλθαν τότε χάνουν ένα μέρος της σημασίας τους» (Bendar, Cunningham, Duff, Perry, 1995)

2.1.5 Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρήσεις Μάθησης

Η **κοινωνικογνωστική θεωρία μάθησης** (Social Cognitive Theory) αποτελεί έναν συνδυασμό βασικών παραδοχών για τη μάθηση, που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο της ψυχολογίας της συμπεριφοράς και της γνωστικής ψυχολογίας, υιοθετεί τις ακόλουθες **θέσεις** για τη μάθηση και την ανθρώπινη συμπεριφορά:

- α.** Η ανθρώπινη συμπεριφορά δεν προέρχεται ούτε αποκλειστικά από εσωτερικές, ούτε αποκλειστικά από εξωτερικές επιδράσεις, αλλά είναι αποτέλεσμα **συνδυασμού** των δύο αυτών τύπων επιδράσεων (Bandura, 1997).
- β.** Η ανθρώπινη **νοητική δραστηριότητα** αποτελεί καθοριστικό στοιχείο της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Ο άνθρωπος αναπαριστά νοητικά τα εξωτερικά συμβάντα με συμβολισμούς και χρησιμοποιεί γλωσσικές και φαντασιακές αναπαραστάσεις ως οδηγούς της συμπεριφορά του.
- γ.** Η ανθρώπινη συμπεριφορά ελέγχεται κατά κύριο λόγο από τα **προβλεπόμενα αποτελέσματά της**. Ο άνθρωπος δημιουργεί, με βάση προηγούμενες εμπειρίες του, συγκεκριμένες προσδοκίες από την έκβαση των ενεργειών του και οι προσδοκίες αυτές ρυθμίζουν αντίστοιχα τη συμπεριφορά του. Για παράδειγμα, όταν βρέχει δεν περιμένουμε πρώτα να βραχούμε και μετά να χρησιμοποιήσουμε ομπρέλα.
- δ.** Ουσιαστική συνιστώσα της ανθρώπινης μάθησης αποτελεί η **μάθηση με παρατήρηση**. Οι άνθρωποι, σε πάρα πολλές περιπτώσεις, παρατηρούν άμεσα ή έμμεσα (τηλεόραση, κινηματογράφος, video, βιβλία κλπ) τι κάνουν οι άλλοι και μιμούνται τη συμπεριφορά τους. Η συμπεριφορά την οποία μιμούνται ή ο φορέας της συμπεριφοράς την οποία μιμούνται αποτελεί **πρότυπο ή μοντέλο συμπεριφοράς**. Αυτός ο τύπος μάθησης από παρατήρηση προτύπων είναι περισσότερο αποτελεσματικός από κάθε άλλο τύπο μάθησης.
- ε.** Η παρατήρηση του προτύπου δεν διευκολύνει απλά τη μίμησή του από τον παρατηρητή, αλλά με μία έννοια προκαλεί διεργασίες **ταύτισης του παρατηρητή με το πρότυπο**: ο παρατηρητής προσπαθεί να κάνει αυτό που κάνει ή να γίνει αυτό που είναι το πρότυπο. Το πρότυπο μιας μίμησης δεν χρειάζεται απαραίτητα να είναι πραγματικό πρόσωπο. Μπορεί να είναι φανταστικό, ακόμη και υποθετικό.
- στ.** Η παρατήρηση ενός προτύπου συντελεί στη μάθηση με ένα διπλό τρόπο:
 - Ο παρατηρητής **μαθαίνει να κάνει κάτι**, μαθαίνει δηλαδή νέες συμπεριφορές τις οποίες παρατηρεί στο πρότυπο και αναπτύσσει νέες δεξιότητες, και παράλληλα ή ταυτόχρονα
 - Ο παρατηρητής **μαθαίνει να μην κάνει κάτι**, αποφεύγοντας συμπεριφορές τις οποίες *δεν παρατηρεί* στο πρότυπο.

ζ. Οι ακόλουθες, αλληλεξαρτώμενες μεταξύ τους, διεργασίες βρίσκονται στη βάση της **μάθησης με παρατήρηση**:

- η **παρακολούθηση**, κατά την οποία το πρότυπο αποσπά την προσοχή του παρατηρητή,
- η **διατήρηση**, κατά την οποία ο παρατηρητής συγκρατεί μια συγκεκριμένη συμπεριφορά του προτύπου με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η ανάκληση της,
- η **αναπαραγωγή**, κατά την οποία ο παρατηρητής είναι σε θέση να επαναλάβει μια συγκεκριμένη συμπεριφορά του προτύπου και
- η **ενίσχυση**, κατά την οποία ο παρατηρητής είναι σε θέση να επαναλάβει μια συγκεκριμένη συμπεριφορά, παίρνοντας υπόψη του, όμως, τα προβλεπόμενα αποτελέσματά της.

Ο όρος «**κοινωνική μάθηση**», ως μια ψυχολογική θεωρία μάθησης, συμπεριλαμβάνει διάφορες έννοιες και τα επιμέρους συστατικά θεωρητικά στοιχεία, τα οποία διερευνήθηκαν κατά την εξελικτική πορεία της έρευνας αυτού του είδους της μάθησης μέσα στα πλαίσια του κλασικού και του κοινωνικογνωστικού Συμπεριφορισμού. Τέτοιες έννοιες είναι

- «μιμητική μάθηση»,
- «μάθηση με ταύτιση»,
- «μάθηση με παρατήρηση προτύπου»,
- «αντιληπτική μάθηση»,
- «εσωτερική-συμβολική μάθηση» κ.ά.

Η ποικίλη αυτή ορολογία προέκυψε από τη μετατόπιση του ερευνητικού ενδιαφέροντος των ψυχολόγων ερευνητών από τα άλλα είδη μάθησης προς τις πειραματικές μελέτες και τον ιδιαίτερο τονισμό των επί μέρους συστατικών στοιχείων αυτής της θεωρίας μάθησης.

Κοινή διαπίστωση πάντως, σχετικά με την πλούσια και ποικίλη ορολογία, είναι το γεγονός ότι η παρατήρηση της συμπεριφοράς ενός προτύπου μπορεί να επηρεάσει και να διαμορφώσει τη συμπεριφορά του παρατηρητή. Τα πρότυπα της ανθρώπινης συμπεριφοράς μπορεί να είναι πρόσωπα σε πραγματικές καταστάσεις (Life-Model), ή να προβάλλονται από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης (π.χ. φιλμ, τηλεόραση) ή να περιέχονται στο κείμενο ενός εντύπου, (π.χ. βιβλίο, περιοδικό κ.ά.), οπότε γίνεται λόγος για τα συμβολικά - εικονιστικά ή και λεκτικά πρότυπα. (Κολιάδης, 2002).

Ο ερευνητής ο οποίος ασχολήθηκε συστηματικά και διεύρυνε το πρότυπο της μάθησης με παρατήρηση και μίμηση, εμπλουτίζοντάς το με τις κοινωνικές και γνωστικές παραμέτρους του ατόμου, είναι ο **Albert Bandura** και οι συνεργάτες του.

Ο όρος **κοινωνικογνωστική θεωρία** χρησιμοποιείται από τον Bandura στις τελευταίες μελέτες του, για να δηλώσει τόσο τους **κοινωνικούς** παράγοντες που διαμορφώνουν το μεγαλύτερο μέρος της συμπεριφοράς και της δράσης του ανθρώπου, όσο και τους **γνωστικούς** παράγοντες, δηλαδή τις διαδικασίες της σκέψης που διαμορφώνουν και καθοδηγούν τα κίνητρα, τα συναισθήματα και τις πράξεις του ανθρώπου (Κολιάδης, 2006, Βοσνιάδου, 2001).

Σύμφωνα με την κοινωνική μάθηση, το άτομο μαθαίνει, δηλαδή αποκτά νέα συμπεριφορά ή αλλάζει την υπάρχουσα συμπεριφορά του, παρατηρώντας τη συμπεριφορά άλλων ανθρώπων και τις συνέπειες των πράξεών τους. Με την τυχαία ή σκόπιμη παρατήρηση, το άτομο μιμείται συνειδητά ή ασυνείδητα τη συμπεριφορά των προτύπων (κινητική, συγκινησιακή, συναισθηματική, γνωστική) και ανάλογα με τις συνέπειές της, δηλαδή εάν αυτή η συμπεριφορά αμείβεται ή τιμωρείται, το άτομο ενεργοποιείται και υιοθετεί ή αποφεύγει τη συμπεριφορά, που παρουσιάζουν τα πρότυπα. (Κολιάδης, 2006).

Το **πλεονέκτημα** της κοινωνικής μάθησης, όπως υποστηρίζει ο **Bandura**, βρίσκεται στο γεγονός, ότι με αυτό το είδος μάθησης, το άτομο μπορεί να μάθει γρήγορα και αποτελεσματικά νέες και πολύπλοκες μορφές συμπεριφοράς. Η κοινωνική μάθηση υπερτερεί έναντι των άλλων μορφών μάθησης (κλασσικής και συντελεστικής), γιατί η διαδικασία της είναι απλή, γρήγορη, οικονομική και εφαρμόζεται σε όλες σχεδόν τις καταστάσεις μάθησης.

Ιδιαίτερα **αναποτελεσματική**, φαίνεται να είναι η συντελεστική μάθηση στην περίπτωση που ο έφηβος, αλλά και ο ενήλικας οφείλουν να αποκτήσουν μια συγκεκριμένη και απαραίτητη κινητική ή ψυχοκινητική δεξιότητα κατά την επαγγελματική τους εκπαίδευση. Για παράδειγμα, εάν πρόκειται ένα άτομο να εκπαιδευτεί στη χρήση υπολογιστή, δεν είναι δυνατόν ο εκπαιδευτικός να περιμένει την εμφάνιση της σωστής συμπεριφοράς και να την ανταμείψει στη συνέχεια, υιοθετώντας τις αρχές της συντελεστικής μάθησης (Κολιάδης, 2006).

Ο **Bandura** υποστηρίζει ότι οι στάσεις μαθαίνονται, επειδή τα άτομα μιμούνται τις στάσεις των ατόμων που εκτιμούν, όπως των φίλων, των γονιών, των δασκάλων και άλλων. Στη θεωρία αυτή η μάθηση πραγματοποιείται από:

- παρατήρηση της συμπεριφοράς ενός προτύπου και
- μίμηση της ίδιας συμπεριφοράς.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η **μάθηση στάσεων μέσω κοινωνικών προτύπων** είναι πιο αποτελεσματική και πρόσφορη, διότι γονείς, δάσκαλοι, συμμαθητές κ.λ.π. αποτελούν «φύση και θέση» κοινωνικά πρότυπα τα οποία σε καθημερινή βάση συνδιαλέγονται και επηρεάζουν το αναπτυσσόμενο άτομο (Κολιάδης, 2002).

Όπως αναφέρει ο **Bandura** (1997): «Η εκμάθηση θα ήταν υπερβολικά επίπονη διαδικασία, για να μην αναφέρουμε επικίνδυνη, εάν οι άνθρωποι έπρεπε να στηριχθούν απλώς στα αποτελέσματα των ενεργειών τους. Ευτυχώς, η περισσότερη ανθρώπινη συμπεριφορά μαθαίνεται μέσω της παρατήρησης. Από την παρατήρηση άλλων κάποιος διαμορφώνει μια ιδέα για το πώς οι νέες συμπεριφορές εκτελούνται. Αυτές οι κωδικοποιημένες πληροφορίες χρησιμεύουν ως ένας οδηγός δράσης.»

Υποστηρίζεται ότι δεν είναι απαραίτητο να εκτελέσει το ίδιο το άτομο την πράξη και να αποκτήσει την εμπειρία της αμοιβής ή της τιμωρίας, αλλά είναι επίσης αρκετό να παρατηρήσει προσεκτικά και να **μυμηθεί** τη συμπεριφορά και τις συνέπειές της που εκδηλώνει ένα, άλλο άτομο (πρότυπο) σε πραγματική, συμβολική ή λεκτική μορφή. Ανάλογα δε με τις συνέπειες της συμπεριφοράς του προτύπου (ευχάριστες ή δυσάρεστες), το άτομο επιστρατεύει τις ψυχοπνευματικές του ικανότητες, δηλαδή σκέπτεται, αναπαριστάνει συμβολικά τις καταστάσεις, μεταφέρεται το ίδιο στη θέση του προτύπου, αξιολογεί, προβλέπει τις συνέπειες για τον εαυτό του και αποφασίζει σε παρόμοιες καταστάσεις να υιοθετήσει ή να αποφύγει τη συμπεριφορά του προτύπου και να διαμορφώσει ανάλογα την παρούσα αλλά και τη μελλοντική συμπεριφορά του.

Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για τη δόμηση μιας επιθυμητής και κοινωνικά αποδεκτής συμπεριφοράς ή για την αλλαγή μιας ανεπιθύμητης συμπεριφοράς σύμφωνα με την κοινωνικογνωστική μάθηση είναι η «**έμμεση-εσωτερική ενίσχυση**» του παρατηρητή (Vicarious reinforcement), η οποία πραγματώνεται όταν ενισχύεται η συμπεριφορά του προτύπου που προβάλλεται σε πραγματικές ή εικονιστικές ή συμβολικές καταστάσεις. Ο ρόλος της ενίσχυσης στην κοινωνικογνωστική μάθηση είναι συμβολικός, ένα είδος «εσωτερικής-συμβολικής άσκησης» ή «γνωστικής επανάληψης» και «εσωτερικού προγραμματισμού» του ατόμου. Δηλαδή το άτομο παρατηρώντας τις συνέπειες της δράσης του προτύπου χειρίζεται την ενίσχυση στις σκέψεις του εκ των προτέρων, πριν ακόμα εκτελέσει οποιαδήποτε συμπεριφορά. Συνεπώς, η επίδραση της ενίσχυσης προηγείται και καθορίζει ποια στοιχεία της συμπεριφοράς του προτύπου θα παρατηρηθούν και ποια όχι από τον παρατηρητή. (Κολιάδης, 2006).

Το άτομο μαθαίνει νέες μορφές συμπεριφοράς μέσω της μίμησης προτύπων. Η συμπεριφορά που είναι δυνατόν να τύχει μιας πιο γρήγορης παρατήρησης και μίμησης

είναι αυτή που «προβάλλεται» ενισχυμένη, ακόμη και αν πρόκειται για την βία ή την επιθετικότητα. Οι πρότυπες συμπεριφορές μπορεί να είναι «ζωντανές», «εικονιστικές», «τηλεοπτικές» ή «φανταστικές». Ο οργανισμός εσωτερικεύει την πρότυπη συμπεριφορά, την επεξεργάζεται, την κωδικοποιεί, την οργανώνει, μέσω της έμμεσης-εσωτερικής ενίσχυσης και είναι σε θέση να την αναπαράγει οποτεδήποτε θεωρήσει ότι χρειαστεί.

Μερικοί από τους **παράγοντες** που επηρεάζουν τη μάθησης δια της παρατήρησης είναι:

1. **η προσοχή**, συμπεριλαμβανομένων των διαμορφωμένων εκδηλώσεων (διακριτικότητα, συναισθηματικό σθένος, πολυπλοκότητα, επικράτηση, λειτουργική αξία)
2. **τα χαρακτηριστικά του παρατηρητή** (αισθητήριες ικανότητες, επίπεδο διέγερσης, αντιληπτικό σύνολο, προηγούμενη ενίσχυση),
3. **η διατήρηση**, συμπεριλαμβανομένης της συμβολικής κωδικοποίησης, της γνωστικής οργάνωσης,
4. **η αναπαραγωγή-εκτέλεση**, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών ικανοτήτων, αυτο-παρατήρηση της αναπαραγωγής, ακρίβεια της ανατροφοδότησης, και (
5. **τα κίνητρα** (άμεσα εξωτερικά, έμμεσα εσωτερικά, αυτοπαραγόμενα). (Bandura, A. 1997)

Ο άνθρωπος τείνει να μιμείται όλο και περισσότερο, όσο αυτή η **συμπεριφορά μίμησης** ενισχύεται. Από τα μέσα του δευτέρου έτους μέχρι το τέλος περίπου της προσχολικής ηλικίας, η μίμηση αποτελεί την κεντρική μορφή μάθησης, η οποία στα επόμενα χρόνια, παρά την εξέλιξη των συναισθηματικών και κυρίως των γνωστικών λειτουργιών του παιδιού, εξακολουθεί ακόμα να παίζει κυρίαρχο ρόλο στη μάθηση του παιδιού. Η ικανότητα του ατόμου για μίμηση, πάνω στην οποία στηρίζεται η μάθηση με παρατήρηση, ερμηνεύεται περισσότερο ως αποτέλεσμα της κοινωνικής αμοιβαιότητας, κατά την οποία πραγματώνεται αμοιβαία μίμηση και ανταλλαγή εμπειριών ανάμεσα στον ενήλικο και στο αναπτυσσόμενο άτομο από τα πρώιμα στάδια της εξέλιξής του. Με αυτή τη μορφή μάθησης αποκτώνται π.χ. το πρώτο χαμόγελο του βρέφους, σε μεγάλο βαθμό η γλώσσα καθώς και πλείστες μορφές συναισθηματικής και κοινωνικής συμπεριφοράς, οι οποίες συμμετέχουν και επηρεάζουν την κοινωνικοποίηση του ατόμου. Τέτοιες μορφές συναισθηματικής-συγκινησιακής και κοινωνικής συμπεριφοράς είναι π.χ. η επιθετική συμπεριφορά, οι φοβικές αντιδράσεις, η αποδοχή των κοινωνικών ρόλων, η διαμόρφωση της ταυτότητας του Εγώ στον έφηβο κ.ά. (Κολιάδης, 2006).

Διά μέσου της διαδικασίας της γνωστικής κωδικοποίησης των πληροφοριών, που αποκτά το άτομο με την παρατήρηση και μίμηση της συμπεριφοράς ενός προτύπου, δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για την αυτοκαθοδήγηση, αυτοενίσχυση και

αυτοέλεγχο της συμπεριφοράς του. Δηλαδή το άτομο αποκτά ουσιαστικές ικανότητες και προϋποθέσεις για να ελέγχει, να κατευθύνει και να διαμορφώνει το ίδιο τη συμπεριφορά του.

Συμπερασματικά, σύμφωνα με την κοινωνική θεωρία μάθησης, ο άνθρωπος μαθαίνει από το παράδειγμα των άλλων τι πρέπει να κάνει, πριν ακόμα ο ίδιος προβεί στην εκτέλεση μιας πράξης, εξοικονομώντας έτσι χρόνο και αποφεύγοντας περιττά λάθη. Σημαντική επέκταση και εφαρμογή της κοινωνικογνωστικής θεωρίας θεωρείται η μάθηση της αυτό-ρύθμισης.

1. Η αυτορύθμιση (Self-regulation)

Η **αυτορρύθμιση** ορίζεται ως η ρύθμιση των κινήτρων και των πράξεων του ανθρώπου από το ίδιο το δρών υποκείμενο, η οποία επιτυγχάνεται εν μέρει δια μέσου εσωτερικών κανόνων και εν μέρει, από τις συνέπειες των ίδιων του των πράξεων (Κολιάδης, 2006, Shnowman & Biehler, 2006).

Πολλοί θεωρητοί ισχυρίζεται ότι η αυτορρύθμιση είναι η ικανότητα που μπορεί να αναπτύξει το άτομο για να αποκτήσει γνώσεις, στάσεις και δεξιότητες, τις οποίες μετά την κατάκτησή τους μπορεί να τις μεταφέρει από ένα μαθησιακό περιβάλλον και να τις χρησιμοποιήσει σε κάποιο άλλο. Οι πληροφορίες, που έχουν αποκτηθεί και έχουν μετατραπεί σε γνώσεις, στάσεις ή δεξιότητες μέσα από τη συγκεκριμένη διαδικασία μάθησης, μπορούν να εφαρμοστούν και σε χώρους εργασίας ή ελεύθερου χρόνου (Shnowman & Biehler, 2006).

Ο Zimmerman (2002) θεωρεί ως αυτορρυθμιζόμενους τους εκπαιδευόμενους που συμμετέχουν ενεργά στη δική τους διαδικασία μάθησης μέσα από μεταγνωστικές, παρωθητικές και συμπεριφορικές δεξιότητες.

Ο Pintrich (2000) ορίζει την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση ως μια ενεργητική, εποικοδομητική διαδικασία κατά την οποία, αυτοί που μαθαίνουν, καθορίζουν στόχους για τη μάθησή τους και στη συνέχεια προσπαθούν να παρακολουθήσουν, να ρυθμίσουν και να ελέγξουν τη γνώση καθοδηγούμενοι από τους στόχους τους και από τα δομικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τους Zimmerman και Schunk (2001) η «αυτορρυθμιζόμενη μάθηση» προσδιορίζεται από την άποψη της αυτοπαραγώμενης σκέψης, αισθημάτων και πράξεων,

τα οποία συστηματικά προσανατολίζονται προς την επίτευξη των σκοπών των ίδιων των μαθητών. Τόσο εκπαιδευτικοί όσο και ψυχολόγοι έχουν προτείνει θεωρητικά μοντέλα και έχουν οργανώσει σε διάφορα μέρη μαθήματα και πρακτικές πληροφορίες για την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση (Zimmerman και Schunk 2001).

Κοινός παράγοντας όλων αυτών των ορισμών είναι η ενεργοποίηση του μαθητή για το μετασχηματισμό και την κατασκευή της γνώσης.

Οι διαδικασίες της αυτο-ρρύθμισης τίθενται σε λειτουργία στις περιπτώσεις όπου το άτομο έχει να επιλέξει ανάμεσα σε πολλές εναλλακτικές αντιδράσεις ή στις περιπτώσεις όπου οι διαθέσιμες αυτοματικές του αντιδράσεις διακόπτονται ή είναι αναποτελεσματικές, και κατά συνέπεια πρέπει να μάθει μια νέα μορφή συμπεριφοράς. Δηλαδή υπεισέρχεται μια νέα γνωστική επεξεργασία, που ελέγχεται από το ίδιο το άτομο. Σύμφωνα με αυτήν την ελεγχόμενη γνωστική επεξεργασία, το άτομο έχει συγκεντρώσει την προσοχή του και μπορεί να επιλέξει μια αντίδραση ανάμεσα στις υπάρχουσες εναλλακτικές αντιδράσεις. Οι αυτοματικές αυτές ρυθμιστικές διαδικασίες είναι ωφέλιμες γιατί διευκολύνουν το άτομο να επιλέγει και να μαθαίνει νέες μορφές συμπεριφοράς και να πραγματοποιεί με ορθολογικό τρόπο μακροπρόθεσμα σχέδια.

Στο **στάδιο της αυτοπαρατήρησης** το άτομο διερευνά, ελέγχει προσεκτικά και σκόπιμα τις πράξεις του. Στο **στάδιο της αυτοαξιολόγησης**, το άτομο συγκρίνει τις πληροφορίες που απέκτησε από το προηγούμενο στάδιο της αυτοπαρατήρησης της έκδηλης συμπεριφοράς, με τα καθιερωμένα ήδη κοινωνικά κριτήρια αποδοχής αυτής της συμπεριφοράς. Στην ουσία το άτομο προσπαθεί να διακρίνει τη διαφορά μεταξύ αυτού που κάνει και εκείνου που θα όφειλε να κάνει. Τέλος, το **στάδιο της αυτοενίσχυσης** αφορά πρωταρχικά τις συναισθηματικές και γνωστικές αντιδράσεις του ατόμου στις πληροφορίες που απέκτησε το ίδιο στην προηγούμενη φάση της αυτοαξιολόγησης, δηλαδή κατά πόσο αισθάνεται ικανοποιημένο ή όχι από τις συνέπειες της συμπεριφοράς του. Σ' αυτή τη φάση που έχει χαρακτήρα παρωθητικό, το άτομο αναμένεται να αντιδράσει ανάλογα με τα συμπεράσματα της αυτοαξιολόγησης.

Το θεωρητικό αυτό μοντέλο δεν είναι δυνατό να καλύψει πλήρως το σύνολο των ψυχολογικών διεργασιών. Απλώς χρησιμεύει ως θεωρητικό πλαίσιο, μέσα στο οποίο το άτομο μπορεί να οργανώσει τη συμπεριφορά του και να διαπιστώσει συγκεκριμένες ελλείψεις και διαταραχές στα διάφορα στάδια των αυτορρυθμιστικών του λειτουργιών. Το **μοντέλο της αυτορρύθμισης** είναι δυνατό να εφαρμοστεί στις περιπτώσεις όπου το άτομο το ίδιο μπορεί να ελέγξει και να κατευθύνει τη συμπεριφορά του.

Οι εκπαιδευόμενοι που μπορούν να ρυθμίζουν τη μάθησή τους γνωρίζουν να χρησιμοποιούν συγκεκριμένες γνωστικές στρατηγικές, όπως είναι η επανάληψη, η επεξεργασία και η οργάνωση των πληροφοριών, οι οποίες τους βοηθούν στην καλύτερη ανάκληση των προηγούμενων γνώσεων. Μπορούν να παρωθούνται και να αναπτύσσουν θετικές στάσεις (χαρά, ενθουσιασμό) για την εργασία που θέλουν να αναλάβουν και, ταυτόχρονα, έχουν την ικανότητα να ελέγχουν και να τροποποιούν τις στάσεις και τα συναισθήματά τους ανάλογα με τη φύση και τις απαιτήσεις της εργασίας. Διαθέτουν μεταγνωστικές δεξιότητες, οι οποίες τους επιτρέπουν να γνωρίζουν πώς να σχεδιάζουν, να ελέγχουν και να κατευθύνουν τις γνωστικές τους διεργασίες. Οργανώνουν και ρυθμίζουν το χρόνο τους και εφαρμόζουν στρατηγικές, προκειμένου να αποφεύγουν τους εξωτερικούς και εσωτερικούς περισπασμούς, οι οποίοι επηρεάζουν τη διατήρηση της προσοχής, της συγκέντρωσης και του ενθουσιασμού τους. Επίσης, γνωρίζουν πώς να δημιουργούν ευνοϊκό περιβάλλον μάθησης, που σημαίνει ότι βρίσκουν κατάλληλο χώρο εργασίας και αναζητούν τη συνδρομή του εκπαιδευτικού ή των συμμαθητών τους όποτε αντιμετωπίζουν δυσκολίες.

Γίνονται συμμετέχοντες στη λειτουργία και δομή της τάξης- μαθησιακής κοινότητας και συναποφασίζουν για προβλήματα που τους αφορούν και έχουν σχέση με τη μαθησιακή διαδικασία (χωρισμός ομάδων, διανομή και ανάθεση εργασιών). Εν κατακλείδι, θεωρούν τη μάθηση μια ενεργητική συμμετοχική διαδικασία, μέσω της οποίας φτάνουν στην επίτευξη των στόχων τους και των επιθυμητών μαθησιακών επιδόσεων.

Η **αυτορυθμιζόμενη μάθηση** είναι μια μορφή μάθησης πολυσύνθετη και απαιτητική αλλά και σημαντική και αποτελεσματική για τη μαθησιακή διαδικασία των εκπαιδευόμενων. Βοηθάει σε μεγάλο βαθμό τον εκπαιδευόμενο να μάθει να χειρίζεται σωστά μόνος του τις γνωστικές διεργασίες του για την επίτευξη ενός επιθυμητού μαθησιακού στόχου, αξιοποιώντας όλες τις ικανότητές του και πετυχαίνοντας με αυτό τον τρόπο σταδιακά την ανεξαρτητοποίησή του από το οικογενειακό και σχολικό περιβάλλον.

Με δεδομένο τους μεθοδολογικούς περιορισμούς των σύγχρονων ερευνών, δεν πρέπει να αμφισβητηθεί το γεγονός ότι τα σύγχρονα μοντέλα της αυτορυθμιζόμενης μάθησης μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές σε μεγάλο βαθμό να μεταβούν από την ετεροκαθοδήγηση και την εξωτερική ρύθμιση στην αυτοκαθοδήγηση και την εσωτερική ρύθμιση της γενικής συμπεριφοράς της μάθησης τους. Πολλοί ερευνητές επισημαίνουν ότι στο σχολικό πλαίσιο ισχύει και είναι αποτελεσματική η αυτορύθμιση από την πλευρά του

μαθητή, όταν ταυτόχρονα εμπλουτίζεται και διευρύνεται από την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.

Οι μελετητές των κοινωνικογνωστικών θεωριών μάθησης αντιλαμβανόμενοι αυτή την ανικανότητα των κλασικών συμπεριφοριστικών θεωριών μάθησης, να μάθουν, δηλαδή, το μαθητή να γενικεύει ή να μεταφέρει το μαθησιακό προϊόν σε νέες καταστάσεις, επινόησαν το μοντέλο της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης, το οποίο απαιτούσε την εμπλοκή του ίδιου του μαθητή στη διαδικασία μάθησης.

Το πρόβλημα με το περίπλοκο οικοδόμημα σαν την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση (SRL) είναι ότι βρίσκεται τοποθετημένη στη διασταύρωση πολλών διαφορετικών πεδίων έρευνας που σημαίνει ότι ερευνητές από πολύ διαφορετικές παραδόσεις έρευνας, έχουν αντιληφθεί την SRL με έναν δικό τους τρόπο, χρησιμοποιώντας διαφορετικούς όρους και ετικέτες για όμοιες όψεις της έννοιας.

Μια βασική δυνατότητα της **αυτορρυθμιζόμενης μάθησης** (Self Regulated Learning) είναι η ικανότητα των μαθητών να καθοδηγούν τη δική τους μόρφωση.

Σύμφωνα με τον **Winne** (1985), όλοι οι μαθητές που διαθέτουν τεχνικές αυτορρυθμιζόμενης μάθησης, μπορούν να σχεδιάσουν, να επιμεληθούν και να εκτιμήσουν τη συμπεριφορά τους. Επιπλέον ο Winne εξήγησε ότι οι μαθητές μπορούν να σχεδιάσουν μία δραστηριότητα μάθησης, να την επιμεληθούν και να την εκτιμήσουν, χωρίς αυτό βέβαια να συνεπάγεται ότι κάποιος μπορεί αυτόματα να διευθύνει και να καθοδηγεί τη διαδικασία μόρφωσης αποκλείοντας τη συμπαράσταση του δάσκαλου ή του εγχειριδίου (**Zimmerman** 2002).

Γι' αυτό στους μαθητές θα πρέπει να δίνονται άφθονες ευκαιρίες να επικοινωνούν και να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους όχι σε σχέση μόνο με τους προσωπικούς στόχους, αλλά επίσης και σε σχέση με τον ορισμό στόχων από άλλους. Οι μαθητές θα έπρεπε να αναπτύξουν κατανοητά πρότυπα σχετικά με την προσπάθεια κατανομής. Αυτή είναι μία μαθησιακή διαδικασία από τον εαυτό τους, η οποία απαιτεί να είναι πρόθυμοι να δουν ποικίλες όψεις του εαυτού όπως για παράδειγμα αυτοδέσμευση, προσωπική ανάμειξη, επιμερισμό των ερευνών, ως σκοπούς για αυτοκαθοδήγηση και αυτορρύθμιση.

Η **Boakerts** (1999) ισχυρίζεται ότι η αυτορύθμιση είναι η ικανότητα που μπορεί να αναπτύξει το άτομο για να αποκτήσει **γνώσεις, στάσεις και δεξιότητες**, τις οποίες μετά την κατάκτησή τους μπορεί να τις μεταφέρει από ένα μαθησιακό περιβάλλον και να τις χρησιμοποιήσει σε κάποιο άλλο. Οι πληροφορίες, που έχουν αποκτηθεί και έχουν

μετατραπεί σε γνώσεις, στάσεις ή δεξιότητες μέσα από τη συγκεκριμένη διαδικασία μάθησης, μπορούν να εφαρμοστούν και σε χώρους εργασίας ή ελεύθερου χρόνου.

Ο **Zimmerman** (2002) θεωρεί ως αυτορρυθμιζόμενους τους μαθητές που συμμετέχουν ενεργά στη δική τους διαδικασία μάθησης μέσα από μεταγνωστικές, παρωθητικές και συμπεριφορικές δεξιότητες. Ο **Pintrich** (2000) ορίζει την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση ως μια ενεργητική, εποικοδομητική διαδικασία κατά την οποία, αυτοί που μαθαίνουν, καθορίζουν στόχους για τη μάθησή τους και στη συνέχεια προσπαθούν να παρακολουθήσουν, να ρυθμίσουν και να ελέγξουν τη γνώση καθοδηγούμενοι από τους στόχους τους και από τα δομικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος.



Πολλοί θεωρητικοί στο χώρο ισχυρίζονται ότι η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση πραγματοποιείται σε σημαντικό βαθμό από τις επιδράσεις των γνωστικών, των θυμικο-συναισθηματικών και των βουλητικών διεργασιών και, γενικά, των σκέψεων του μαθητή, καθώς και από τις στρατηγικές και τις μορφές συμπεριφοράς που παράγει και χρησιμοποιεί, για να πετύχει τους μαθησιακούς στόχους (Zimmerman, 2002, Κολιάδης 2006).

Κοινός παράγοντας όλων αυτών των ορισμών είναι η ενεργοποίηση του μαθητή για το μετασχηματισμό και την κατασκευή της γνώσης.

Αρκετοί ερευνητές υποθέτουν ότι τα μικρά παιδιά, εξαιτίας του εγωκεντρισμού τους, δεν μπορούν να αυτορυθμίζονται ενώ μαθαίνουν. Αν δεχτούμε, όμως, αυτή την υπόθεση, ελλοχεύει ο κίνδυνος να μην μπορέσουν οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν αυτή τη διαδικασία, όταν θα φτάσουν στην κατάλληλη ηλικία κατά την οποία η αυτορυθμιζόμενη μάθηση προκύπτει αναπτυξιακά. Οι **λόγοι** είναι προφανείς:

- α. είτε θεωρούν ότι η αυτορυθμιζόμενη μάθηση είναι αναποτελεσματική ή μη αναγκαία σε ένα πλαίσιο μάθησης
- β. είτε πιστεύουν ότι μέσα από αυτή δεν θα μπορέσουν να παράγουν ένα ικανοποιητικό μαθησιακό αποτέλεσμα
- γ. είτε δεν επιθυμούν να τη χρησιμοποιήσουν, επειδή δεν τη γνωρίζουν επαρκώς ή επειδή απαιτεί περισσότερο χρόνο προετοιμασίας.

Τα σύγχρονα **μοντέλα αυτορυθμιζόμενης μάθησης** στοχεύουν να βοηθήσουν τους μαθητές να περάσουν από την ετεροκαθοδήγηση στην αυτοκαθοδήγηση. Ακόμα και οι μικροί μαθητές μπορούν σταδιακά να διδαχτούν και να αναπτύξουν στρατηγικές και μεθόδους αυτορύθμισης, αρκεί ο εκπαιδευτικός να θέλει να ξεπεράσει τους περιορισμούς του αναλυτικού προγράμματος και το προσωπικό εκπαιδευτικο-διδασκτικό του στίλ.

Υποστηρίζεται επίσης ότι η αυτορρύθμιση μπορεί να διδαχτεί με άμεση διδασκαλία, με καθοδηγητική σκέψη, με μεταγνωστικές συζητήσεις και συμμετοχική λύση ασκήσεων. Οι αυτορρυθμιστικές δραστηριότητες μπορούν να παρουσιαστούν από ένα πρότυπο, το οποίο και θα αποτελέσει αντικείμενο μίμησης για τους μαθητές. Η αυτορρύθμιση μπορεί να προωθηθεί μέσα από την ποιότητα των μαθησιακών αποτελεσμάτων, την πρόοδο της γνωστικής ανάπτυξης και αλλαγής της συμπεριφοράς των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να κάνει το μαθητή να αισθάνεται άξιος και να πιστέψει ότι διαθέτει τις ικανότητες για την επίτευξη ενός στόχου. Τέλος, οι μαθητές υποστηρίζονται από τον εκπαιδευτικό για να δημιουργήσουν ένα ευνοϊκό και ευχάριστο περιβάλλον μάθησης, μέσα στο οποίο θα μπορούν να εργάζονται όσο το δυνατόν απερίσπαστοι (Zimmerman, 2002, Κολιάδης 2006).

1. Επίσης, ο ίδιος ερευνητής δεν θεωρεί την αυτορρύθμιση σαν μια νοητική ικανότητα ή δεξιότητα απόδοσης, αλλά μια αυτοκατευθυνόμενη διαδικασία μέσα από την οποία οι μαθητές μετασχηματίζουν τις νοητικές τους ικανότητες για να πετύχουν καλύτερη απόδοση.
2. Οι θεωρητικοί που υιοθετούν την προσέγγιση του Piaget, υποθέτουν ότι ο εγωκεντρισμός των πολύ μικρών παιδιών είναι ένας ανασταλτικός παράγοντας για την επίτευξη της αυτορρύθμισής τους.

Η σημασία της **αυτορυθμιζόμενης μάθησης** αποτελεί σκοπό της διδασκαλίας διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων στο σχολείο. Οι στρατηγικές, δεξιότητες και στάσεις της αυτορυθμιζόμενης μάθησης καθιστούν το άτομο ικανό να προγραμματίζει, να καθοδηγεί, να ελέγχει και να αξιολογεί τόσο τη διαδικασία όσο και το αποτέλεσμα της επεξεργασίας των δεδομένων που έχει στη διάθεσή του κάθε φορά.

Στη διαδικασία πρόσκτησης της γνώσης, τα θυμικά στοιχεία παίζουν σημαντικότερο ρόλο (οι συναισθηματικο-αξιακές επιλογές μας καθορίζουν ποια ερωτήματα θέτουμε, πώς τα προσεγγίζουμε και πώς και πού τελικά καταλήγουμε). Η διδασκαλία λοιπόν του γλωσσικού μαθήματος λαμβάνει υπόψη την **ανάγκη για δημιουργία κινήτρων μάθησης και αυτοβελτίωσης**, τα οποία στα παιδιά με μέτρια και ελαφριά νοητική καθυστέρηση είναι ιδιαίτερα μειωμένα.

Η διδασκαλία για την **ανάπτυξη του μεταγνωστικού** διευκολύνεται ιδιαίτερα με την ανάπτυξη του προφορικού λόγου καταρχάς και στη συνέχεια με του γραπτού και αντίστροφα η ανάπτυξη του προφορικού και γραπτού λόγου διευκολύνει την ανάπτυξη εννοιών και διάκριση δεδομένων γνωστικών, συναισθηματικών και κοινωνικών, προθέσεων και κινήτρων καθώς και τη δεξιότητα αυτοοργάνωσης των μαθητών σε διάφορα πλαίσια.

Βασικές Αρχές της Αυτορρυθμιζόμενης Μάθησης στην Εκπαίδευση:

- Η αυτοαξιολόγηση οδηγεί σε βαθύτερη κατανόηση της μάθησης
- Η αυτοδιαχείριση της νέας σκέψης, της προσπάθειας και του συναισθήματος προωθεί το άτομο να υιοθετήσει την επίλυση προβλημάτων ευέλικτες προσεγγίσεις και ελεγχόμενες-συστηματικές στρατηγικές, προσανατολισμένες στο στόχο.
- Η αυτορρύθμιση μπορεί να διδαχθεί με ποικίλους τρόπους
- Η αυτορρύθμιση τοποθετείται ανάμεσα στις αφηγηματικές εμπειρίες και στις προσωπικές διαστάσεις της ταυτότητας του κάθε ατόμου

Η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση και οι ΤΠΕ

Οι ΤΠΕ και γενικά το διαδίκτυο είναι ένα ανοικτό σύστημα πληροφοριών, στο οποίο οι διάφορες πηγές μέσων και υλικών μπορούν να συνδεθούν με πολλαπλούς και διαφορετικούς τρόπους και να διαμορφώσουν τα αποκαλούμενα περιβάλλοντα υπερκειμένων ή υπερμέσων. Κατά συνέπεια, το διαδίκτυο προσφέρει τις νέες δυνατότητες για να κτιστεί, να προσαρμοστεί και να ενσωματωθεί το διαφορετικό περιεχόμενο μάθησης σε τέτοιου είδους περιβάλλοντα.

Επιπλέον, λόγω της ισχυρής αλληλεπίδρασης που παρέχει, οι χρήστες μπορούν να επεξεργαστούν το περιεχόμενο σύμφωνα με τις μεμονωμένες προτιμήσεις και απαιτήσεις τους, οποιαδήποτε στιγμή και χωρίς τον περιορισμό του χρόνου. Ως εκ τούτου, η δυνατότητα του Διαδικτύου ως εκπαιδευτικό σύστημα υπερμέσων θεωρείται πολύ υψηλή. Εντούτοις, η καθολική πρόσβαση στις πολλαπλές πηγές πληροφοριών, η μη γραμμική δομή καθώς επίσης και η ισχυρή αλληλεπίδραση των ανοικτών συστημάτων μάθησης μπορούν να δημιουργήσουν δυσκολίες στους αρχάριους χρήστες-εκπαιδευόμενους κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της μάθησης.

Για το λόγο αυτό οι διάφορες συνδέσεις μεταξύ των υλικών και περιεχομένων από τις διαφορετικές πηγές πληροφοριών πρέπει να οριστούν, να εξεταστούν και να αξιολογηθούν. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει κινδύνους, τόσο λόγω της μη γραμμικότητας των διαδικτυακών δεδομένων, όσο και στις ανεπαρκείς γνώσεις των αρχάριων χρηστών όσον αφορά στο περιεχόμενο και στη στρατηγική προσέγγισης του. Μεταξύ αυτών είναι και ο κίνδυνος αποπροσανατολισμού λόγω του τεράστιου όγκου των πληροφοριών (hyperspace) καθώς επίσης και το γεγονός ότι οι πληροφορίες αυτές δεν είναι πάντοτε έγκυρες.

Κατά συνέπεια, οι εκπαιδευόμενοι ενδέχεται να αποσπαστούν από τον στόχο της μάθησης και να καταναλωθούν σε μη σημαντικές πληροφορίες. Επίσης, ακόμα κι αν τα μαθησιακά περιβάλλοντα βασισμένα στο διαδίκτυο (Web based learning environments) παρέχουν τις προσεγγίσεις στην αυτορρυθμιζόμενη εκμάθηση (π.χ., problem-based learning, blended learning, project-based learning), επιβάλλουν πολυάριθμες νέες απαιτήσεις στους εκπαιδευόμενους. Η έρευνα για την αυτορρυθμιζόμενη εκμάθηση αποκαλύπτει ότι οι αρχάριοι χρήστες δεν είναι συχνά ικανοί να αντιμετωπίσουν αυτές τις απαιτήσεις (Zimmerman, 2002).

Η μάθηση επιτυγχάνεται περισσότερο εάν οι εκπαιδευόμενοι επιδρούν ενεργά στο μαθησιακό υλικό. Το σημαντικότερο πρόβλημα που καλούνται να λύσουν οι εκπαιδευτικοί και οι σχεδιαστές εκπαιδευτικών εφαρμογών είναι η ανάπτυξη στρατηγικών που ενθαρρύνουν τους εκπαιδευόμενους και τους οδηγούν ενεργά στην επεξεργασία και παραμετροποίηση του εκπαιδευτικού υλικού (Zimmerman, 2002, Snowman & Biehler, 2006). Για το λόγο αυτό δημιουργούνται διαδικτυακά μαθησιακά περιβάλλοντα που παρέχουν διάφορα εργαλεία για την ενεργό επεξεργασία πληροφοριών, ενθαρρύνοντας τους εκπαιδευόμενους σε αυτό που ονομάζουμε Web based learning.

Οι προκλήσεις της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης

Η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση αναφέρεται σε μια κατάσταση εκμάθησης στην οποία οι εκπαιδευόμενοι, εκτός από τον καθορισμό των στόχων μάθησης τους, προγραμματίζουν, διευθύνουν, ρυθμίζουν και αξιολογούν τη διαδικασία μάθησης (Zimmerman, 2002). Συνεπώς, έχουν ενεργητικό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία, προετοιμάζοντας παραδείγματα χάριν τις δραστηριότητες στα πλαίσια της μάθησης, διευθύνοντας και ελέγχοντας τις δραστηριότητες αυτές καθώς επίσης και διαμορφώνοντας την ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της μάθησης. Σχετικά με την αξιολόγηση των διαδικασιών μάθησης, κρίνεται ουσιαστικής σημασίας οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν να ελέγξουν τις δραστηριότητες της μαθησιακής διαδικασίας στις χωριστές φάσεις τους, και εάν είναι απαραίτητο, να ζητήσουν (την εξωτερική) ανατροφοδότηση. Ένας μεγάλος αριθμός συστημάτων μάθησης βασισμένων σε υπολογιστή προσφέρει τις ενότητες προσδιορισμού των στόχων ή ενότητες ερωτήσεων για την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Εντούτοις, η απουσία τέτοιων ενοτήτων, για την περίπτωση των ανοιχτών συστημάτων, απαιτεί από τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν ορισμένες στρατηγικές ώστε να διευκρινίσουν τους στόχους μάθησης.

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση αυτών των στόχων απαιτεί όχι μόνο τις σχετικές με το περιεχόμενο γνωστικές στρατηγικές, αλλά και συγκεκριμένες μετα-γνωστικές στρατηγικές. Επιπλέον, η ανεξάρτητη διαχείριση και ο κανονισμός των διαδικασιών εκμάθησης απαιτούν την εφαρμογή των γενικών μετα-γνωστικών στρατηγικών που επιτρέπουν στον εκπαιδευόμενο να ελέγξει και να ρυθμίσει τη διαδικασία μάθησης (Pintrich, 2004).

Τα **συστήματα υπερμέσων**, όπως το Διαδίκτυο, επιβάλλουν τις πρόσθετες απαιτήσεις της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης λόγω:

- (α) του τεράστιου όγκου διαθέσιμων πληροφοριών,
- (β) της μη γραμμική δομή τους και
- (γ) των τεχνολογικών ασυνεπειών και περιορισμών.

Προκειμένου να ελεγχθούν και να ρυθμιστούν οι διαδικασίες μάθησης, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να αναπτύξουν ειδικές στρατηγικές και **ευρετικούς μηχανισμούς** (heuristics). Εκτός από τις προαναφερθείσες γνωστικές και μετα-γνωστικές απαιτήσεις, η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση επιβάλλει επίσης την υψηλή ζήτηση στον τομέα των κινήτρων και της προσοχής (Boekaerts, 1997). Οι κινητήριοι παράγοντες καθορίζουν τους στόχους που επιλέγονται και την προσπάθεια που επενδύεται στην επίλυση τους.

Η έρευνα για την προώθηση της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης μέσα από εκπαιδευτικά

περιβάλλοντα αποκαλύπτει ότι πολλοί χρήστες αποτυγχάνουν να ελέγξουν και να ρυθμίσουν τις δραστηριότητες μάθησης με τα συστήματα αυτά λόγω έλλειψης των απαραίτητων δεξιοτήτων σύμφωνα με τις προαναφερθείσες απαιτήσεις (Azevedo, 2002). Για το λόγω αυτό πρέπει να εξεταστούν οι διάφορες φάσεις της διαδικασίας της μάθησης και αναλυθούν σύμφωνα με γνωστικές και μετα-γνωστικές στρατηγικές.

Οι **Hadwin, Winne, και Nesbitt** (2005) προσδιόρισαν δύο ευρείες κατηγορίες εκπαιδευτικών επεμβάσεων (Azevedo, 2002):

- εργαλεία που παρέχουν οδηγίες (Tools that deliver instruction) και
- εργαλεία που καθοδηγούν και διδάσκουν (Tools that guide and tutor)

Οι **Friedrich και Mandl** (1997) αναφέρονται στις άμεσες και έμμεσες παρεμβάσεις στην διαδικασία της μάθησης. Υποστηρίζουν ότι αυτές οι παρεμβάσεις μπορούν είτε να ενσωματωθούν είτε να μη-ενσωματωθούν στο μαθησιακό περιβάλλον. Οι **ενσωματωμένες εκπαιδευτικές επεμβάσεις** (Embedded instructional interventions) είναι ενταγμένες στο μαθησιακό περιβάλλον και έτσι οι εκπαιδευόμενοι αναγκάζονται να τις εξετάσουν. Η μετα-γνωστική καθοδήγηση τείνει να προτρέψει τις στρατηγικές ελέγχου και είναι ένα παράδειγμα μιας ενσωματωμένης άμεσης επέμβασης. Η υποστήριξη προσανατολισμού και πλοήγησης, όπως η παροχή μιας καλά δομημένης επισκόπησης των διαθέσιμων εγγράφων σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον υπό μορφή ιεραρχικά οργανωμένου πίνακα περιεχομένων μπορεί να θεωρηθεί ενσωματωμένη έμμεση εκπαιδευτική παρέμβαση (Azevedo, 2002).

Η χρήση των μη-ενσωματωμένων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων (Non-embedded instructional interventions) εξαρτάται από την πρωτοβουλία των εκπαιδευομένων. Αυτές οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις παρέχονται μέσα στο μαθησιακό περιβάλλον, αλλά οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επιλέξουν αν θα τις χρησιμοποιήσουν ή όχι. Υπό αυτήν τη μορφή, η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση σε διαδικτυακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μπορεί να προωθηθεί με τις μη-ενσωματωμένες έμμεσες παρεμβάσεις, παραδείγματος χάριν, με εργαλεία που δίνουν δυνατότητες επισήμανσης (highlighting) ή κράτησης σημειώσεων. Επιπλέον, οι στόχοι μάθησης που ποικίλουν σε πολυπλοκότητα μπορούν να υποστηρίξουν τον έλεγχο και την αξιολόγηση της προόδου της μάθησης και να αντιπροσωπεύσουν επιπλέον μια μη-ενσωματωμένη έμμεση παρέμβαση. Η παροχή της πληροφοριακής ανατροφοδότησης (informative tutoring feedback) παράδοσης μαθημάτων μέσα σε αυτούς τους στόχους μάθησης είναι ένας μη-ενσωματωμένος συνδυασμός μιας άμεσης και έμμεσης παρέμβασης.

Η πληροφοριακή ανατροφοδότηση παράδοσης ιδιαίτερων μαθημάτων παρέχει στρατηγικά τις χρήσιμες πληροφορίες που οδηγούν σταδιακά των εκπαιδευόμενο προς την επιτυχή ολοκλήρωση στόχου, ενώ παράλληλα υποστηρίζουν την πολλαπλή προσπάθεια. Αφ' ενός, η πληροφοριακή ανατροφοδότηση παράδοσης μαθημάτων παρέχει την απαραίτητη καθοδήγηση για την επίτευξη του στόχου επιτυχώς αφ' ετέρου οι πληροφορίες καθοδηγούν και διδάσκουν την ίδια τη διαδικασία μάθησης. Επιπλέον, οι ίδιοι οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να ενεργήσουν προκειμένου να αντλήσουν τις οδηγίες αυτές: πρέπει να λειτουργήσουν βάση ενός στόχου και, σε περίπτωση λάθους, συνειδητά να χρησιμοποιήσουν τις παρεχόμενες πληροφορίες ανατροφοδότησης.

2.1.6 Θεωρίες Μάθησης η Πρακτική του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού και οι ΤΠΕ

Επιστημονικά γίνεται προσπάθεια να ενσωματωθούν οι αρχές και οι διαδικασίες της μάθησης στα πλαίσια της εφαρμογής και των πρακτικών του εκπαιδευτικού σχεδιασμού (Ertmer, Newby, 1993, Driscoll, M. P. 2000).

Εκπαιδευτικός σχεδιασμός	
Συμπεριφορική - γνωστική προσέγγιση	Κονστрукτιβιστική προσέγγιση
- ο εκπαιδευτικός αναλύει την κατάσταση και θέτει ένα στόχο - ξεχωριστά έργα διασπώνται και αναπτύσσονται οι διδακτικοί στόχοι - η αξιολόγηση είναι καθορισμένη εάν οι στόχοι συμπίπτουν με τα κριτήρια - ο εκπαιδευτικός αποφασίζει τι είναι σημαντικό να μεταδώσει στο μαθητή - το μαθησιακό «πακέτο» είναι σαν ένα κλειστό κύκλωμα επιτρέποντας ίσως κάποια επέκταση και επανόρθωση - ο μαθητευόμενος είναι περιορισμένος στον «κόσμο» του εκπαιδευτικού	- ο εκπαιδευτικός παράγει ένα βοηθητικό και όχι κανονιστικό προϊόν - το περιεχόμενο μάθησης δεν είναι προδιαγεγραμμένο και η κατεύθυνση δίνεται από το μαθητή - ο προσδιορισμός του αποτελέσματος είναι υποκειμενικός και βασίζεται στην πορεία και αυτοαξιολόγηση του μαθητευόμενου - η αξιολόγηση του μαθητευόμενου βασίζεται σε σημειώσεις, και αρχικά προσχέδια, στα τελικά προϊόντα και σε εκθέσεις.

Πίνακας 6: Αξιολόγηση των Θεωριών μάθησης για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό (Πηγή: Ertmer, Newby, 1993)

Ο **Jonassen** στο «Manifesto for a Constructive Approach to Technology in Higher Education» παραθέτει τους ακόλουθους **τύπους μάθησης** και τους αντιστοιχίζει με εκείνο που αυτός πιστεύει ότι είναι κατάλληλες προσεγγίσεις στη θεωρία μάθησης (Jonassen, 2005).

1. **Εισαγωγική μάθηση** (introductory learning). Οι μαθητευόμενοι έχουν ελάχιστη άκρως μεταβιβάσιμη προγενέστερη γνώση για μία ικανότητα ή συνολική έννοια. Είναι στα αρχικά στάδια δημιουργίας schema και ενσωμάτωσης. Σε αυτό το στάδιο ο **κλασσικός** εκπαιδευτικός σχεδιασμός είναι πιο κατάλληλος γιατί είναι προσχεδιασμένος, περιορισμένος, συνεκτικός και αναφερόμενος σε κριτήρια. Ο μαθητευόμενος μπορεί να αναπτύξει μερικές βάσεις για περαιτέρω εξερεύνηση.
2. **Απόκτηση προχωρημένης γνώσης** (Advanced Knowledge Acquisition). Ακολουθεί την εισαγωγική μάθηση και προηγείται της ειδικής μάθησης (expert learning). Σε αυτό το επίπεδο ίσως πρέπει να ενταχθούν οι **οικοδομητικές** προσεγγίσεις.
3. **Ειδίκευση** (expertise). Η ειδίκευση είναι το τελευταίο στάδιο απόκτησης γνώσης. Σε αυτό το στάδιο ο μαθητευόμενος είναι ικανός να πάρει έξυπνες αποφάσεις μέσα στο μαθησιακό περιβάλλον. Μία **οικοδομητική** προσέγγιση θα είχε θετικά αποτελέσματα σε αυτή την περίπτωση.

Έχοντας εναποθέσει τα διαφορετικά επίπεδα μάθησης, ο Jonassen τονίζει ότι είναι ακόμα σημαντικό να σκεφτούμε το γενικό πλαίσιο προτού προτείνουμε οποιαδήποτε ειδική μεθοδολογία.

Μετά τη σύγκριση και αντιδιαστολή των τριών κυριότερων θεωριών μάθησης οι **Ertmer και Newby** (1993) υποστήριξαν ότι η διδακτική προσέγγιση που χρησιμοποιείται για τους αρχάριους εκπαιδευόμενους, ίσως, δεν είναι αποτελεσματικά παρακινητική για ένα μαθητή ο οποίος είναι σχετικός με το περιεχόμενο. Δεν συνηγορούν υπέρ μίας και μοναδικής θεωρίας μάθησης, αλλά υπογραμμίζουν ότι η διδακτική στρατηγική και το περιεχόμενο στο οποίο απευθύνεται εξαρτάται από το επίπεδο των μαθητευόμενων.

Συμπεριφορική προσέγγιση	Γνωστική προσέγγιση	Οικοδομική προσέγγιση
Έργα που απαιτούν χαμηλό βαθμό επεξεργασίας, όπως παπαγαλίστικη απομνημόνευση, διευκολύνονται από στρατηγικές συνδεδεμένες με μία συμπεριφορική αντίληψη (ερέθισμα-αντίδραση)	Έργα που απαιτούν ένα αυξημένο επίπεδο επεξεργασίας, όπως κατηγοριοποιήσεις, είναι βασικά συνδεδεμένες με στρατηγικές που έχουν μία ισχυρότερη γνωστική έμφαση (π.χ. σχηματική οργάνωση)	Έργα που απαιτούν υψηλά επίπεδα επεξεργασίας μαθαίνονται ευκολότερα με σταρτηγικές που πορεύονται με την οικοδομική προοπτική (π.χ. εγκατεστημένη μάθηση)

Πίνακας 7: Είδη διδακτικής προσέγγισης (Πηγή: Ertmer, Newby, 1993)

Για την επιτυχή ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση θα πρέπει οι εκπαιδευόμενοι και οι εκπαιδευτές-δάσκαλοι να βρίσκονται σε συνεργασία ως προς το σχεδιασμό και την εφαρμογή της επικείμενης αλλαγής και να μοιράζονται το κοινό όραμα για τη δια-βίου μάθηση.

Πρώτα απ' όλα, για να είναι αποτελεσματική η ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε., χρειάζεται οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευόμενοι να μοιράζονται την ίδια αίσθηση αναγκαιότητας γι' αυτό το εγχείρημα και κοινή αντίληψη για το ρόλο, που μπορεί να διαδραματίσουν οι τεχνολογίες στην εκπαίδευση. Η συνεργασία μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων φορέων θα πρέπει να υπάρχει όχι μόνο στην αρχή, αλλά και σε όλη τη διάρκεια της επιχειρούμενης εκπαιδευτικής αλλαγής. Η προσβασιμότητα στις σύγχρονες τεχνολογίες, τα λογισμικά, τα δίκτυα τηλεπικοινωνιών είναι ένα ακόμη βασικό στοιχείο απαραίτητο για την εκπλήρωση του παραπάνω στόχου. Διαφορετικά, κάθε προσπάθεια ένταξης των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση πέφτει στο κενό. Ενώ έργο των εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων είναι η εστίαση στη μάθηση και τη διδασκαλία, ταυτόχρονα θα πρέπει να παρέχεται η ανάλογη τεχνική υποστήριξη, ώστε να ξεπεραστούν οι όποιες τεχνολογικές δυσκολίες ανακύπτουν. Η εστία της διδασκαλίας των εκπαιδευομένων εκπαιδευτικών θα πρέπει να βρίσκεται σε μαθητοκεντρικές προσεγγίσεις. Έτσι, οι εκπαιδευτές θα πρέπει να επιδείξουν τις ευκαιρίες που παρέχουν οι Τ.Π.Ε. για συνεργασία, πηγαίο υλικό, ανάλυση, σύνθεση, παρουσίαση και δημοσίευση- όπου σε όλες αυτές τις δραστηριότητες πρωταγωνιστής είναι ο μαθητής. Τέλος, η ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση δε θα ήταν ολοκληρωμένη αν δεν υπήρχε πρόνοια και για την αξιολόγηση της προσπάθειας αυτής, μιας διαρκούς αξιολόγησης που θα κρίνει την αποτελεσματικότητα ή όχι του εγχειρήματος. Με τη βοήθεια της αξιολόγησης θα προσαρμόζονται και θα αναπροσαρμόζονται διαρκώς οι πολιτικές και οι τακτικές προώθησης αυτών των πολιτικών.

Συνοπτικά, ο σχεδιασμός ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση πρέπει να συνοδεύεται από την αναγνώριση και κατανόηση εκείνης της γνώσης και των δεξιοτήτων των απαραίτητων για τους εκπαιδευτικούς-εκπαιδευόμενους, ώστε να τις εντάξουν αποτελεσματικά στη διδασκαλία τους. Τα κριτήρια και οι συνθήκες πάνω στις οποίες θα αναπτυχθεί ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης των υποψηφίων εκπαιδευτικών θα πρέπει σαφώς να προσδιοριστούν και να συμφωνηθούν από τους συμμετέχοντες. Άλλωστε, όταν οι στόχοι είναι κοινοί και η προσπάθεια συλλογική, τότε αυξάνεται η πιθανότητα επιτυχίας της.

Προκειμένου να αξιοποιούμε τις δυνατότητες των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην εκπαίδευση (Τ.Π.Ε.) θα πρέπει:

- οι εκπαιδευτικοί να έχουν πρόσβαση στην ψηφιακή τεχνολογία και στο διαδίκτυο στις τάξεις τους, στα σχολεία και στην εκπαίδευσή τους.
- να υπάρχει υψηλής ποιότητας διαθέσιμο ψηφιακό υλικό για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές που να αντιπροσωπεύει την κουλτούρα και να μπορεί να δώσει νόημα και σημασία στο εκπαιδευτικό πλαίσιο (quality, meaningful, and cultural).
- οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διαθέτουν τη γνώση και τις δεξιότητες για να χρησιμοποιήσουν τα νέα ψηφιακά εργαλεία προκειμένου να επιτυγχάνουν τα υψηλά ακαδημαϊκά πρότυπα (UNESCO 1998).

2.1.7 Δημιουργία ενός πλαισίου εκπαιδευτικών σεναρίων με χρήση των Τ.Π.Ε.

Οι εφαρμογές των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση έχουν βρεθεί τα τελευταία χρόνια στο κέντρο της εκπαιδευτικής έρευνας, καθώς χαρακτηρίζονται ως μέσο αναδιαμόρφωσης της εκπαιδευτικής πρακτικής. Θεωρώντας τις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών ως μέσο για τη βελτιστοποίηση της εκπαίδευσης, συμπληρωματικό των όποιων παραδοσιακών μέσων και υποβοηθητικό για τον εκπαιδευτικό -και όχι ως υποκατάστατό του- παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση εκπαιδευτικών εφαρμογών των νέων τεχνολογιών σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Κόμης, επιμ.,2000, Ράπτης Α. και Ράπτη Α. ,1999^α, ΥΠΕΠΘ,1998).

Η αναμενόμενη βελτιστοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας με την εφαρμογή μεθόδων, τεχνικών και προϊόντων (υλικού και λογισμικού) των σύγχρονων τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών -θέση που απέχει μακράν της θεώρησής τους ως πανάκεια- στηρίζεται τόσο στις δυνατότητές τους όσο και στην ελκυστικότητα, αλλά και στην αποτελεσματικότητά τους, όπως όλες οι ενδείξεις των πιλοτικών/πειραματικών εφαρμογών τους έχουν δείξει - και δείχνουν, σε μια συνεχιζόμενη ερευνητική προσπάθεια διεθνώς (Strommen E. & Lincoln B.,1992 Negroponte N., Resnick M. and Cassel J.,1997).

Η χρήση των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση θα πρέπει να γίνεται με οργανωμένο τρόπο, ώστε να είναι αποτελεσματική για τον εκπαιδευτικό και για τους μαθητές (ΥΠΕΠΘ, 2000). Η οργάνωση της χρήσης των Τ.Π.Ε. είναι δυνατό να επιτευχθεί μέσω εκπαιδευτικών σεναρίων διδασκαλίας τα οποία θα περιγράφουν την προεργασία που απαιτείται κατά περίπτωση, την εκπαιδευτική πορεία στην τάξη καθώς και την αξιολόγηση της όλης διαδικασίας μετά τη διδασκαλία. Αυτοί οι βασικοί άξονες ενός εκπαιδευτικού σεναρίου μπορούν να αποτελέσουν το πλαίσιο για τη δημιουργία διαφορετικών σεναρίων ανάλογα με το γνωστικό αντικείμενο και την εκπαιδευτική βαθμίδα. Ένα ενδεικτικό πλαίσιο που υποδεικνύει σε γενικές γραμμές τη συνήθη δόμηση των σεναρίων διδασκαλίας με την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. μπορεί να είναι το ακόλουθο:

- Περιγραφή γνωσιακού αντικειμένου και εκπαιδευτικών στόχων (τάξη, μάθημα, στόχοι)
- Χρόνος και μέσα υλοποίησης (διδασκτικός χρόνος, τίτλοι εκπαιδευτικού λογισμικού, ιστοσελίδες αναφοράς, συνοδευτικό υλικό – φύλλα εργασίας)
- Μεθοδολογία Υλοποίησης
- Ρόλοι μαθητών-εκπαιδευτικού
- Αναμενόμενα Παραδοτέα (τι θα πρέπει να έχει παραχθεί με το πέρας της εκπαιδευτικής διαδικασίας)

Καθώς θεωρείται ότι οι Τ.Π.Ε. μπορούν να λειτουργήσουν ως μέσο προώθησης της κατανόησης εννοιών και ανάπτυξης ικανοτήτων ερμηνείας, καλύπτοντας έτσι το κενό που αφήνουν σε αυτούς τους δύο τομείς οι παραδοσιακές διδασκαλίες, κρίνεται απαραίτητο οι εκπαιδευτικοί να είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να υλοποιούν εκπαιδευτικά σενάρια με τις Τ.Π.Ε.. Αυτό επιτυγχάνεται με την εξάσκησή τους τόσο στο σχεδιασμό σεναρίων, όσο και με την υλοποίηση ενδεικτικών σεναρίων διδασκαλίας, σε συνθήκες που προσομοιώνουν εκείνες της σχολικής τάξης (Mayer R. E.,1999, Μακράκης Β.,2000),. Ιδιαίτερης σημασίας θεωρείται η αξιολόγηση ενός σεναρίου μετά την υλοποίησή του. Οι σχετικές έρευνες δείχνουν ότι συζητήσεις αξιολόγησης βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να κάνουν σημαντικές αλλαγές στις διαδικασίες και να βελτιώνουν τις διδακτικές τους προτάσεις.

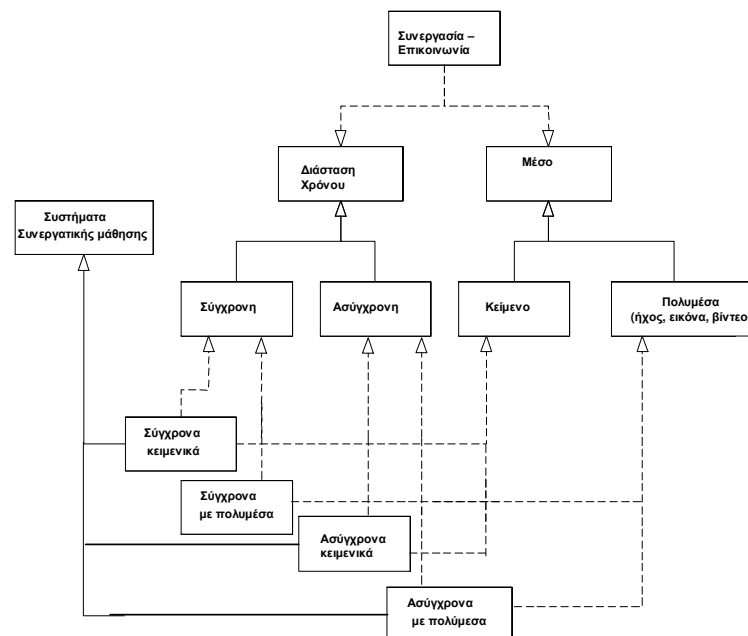
Η εκπαιδευτική διαδικασία που θα υλοποιηθεί με βάση το σενάριο θα πρέπει να περιλαμβάνει δραστηριότητες, όπου θα αξιοποιούνται οι Τ.Π.Ε. (αλλά και όλες οι εκπαιδευτικές τεχνολογίες, (Καλκάνης, 2007) : τεχνολογίες προσομοίωσης / οπτικοποίησης, πειραματισμού,...) και οι οποίες θα εντάσσονται στα παρακάτω μεθοδολογικά βήματα (τα βήματα της επιστημονικής / εκπαιδευτικής μεθοδολογίας):

- ο έναυσμα ενδιαφέροντος (αναζητείται κυρίως στο διαδίκτυο και στο διαθέσιμο λογισμικό –και αξιοποιείται– διαθεματική πληροφορία: κείμενα, εικόνες, video, ήχοι,...)
- ο διατύπωση υποθέσεων / προβληματισμός (με βάση πληροφορίες από το διαδίκτυο και το διαθέσιμο λογισμικό, ώστε οι εκπαιδευόμενοι να διατυπώσουν υποθέσεις ή προαντιλήψεις τους)
- ο πειραματισμός / ενεργητικές δραστηριότητες (με την διεξαγωγή μετρήσεων μέσω του Η/Υ –με χρήση αισθητήρων / απτήρων–, την εκτέλεση αναδραστικών προγραμμάτων προσομοίωσης / οπτικοποίησης, την εκτέλεση εκπαιδευτικών παιχνιδιών,...)

- ο διατύπωση συμπερασμάτων / ερμηνειών (με βάση τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων και σύγκριση με τις διατυπωθείσες υποθέσεις,...)
- ο εφαρμογές / εμπέδωση / γενικεύσεις (με την αναζήτηση μέσω του διαδικτύου, του διαθέσιμου λογισμικού αλλά και στην καθημερινή ζωή / τεχνολογία παρόμοιων περιπτώσεων και σχετικών εφαρμογών).

2.1.8. Υπολογιστικά Συστήματα Συνεργατικής Μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning)

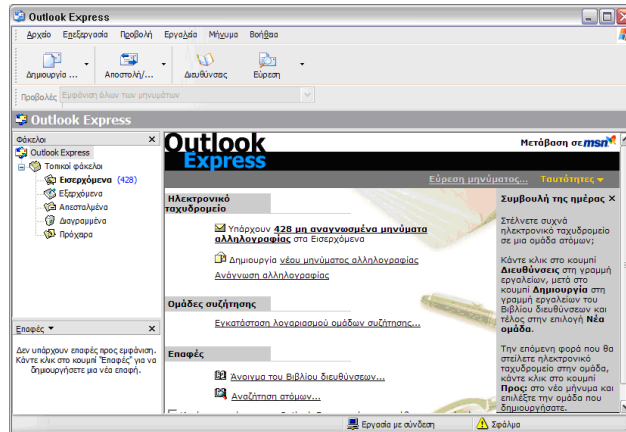
Πληθώρα συστημάτων που ενισχύουν την επικοινωνία και συνεργασία μέσω υπολογιστών αξιοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία (Avgeriou P., Papasalouros A., Retalis S., 2001). Κι αυτό γιατί σημαντικοί παράγοντες της μάθησης είναι ο διάλογος μεταξύ εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών, η συνεργασία των εκπαιδευόμενων για την πραγματοποίηση μαθησιακών δραστηριοτήτων και η παροχή ευκαιριών για ενεργητική συμμετοχή των εκπαιδευόμενων σε αντίθεση με την παθητική παρακολούθηση διαλέξεων και τη μοναχική πραγματοποίηση εργασιών. Η συμβολή των συστημάτων συνεργατικής μάθησης είναι ιδιαίτερα σημαντική στην ανάπτυξη των σχέσεων μεταξύ των εκπαιδευόμενων που αναλαμβάνουν ρόλους σε ομάδες, με τη συνεπακόλουθη ανάπτυξη αισθημάτων αλληλοεκτίμησης και εμπιστοσύνης και την αποτελεσματικότερη διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος μέσα από συζήτηση και συνεργασία (McCormack C., Jones D., 1998).



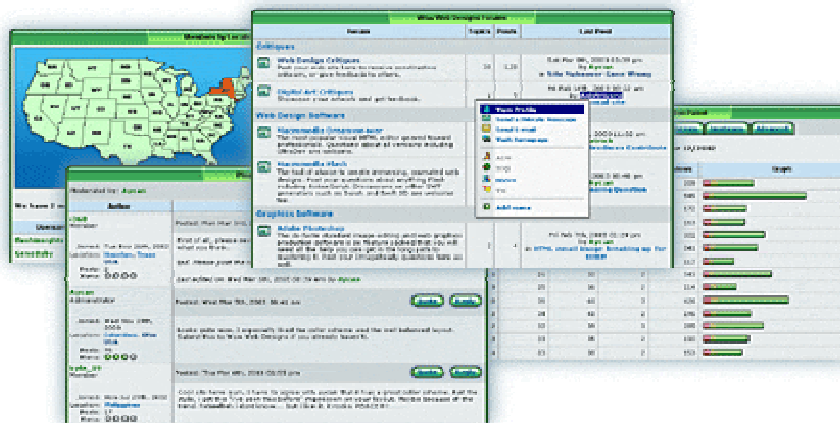
Σχήμα 1. Ταξινόμηση συστημάτων συνεργατικής μάθησης

Τα συστήματα συνεργατικής μάθησης μπορούν να ταξινομηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες, όπως σχηματικά φαίνεται στο σχήμα 1:

- στα ασύγχρονα κειμενικά συστήματα, όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (εικ. 1), οι λίστες συζήτησης, τα συστήματα ασύγχρονων συνδιασκέψεων παγκοσμίου ιστού (web discussion fora), οι ηλεκτρονικοί πίνακες ανακοινώσεων (bulletin boards – εικ. 2), κ.λπ.

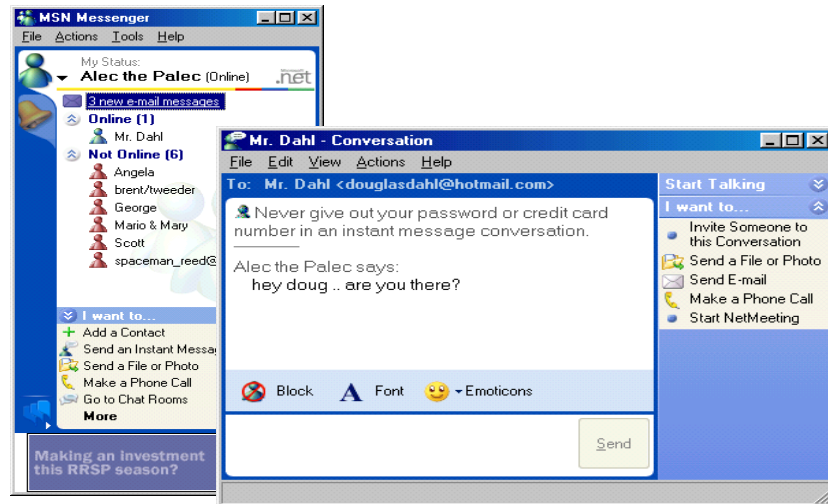


Εικόνα1. Εφαρμογή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου Outlook express

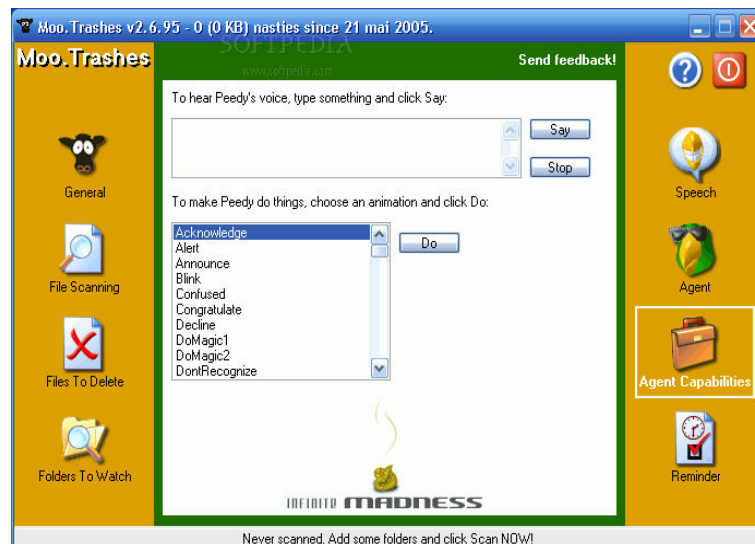


Εικόνα 2. Παράδειγμα προγράμματος bulletin board

- στα σύγχρονα κειμενικά συστήματα, όπως αυτά που χρησιμοποιούν την υπηρεσία IRC του Διαδικτύου (chat – εικόνα 3), ή περισσότερο πολύπλοκα συστήματα σαν τα MUD και MOO (εικ. 4).

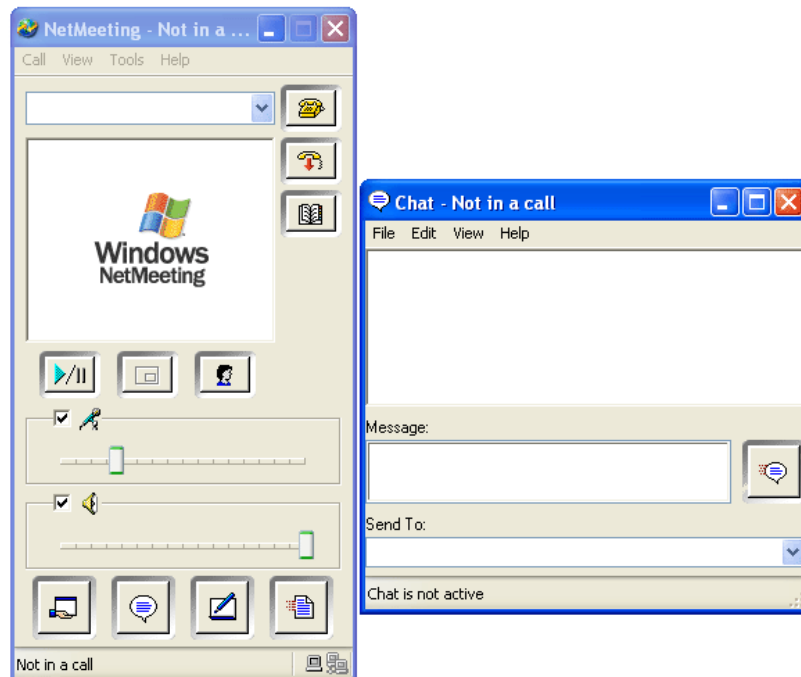


Εικόνα 3. Οθόνη από το MSN messenger

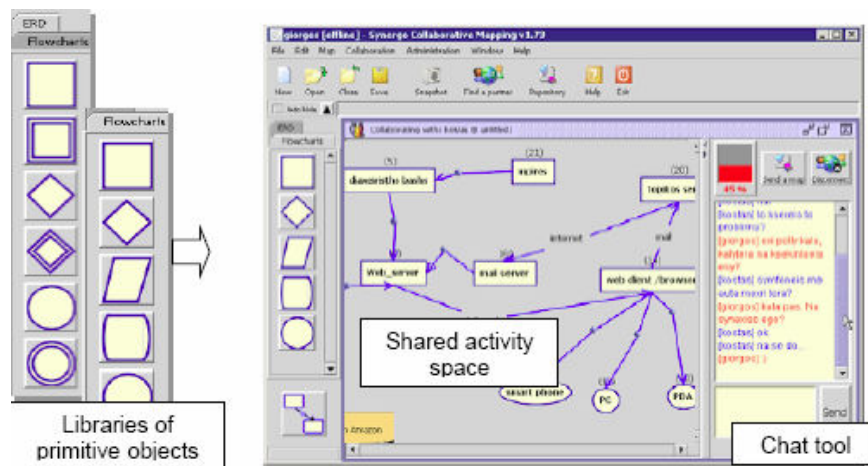


Εικόνα 4. Οθόνη από απλή εφαρμογή MOO (Multiuser Object-Oriented environment)

- στα σύγχρονα συνεργατικά συστήματα πολυμέσων (εικ. 5 και 6) (Alessi S., Trollip S., 2000), όπως τα συστήματα βιντεο-διάσκεψης (π.χ. Microsoft NetMeeting, Centra, κα.) ή συστήματα σύγχρονης συνεργασίας που προσφέρουν υπηρεσίες σαν το διαμοιραζόμενο ασπροπίνακα (π.χ. Synergo, CoolModes, κα).



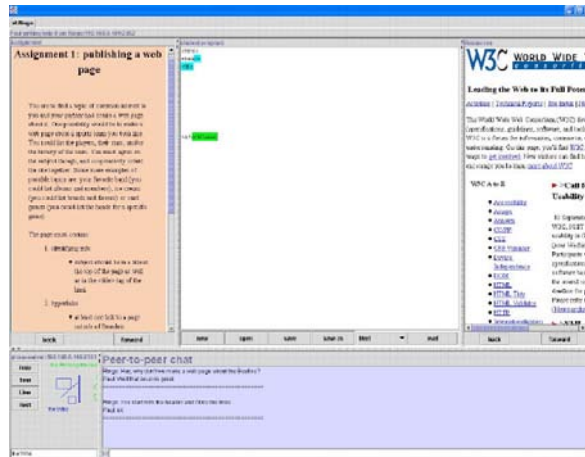
Εικόνα 5. Το σύστημα NetMeeting για σύγχρονη συνεργασία



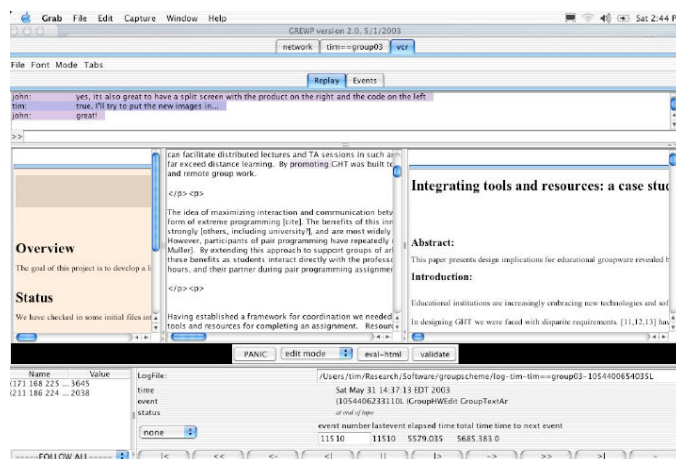
Εικόνα 6. Εκπαιδευτικό λογισμικό Synergo για σύγχρονη συνεργατική μάθηση με διαμοιραζόμενο ασπροπίνακα

- Τα *συνεργατικά συστήματα ομαδικής ενασχόλησης* (CSCW - Computer Supported Collaborative Work) που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της ομαδικής εκπόνησης εργασίας. Τα συστήματα αυτά διευκολύνουν τους μαθητές να ανταλλάσσουν υλικό, να αποθηκεύουν και να διαχειρίζονται υλικό για την εργασία τους, να προσθέτουν σχόλια στο υλικό, να κρατούν εκδόσεις των εργασιών τους όσο τις επεξεργάζονται ομαδικά, κ.α. (Mason J., Bruning R., 1998) Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων είναι τα Synergeia, Teamware, GHT, VCR Feature, FLE3

(<http://fle3.uiah.fi/>), IBM Lotus Learning Space της KnowledgeForum (<http://www.lotus.com/learnspace/>), (<http://www.knowledgeforum.com/>), κ.α. Παράδειγμα συστημάτων φαίνονται στις εικόνες 8 και 9, οι εκπαιδευόμενοι συνεργάζονται στα πλαίσια δημιουργίας ιστοσελίδων και σχολιασμού κειμένου.

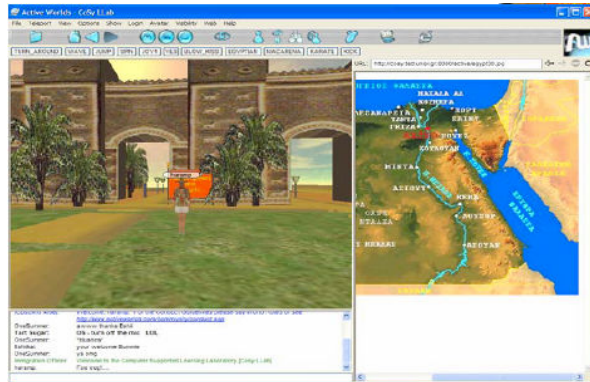


Εικόνα 8. Το συνεργατικό σύστημα ομαδικής ενασχόλησης GHT



Εικόνα 9. Το συνεργατικό σύστημα ομαδικής ενασχόλησης VCR Feature

- Τα *συνεργατικά συστήματα τρισδιάστατων ενεργών κόσμων*. Σε ένα εικονικό περιβάλλον ή αλλιώς σε ένα τρισδιάστατο εικονικό κόσμο, ο μαθητής μπορεί να πλοηγείται και να αλληλεπιδρά με αντικείμενα και άλλους μαθητές ή τον καθηγητή σε πραγματικό χρόνο έχοντας μία αίσθηση της «εμβύθισης» και της άμεσης ανταπόκρισης-ανάδρασης αφού παρέχονται εργαλεία σύγχρονης επικοινωνίας με chat. Χαρακτηριστικά τέτοια συστήματα που έχουν χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση είναι το ActiceWords (βλ. εικ. 10, Mrouta H., Paraskeva F., Retalis S., 2006), το Eve, κ.α.



Εικόνα 10. Το συνεργατικό σύστημα τρισδιάστατου **ενεργού κόσμου ActiveWorlds**

- Τα Wiki είναι ασύγχρονα συστήματα που επιτρέπουν στους χρήστες τους να δημιουργήσουν και να επεξεργαστούν από κοινού κείμενα υπερμέσων. Για παράδειγμα μπορούν οι μαθητές να δημιουργήσουν μία σχολική εφημερίδα χωρίς να είναι απαραίτητη η γνώση κάποια γλώσσας όπως η HTML language. Τα πιο δημοφιλή τέτοια συστήματα είναι το TiKiWiki, MediaWiki (βλ. Εικ. 11), το doKuWiki, κ.α.



Εικόνα 11. Το ασύγχρονο συνεργατικό σύστημα Wiki, MediaWiki.

- Ολοκληρωμένα συστήματα για αίθουσες σύγχρονης τηλε-εκπαίδευσης. Μία αίθουσα σύγχρονης τηλε-εκπαίδευσης είναι ειδικά διαμορφωμένη αίθουσα (βλ. εικ. 12), όπου οι συμμετέχοντες μέσω μίας ή περισσότερων οθονών παρακολουθούν διάλεξη, συνομιλούν και συνεργάζονται με κάποιον ή κάποιους ομιλητές οι οποίοι βρίσκονται σε απομακρυσμένο γεωγραφικό χώρο. Οι δυνατότητες που θα παρέχονται από τον εξοπλισμό μίας τέτοιας αίθουσας θα πρέπει να είναι οι εξής (περισσότερες πληροφορίες στον κόμβο: <http://www.teleteaching.gr/teleindex.htm>):
 - ο δυνατότητα τηλεδιάσκεψης πολλαπλών σημείων (multi-point) και δημιουργία ανοικτών εικονικών τάξεων

- ο δυνατότητα εγγραφής (recording) του μαθήματος
- ο δυνατότητα παράλληλης προβολής/μετάδοσης ποικίλου εκπαιδευτικού υλικού όπως:
 - διαφάνειες του εκπαιδευτή, σημειώσεις, αντικείμενα, φωτογραφίες κλπ. (σε έντυπη μορφή)
 - ήχος, μουσική, ηχητικές παρουσιάσεις και παρουσιάσεις βίντεο (αναλογικά μέσα)
 - παρουσιάσεις Powerpoint, ηλεκτρονικές σημειώσεις, σχέδια, εφαρμογές λογισμικού (software applications) καθώς και σημειώσεις σε λευκό πίνακα (whiteboard) (ψηφιακά μέσα).
- ο δυνατότητα κοινής χρήσης και διαμοιρασμού εφαρμογών (π.χ. επεξεργασία στοιχείων στο Excel).



Εικόνα 12. Αίθουσα τηλεεκπαίδευσης

Τα παραπάνω συστήματα διαφέρουν ως προς τις τεχνικές απαιτήσεις και τις δυνατότητες ή τους περιορισμούς που προσφέρουν/επιβάλλουν στην εκπαιδευτική διαδικασία (Psycharis, S., Daflos, A., Chrysafiadi, K. & Giannakopoulos, B., 2005). Για παράδειγμα, τα ασύγχρονα συστήματα επιτρέπουν μεγαλύτερη ευελιξία και καλύτερη χρήση του διδακτικού χρόνου. Δίνεται περισσότερος χρόνος και ευκαιρίες στους μαθητές να υποβάλουν ερωτήσεις, απορίες και να σχολιάσουν πρακτικές από οπουδήποτε είναι, οποτεδήποτε προτιμούν. Επίσης, εκπαιδευόμενοι και εκπαιδευτές μπορούν, μέσω ερωτο-αποκρίσεων, να συνδιαλέγονται με εύγλωττο τρόπο χρησιμοποιώντας τη γλώσσα στην ολοκληρωμένη της μορφή (σε αντίθεση με τα σύγχρονα συστήματα των οποίων οι χρήστες κάτω από την πίεση του χρόνου χρησιμοποιούν συντομογραφίες, αδόκιμο και άτυπο ύφος (chatty)). Οι τοποθετήσεις-απόψεις είναι δυνατόν να αποτελέσουν νέο ερέθισμα για περαιτέρω σχολιασμό από άλλους εκπαιδευόμενους και η όλη μαθησιακή διαδικασία να εξελίσσεται συχνά χωρίς την άμεση παρέμβαση του εκπαιδευτή. Αντίθετα τα

σύγχρονα συνεργατικά συστήματα έχουν υψηλή αμφιδραστικότητα, συμβάλλουν στη γρήγορη αποσαφήνιση εννοιών και επίλυση προβλημάτων, αξιοποιούν τις ιδιαιτερότητες που έχει ο προφορικός λόγος (ύφος, χροιά φωνής) και τη δύναμη της εικόνας (για την περίπτωση του video-conferencing) ή του διαμοιραζόμενου πίνακα.

2.1.8.1 Διαδικασία εφαρμογής της συνεργατικής μάθησης

Οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ασύγχρονη συνεργατική μάθηση είναι:

- η δημιουργία κλίματος εμπιστοσύνης στην τάξη
- η σύνθεση της ομάδας, η κατανομή και συγκεκριμενοποίηση ρόλων στην ομάδα
- η συγκεκριμενοποίηση των μαθησιακών στόχων, των συνεργατικών στόχων, η αποσαφήνιση του τρόπου αξιολόγησης των γνωστικών και συνεργατικών στόχων, η ετοιμασία των πηγών με βάση τις οποίες θα εργαστούν οι ομάδες, η ετοιμασία ατομικού ή ομαδικού φύλλου εργασίας
- η επιλογή του συστήματος συνεργατικής μάθησης
- οι στρατηγικές συνεργατικής μάθησης.

Όσο σημαντική είναι η διαφορετικότητα στους μαθητές που συμμετέχουν, ώστε να ακουστούν ποικίλες απόψεις, να υπάρχει πλουραλισμός στο διάλογο και να βοηθά ο έμπειρος τον άπειρο, άλλο τόσο πρέπει να υπάρχει μία ομοιογένεια των μαθητών ως προς τους στόχους, ώστε να είναι δυνατή η ομαλή συνεργασία για την πραγματοποίηση (ή περάτωση) δραστηριοτήτων. Η συνεργατική μάθηση πρέπει να ενισχύεται από ανάλογες-κατάλληλες δραστηριότητες. Σπάνια οι μαθητές εμπλέκονται σε ανταλλαγή απόψεων χωρίς κάποιο κίνητρο ή έναυσμα. Για να αναπτυχθεί ουσιαστική αλληλεπίδραση, να υπάρχει συνεργασία, απόκτηση εμπειριών, εμπλουτισμός ιδεών και ανταλλαγή πληροφοριών και για να ενισχυθεί η δημιουργική και αποκλίνουσα σκέψη, πρέπει οι μαθητές να εμπλακούν σε συγκεκριμένες δράσεις μέσα σε κλίμα εμπιστοσύνης των μελών της ομάδας, ξέροντας πως θα βαθμολογηθούν (Tzanavari A., Retalis S. and Pastellis P., 2004). Ταυτόχρονα, επιβάλλεται η καθοδήγηση και παρέμβαση του εκπαιδευτικού όπου και όταν χρειάζεται καθώς και η ενίσχυση και εμπύχωση των μαθητών για την ολοκλήρωση των συνεργατικών δραστηριοτήτων.

Τέλος, είναι χρήσιμο να αξιοποιηθούν στρατηγικές, όπως η *συνεργατική συναρμολόγηση* (jigsaw), η *ομαδική εξερεύνηση*, η *αντιπαράθεση σε ομάδες*, κ.α.

- *Συνεργατική συναρμολόγηση*: Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο συνεργασίας οι μαθητές εργάζονται σε ολιγομελείς ομάδες (5-6 μαθητών). Η υπό εκπόνηση εργασία χωρίζεται

σε μέρη και κάθε μέλος της ομάδας αναλαμβάνει να ασχοληθεί με ένα από αυτά. Μόλις τελειώσει το συγκεκριμένο έργο, αναλαμβάνει την υποχρέωση να το παρουσιάσει-εξηγήσει στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας. Πριν ο κάθε μαθητής παρουσιάσει το μέρος που του αναλογεί, επικοινωνεί με τα μέλη των άλλων ομάδων που έχουν αναλάβει κοινό με αυτόν θέμα. Στόχος είναι να βοηθήσουν ο ένας τον άλλο ώστε να γίνουν ειδικοί στο θέμα τους και να μπορέσουν να το παρουσιάσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Ο κάθε μαθητής επιστρέφει στην ομάδα του, παρουσιάζει το μέρος της εργασίας που του αναλογεί κι όλοι οι μαθητές συνθέτουν τη συνολική εργασία.

- *Αντιπαράθεση σε ομάδες:* Εφαρμόζοντας αυτή τη μέθοδο οι μαθητές χωρίζονται σε ζεύγη ομάδων, όπου το ένα θα είναι υπεύθυνο για τα υπέρ και το άλλο για τα εναντίον στοιχεία κάποιου θέματος. Η επιλογή των ομάδων θα πρέπει να στηρίζεται στο γεγονός ότι οι ομάδες θα πρέπει να έχουν μικρό πλήθος (από 2-5 άτομα) ώστε να προάγεται η ανεξαρτησία και η διαφορετικότητα. Το πλήθος επίσης κάθε ομάδας είναι συνάρτηση της δραστηριότητας και του χρόνου για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα καθώς και της απαίτησης για συνεκτικότητα των μελών που εξαρτάται και από το γνωστικό υπόβαθρο των μελών. Αυτός ο τρόπος εργασίας βοηθά τους μαθητές να εντρυφήσουν σε κάποιο θέμα, να συλλέξουν πολλές πληροφορίες και να επιχειρηματολογήσουν υπέρ ή κατά του θέματος.

2.2 Χρήση και υποστήριξη Κοινοτήτων Πρακτικής και Μάθησης

2.2.1 Οι Κοινοότητες Πρακτικής και Μάθησης

Οι Τ.Π.Ε. προσφέρουν πολλές δυνατότητες για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας οι οποίες σχετίζονται με την ευελιξία στον τρόπο απόκτησης πληροφοριών, στις δυνατότητες επικοινωνίας και συνεργασίας όποτε κι από όπου οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευόμενοι προτιμούν. Πιο συγκεκριμένα,

- Ο εκπαιδευόμενος πλέον μπορεί:
 - να υποβάλλει ερωτήσεις οποιαδήποτε στιγμή θέλει,
 - να συμμετέχει σε συζητήσεις,
 - να συνεργάζεται με τους συμμαθητές του,
 - να επικοινωνεί με ειδικούς, σχετικούς με το αντικείμενο του μαθήματος για την απόκτηση γνώσης
- Το μαθησιακό υλικό με πολυμέσα είναι διαδραστικό, πιο πλούσιο σε μαθησιακές δραστηριότητες και πιο ελκυστικό
- Ο εκπαιδευτικός μπορεί:
 - να συνεργάζεται με συναδέλφους για την παραγωγή μαθησιακού υλικού
 - να βρίσκει έτοιμο μαθησιακό υλικό το οποίο μπορεί να επαναχρησιμοποιήσει με κατάλληλη προσαρμογή
 - να ενημερώνεται σχετικά με τις νέες τάσεις στην εκπαιδευτική διαδικασία
 - να αναπτύσσει γόνιμο προβληματισμό σχετικά με παιδαγωγικά και επιστημονικά θέματα της ειδικότητάς του

Η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική πρακτική συνεπάγεται μοιραία μία αλλαγή στον ρόλο του μαθητή και του δασκάλου. Οι δάσκαλοι μπορούν να είναι τροφοδότες «μετα»-πληροφοριών και σημαντικοί υποστηρικτές της διαδικασίας, παρέχοντας την σημαντική εμπειρία τους, χωρίς να εμποδίζουν τη μάθηση του μαθητή από πολλαπλές πηγές πληροφοριών. Οι μαθητές τοποθετούνται πλέον στο κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας και έχουν πολλαπλά εκπαιδευτικά μέσα και εργαλεία για την απόκτηση της γνώσης, την κατανόηση εννοιών, την πρακτική εξάσκηση και τη συνεργασία με συμμαθητές τους(Paris S., Ayres L.,1994).

Επίσης, οι δάσκαλοι συνεργάζονται πιο εύκολα με συναδέλφους από όλο τον κόσμο στη συλλογή και παραγωγή μαθησιακού υλικού, καθώς και στη σχεδίαση αλλά και στην διεκπεραίωση ενός μαθήματος σε διαφορετικές χώρες. Με αυτό τον τρόπο δημιουργούνται κοινότητες μάθησης. Δημιουργείται το σχολείο «χωρίς τοίχους» όπου ο εκπαιδευτικός μπορεί να συνεργαστεί με συναδέλφους εντός και εκτός των συνόρων. Ταυτόχρονα, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με άλλους μαθητές άλλων σχολείων, καθώς έχουν στη διάθεσή τους ποικίλο μαθησιακό υλικό, ξεφεύγοντας έτσι από την τυραννία του ενός σχολικού βιβλίου.

Ήδη στο κεφάλαιο 1 έχει αναφερθεί η δράση e-twinning που φέρει σε επαφή σχολεία διαφορετικών χωρών σε μία προσπάθεια από κοινού σχεδιασμό και εκτέλεση μαθησιακών δραστηριοτήτων. Μία πολύ σημαντική προσπάθεια δημιουργία κοινοτήτων μάθησης, υπό την εποπτεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των Υπουργείων Παιδείας, είναι η δημιουργία και συντήρηση του διαδικτυακού κόμβου του Ευρωπαϊκού Δικτύου Σχολείων, The European Schoolnet [<http://www.eun.org>]. Ο κόμβος αυτός προσφέρει εκπαιδευτικό υλικό, πηγές, πληροφορίες, νέα και επικοινωνία για τα σχολεία, τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές όλων των χωρών της Ευρώπης. Αντίστοιχοι κόμβοι είναι οι παρακάτω:

- Canada's Schoolnet [<http://www.schoolnet.ca>]
- Global Schoolnet Foundation [<http://www.gsn.org/>].
- Educasource [<http://www.educasource.education.fr>]. Κόμβος που παρέχει στους εκπαιδευτικούς της Γαλλίας πρόσβαση σε ηλεκτρονικές πηγές πληροφόρησης (βάσεις δεδομένων, καταλόγους, συλλογές εικόνων κτλ.) και σε ένα χώρο ανταλλαγής απόψεων και εμπειριών.
- The Virtual Schoolhouse [<http://metalab.unc.edu/cisco/schoolhouse/>]. Κόμβος της CISCO για την υποστήριξη των σχολείων που θέλουν να αξιοποιήσουν δικτυακές υπηρεσίες και υλικό.

Οι Τ.Π.Ε. μπορούν να αξιοποιηθούν για να επιτευχθεί ενεργή συμμετοχή του μαθητή, συλλογική μάθηση και συνεργατικότητα στην επίλυση προβλημάτων και εκπόνηση πειραμάτων. Ως παράδειγμα αναφέρονται το αξιόλογο πρόγραμμα για την ωκεανογραφία SeaWiFS Project - The Living Ocean Teacher's Guide [http://seawifs.gsfc.nasa.gov/SEAWIFS/LIVING_OCEAN/LIVING_OCEAN.html]. Στον διαδικτυακό του κόμβο υπάρχει εποπτικό υλικό, δραστηριότητες και ολοκληρωμένα μαθήματα βασισμένα σε στοιχεία υπηρεσίας της NASA και άλλες έγκυρες πηγές. Οι μαθητές λειτουργούν ως μικροί ερευνητές, συλλέγουν πληροφορίες, διασταυρώνουν πληροφορίες, συζητούν με συμμαθητές τους (που μπορεί να ανήκουν σε άλλα σχολεία) και πραγματοποιούν μελέτες καθοδηγούμενοι από τους καθηγητές. Ένα άλλο συναφές

έργο είναι το MetLink International [<http://atschool.eduweb.co.uk/radgeog/metlink/>] που αφορά περιβαλλοντική έρευνα και εκπαίδευση, στο οποίο συμμετέχουν σχολεία από όλο τον Κόσμο. Οι μαθητές λειτουργούν ως μετεωρολόγοι, κάνουν μετρήσεις, καταχωρούν τις μετρήσεις τους σε βάσεις δεδομένων και επεξεργάζονται τα δεδομένα αυτά στα πλαίσια εργασιών.

Βιβλιογραφία

- Alessi, S. Trollip. *Multimedia for Learning*. Pearson Education, Massachusetts, 2000.
- Australian National Training Authority. *Assessment and Online Teaching*, ανακτημένο από το <http://www.flexiblelearning.net.au/guides/assessment.pdf>.
- Avgeriou, P. Papasalouros, A. Retalis. S.. Learning Technology Systems: Issues, Trends, Challenges. In *Proceedings of IOSTE Symposium in Southern Europe, Science and Technology Education Paralimni*, Cyprus, May 2001
- Brown, S. Race, P. Bull J. (eds). *Computer-Assisted Assessment in Higher Education*, Kogan Page, London, 1999.
- Bull, J. McKenna. C. *A Blueprint for Computer-assisted Assessment*, Routledge Falmer, 2003.
- Bloom, B. S. Hastings, J. T. Madaus G. . *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. McGraw - Hill, New York, 1971.
- Castle T.. *Online Authentication Using Combined Smart Card And Fingerprint Recognition*, Centre for Applied Research into Education Technology, ανακτημένο από το http://www.caret.cam.ac.uk/pdfs_ppts/fingerprint.pdf.
- Culwick, M. The Castle Toolkit, διαθέσιμο στο <http://www.le.ac.uk/castle/>.
- Christie, J. Computer-assisted assessment of essays. In *Proceedings of the second annual computer assisted assessment conference*, Loughborough University, UK 1998.
- Computer Assisted Assessment Center. ανακτημένο από το <http://www.caacentre.ac.uk/resources/faqs/fqgen1.shtml>
- European Computer Driving License, ανακτημένο από το <http://www.ecdl.gr/>.
- Educational Testing Service. Erater, ανακτημένο από το <http://www.ets.org/research/erater.html>
- Fischer S.. Course and Exercise Sequencing Using Metadata in Adaptive Hypermedia Learning Systems, *ACM Journal of Educational Resources in Computing*, Vol. 1, No. 1.
- Halfed-Baked Software, ανακτημένο από το <http://www.halfbakedsoftware.com>.
- Hazari, S. Schno D.. *Leveraging Student Feedback to Improve Teaching in Web-based Courses*. Ανακτημένο από το <http://www.thejournal.com/magazine/vault/A2089.cfm>
- IMS. *IMS Question & Test Interoperability: ASI Best Practice & Implementation Guide, v.1.2*, ανακτημένο από το <http://www.imsglobal.org/>
- Καλκάνης, Γ. Θ. (2007), "Εκπαιδευτική ΦΥΣΙΚΗ και Εκπαιδευτικές ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ", Αθήνα.
- Kehoe J. Writing multiple-choice test items. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, Vol. 4 No. 9, 1995. Ανακτημένο από το <http://ericae.net/pare/getvn.asp?v=4&n=9>
- Kirkpatrick D. L.. *Evaluating Training Programs: The Four Levels*. Berrett-Koehler Publishers, 1998.
- Μακράκης Β. (2000), Υπερμέσα στην Εκπαίδευση. Μια κοινωνικο-εποικοδομηστική προσέγγιση, Μεταίχμιο, Αθήνα
- Mason, J. Bruning R.. Providing meaningful feedback. Στο Jonnasen, D. (επιμ.), *Instructional Designs for Microcomputer Courseware*, Lawrence Erlbaum, New Jersey, 1988.
- McCormack, C. D. Jones. *Building a Web-Based Education System*, Wiley Computer Publishing, 1998.
- Paris, S. Ayres L.. *Becoming reflective students and teachers with authentic assessment*. American
- Paris S.. Why Learner-Centered Assessment is Better than High-Stakes Testing, στο Nadine Lambert and Barbara McCombs (επιμ.), *How Students Learn, Reforming Schools Through Learner-Centered Education*, American Psychological Association, Washington, DC, 1998.

- Question Mark. Question Mark Perception, ανακτημένο από το <http://www.questionmark.com/>
- Thelwall M. Computer-based assessment: a versatile educational tool, *Computers & Education*, Vol. 34, No. 1, pp. 37-49, 2000.
- Δημητρώπουλος Ε.. *Εκπαιδευτική αξιολόγηση - Η αξιολόγηση του μαθητή*. Γρηγόρης, Αθήνα, 1989.
- Παπακωνσταντίνου Π., *Εκπαιδευτικό έργο και αξιολόγηση στο σχολείο*, Έκφραση, Αθήνα, 1993.
- Πολίτης Π., Ρούσος Π., Καραμάνης Μ. και Τσαούσης Γ. (2000), Αξιολόγηση της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στα πλαίσια του έργου ΟΔΥΣΣΕΑΣ, στο Β.Κόμης (επιμ.), Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», 583-592, Πάτρα
- Psycharis, S., Daflos, A., Chrysafiadi, K. & Giannakopoulos, B.(2005): A decision – support information system for the teaching and the evaluation of environmental aspects to students. *The Journal of Science Education*, vol. 6, No 1, 2005 (January). 16-20
- Psycharis, S., Daflos, A., Chrysafiadi, K. & Giannakopoulos, B.(2005): Education in the framework of System Theory.*The Journal of Science Education*, vol. 6, NO 2, 2005 .79-83
- Rios, A. Pérez de la Cruz, J.L. & R. Conejo, SIETTE: Intelligent evaluation system using tests for TeleEducation, "WWW-Based Tutoring" Workshop at The Fourth International Conference on Intelligent Tutoring Systems, (1998)
- Tzanavari, A. Retalis S.and. Pastellis, P Giving More Adaptation Flexibility to Authors of Adaptive Assessments, *Adaptive Hypermedia Conference 2004*, Eindhoven, the Netherlands, 23-26 August, 2004.
- Ράπτης Α. και Ράπτη Α. (1999α), Πληροφορική και Εκπαίδευση. Συνολική Προσέγγιση, Αθήνα
- Χιωτάκης Σ., Κατάργηση εξετάσεων και βαθμών στο δημοτικό σχολείο: Προσδοκίες και πραγματικότητα, στο Σ. Χιωτάκης (επιμ.), *Η αμφισβήτηση των εξετάσεων και βαθμών στο σχολείο*, Γρηγόρης, Αθήνα, 1997.
- ΥΠΕΠΘ (1998), Η Πληροφορική στο σχολείο, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα
- ΥΠΕΠΘ (2000), Προετοιμασία του Δασκάλου της Κοινωνίας της Πληροφορίας. Αρχική επιμόρφωση όλων των εκπαιδευτικών στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα

Δικτυογραφία

<http://ausweb.scu.edu.au/aw99/papers/caccuran/paper.html>
<http://www.project2061.org/newsinfo/earlychild/experience/clements.htm>
<http://www.unesco.org/education/educprog/lwf/doc/portfolio/opinion8.htm>
http://ceo.cudenver.edu/~brent_wilson/AdoprtionInSchools.html
<http://www.clab.edc.uoc.gr/etpe/main.htm>
 Κίρκη (2001), <http://odysseia.cti.gr/kirki/>
 Οδύσσεια (2001), <http://odysseia.cti.gr>
 Σειρήνες (2001), <http://odysseia.cti.gr/seirines/>

ΕΝΟΤΗΤΑ 3

**Χρήση των βασικών εργαλείων πληροφορικής, πολυμεσικών εργαλείων
και του διαδικτύου**

Συγγραφείς

Σαράντος Ψυχάρης (Συντονιστής)

Ευανθία Μακρή Μπότσαρη

Γεώργιος Καλκάνης

Συμεών Ρετάλης

Στόχος

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει :

να αντιλαμβάνονται τις δυνατότητες χρήσης των βασικών εργαλείων της Πληροφορικής για τη διδακτική πράξη.

να γνωρίζουν τις συνιστώσες των εκπαιδευτικών τεχνολογιών, τα κριτήρια αξιολόγησης ιστοσελίδων και δικτυακών τόπων με μαθησιακά αντικείμενα και τα βασικά στοιχεία των συστημάτων διαχείρισης της μάθησης

Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

να μπορούν να σχεδιάζουν διδακτικές δραστηριότητες με λογισμικά γενικής χρήσης και πολυμεσικό υλικό και να γνωρίζουν τις αρχές χρήσης

να μπορούν να σχεδιάζουν ιστοσελίδες με διδακτικό περιεχόμενο

να γνωρίζουν τα πρότυπα μαθησιακών τεχνολογιών και να χρησιμοποιούν ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης

Έννοιες – Κλειδιά

Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Διαδίκτυο, Πρότυπα Μαθησιακών Τεχνολογιών, Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης

Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Αρχικά γίνεται εισαγωγή στο Διαδίκτυο ως πηγή πληροφοριών και αναφέρονται τα κριτήρια καταλληλότητας/αξιοπιστίας/εγκυρότητας δικτυακών τόπων. Στη συνέχεια μελετώνται τα πρότυπα μαθησιακών τεχνολογιών, η διδακτική αξιοποίηση του διαδικτύου και η δημιουργία μαθησιακού υλικού πολυμέσων και υπερμέσων. Τέλος εισάγονται τα συστήματα διαχείρισης της μάθησης και η εκπαιδευτική ή/και διδακτική αξιοποίηση των εργαλείων γενικής χρήσης.

3.1 Το Διαδίκτυο ως πηγή πληροφοριών και εκπαιδευτικών πόρων, ως μέσο επικοινωνίας και ως «χώρος» δημοσίευσης έργων. Αξιοπιστία πληροφοριών, copyright και ορθή χρήση πληροφοριών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρήση του Διαδικτύου ως πηγή πληροφοριών και εκπαιδευτικών πόρων είναι συνάρτηση δυο μεταβλητών. Η μια μεταβλητή αφορά την ευχρηστία και η άλλη την ευμάθεια. (Duchastel 2001). Επίσης η αξιοπιστία των πληροφοριών και η εγκυρότητα είναι ένα θέμα που απασχολεί αρκετούς ερευνητές σε θέματα όπως αξιολόγηση με ειδικούς κλπ. (Dimitrova et.al 2001).

Επίσης το θέμα της αξιολόγησης δικτυακών τόπων με εκπαιδευτικό υλικό απαιτεί ιδιαίτερες δεξιότητες αφού συνήθως δεν υπάρχει επιτροπή αξιολόγησης όπως στα περιοδικά. Έτσι απαιτείται να αναζητηθούν παράγοντες όπως η επικαιροποίηση, η ιδιότητα του συγγραφέα κλπ (<http://www.library.jhu.edu/researchhelp/general/evaluating/>).

Ο Berns (Berns, 1996) παρουσίασε αρχικά την ιδέα της διδασκαλίας σε παγκόσμιο επίπεδο με τη χρήση της πληροφορικής.

Τα εκπαιδευτικά δικτυακά συστήματα συνδέονται με τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας και τα προσαρμοζόμενα αντικείμενα υπερμέσων (Brusilovksy 1999).

Η πρώτη και πιο διαδεδομένη χρήση του διαδικτύου στην εκπαίδευση είναι η άντληση κειμενικού και οπτικοακουστικού υλικού. Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές/φοιτητές μπορούν εύκολα να επισκεφθούν ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες, διαδικτυακά μουσεία, να προσπελάσουν τόσο ειδησεογραφικές, όσο και εξειδικευμένες, ανά γνωστικό αντικείμενο, δικτυακές πύλες (portals), κ.ο.κ. Το Διαδίκτυο άμεση πρόσβαση σε μεγάλης κλίμακας πληροφορία -συμπεριλαμβανομένων μαθησιακών πόρων και σχεδίων μαθημάτων που έχουν δημιουργήσει εκπαιδευτικοί που μπορεί να εξυπηρετήσει τους σκοπούς της διδασκαλίας των γνωστικών αντικειμένων του σχολείου.

Οι εκπαιδευτικοί κι οι εκπαιδευόμενοι που αξιοποιούν το Διαδίκτυο ως πηγή πληροφοριών και μαθησιακών πηγών πρέπει να είναι σε θέση να ανακαλύψουν τις πληροφορίες, να τις αξιολογήσουν ως προς την παιδαγωγική-διδασκτική τους αξία και την καταλληλότητά/εγκυρότητά τους και στη συνέχεια να τις ενσωματώσουν στη διδασκαλία.

Οι αξιόπιστες δικτυακές πηγές μπορούν να προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς και στους εκπαιδευόμενους πηγές πληροφόρησης, μέσα επικοινωνίας, νέους τρόπους αξιολόγησης

και αυτό-αξιολόγησης και εργαλεία για έκφραση, διερεύνηση, προσομοίωση φαινομένων και κατασκευή μοντέλων. Επίσης είναι δυνατόν να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν υψηλού επιπέδου γνωσιακές δεξιότητες (higher order cognitive skills), οι οποίες ενισχύουν τη μαθησιακή διαδικασία, όπως η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, η διερεύνηση κι ανακάλυψη επιλογών και πολλαπλών οπτικών ενός γνωστικού θέματος, ο αναστοχασμός, η δυνατότητα για επικοινωνία και συνεργασία, καθώς και η κριτική και δημιουργική σκέψη και η αμφισβήτηση (Steeple and Jones, 2002,).

Η αναζήτηση πληροφοριών στο Διαδίκτυο πραγματοποιείται κυρίως μέσω των γνωστών «Μηχανών Αναζήτησης». Παρά το γεγονός ότι οι μηχανές αυτές παρέχουν εξελιγμένους μηχανισμούς αναζήτησης και ταξινόμησης της πληροφορίας καθώς και τη δυνατότητα για διατύπωση ερωτήσεων σε φυσική γλώσσα, δεν επαρκούν για την αποτελεσματική αναζήτηση μαθησιακών πηγών. Ένας πρώτος λόγος είναι το γεγονός ότι τα παραπάνω συστήματα έχουν πρόσβαση μόνο σε ένα μικρό ποσοστό των συνολικών διαθέσιμων πληροφοριών. Επιπλέον, η αναζήτηση μαθησιακού υλικού πραγματοποιείται συνήθως με βάση εξειδικευμένα κριτήρια που αφορούν στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που είναι επιθυμητό να έχει το μαθησιακό υλικό, όπως παιδαγωγικά ή τεχνικά. Έτσι, εξειδικευμένα συστήματα λογισμικού και υπηρεσίες έχουν αναπτυχθεί προς την κατεύθυνση αυτή.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια ταξινόμηση των συστημάτων και των υπηρεσιών αναζήτησης πηγών πληροφόρησης και μαθησιακών πηγών στο Διαδίκτυο, και αναφέρονται βασικά χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτών.

Το Διαδίκτυο αποτελεί, επίσης, ένα μέσο για συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών. Οι εκπαιδευτικοί συχνά συνεργάζονται με συναδέλφους τους για τη συλλογή και παραγωγή μαθησιακού υλικού, τη δημιουργία και ανταλλαγή σχεδίων μαθημάτων, όπως συμβαίνει μέσω του κόμβου του Ευρωπαϊκού Δικτύου Σχολείων, The European Schoolnet [<http://www.eun.org>]. Ο κόμβος αυτός προσφέρει εκπαιδευτικό υλικό, πηγές, πληροφορίες, νέα και επικοινωνία για τα σχολεία, τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές όλων των χωρών της Ευρώπης. Άλλοι ενδεικτικοί κόμβοι είναι οι παρακάτω:

- Canada's Schoolnet [<http://www.schoolnet.ca>]
- Global Schoolnet Foundation [<http://www.gsn.org/>].
- Educasource [<http://www.educasource.education.fr>]. Κόμβος που παρέχει στους εκπαιδευτικούς της Γαλλίας πρόσβαση σε ηλεκτρονικές πηγές πληροφόρησης (βάσεις δεδομένων, καταλόγους, συλλογές εικόνων κτλ.) και σε ένα χώρο ανταλλαγής απόψεων και εμπειριών.

Τέλος, μία από τις προστιθέμενες αξίες του διαδικτύου στην εκπαίδευση είναι ότι αποτελεί ένα πρόσφορο μέσο επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικού και εκπαιδευόμενου(μαθητή, φοιτητή κλπ) και εκπαιδευόμενων μεταξύ τους. Αποτελεί δηλαδή, το κύριο μέσο για τη δημιουργία «κοινοτήτων μάθησης».

Ο δημιουργός του διαδικτύου Tim Burners-Lee –που δημιούργησε τον παγκόσμιο ιστό όταν εργαζόταν ως Φυσικός στο CERN και είναι και πρόεδρος του W3C consortium δημιούργησε, επίσης, το σημασιολογικό ιστό (Semantic Web). Το W3C δίνει ώθηση στην ιδέα του σημασιολογικού δικτύου και κυρίως στα πρότυπα και τις τεχνολογίες που απαιτούνται. Το σημασιολογικό δίκτυο έχει σκοπό να δώσει οντολογικά χαρακτηριστικά και σημασιολογικό προσδιορισμό στις πηγές/κόμβους του διαδικτύου με απώτερο σκοπό κάθε πληροφοριακό σύστημα να μπορεί να συνεργασθεί με κάποιο άλλο ανταλλάσσοντας πληροφορία και όχι μόνο υπερμεσικό υλικό.

Ο σημασιολογικός ιστός (Semantic Web) συνδέεται και με τη δημιουργία κατάλληλων προτύπων για τη διακίνηση εκπαιδευτικού υλικού και αντικειμένων μάθησης ενώ έχει ως σκοπό να νοηματοδοτήσει τη πληροφορία που διακινείται στο διαδίκτυο με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κατανοητή από τα πληροφοριακά Συστήματα.

Το semantic web έχει ως στόχο να υποστηρίξει ένα ευφυή τρόπο αναζήτησης της πληροφορίας στο διαδίκτυο με χρήση προτύπων μεταπληροφορίας τα οποία θα αναφερθούν και στη συνέχεια της ενότητας.

Ένα άλλο σημαντικό επίσης θέμα αφορά την υποστήριξη και το scaffolding του εκπαιδευόμενου όταν χρησιμοποιεί δικτυακά εκπαιδευτικά συστήματα.

Η ερευνητική προσπάθεια συνίσταται κυρίως στην ευφυή ανάλυση των ενεργειών του χρήστη και την υποστήριξη του κατά τη διάρκεια επίλυσης προβλημάτων (Brusilovsky 1999).

Ένα τέτοιο λογισμικό είναι για παράδειγμα το CTAT (Cognitive Tutor Authoring Tools) το οποίο συνδυάζει στοιχεία από τη γνωστική ψυχολογία και τη τεχνητή νοημοσύνη.

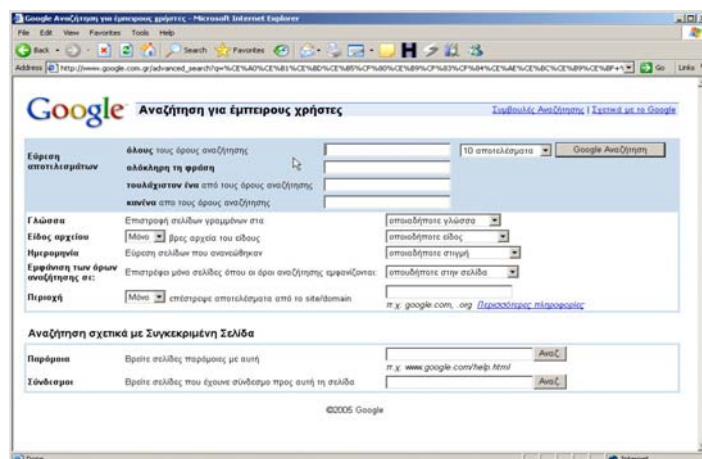
3.1.1 Υπηρεσίες αναζήτησης πηγών στο Διαδίκτυο

Η αποτελεσματική αναζήτηση γενικών πληροφοριών στον Ιστό Παγκόσμιας Εμβέλειας αποτελεί σημαντικό πρόβλημα. Η αναζήτηση πραγματοποιείται κυρίως μέσω κατάλληλων συστημάτων λογισμικού, των γνωστών «Μηχανών Αναζήτησης» (search engines), καθώς και των «Θεματικών Καταλόγων» (directories). Επίσης, εκτός από τις «γενικού σκοπού» μηχανές αναζήτησης, ειδικά για την εκπαίδευση, έχουν δημιουργηθεί ειδικά διαδικτυακά συστήματα όπως πύλες (portals), διαμεσολαβητές μαθησιακών πηγών (educational

brokers), κ.α. ώστε να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα της αναζήτησης. Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά τα διάφορα συστήματα.

Μηχανές Αναζήτησης

Οι μηχανές αναζήτησης χρησιμοποιούν προηγμένες τεχνικές ανάκτησης πληροφορίας (information retrieval) αξιοποιώντας στατιστικές τεχνικές ανάλυσης κειμένου που βασίζονται στη σάρωση των δικτυακών τόπων από κατάλληλα προγράμματα (crawlers), την αποθήκευση του περιεχομένου των δικτυακών τόπων σε κατάλληλες βάσεις δεδομένων και την κατάλληλη λεκτική ή/και σημασιολογική ανάλυση του περιεχομένου αυτού. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η παρουσίαση στο χρήστη μιας λίστας δικτυακών τόπων ταξινομημένης με βάση τη σημασιολογική συνάφεια σε σχέση με τις λέξεις κλειδιά ή φράσεις που αυτός εισάγει κατά την εκτέλεση ενός ερωτήματος αναζήτησης. Οι μηχανές αναζήτησης παρέχουν τη δυνατότητα για ερωτήματα αναζήτησης σε φυσική γλώσσα, όπως φαίνεται στην εικόνα 1. Έτσι, είναι δυνατόν να προκαθοριστεί ο δικτυακός τόπος (domain name) στον οποίο θα περιοριστεί η αναζήτηση, ο τύπος αρχείου, η γλώσσα, κλπ. Γνωστές μηχανές αναζήτησης είναι οι Google, Msn, Ask, κλπ.



Εικόνα 1: Δυνατότητα σύνθετης αναζήτησης στο Google

Μερικοί μηχανισμοί αναζήτησης αναζητούν μόνο τους τίτλους των ιστοσελίδων, ενώ άλλοι αναζητούν κάθε λέξη. Κάθε μηχανισμός αναζήτησης έχει το δικό του τρόπο να αποφασίζει ποιες ιστοσελίδες της λίστας του είναι αυτές που πιθανόν αναζητάμε.

Υπάρχουν και μετα-μηχανές αναζήτησης που πραγματοποιούν αναζήτηση χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα παραπάνω από μια μηχανές αναζήτησης. Μια τέτοια μετα-μηχανή αναζήτησης είναι η DogPile (www.dogpile.com). Τα αποτελέσματα υπόκεινται σε ειδική ταξινόμηση για να μην υπάρχουν πολλαπλές αναφορές μιας ιστοσελίδας.

Υπάρχουν, επίσης, μηχανές αναζήτησης επιστημονικού περιεχομένου. Μια τέτοια μηχανή αναζήτησης είναι η Scirus (www.scirus.com), στην οποία μπορεί να γίνει αναζήτηση

άρθρων (papers) από επιστημονικά περιοδικά και αν μάλιστα η πρόσβαση στο Διαδίκτυο γίνεται μέσω διακομιστών που έχουν δικαιώματα χρήσης ηλεκτρονικών βιβλιοθηκών (π.χ. Πανεπιστήμια-είτε dialup είτε και όχι) είναι δυνατό το ελεύθερο «κατέβασμα» άρθρων από ηλεκτρονικά περιοδικά και οίκους που έχουν συμφωνία με το αντίστοιχο ίδρυμα. Σημαντικό είναι να γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί το πώς «δουλεύουν» οι μηχανές αναζήτησης σαν την scirus. Για την ενημέρωσή τους θα μπορούσαν να διαβάσουν το σχετικό άρθρο στην : http://www.scirus.com/press/pdf/WhitePaper_Scirus.pdf

Θεματικοί Κατάλογοι

Αντίθετα από τις μηχανές αναζήτησης, οι θεματικοί κατάλογοι (web directories) υποστηρίζουν την εύρεση πληροφοριών μέσω καταλλήλων σχημάτων ταξινόμησης στα οποία κατηγοριοποιούνται οι δικτυακοί τόποι στον Ιστό Παγκόσμιας Εμβέλειας. Αυτά τα σχήματα ταξινόμησης ορίζονται από τους δημιουργούς του θεματικού καταλόγου. Συχνά επιτρέπεται στους κατόχους δικτυακών τόπων να εισάγουν μόνοι τους το δικό τους τόπο στην κατηγορία που θεωρούν κατάλληλη. Ειδικοί συντάκτες (editors) ελέγχουν την ορθότητα των στοιχείων που εισάγονται στον κατάλογο. Έτσι, ενώ η αποτελεσματικότητα μιας μηχανής αναζήτησης βασίζεται στις τεχνικές της δυνατότητες, δηλαδή τη χωρητικότητα και την επεξεργαστική ισχύ των συστημάτων αποθήκευσης και αναζήτησης καθώς και τους αλγορίθμους αναζήτησης και ταξινόμησης, οι θεματικοί κατάλογοι βασίζονται στην μη αυτοματοποιημένη ανθρώπινη παρέμβαση για την οργάνωση της πληροφορίας σε θεματικές κατηγορίες. Οι γνωστότεροι θεματικοί κατάλογοι είναι το Yahoo! [<http://www.yahoo.com/>] και το Open Directory Project (ODP) [<http://dmoz.org/>]. Ιδιαίτερα το ODP αποτελεί τον εκτενέστερο κατάλογο, ο οποίος βασίζεται στη συνεισφορά συντακτών σε εθελοντική βάση. Διαθέτει επίσης αυτόματο πρόγραμμα για την περιοδική ενημέρωση των συνδέσμων που περιέχει, αν και αυτό συχνά δεν λειτουργεί ικανοποιητικά στην πράξη. Ως παράδειγμα δίνεται η σελίδα του ODP με τμήμα των καταχωρήσεων του καταλόγου αναφορικά με Java applets σχετικά με τη διδασκαλία της Φυσικής.



Εικόνα 2: Οι καταχωρήσεις καταλόγου με Java applets Φυσικής από το ODP⁶

3.1.2 Εξειδικευμένα συστήματα αναζήτησης εκπαιδευτικού λογισμικού

Οι υπηρεσίες αναζήτησης που αναφέρθηκαν παραπάνω είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την εύρεση πληροφοριών στον Ιστό Παγκόσμιας Εμβέλειας, με δεδομένο το τεράστιο μέγεθος του Ιστού και την ταχύτατη αλλαγή του περιεχομένου που διατίθεται σε αυτόν. Παρά το γεγονός ότι οι υπηρεσίες αυτές παρέχουν εξελιγμένα εργαλεία αναζήτησης και ταξινόμησης της πληροφορίας καθώς και τη δυνατότητα για διατύπωση ερωτήσεων σε φυσική γλώσσα, δεν επαρκούν για την αποτελεσματική αναζήτηση εκπαιδευτικών πόρων. Ένας πρώτος λόγος είναι το γεγονός ότι τα παραπάνω συστήματα έχουν πρόσβαση μόνο σε ένα μικρό ποσοστό των συνολικών διαθέσιμων πληροφοριών. Επιπλέον, μια αναζήτηση μαθησιακού υλικού πραγματοποιείται συνήθως με βάση εξειδικευμένα κριτήρια που αφορούν στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που είναι επιθυμητά να διαθέτει το μαθησιακό υλικό, όπως παιδαγωγικά ή τεχνικά. Έτσι, εξειδικευμένα συστήματα λογισμικού και υπηρεσίες έχουν αναπτυχθεί προς την κατεύθυνση αυτή. Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια ταξινόμηση των συστημάτων και των υπηρεσιών αυτών μαζί με χαρακτηριστικά παραδείγματα για την κάθε περίπτωση. Με τη βοήθεια τέτοιων συστημάτων είναι δυνατή η πιο αποτελεσματική εύρεση εκπαιδευτικού λογισμικού.

Αποθήκες μαθησιακών αντικειμένων- Διαμεσολαβητές εκπαιδευτικού υλικού

Οι αποθήκες μαθησιακών αντικειμένων (Learning Object Repositories) ή μαθησιακές αποθήκες ή διαμεσολαβητές εκπαιδευτικού υλικού είναι συστήματα που περιέχουν αποθηκευμένο μαθησιακό υλικό καθώς και κατάλληλες περιγραφές του μαθησιακού υλικού, ώστε να είναι δυνατή η αναζήτηση και ανάκτηση του υλικού από τους χρήστες των συστημάτων αυτών μέσω εξειδικευμένων ερωτήσεων. Με αυτή την έννοια αποτελούν «ψηφιακές βιβλιοθήκες» μαθησιακών αντικειμένων. Ο όρος «μαθησιακό αντικείμενο» σημαίνει κάθε οντότητα, ψηφιακή ή όχι, η οποία είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί για τη μάθηση, την εκπαίδευση/έρευνα και την κατάρτιση. Οι περιγραφές των μαθησιακών αντικειμένων ονομάζονται μαθησιακά μετα-δεδομένα. Έτσι, για κάθε μαθησιακό αντικείμενο, για παράδειγμα ένα ηλεκτρονικό βιβλίο, ένα Java applet με ένα διαδραστικό πρόγραμμα εξομίωσης ή ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι, παρέχεται ένα σύνολο από χαρακτηριστικά που το περιγράφουν. Με δεδομένη τη σημασία που έχουν τα μετα-δεδομένα ως μηχανισμός οργάνωσης και αναζήτησης μαθησιακών πόρων, έχει οριστεί από τον διεθνή οργανισμό IEEE ένα πρότυπο (standard) με στόχο τον κοινό τρόπο καταγραφής των μαθησιακών μετα-δεδομένων. Το πρότυπο αυτό ονομάζεται Learning Object Metadata (LOM – μετα-δεδομένα μαθησιακών αντικειμένων). Το LOM ορίζει ένα

⁶ http://dmoz.org/Science/Physics/Education/Java_Applets/

μεγάλο σύνολο από χαρακτηριστικά για ένα μαθησιακό αντικείμενο, τα οποία οργανώνονται σε εννέα κατηγορίες. Σε αυτές περιλαμβάνονται τα τεχνικά και παιδαγωγικά χαρακτηριστικά, το γνωστικό αντικείμενο (μέσω κάποιου συστήματος ταξινόμησης), πνευματικά δικαιώματα, κλπ. Με βάση τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν με εύκολο τρόπο εξειδικευμένες αναζητήσεις για συγκεκριμένα μαθησιακά αντικείμενα. Το πρότυπο LOM χρησιμοποιείται ευρέως για την αποθήκευση και αναζήτηση μαθησιακών πόρων (αντικειμένων) σε αποθήκες.

Οι αποθήκες μαθησιακών αντικειμένων παρέχουν στους εγγεγραμμένους χρήστες τους τη δυνατότητα να εισάγουν έτοιμα αντικείμενα καθώς και κατάλληλα εργαλεία ανάπτυξης για να δημιουργήσουν νέα αντικείμενα. Επιπλέον, πέρα από το να λειτουργούν ως βάσεις δεδομένων ηλεκτρονικού μαθησιακού υλικού, ολοκληρώνονται με κατάλληλα συστήματα που είναι δυνατόν να υποστηρίξουν τη μαθησιακή διαδικασία στο περιβάλλον του Διαδικτύου (Learning Management Systems). Μια τέτοια αποθήκη αποτελεί το σύστημα Ariadne [<http://www.ariadne-eu.org/>] που προέκυψε ως αποτέλεσμα (προϊόν) ενός μεγάλου ευρωπαϊκού προγράμματος.

Εικόνα 3: Φόρμα αναζήτησης στο MERLOT

Στην Εικόνα 3 παρουσιάζεται ως παράδειγμα η φόρμα προηγμένης αναζήτησης του MERLOT. Στην αναζήτηση του παραδείγματος ζητήθηκε ένα Java Applet τύπου προσομοίωσης για τη μηχανική του γυμνασίου, το αποτέλεσμα της οποίας ήταν μια σελίδα στο Διαδίκτυο. Ας σημειωθεί ότι το MERLOT, όπως και αρκετές άλλες αποθήκες, περιέχει πληροφορίες και για πόρους που βρίσκονται σε διαφορετικούς τόπους στο Διαδίκτυο. Επιπλέον, παρέχει τη δυνατότητα για προώθηση μιας αναζήτησης σε άλλες αποθήκες (federated search).

Άλλες σημαντικές ψηφιακές βιβλιοθήκες μαθησιακών πόρων είναι το Educational Resources Information Center (ERIC) του Υπουργείου Παιδείας των ΗΠΑ [<http://www.eric.ed.gov/>], το EduSource [<http://www.edusource.ca/>], το World Lecture Hall (<http://www.utexas.edu/world/lecture/>), το Globewide Network Academy (<http://www.gnacademy.org/>), το Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT), κ.α..

Πολλοί εκδοτικοί οίκοι δίνουν τη δυνατότητα σε χρήστες να αποκτήσουν ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, όπως:

- Element K (<http://www.elementk.com/>)
- Online Learning Network (<http://www.onlinelearning.net/>)
- DigitalThink (<http://www.digitalthink.com/>)
- McGraw-Hill Learning Network (MHLN): MHLN (<http://www.mhln.com/>)
- IntraLibrary (<http://www.intrallect.com/>)

Εκπαιδευτικά ιδρύματα ή μεμονωμένοι εκπαιδευτικοί σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης διαθέτουν συχνά δικτυακούς τόπους με εκπαιδευτικούς πόρους. Οι δικτυακοί αυτοί τόποι δεν είναι δυνατόν να χαρακτηριστούν ως μαθησιακές αποθήκες. Εξαιρεση ίσως αποτελεί το πρόγραμμα Open Courseware του Τεχνολογικού Ινστιτούτου της Μασαχουσέτης [<http://ocw.mit.edu/>]. Το πρόγραμμα αυτό στοχεύει στη διάθεση του υλικού όλων των μαθημάτων του πανεπιστημίου στο Διαδίκτυο μέσα από ένα κατάλληλα οργανωμένο σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (content management system). Μέχρι στιγμής ένας πολύ μεγάλος και διαρκώς αυξανόμενος αριθμός μαθησιακού υλικού είναι διαθέσιμος για διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Παρά το γεγονός ότι οι μαθησιακοί πόροι που παρέχει αναφέρονται στην πανεπιστημιακή εκπαίδευση, είναι ενδεχομένως χρήσιμοι για τους εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων.

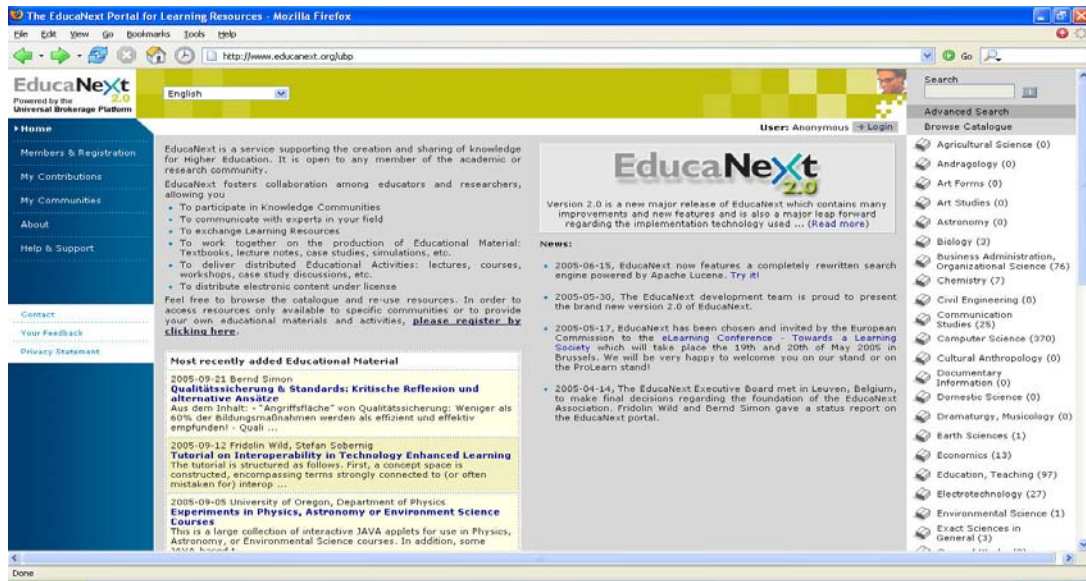
Διαμεσολαβητές εκπαιδευτικού υλικού

Οι αποθήκες μαθησιακών αντικειμένων επιτρέπουν την αναζήτηση και ανάκτηση μαθησιακών πόρων με βάση πληροφορίες που βρίσκονται τοπικά αποθηκευμένες. Οι διαμεσολαβητές εκπαιδευτικού υλικού (learning resource brokers, e-learning brokers) αποτελούν συστήματα που επιτρέπουν την αναζήτηση σε ετερογενείς και διάσπαρτες πηγές μαθησιακού υλικού μέσα από ένα ενιαίο σύστημα που είναι διαθέσιμο στους χρήστες του ως μια εκπαιδευτική πύλη (portal). Τέτοιες πηγές είναι, για παράδειγμα, οι μαθησιακές αποθήκες που παρουσιάστηκαν προηγουμένως. Μια πύλη παρέχει στους χρήστες της δυνατότητες αναζήτησης, επικοινωνίας, καθώς και ενημέρωσης, π.χ. μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, για γεγονότα που ανήκουν στο πεδίο ενδιαφέροντος του χρήστη. Έτσι,

ένας χρήστης της πύλης που έχει εκδηλώσει ενδιαφέρον για υλικό σχετικό με την άλωση της Κωνσταντινουπόλεως για να το αξιοποιήσει στη διδασκαλία της Ιστορίας θα ενημερωθεί μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αν υπάρξει μια νέα σχετική καταχώριση στο σύστημα. Οι διαμεσολαβητές δηλαδή, λειτουργούν ως ενδιάμεσοι ανάμεσα στους χρήστες που αναζητούν μεμονωμένους μαθησιακούς πόρους ή ακόμη και ολοκληρωμένα προγράμματα διδασκαλίας από απόσταση μέσω του Διαδικτύου και στα συστήματα που παρέχουν αυτούς τους πόρους και αυτές τις υπηρεσίες. Οι διαμεσολαβητές επιτρέπουν την εισαγωγή των περιγραφών του υλικού και των μαθημάτων από τους φορείς που τα παρέχουν, ώστε αυτές οι περιγραφές να είναι διαθέσιμες στους χρήστες του διαμεσολαβητή. Ένας τέτοιος διαμεσολαβητής είναι η πύλη Educanext⁷ που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος Universal της Ευρωπαϊκής Ένωσης (βλέπε εικόνα 4). Όπως και οι αποθήκες, οι διαμεσολαβητές βασίζονται στην τεχνολογία των μετα-δεδομένων για την περιγραφή των μαθησιακών πόρων.

Λόγω της κατανεμημένης φύσης του Διαδικτύου και του Ιστού, τα όρια μεταξύ διαμεσολαβητή και αποθήκης είναι συχνά δυσδιάκριτα. Έτσι, η αποθήκη MERLOT που αναφέρθηκε προηγουμένως έχει χαρακτηριστικά ενός διαμεσολαβητή (παροχή συνδέσμων σε πόρους στο Διαδίκτυο, federated search). Οι διαμεσολαβητές διαφοροποιούνται στο ότι υλοποιούν συνήθως σύνθετα επιχειρηματικά μοντέλα (business models) για την προώθηση του υλικού που παρέχουν, ώστε να ικανοποιούν περιορισμούς σε πνευματικά δικαιώματα, να παρέχουν πληροφορίες για μηχανισμούς χρέωσης, κλπ., καθώς και στις υπηρεσίες πύλης που παρέχουν. Σημαντικοί διαμεσολαβητές είναι οι <http://www.thegateway.org/> και <http://www.eduref.org/>. Ο τελευταίος παρουσιάζει ενδιαφέρον καθώς περιέχει πληροφορίες για σχέδια μαθημάτων.

⁷ Educanext portal, <http://www.educanext.org>



Εικόνα 4: Ο Διαμεσολαβητής Educanext

Μία λίστα με τους πιο γνωστούς διαμεσολαβητές είναι:

- SeSDL (<http://www.sesdl.scotcit.ac.uk>),
- LearnAlberta Portal (<http://www.learnalberta.ca/>),
- CAREO (<http://careo.netera.ca>),
- COLIS (<http://www.edna.edu.au/go/browse/0>),
- SMETE (<http://www.smete.org/>),
- MERLOT (<http://www.merlot.org>),
- Heal (<http://www.healcentral.org/index.htm>)
- EducaNext (<http://www.educanext.org>)
- European Knowledge Pool System
(<http://rubens.cs.kuleuven.ac.be:8989/lkptm5/intro.jsp>)

Ένα καλό άρθρο για την προσθήκη LOM είναι αυτό των Rego et. al (2005) με τίτλο Educational Technological Specifications to support Distance Education in an E-Learning Platform στο οποίο περιγράφεται με ποιο τρόπο μπορεί ο χρήστης να εισαγάγει μεταδεδομένα. Επίσης η πλατφόρμα AKHME περιγράφει ένα προσαρμοστικό σύστημα με διαχείριση τόσο από τους εκπαιδευτές όσο και από τους εκπαιδευόμενους. Το σύστημα αυτό θέτει παρέχει όλη τη πληροφορία με τη μορφή μεταδεδομένων και δίνει και authoring tools στους εκπαιδευτικούς για να ορίσουν μαθησιακές μεθόδους με προσαρμοστικά χαρακτηριστικά.

Εκπαιδευτικές Πύλες (portals)

Λέγοντας εκπαιδευτική πύλη (portal) εννοούμε μια τοποθεσία στον παγκόσμιο ιστό, η οποία φιλοδοξεί να οδηγήσει το χρήστη-εκπαιδευτικό σε επιλεγμένους δικτυακούς τόπους, ταξινομημένους σε διάφορες κατηγορίες. Εκτός από την κατευθυνόμενη πρόσβαση, πολλές πύλες, για παράδειγμα η πύλη του σχολικού δικτύου www.sch.gr, προσφέρουν δωρεάν υπηρεσίες: μηχανισμούς αναζήτησης, αίθουσες συζητήσεων, λογαριασμούς e-mail και υπηρεσίες ειδήσεων, κ.α.

Ακολουθεί ένας ενδεικτικός κατάλογος με ελληνικές διαδικτυακές εκπαιδευτικές πύλες που είναι προϊόντα συλλογικής ή ατομικής προσπάθειας.

Εκπαιδευτική Πύλη ΥπΕΠΘ / e-yliko.gr

Προτάσεις Διδασκαλίας , Υποστηρικτικό Υλικό και Λογισμικό. Πληροφορίες για Ευρωπαϊκά Προγράμματα , Συνέδρια

<http://www.e-yliko.gr/>

Η πύλη του **Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου** παρέχει ποικίλες υπηρεσίες σε εκπαιδευτικούς και στις σχολικές μονάδες (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, σύγχρονη κι ασύγχρονη επικοινωνία, χώρος ανάρτησης ιστοσελίδων, κ.α)

<http://www.sch.gr>

Η εκπαιδευτική πύλη του **Παιδαγωγικού Ινστιτούτου**

<http://www.pi-schools.gr/>

Έδρα Εκπαίδευσης

Η ηλεκτρονική **Έδρα Εκπαίδευσης** ασχολείται κυρίως με θέματα που απασχολούν γενικά την εκπαίδευση και κατ' επέκταση τον εκπαιδευτικό σε όλα τα στάδια της ζωής του. Υπάρχουν θέματα που αφορούν τον μαθητή, το πλέον σεβαστό αντικείμενο εργασίας και μελέτης στη δουλειά του κάθε εκπαιδευτικού ή τέλος θέματα σχετικά με τις συνθήκες εργασίας όλων των εμπλεκομένων στην ελληνική εκπαίδευση.

<http://www.edra.ipet.gr/>

Η e-Πύλη Εκπαίδευσης που δημιουργήθηκε από εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και έχει σκοπό να ενημερώνει, να πληροφορεί και να είναι ο συνδετικός κρίκος μεταξύ όλων των ελληνικών Δημοτικών Σχολείων-Νηπιαγωγείων, των γονέων και των εκπαιδευτικών της χώρας μας.

<http://www.pekp.gr/>

e-paideia

Ειδήσεις, Σχέδια Μαθημάτων, Έρευνες - Μελέτες, Εκπαιδευτικά Άρθρα

<http://www.e-paideia.net/>

Πύλη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

<http://www.kpe.gr/>

Το **ΘΡΑΝΙΟ** αφορά δασκάλους, μαθητές και γονείς και περιέχει νέα, ενημέρωση, ασκήσεις, εργασίες, παρουσιάσεις και γενικά σχολικά βοηθήματα.

<http://www.thranio.gr/>

ALTASEARCH είναι Πύλη πληροφόρησης για την εκπαίδευση, πλούσιο σε συνδέσεις σχεδόν για κάθε εκπαιδευτικό θέμα

<http://users.lar.sch.gr/georgeatha/>

Πύλη για τους εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων με συνδέσμους σε υλικό, άλλες εκπαιδευτικές πύλες και άλλους δικτυακούς τόπους.

<http://www.plefsis.gr/>

AlfaVita: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΠΥΛΗ

Ειδήσεις, Αναλύσεις, Έρευνες, Θέματα για όλους τους χώρους της Παιδείας για τον εκπαιδευτικό, το γονιό, το μαθητή, το φοιτητή, τον ενημερωμένο πολίτη

<http://www.alfavita.gr/>

Ο δικτυακός τόπος **ΑΝΑΠΛΟΥΣ** απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς της Α/θμιας εκπαίδευσης, μαθητές, γονείς, καθώς και φοιτητές των Π.Τ.Δ.Ε. Περιέχει άρθρα επικαιρότητα, συνδέσεις σε ενδιαφέρον υλικό και ενδιαφέρουσες ιστοσελίδες

<http://anaplous.tripod.com/index01.htm>

Education gr

Εκπαιδευτικό ιστότοπος για την Α-θμια Εκπαίδευση στην Κοινωνία της Πληροφορίας. Άρθρα και εργασίες εκπαιδευτικών, που αφορούν θέματα της Α/θμιας εκπαίδευσης

<http://www.de.sch.gr/kvoutsin/>

Το περιεχόμενο του τόπου **eduportal.gr** είναι παιδαγωγικό, αφορά θέματα διδακτικής μεθοδολογίας, τηλεεκπαίδευσης, ενημέρωσης και επικοινωνίας. Γίνεται ιδιαίτερη προσπάθεια να είναι έγκυρο, καθώς οποιαδήποτε πληροφορία ελέγχεται και διασταυρώνεται προτού δημοσιευθεί.

<http://eduportal.gr/>

Η δράση eTwinning

Οι σχολικές συνεργασίες στην Ευρώπη είναι μία αυξανόμενη κοινή πρακτική που αποκτά ευρεία αναγνώριση. Το eTwinning έχει ως στόχο την διασύνδεση των σχολείων της Ευρώπης και αποτελεί από τον Σεπτέμβριο του 2004 μία από τις πολλές δράσεις του προγράμματος eLearning της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Μέσω του eTwinning, σχολεία των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και της Νορβηγίας και της Ισλανδίας, θα υποστηριχτούν στην "αδερφοποίηση" σχολείων μέσω του Internet.

<http://etwinning.sch.gr/>

ΣΧ.Ε.Δ.Ι.Α

ΣΧολικός Εκπαιδευτικός Δικτυακός Ιστός Αιγαίου. Φύλλα εργασίας για την Α/βάθμια εκπαίδευση και άλλες σχετικές πληροφορίες.

<http://www.rhodes.aegean.gr/sxedia/index.htm>

e-Ένωση

Η Εκπαιδευτική Πύλη e-Ένωση απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων. Στις σελίδες του υπάρχει πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό καθώς επίσης όλα τα Προγράμματα Σπουδών νηπιαγωγείου, δημοτικού, γυμνασίου & Τ.Ε.Ε.

<http://e-enosh.com/>

Δικτυακός τόπος της ΕΤ.Π.Ε.

Η Ε.Τ.Π.Ε. είναι Επιστημονική Ένωση μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, που εκπροσωπεί τους Έλληνες επιστήμονες των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) με κοινό ενδιαφέρον τις εφαρμογές τους στην εκπαίδευση.

<http://www.etpe.gr/>

Πύλες διάθεσης ελεύθερου εκπαιδευτικού λογισμικού

Ο όρος «ελεύθερο λογισμικό» είναι ιδιαίτερα ευρύς ως προς τη χρήση και τη σημασία του. Στην παράγραφο αυτή το ελεύθερο λογισμικό ή λογισμικό ανοιχτού πηγαίου κώδικα νοείται σύμφωνα με τον ορισμό του Free Software Foundation⁸ : ορίζει ως **ελεύθερο** το λογισμικό που μπορεί να **χρησιμοποιηθεί, αντιγραφεί, μελετηθεί, τροποποιηθεί** και **αναδιανεμηθεί** χωρίς περιορισμό. Το αντίθετο του ελεύθερου λογισμικού είναι το ιδιόκτητο λογισμικό, και όχι το λογισμικό που πωλείται για κέρδος, όπως το εμπορικό λογισμικό. Το ελεύθερο λογισμικό ορισμένες φορές αναφέρεται και ως ανοιχτό λογισμικό ή λογισμικό ανοιχτού κώδικα αλλά οι δύο έννοιες δεν είναι ταυτόσημες. Δεν είναι κάθε λογισμικό ελεύθερο μόνο και μόνο επειδή είναι ανοιχτού κώδικα.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί πνευματικής ιδιοκτησίας, η ελεύθερη αντιγραφή, διανομή και τροποποίηση του λογισμικού δεν επιτρέπεται. Για το λόγο αυτό, οι εκδόσεις ελεύθερου λογισμικού κάνουν χρήση ειδικής άδειας (*free software licence*) σύμφωνα με την οποία, παραχωρείται το δικαίωμα αντιγραφής, τροποποίησης και αναδιανομής του λογισμικού, στους χρήστες.

Σύμφωνα με το Ίδρυμα Ελεύθερου Λογισμικού, οι άδειες χρήσης ελεύθερου λογισμικού πρέπει να περιλαμβάνουν τις εξής ελευθερίες:

Ελευθερία 0: Ελευθερία χρήσης του προγράμματος για οποιονδήποτε σκοπό.

Ελευθερία 1: Ελευθερία μελέτης και τροποποίησης του προγράμματος.

Ελευθερία 2: Ελευθερία αντιγραφής του προγράμματος.

Ελευθερία 3: Ελευθερία βελτίωσης του προγράμματος και επανέκδοσης του, προς το συμφέρον της κοινότητας των χρηστών.

Οι ελευθερίες 1 και 3 προϋποθέτουν την πρόσβαση των χρηστών στον πηγαίο κώδικα του λογισμικού και προσδιορίζουν το **λογισμικό ανοιχτού κώδικα** (open-source software (OSS)) (<http://fle3.uiah.fi>).

Οι ελευθερίες 0 και 2 προσδιορίζουν το **ελεύθερο από χρέωση** λογισμικό (freeware). Σύμφωνα με το Ίδρυμα Ελευθέρου Λογισμικού ο όρος *freeware* χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει το καλυπτόμενο με δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας λογισμικό, το οποίο διατίθεται δωρεάν για απεριόριστο χρονικό διάστημα, επιτρέπεται η αντιγραφή αλλά δεν επιτρέπεται η τροποποίησή του και κατά συνέπεια δεν παρέχεται δυνατότητα πρόσβασης στον κώδικά του.

⁸ Free Software Foundation, <http://www.fsf.org/licensing/essays/free-sw.html>

Το εκπαιδευτικό λογισμικό που αναζητείται και ανακτάται με τρόπους όπως αυτοί που παρουσιάστηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, δεν ικανοποιεί τα παραπάνω κριτήρια σε όλες τις περιπτώσεις· για παράδειγμα, ο πηγαίος κώδικας δεν είναι πάντοτε διαθέσιμος.

Το ελεύθερο λογισμικό απευθυνόταν αρχικά σε χρήστες με χαρακτηριστικά ανάλογα με αυτά των δημιουργών του: επαγγελματίες της πληροφορικής και χρήστες με πολύ υψηλή εξοικείωση με τους υπολογιστές. Παρ' όλα αυτά, όλο και περισσότερες εφαρμογές ελεύθερου λογισμικού διεισδύουν στο κοινό των συνηθισμένων χρηστών με πολλαπλά οφέλη, όπως οικονομικά ή τεχνικά. Παραδείγματα ελεύθερου λογισμικού με αυξανόμενη διείσδυση στο σύνολο των κανονικών χρηστών αποτελούν οι οικογένειες προγραμμάτων Mozilla και OpenOffice, Cmap κλπ. Στον τομέα των εκπαιδευτικών εφαρμογών και ειδικότερα των εφαρμογών για τις Φυσικές Επιστήμες ένας μεγάλος αριθμός προγραμμάτων έχει αναπτυχθεί και είναι διαθέσιμος μέσω του Διαδικτύου ως ελεύθερο λογισμικό(<http://www.opensourcephysics.org/>). Συντελεστές αυτών των εγχειρημάτων είναι εκπαιδευτικοί από όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (κυρίως τριτοβάθμια και δευτεροβάθμια), φοιτητές, ανεξάρτητοι προγραμματιστές, κλπ. Το ελεύθερο εκπαιδευτικό λογισμικό απευθύνεται τόσο σε τελικούς χρήστες, με τη μορφή εκτελέσιμων προγραμμάτων, όσο και στην ίδια την κοινότητα των προγραμματιστών, ως λογισμικό υποδομής για την ανάπτυξη εξειδικευμένων εφαρμογών βασισμένων σε γενικά και επαναχρησιμοποιήσιμα πλαίσια εφαρμογών (application frameworks) και βιβλιοθήκες. Το λογισμικό αυτό ανήκει σε διαφορετικές κατηγορίες: Διαδραστικά προγράμματα μοντελοποίησης φυσικών φαινομένων, προσομοιώσεις, προγράμματα οδήγησης (drivers) και συλλογής δεδομένων (data acquisition) πειραματικών διατάξεων, μηχανές διαχείρισης φυσικών νόμων (physics engines), βιβλιοθήκες γραφικών για τη δισδιάστατη και τρισδιάστατη απεικόνιση πειραματικών διατάξεων, κλπ.

Η ανάπτυξη ελεύθερου λογισμικού πραγματοποιείται συνήθως με τρόπο συλλογικό και κατανομημένο. Για την υποστήριξη της διαδικασίας ανάπτυξης ένα σύνολο συστημάτων είναι διαθέσιμα. Το πιο διαδεδομένο τέτοιο σύστημα είναι το SourceForge⁹. Το SourceForge είναι διαθέσιμο μέσω του Ιστού και παρέχει τη δυνατότητα αναζήτησης και ανάκτησης του λογισμικού (πηγαίος και εκτελέσιμος κώδικας). Περιέχει επίσης πληροφορίες για το λογισμικό όπως και συνδέσμους προς τους δικτυακούς τόπους των δημιουργών του λογισμικού.

Τέλος, πρέπει να τονιστεί ότι το σύντομο αυτό κείμενο δεν εξαντλεί το θέμα της αναζήτησης μαθησιακών πόρων και εκπαιδευτικού λογισμικού στο Διαδίκτυο. Το πεδίο είναι μεγάλο και διαρκώς εξελισσόμενο, όπως όλες οι σχετικές με το Διαδίκτυο τεχνολογίες.

⁹ SourceForge, <http://www.sourceforge.net/>

Μια διαφαινόμενη κατεύθυνση αυτής της εξέλιξης είναι τα ομότιμα δίκτυα (peer to peer networks – P2P) για το διαμοιρασμό εκπαιδευτικών πόρων. Πρόκειται για μια επέκταση των κατανεμημένων αρχιτεκτονικών που χρησιμοποιούνται από ομότιμα δίκτυα όπως τα Napster και Gnutella στο πεδίο της εκπαίδευσης. Τα ομότιμα δίκτυα χρησιμοποιούνται ευρέως για το διαμοιρασμό πόρων, όπως τραγούδια σε μορφή MP3 μεταξύ χρηστών, αλλά δεν είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για εκπαιδευτικούς πόρους, καθώς δεν υποστηρίζουν, για παράδειγμα, μαθησιακά μετα-δεδομένα. Οι κόμβοι μπορούν να ενώνονται ή να διαχωρίζονται δρώντας ανεξάρτητα από τη δράση των άλλων κόμβων ενώ οι κόμβοι του δικτύου μπορούν να χρησιμοποιούν υπηρεσίες άλλων κόμβων χωρίς τη διαμεσολάβηση κεντρικού διακομιστή. Κάθε κόμβος περιέχει εκπαιδευτικές/μαθησιακές πηγές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πηγές εκπαιδευτικού υλικού για τους άλλους κόμβους του δικτύου (Broekstra et al., 2003). Η τεχνολογία Edutella [<http://edutella.jxta.org/>] αποτελεί ένα πρωτόκολλο προς την κατεύθυνση αυτή, το οποίο εφαρμόζεται πειραματικά στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος Prolearn της Ευρωπαϊκής Ένωσης [<http://www.prolearn-project.org/>]. Άλλες τέτοιες τεχνολογίες είναι οι Pool και Elena.

Στις τεχνολογίες αυτές χρησιμοποιούνται διεπιφάνειες για να παρουσιάζονται μαθησιακά αντικείμενα ενώ τα μεταδεδομένα περιγράφονται με το πρότυπο RDF και ειδικές γλώσσες όπως η QEL.

3.1.3 Μεταφραστικές Μηχανές

Σημαντική μπορεί να θεωρηθεί και η ύπαρξη ειδικών δικτυακών τόπων που παρέχουν μεταφραστικές υπηρεσίες. Υπάρχουν ιστοσελίδες που μπορούν να μεταφράσουν είτε κείμενα, είτε και ολόκληρους δικτυακούς τόπους (και όχι απλά ιστοσελίδες). Η μετάφραση δεν είναι ούτε πλήρης ούτε εξ ολοκλήρου ακριβής, μπορεί να προσφέρει όμως σημαντικές πληροφορίες και να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς στην αναζήτηση ενός θέματος μέσα από ιστοσελίδες γραμμένες ακόμα και στα Ιαπωνικά. Η τεχνολογία αυτή δεν είναι ακόμα τελειοποιημένη, μπορεί όμως να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς μιας και ορισμένες τέτοιες μηχανές διαθέτουν δυνατότητα μετάφρασης και με χρήση λεξικού συγκεκριμένης ορολογίας. Τέτοιες ιστοσελίδες είναι η Worldlingo (www.worldlingo.com) ή άλλες σαν την μεταφραστική μηχανή της Altavista (<http://world.altavista.com/>) που χρησιμοποιεί τεχνολογία Systran, αλλά και άλλες που μπορεί να βρει κανείς αν χρησιμοποιήσει μια μηχανή αναζήτησης. Σημειώνεται εδώ πως η worldlingo μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μέσα από το περιβάλλον συγκεκριμένων κειμενογράφων (χωρίς περιβάλλον Browser - html).

3.1.4 Οι Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες

Οι εκπαιδευτικές ή μαθησιακές τεχνολογίες (δηλαδή εξειδικευμένες Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση) διευρύνονται πρόσφατα σε όλες τις σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες, οι οποίες χρησιμοποιούνται στην έρευνα όλων των επιστημονικών πεδίων, αξιοποιούνται δε σε όλα τα εκπαιδευτικά / γνωσιακά αντικείμενα και σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης ενώ θεωρούνται αναντικατάστατες για μια βέλτιστη εκπαιδευτική (θεωρητική / διδακτική και πειραματική / εργαστηριακή) διαδικασία.

Οι Τεχνολογίες Πληροφόρησης, εκτός της αναζήτησης της πληροφορίας μέσω του διαδικτύου, αξιοποιούνται για τη δημιουργία εκπαιδευτικών βάσεων δεδομένων και εκπαιδευτικών πληροφοριών κάθε μορφής (κειμένων, γραφημάτων, στατικών και κινούμενων εικόνων, ήχων, ...).

Οι Τεχνολογίες Επικοινωνιών, εκτός των συνήθων –κυρίως– διαδικτυακών εφαρμογών τους, αξιοποιούνται για τη δημιουργία και βέλτιστη χρήση δικτύων μεταξύ εκπαιδευτικών φορέων, ιδρυμάτων, σχολείων, εργαστηριακών διατάξεων και –εκτός των εργαστηριακών χώρων– μετρητικών συσκευών.

Οι Τεχνολογίες Προγραμματισμού και Λογισμού χρησιμοποιούνται για τον προγραμματισμό, την επίλυση μαθηματικών εξισώσεων και την εφαρμογή αλγορίθμων και εκπαιδευτικών-ερευνητικών προτύπων.

Όταν η ενασχόλησή μας με ένα σύστημα συνδυάζεται με χρήση Μαθηματικών μας παρέχει τους κανόνες να δημιουργήσουμε Αλγορίθμους, δηλαδή κανόνες για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με το σύστημα που μελετάμε. Ο αλγόριθμος στη συνέχεια μετασχηματίζεται σε ένα πρόγραμμα για υπολογιστή και εκτελείται .

Σήμερα η βασική και η εφαρμοσμένη επιστημονική έρευνα καθώς και η διδακτική με χρήση Τεχνολογιών Πληροφορίας χρησιμοποιούν προσομοιώσεις με υπολογιστή που δημιουργούνται σε μια γλώσσα προγραμματισμού και αντιστοιχούν σε κάποιο αλγόριθμο.

Η χρήση γλώσσας προγραμματισμού για τη δημιουργία προσομοιώσεων ακόμα και σε διδακτικές εφαρμογές έχει τη προστιθέμενη αξία-έναντι της χρήσης έτοιμων πακέτων λογισμικού- ότι μπορεί να δώσει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να ανατρέξει στον αλγόριθμο ώστε να μελετήσει θέματα όπως την ακρίβεια των μετρήσεων(κάτι που αρκετά συχνά αγνοείται με τα έτοιμα «διδασκικά» πακέτα), τα όρια χρήσης του , τη δυνατότητα να βελτιώσει τον αλγόριθμο , τη δυνατότητα να προσαρμόσει τον αλγόριθμο στο συγκεκριμένο πρόβλημα και τις παραμέτρους κλπ.

Οι Τεχνολογίες Πειραματισμού και Αυτοματισμού, με τη χρήση αισθητήρων και απτήρων, οι οποίοι διασυνδέουν τις πειραματικές διατάξεις με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή,

αξιοποιούνται στη λειτουργία, έλεγχο και λήψη μετρήσεων στο σημερινό και μελλοντικό εκπαιδευτικό εργαστήριο (Παπαμιχάλης Κ, Ψυχάρης Σ και Φραγκάκης Κ 2007)

Οι Τεχνολογίες Προσομοίωσης και Οπτικοποίησης αξιοποιούνται στην αναπαράσταση των στοχαστικών διαδικασιών (κυρίως του μικροκόσμου), με χρήση τυχαίων αριθμών και εφαρμογή των μεθόδων Monte Carlo(Καλκάνης 2007)

Τέλος, οι Τεχνολογίες Επεξεργασίας / Απεικόνισης της (οπτικής, ηχητικής) Πληροφορίας και Δυναμικών / Αναδραστικών Αναπαραστάσεων αξιοποιούνται στη χρήση Εκπαιδευτικών Παρουσιάσεων σε όλα τα γνωσιακά αντικείμενα.

3.1.5 Πρότυπα Εκπαιδευτικών/Μαθησιακών Τεχνολογιών

Στο χώρο των εκπαιδευτικών ή μαθησιακών τεχνολογιών (δηλαδή εξειδικευμένων Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση) παρατηρείται τα τελευταία χρόνια μια έντονη κινητικότητα στην υιοθέτηση τυποποιημένων προδιαγραφών και προτύπων. Δηλαδή υπάρχει μία κινητικότητα από την εντελώς αυθαίρετη κατάσταση όπου δεν υπάρχουν καθόλου πρότυπα στην κατάσταση όπου ορίζονται πρότυπα για όλα τα θέματα με σκοπό την πλήρη διαλειτουργισμότητα των συστημάτων μαθησιακών τεχνολογιών.

Τα οφέλη που μπορούμε να αποκομίσουμε από την προτυποποίηση στο χώρο των μαθησιακών τεχνολογιών είναι πολλαπλά [Hodgins and Conner 2000, Duval and Hodgins, 2003, Downes, 2003]]:

Οι κατασκευαστές του μαθησιακού υλικού μπορούν να επαναχρησιμοποιήσουν μαθησιακό υλικό και να συνδυάσουν περιεχόμενο από πολλές και διαφορετικές πηγές.

Οι χρήστες του μαθησιακού υλικού έχουν τη δυνατότητα της εύκολης και στοχευμένης αναζήτησης υλικού από μία πληθώρα μαθησιακών πόρων οι οποίοι αυξάνονται εκθετικά.

Η κατασκευή του εκπαιδευτικού λογισμικού γίνεται με γνώμονα τη διαλειτουργικότητά του με άλλα αντίστοιχα λογισμικά που υποστηρίζουν τα ίδια πρότυπα.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι τα πρότυπα βοηθούν στην εξασφάλιση των εξής ιδιοτήτων [MASIE Center 2002]:

Διαλειτουργικότητα (Interoperability) – Μπορεί ένα εκπαιδευτικό λογισμικό να συνεργαστεί με άλλα παρόμοια λογισμικά;

Επαναχρησιμοποίηση (Reusability) – Μπορούμε να επαναχρησιμοποιήσουμε τους μαθησιακούς πόρους;

Προσβασιμότητα (Accessibility) – Μπορεί ο μαθητής να έχει πρόσβαση στο κατάλληλο μαθησιακό περιεχόμενο την κατάλληλη στιγμή;

Υπάρχουν οργανισμοί (π.χ. AICC, IMS, CEN/ISSS, CETIS, ARIADNE) που δραστηριοποιούνται στο να καταγράψουν τις απαιτήσεις και τις ανάγκες των χρηστών και να τις περιγράψουν με τη μορφή προδιαγραφών. Άλλοι οργανισμοί (ADL, ALIC) και μεμονωμένες ερευνητικές ομάδες αναλαμβάνουν στη συνέχεια να αναπτύξουν προϊόντα και εφαρμογές που υλοποιούν τις παραπάνω προδιαγραφές, ώστε να τις δοκιμάσουν σε πραγματικές συνθήκες και να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα, την ορθότητα και την εφικτότητά τους. Τέλος οι οργανισμοί που λειτουργούν ως διεθνή κέντρα προτυποποίησης (π.χ. οι επιτροπές του Ινστιτούτου Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE) και ο Διεθνής Οργανισμός Προτυποποίησης (International Standardization Organization - ISO), αναλαμβάνουν να μετατρέψουν σε έγκυρα διεθνή πρότυπα τις προδιαγραφές που έχουν δοκιμαστεί και αξιολογηθεί θετικά. Η αξία των προτύπων είναι αδιαμφισβήτητη και η ωρίμανση και υιοθέτησή τους θεωρούνται μονόδρομος για την επιτυχημένη εκπαιδευτική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε.. Στην ενότητα αυτή επικεντρωνόμαστε στα πιο γνωστά από αυτά τα πρότυπα, δηλαδή στο πρότυπο για μεταδεδομένα μαθησιακών πόρων (π.χ. IEEE LOM), στο πρότυπο μαθησιακής σχεδίασης (IMS Learning Design) και στο πρότυπο πακεταρίσματος (IMS Content Packaging).

Μεταδεδομένα (Metadata)

Οι μαθησιακοί πόροι ή μαθησιακά αντικείμενα (learning resources or learning objects) στα πλαίσια των προηγμένων μαθησιακών τεχνολογιών αυξάνονται εκθετικά, γεγονός που καθιστά τη διαχείρισή τους εξαιρετικά δυσχερή [Jacobsen, 2001]. Ως διαχείριση εννοούμε τη δυνατότητα να μπορούμε να τα ενημερώνουμε για τυχόν αλλαγές, να τα αναζητούμε, να τα χρησιμοποιούμε, να τα διαμοιραζόμαστε και να τα επαναχρησιμοποιούμε. Η μόνη βιώσιμη λύση που έχει προταθεί στο πρόβλημα αυτό είναι ο ορισμός ενός συνόλου μεταδεδομένων πάνω στα μαθησιακά αντικείμενα, δηλαδή ένα σύνολο από χαρακτηριστικά γνωρίσματα, που απαιτούνται για την πλήρη και ακριβή περιγραφή τους.

Δύο είναι τα πιο γνωστά πρότυπα μεταδεδομένων για μαθησιακά αντικείμενα: το πρότυπο Dublin Core και το IEEE LOM (Learning Objects Meta-data). Τα στοιχεία μεταδεδομένων του προτύπου Dublin Core, πλήθους δεκαπέντε (15), παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας. Τα μεταδεδομένα του προτύπου Dublin Core

Όνομα μεταδεδομένου (DC Element Name)	Περιγραφικός ορισμός των στοιχείων μεταδεδομένων του Dublin Core standard
Title	Το όνομα που δίνεται στην πηγή πληροφοριών. (Ο τίτλος είναι το όνομα με το οποίο η πηγή είναι επίσημα γνωστή.)
Creator	Η οντότητα η οποία ευθύνεται αρχικά για τη δημιουργία του περιεχομένου της πηγής.
Subject	Το θέμα του περιεχομένου της πηγής. (Εκφράζεται κυρίως με λέξεις – κλειδιά ή κώδικες ταξινόμησης κλάσεων.)
Description	Μια έκθεση του περιεχομένου της πηγής. (Μπορεί να εκφραστεί με μια σύντομη επισκόπηση, με έναν πίνακα περιεχομένων, κ.λπ.)
Publisher	Η οντότητα η οποία είναι υπεύθυνη για τη διαθεσιμότητα της πηγής.
Contributor	Η οντότητα που είναι υπεύθυνη να συνεισφέρει στο περιεχόμενο της πηγής.
Date	Η ημερομηνία ενός γεγονότος στον κύκλο ζωής της πηγής.
Type	Η φύση ή το είδος του περιεχομένου της πηγής.
Format	Η φυσική ή ψηφιακή υλοποίηση / τυποποίηση της πηγής.
Identifier	Μια σαφής αναφορά στην πηγή μέσα ένα συγκεκριμένο πλαίσιο. (URL, URI, DOI, κ.λπ...)
Source	Μια αναφορά στην πηγή από την οποία προέρχεται /

Όνομα μεταδεδομένου (DC Element Name)	Περιγραφικός ορισμός των στοιχείων μεταδεδομένων του Dublin Core standard
	απορρέει η παρούσα πηγή.
Language	Η γλώσσα του πνευματικού περιεχομένου της πηγής.
Relation	Μια αναφορά σε μια άλλη σχετική πηγή.
Coverage	Η επέκταση ή ο σκοπός του περιεχομένου της πηγής.
Rights	Πληροφορίες για τα δικαιώματα που σχετίζονται με οποιαδήποτε χρήση της πηγής. (Δικαιώματα Πνευματικής Ιδιοκτησίας)

Το IEEE LOM είναι πιο σύνθετο πρότυπο μεταδεδομένων κι αποτελείται από υποχρεωτικά και προαιρετικά μεταδεδομένα που είναι χωρισμένα σε εννέα κατηγορίες:

- Γενικά στοιχεία
- Στοιχεία κύκλου ζωής
- Στοιχεία μετα-μεταδεδομένων
- Τεχνικά στοιχεία
- Εκπαιδευτικά στοιχεία
- Στοιχεία δικαιωμάτων
- Στοιχεία σχέσεων
- Στοιχεία σχολίων
- Στοιχεία ταξινόμησης

Με βάση τα πρότυπα μεταδεδομένων κατασκευάζονται ειδικά συστήματα διαχείρισης μαθησιακών αντικειμένων όπως οι διαμεσολαβητές μαθησιακού υλικού που έχουν προαναφερθεί.

Σχεδίαση Μαθησιακής Διαδικασίας (Learning Design)

Ένα θέμα που είναι από τα πιο σημαντικά αλλά και από τα πλέον δύσκολα να προτυποποιηθούν, είναι η σχεδίαση της μαθησιακής διαδικασίας. Για το λόγο αυτό, ο οργανισμός IMS έχει αναπτύξει την προδιαγραφή Learning Design, με την οποία μπορούν να περιγραφούν διάφορες παιδαγωγικές στρατηγικές. Αυτό επιτυγχάνεται, όχι με την σημασιολογική περιγραφή των στρατηγικών αλλά με μια γενική και ευέλικτη γλώσσα που επιτρέπει την αναπαράσταση αυτών. Η γλώσσα αυτή αρχικά αναπτύχθηκε από το Ανοικτό Πανεπιστήμιο της Ολλανδίας, μετά από ενδελεχή εξέταση και σύγκριση ενός εκτεταμένου αριθμού προσεγγίσεων. Έμφαση δόθηκε ώστε η γλώσσα να πετύχει μια καλή ισορροπία ανάμεσα στη γενικότητα και στη δυνατότητα έκφρασης παιδαγωγικών θεωριών. Με τη γλώσσα αυτή είναι δυνατόν να περιγραφούν οι συμμετέχοντες στη μαθησιακή διαδικασία (μαθητές, εκπαιδευτικοί, σύμβουλοι, κοκ), οι ρόλοι τους, οι διαθέσιμοι μαθησιακοί όροι και τα πακέτα εκπαιδευτικού λογισμικού που θα χρησιμοποιήσουν οι συμμετέχοντες για να πετύχουν συγκεκριμένους στόχους μέσα από ενορχηστρωμένες δράσεις. Η περιγραφή αυτή μπορεί να «διαβαστεί» και εκτελεστεί από κάποιο σύστημα που υποστηρίζει την προδιαγραφή αυτή. Το πιο γνωστό σύστημα είναι το CopperCore (<http://coppercore.org/>). Υπάρχουν αντίστοιχα αρκετά εργαλεία δημιουργίας σχεδίων μαθησιακής διαδικασίας (Koper and Tattersall, 2004).

Πακετάρισμα Μαθησιακού Υλικού (Content Packaging)

Η προδιαγραφή αυτή ορίζει τη δομή του περιεχομένου ώστε να είναι δυνατή η ανταλλαγή του μεταξύ των εργαλείων συγγραφής και ανάπτυξης μαθησιακού υλικού (authoring tools) και των συστημάτων διαχείρισης της μάθησης. Το IMS Content Packaging αποτελεί την πιο κατάλληλη προδιαγραφή για τη δόμηση μαθησιακού περιεχομένου. Το περιεχόμενο αποτελείται από ένα σύνολο φυσικών αρχείων, μαζί με κατάλληλη περιγραφή της δομής αυτών των πόρων, ώστε να είναι δυνατή η παρουσίασή τους. Επίσης προβλέπονται μεταδεδομένα για τους πόρους κατά το πρότυπο του LOM. Σύμφωνα με την προδιαγραφή, το σύνολο των αρχείων που συνθέτουν το πακέτο μαθησιακού περιεχομένου περιέχεται σε ένα μοναδικό αρχείο σε κατάλληλη μορφή (π.χ. '.zip', '.cab') το οποίο ονομάζεται Package Interchange File. Αυτό περιέχει υποχρεωτικά ένα ειδικό XML αρχείο, το οποίο περιγράφει τη λογική οργάνωση του περιεχομένου και ονομάζεται αρχείο Manifest. Το αρχείο Manifest έχει μια λογική οργάνωση, με τη μορφή στοιχείων XML η οποία περιλαμβάνει: έναν τομέα μετα-δεδομένων (Meta-data), όπου δίνονται πληροφορίες σε κατάλληλη μορφή για το ίδιο το πακέτο, έναν τομέα οργάνωσης (Organizations section) όπου ορίζεται η δομή του περιεχομένου με τη μορφή ιεραρχικής οργάνωσης του περιεχομένου, τον τομέα Πόρων (resources section) όπου υπάρχουν αναφορές για τα πραγματικά αρχεία που συνιστούν το περιεχόμενο, μετα-δεδομένα για αυτά τα αρχεία και

αναφορές σε εξωτερικά αρχεία. Η παραπάνω δομή είναι δυνατόν να περιέχει άλλες όμοιες υπο-οργανώσεις (sub-manifests). Ένα πακέτο περιέχει επίσης τα ίδια τα φυσικά αρχεία πόρων, τα οποία περιγράφονται στο αρχείο manifest. Τα αρχεία αυτά είναι δυνατόν να οργανώνονται σε υπο-καταλόγους. Το αρχείο manifest έχει ένα προκαθορισμένο όνομα (imsmanifest.xml) και είναι δυνατό να περιέχει πολλαπλές οργανώσεις των ίδιων πόρων.

Υπάρχουν πολλά λογισμικά πακέτα που ονομάζονται ContentPackage editors, π.χ. ο Reload editor (<http://www.reload.ac.uk/tools.html>), που βοηθούν τους συγγραφείς του μαθησιακού υλικού να δομήσουν και να «πακετάρουν» τους μαθησιακούς πόρους ώστε να μπορούν να ενσωματωθούν σε συστήματα διαχείρισης μάθησης ή να προσφερθούν στους μαθητές για να τους μελετήσουν με τη βοήθεια ενός ContentPackage player που μοιάζει σαν ένα κοινό διαφυλλιστή παγκοσμίου ιστού (web browser)

Η προδιαγραφή SCORM

Η προδιαγραφή SCORM (Sharable Content Object Reference Model) αναπτύχθηκε από το ADL(Advanced Distributed Learning), πρωτοβουλία του υπουργείου Εθνικής Άμυνας της Αμερικής (Department of Defense). Σκοπός της SCORM είναι να συνενώσει διάφορες προδιαγραφές και πρότυπα. Αυτή τη στιγμή είναι ιδιαίτερα δημοφιλής. Παρέχει ένα μοντέλο δομής και πλοήγησης περιεχομένου με κύριο στόχο τη διαλειτουργικότητα. Διακρίνει τα παρακάτω τρία δομικά στοιχεία, με κεντρική ιδέα το ότι ένα μάθημα (course) αποτελεί μία συλλογή αυτών:

Learning Units (LUs), τα μικρότερα εκπαιδευτικά στοιχεία τα οποία μπορούν να παρουσιασθούν σε ένα μαθητή, όπως μία HTML σελίδα.

Blocks, τα οποία χρησιμοποιούνται για φώλιασμα. Ένα block μπορεί να περιλαμβάνει LUs και/ή άλλα blocks (φωλιασμένα blocks)

Objectives, τα οποία χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν προαπαιτούμενα μαθημάτων και να αναπαραστήσουν τους στόχους ενός μαθήματος. Μπορεί να είναι απλά ή σύνθετα, ανάλογα με το αν περιέχουν απλά ή πολλαπλά LUs και blocks

Εν γένει, το SCORM καθορίζει πώς ένας χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ένα μάθημα συναθροίζοντας αντικείμενα περιεχομένου, ποιος είναι ο τύπος αυτών των αντικειμένων και πώς χρησιμοποιούνται και αλληλεπιδρούν σε ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης και, τέλος, τι είδους δεδομένα ανταλλάσσουν αντικείμενα περιεχομένου σε ένα τέτοιο σύστημα. Τα περισσότερα λογισμικά πακέτα που «πακετάρουν» υλικό (Content Package editors) μπορούν να εξάγουν το υλικό και σε μορφή που συνάδει με την προδιαγραφή SCORM. Επίσης γνωστά εργαλεία συγγραφής μαθησιακού υλικού όπως το Authorware της

Macromedia ή το LRN της Microsoft πακετάρουν το υλικό σύμφωνα με την προδιαγραφή SCORM.

3.2 Αξιοποίηση – αξιολόγηση ιστοσελίδων, ιστοχώρων και πυλών

Οι Ιστοχώροι θεωρούνται υπερμεσικές διαδικτυακές εφαρμογές, δηλαδή εφαρμογές στις οποίες οι πληροφορίες είναι αποθηκευμένες σε δίκτυο και συνδέονται μεταξύ τους με διαφόρους κόμβους. Οι εφαρμογές αυτές περιλαμβάνουν κείμενο σε συνδυασμό με άλλες μορφές δεδομένων όπως ήχο, γραφικά, εικόνες, προσομοίωση, κίνηση, video κ.λπ. Το κύριο γνώρισμα των υπερμεσικών εφαρμογών είναι το γεγονός ότι ο χρήστης μπορεί να κινηθεί από ένα κομμάτι πληροφορίας σε ένα άλλο μέσω των συνδέσμων. Χαρακτηριστικό στοιχείο των υπερμέσων είναι ο μη σειριακός ή γραμμικός τρόπος οργάνωσης των δεδομένων.

Υπάρχουν πολλές οδηγίες σχεδιασμού ιστοσελίδων/ιστοχώρων στις οποίες μπορούν να ανατρέξουν οι σχεδιαστές/κατασκευαστές. Ενδεικτικά μερικές οδηγίες είναι οι ακόλουθες:

Web Site Usability: Design Guidelines by the U.S. Department of Health & Human Services and the U.S. General Services Administration,
<http://www.usability.gov/pdfs/guidelines.html>

Yale C/AIM Web Style Guide. Yale-New Haven Medical Center,
<http://info.med.yale.edu/caim/manual/contents.html>.

Nielsen, J.: Guidelines for Multimedia on the Web, A Jakob Nielsen's Alertbox,
<http://www.useit.com/alertbox>

Μέλημα όλων των οδηγιών είναι να βοηθήσουν την ομάδα σχεδιασμού να κάνουν τέτοιες σχεδιαστικές επιλογές που θα συμβάλουν στην ευχρηστία ενός ιστοχώρου. Ευχρηστία είναι η ικανότητα ενός συστήματος να εκπληρώνει τις προσδοκίες του χρήστη. Η ευχρηστία είναι μια από τις πιο σημαντικές παραμέτρους ποιότητας ενός ιστοχώρου. Σύμφωνα με το πρότυπο ISO/DIS 9241-11 [http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm] τα χαρακτηριστικά της ευχρηστίας είναι :

η αποτελεσματικότητα

η αποδοτικότητα

η υποκειμενική ικανοποίηση

Η αποτελεσματικότητα αφορά στην ικανότητα του συστήματος να φέρει εις πέρας τις λειτουργίες του με επιτυχία, η απόδοση αφορά στη δυνατότητα να τις εκτελέσει γρήγορα και με καλή χρήση των πόρων του συστήματος και η ικανοποίηση αφορά στην

υποκειμενική αίσθηση ευχαρίστησης που αποκομίζει ο χρήστης από τη λειτουργικότητα και την αισθητική του συστήματος.

Οι σχεδιαστές ενός ιστοχώρου/πύλης ή απλής ιστοσελίδας πρέπει να φροντίσουν το περιεχόμενό του/της να είναι κατανοητό και εύκολα πλοηγήσιμο. Αυτό σημαίνει ότι όχι μόνο θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί γλώσσα κατανοητή και απλή, αλλά επίσης να προσφερθούν κατανοητοί μηχανισμοί πλοήγησης εντός και μεταξύ των σελίδων. Η παροχή μηχανισμών πλοήγησης και πληροφοριών προσανατολισμού στις σελίδες θα μεγιστοποιήσει την προσβασιμότητα και τη χρηστικότητα των σελίδων. Βέβαια, οι σχεδιαστές ιστοσελίδων θα πρέπει να κάνουν σχεδιαστικές επιλογές με στόχο την προσβασιμότητα ώστε να ωφεληθούν αρκετές ομάδες ατόμων με συγκεκριμένες αναπηρίες, καθώς και η κοινότητα των χρηστών του Διαδικτύου συνολικά. Οι σχεδιαστές ιστοχώρων θα πρέπει να ανατρέξουν στο έγγραφο «Οδηγίες για την Προσβασιμότητα του Περιεχομένου του Παγκόσμιου Ιστού 1.0» (μεταφρασμένο στα Ελληνικά) το οποίο είναι ένα έγγραφο αναφοράς για τις αρχές προσβασιμότητας και τις ιδέες σχεδιασμού που υποστηρίζουν την προσβασιμότητα και εκδίδεται από την Πρωτοβουλία για την Προσβασιμότητα του Ιστού (Web Accessibility Initiative) (<http://www.media.uoa.gr/~andreas/web/wcag1/>).

Η σύγχρονη τάση ανάπτυξης εκπαιδευτικών ιστοσελίδων/ιστοχώρος είναι να υιοθετούνται τεχνικές χρηστοκεντρικής και συμμετοχικής σχεδίασης (User Centered or Participatory Design). Ανάλογα με το είδος της εφαρμογής που θα δημιουργηθεί και της διαθεσιμότητας των μελλοντικών χρηστών (είτε μαθητών, είτε εκπαιδευτικών) ζητείται η εμπλοκή τους στη σχεδιαστική διαδικασία, είτε σε ορισμένα στάδια της σχεδίασης (π.χ. έλεγχος σχεδιαστικών πρωτοτύπων), είτε καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής. Ο ρόλος του χρήστη είναι καθοριστικός τόσο στη σχεδίαση, όσο και στην τελική λήψη αποφάσεων και τόσο οι σχεδιαστές όσο και οι χρήστες έχουν από κοινού ευθύνη για την επιτυχημένη έκβαση της σχεδίασης. Αυτό προϋποθέτει όχι μόνο οι χρήστες να συμμετέχουν στον σχεδιασμό, αλλά και οι σχεδιαστές να μπαίνουν στη θέση των χρηστών. Με άλλα λόγια, ο χρήστης γίνεται σχεδιαστής, αλλά και ο σχεδιαστής γίνεται χρήστης. Έτσι αυξάνεται η αποτελεσματικότητα της διαδικασίας σχεδίασης και μετριάζονται περισσότερο τα διαφορικά «δύναμης».

Σήμερα, η ανάπτυξη δικτυακών πυλών είναι σχετικά εύκολη διαδικασία αφού υπάρχουν πολλά εύχρηστα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου (content management tools). Έτσι πολλοί ιστοχώροι και πολλές δικτυακές πύλες δημιουργούνται από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς που παίζουν και το ρόλο του σχεδιαστή, εκτός από αυτόν του τελικού χρήστη. Παράλληλα, οι συνάδελφοί τους εκπαιδευτικοί καλούνται τόσο να εμπλουτίσουν το υλικό των πυλών αυτών, αλλά κυρίως να αξιοποιήσουν το υλικό είτε για να

δημιουργήσουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες, είτε για να ανανεώσουν τις γνώσεις τους και να προσαρμόσουν τη διδακτική τους πρακτική στις ταχύτατες μεταβολές που συμβαίνουν, τόσο στο ειδικό γνωστικό τους αντικείμενο όσο, κυρίως, στη χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία.

Επίσης, οι εκπαιδευτικοί, εκτός από την αξιοποίηση έτοιμων προϊόντων εκπαιδευτικού λογισμικού εκπαιδευτικών εργαλείων και μαθησιακού υλικού, μπορούν να πάρουν χρήσιμες ιδέες για σχέδια μαθημάτων, για σχεδίαση δραστηριοτήτων, για δημιουργία υλικού προσαρμοσμένου στις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του ειδικού γνωστικού τους αντικειμένου και της σχολικής τάξης.

Όμως, το εκπαιδευτικό λογισμικό και υλικό που είναι διαθέσιμο στο Διαδίκτυο παρουσιάζει και μια σειρά από μειονεκτήματα: i) Σε πολλές περιπτώσεις είναι αμφισβητήσιμης ποιότητας, καθώς δεν έχει κριθεί ή πιστοποιηθεί από κάποια αρχή, ii) είναι ξενόγλωσσο, iii) παρέχει ανεπαρκή τεκμηρίωση και iv) δεν είναι προσαρμοσμένο στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Ως αποτέλεσμα, οι εκπαιδευτικοί που καλούνται να το αξιοποιήσουν πρέπει να είναι σε θέση να ανακαλύψουν το κατάλληλο λογισμικό/υλικό, να το αξιολογήσουν ως προς την παιδαγωγική του αξία και την καταλληλότητά του και στη συνέχεια να το ενσωματώσουν στη διδασκαλία, θεωρητική ή πειραματική. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να επιλέξουν το κατάλληλο λογισμικό/υλικό που να έχει τη δυνατότητα να επιφέρει ουσιαστικά μαθησιακά οφέλη, να είναι κατάλληλο να εισαχθεί στη διδακτική πράξη σύμφωνα με το επιλεγμένο παιδαγωγικό πλαίσιο και να εμπλουτίζει τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας των αντίστοιχων διδακτικών ενοτήτων.

Συνεπώς, το εκπαιδευτικό λογισμικό και υλικό που θα επιλεγεί προκειμένου να αξιοποιηθεί οφείλει να είναι:

Διαισθητικό: να περιγράφει με απλό και εποπτικό τρόπο τις βασικές πτυχές της έννοιας που αναπαριστά, ώστε να επιτρέπει τη μετατροπή του αφηρημένου σε συγκεκριμένο,

Συνεπές οπτικά: να χρησιμοποιεί κατάλληλες εξωτερικές αναπαραστάσεις μέσα από ένα σύνολο κοινωνικά αποδεκτών συμβόλων για την έκφραση των ιδεών με έμφαση στις αναπαραστάσεις αναλογικής και όχι συμβολικής μορφής.

Κατάλληλο παιδαγωγικά-διδακτικά: να προκύπτει από τις γνώσεις που έχουμε για τα νοητικά μοντέλα των εκπαιδευόμενων στους οποίους απευθύνεται και ταυτόχρονα να ανταποκρίνεται στη δομή του γνωστικού τομέα που αφορά,

Επεξεργάσιμο και εξελίξιμο: να υπόκειται, εάν αυτό κρίνεται διδακτικά αναγκαίο, σε επεξεργασία της δομής και του περιεχομένου του από τον τελικό χρήστη (εκπαιδευτικό ή/και εκπαιδευόμενο),

«Συνεργάσιμο»: να έρχεται σε συνέργεια με εκπαιδευτικό υλικό ανάλογης μορφής στο πλαίσιο δημιουργίας πιο σύνθετων εκπαιδευτικών αντικειμένων,

Ανοικτό και επαναχρησιμοποιήσιμο: να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διαφορετικά ανοικτά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, αρκεί αυτά να υποστηρίζουν τον τρόπο περιγραφής του

Ιδιαίτερα, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αξιολογήσουν την ποιότητα της ύλης που πραγματεύεται το εκπαιδευτικό λογισμικό ή ο μαθησιακός πόρος που έχει εντοπιστεί στο Διαδίκτυο. Για παράδειγμα, θα πρέπει η ύλη:

- να είναι έγκυρη και αξιόπιστη
- να ανταποκρίνεται στην ηλικιακή ομάδα και στη διδασκόμενη ύλη
- να μην εμπεριέχει προκαταλήψεις
- να είναι απαλλαγμένη από λάθη εκφραστικά, γραμματικά και συντακτικά

Τέλος, η πρόσβαση, η εκτίμηση και η αξιοποίηση της πληροφορίας που ανακτάται μέσα από το Διαδίκτυο δεν είναι ούτε αυτόματα, ούτε προφανής. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι πολύ προσεκτικοί στο υλικό που θα επιλέξουν. Επίσης, δε θα πρέπει να δίνουν μόνο τις διευθύνσεις των δικτυακών τόπων, αλλά να εξηγούν γιατί έχουν επιλεγεί οι τόποι αυτοί και να τους καθοδηγούν για τις ενέργειες που θα πρέπει να πραγματοποιήσουν ώστε να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα της διδακτικής διαδικασίας. Οι εκπαιδευόμενοι ως χρήστες του Διαδικτύου, θα πρέπει να είναι ενήμεροι σχετικά με την ψηφιακή πραγματικότητα. Η αξιοποίηση της πληροφορίας απαιτεί μια σειρά από ιδιαίτερες δεξιότητες αλλά, κυρίως, κριτική στάση από την πλευρά του χρήστη, ο οποίος θα πρέπει να γνωρίζει όχι μόνο τρόπους για να την εντοπίσει, αλλά και τρόπους με τους οποίους θα ελέγξει την αξιοπιστία της, τη χρησιμότητά της αλλά και τις τεχνικές της αξιοποίησής της. Στην ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου Cornell

(<http://www.library.cornell.edu/olinuris/ref/research/webeval.html#eval>) υπάρχουν κριτήρια που αφορούν την αξιολόγηση δικτυακών τόπων, όπως π.χ. ποιος είναι ο συγγραφέας, ποια η ημερομηνία δημοσίευσης, ο τίτλος της σελίδας, το κοινό που απευθύνεται κλπ.

3.3 Σχεδίαση μαθημάτων με χρήση του Διαδικτύου

Το Διαδίκτυο αποτελεί πλέον ένα διαδεδομένο και πρόσφορο μέσο την παροχή εκπαίδευσης και κατάρτισης. Από τη μία συμβάλλει στο να βελτιωθεί η προσβασιμότητα και η διαθεσιμότητα ποικίλου πληροφοριακού και εκπαιδευτικού υλικού το οποίο μπορεί να ικανοποιήσει διαφορετικές προτιμήσεις αλλά και ανάγκες μαθητών και εκπαιδευομένων. Τα υπερμέσα εξασφαλίζουν ποικιλομορφία στον τρόπο αναπαράστασης της πληροφορίας καθιστώντας το μαθησιακό υλικό πιο ελκυστικό. Επίσης, η συνεργατικότητα μεταξύ των εκπαιδευομένων και των εκπαιδευτών διευκολύνεται σημαντικά με τη χρήση ασύγχρονης και σύγχρονης επικοινωνίας (Psycharis, S 2007).. Αυτές οι δυνατότητες συνηγορούν υπέρ της χρήσης του διαδικτύου στην εκπαίδευση και κατάρτιση (McCormack and Jones, 1997).

Σε ένα διαδικτυακό εκπαιδευτικό περιβάλλον αναμένεται ότι κάποιες πολύπλοκες έννοιες του γνωστικού αντικείμενου θα εξηγούνται καλύτερα, διάφορα θέματα θα συζητούνται εκτενέστερα, η αξιολόγηση κι αυτό-αξιολόγηση θα έχει ποικίλες μορφές και θα είναι πιο ευέλικτες και γενικά το μαθησιακό περιβάλλον θα είναι πιο ανοιχτό, πιο ευέλικτο (χωροχρονικά) και πιο μαθητοκεντρικό. Ανώτερος στόχος είναι η εκπαίδευση και η κατάρτιση:

- να είναι ευέλικτες, απαλλαγμένες όσο το δυνατόν από χωρικούς και χρονικούς περιορισμούς της παραδοσιακής διδασκαλίας από την έδρα, για να μπορούν να προσελκύουν άτομα που έχουν διαφορετικές μαθησιακές προτιμήσεις (learning styles), πολλαπλές ασχολίες, που εργάζονται, κοκ.
- να είναι προσιτές σε άτομα με ειδικές ανάγκες ή κοινωνικά αποκλεισμένα (ίσες ευκαιρίες για όλους)
- να ενισχύουν τη συνεργατικότητα και την επικοινωνία μεταξύ ατόμων που διστάζουν να επικοινωνήσουν στα παραδοσιακά περιβάλλοντα της «τάξης» ή που δε μπορούν να παρευρίσκονται όταν διεξάγεται μια συζήτηση.
- να απευθύνονται σε εκπαιδευόμενους με διαφορετικό υπόβαθρο και προτιμητέο τρόπο μάθησης (learning styles)
- η διδακτέα τους ύλη να μπορεί να διατηρείται ενήμερη με εύχρηστο κι οικονομικό τρόπο
- Έτσι, το Διαδίκτυο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα πρόγραμμα επιμόρφωσης ή διδασκαλίας ως:

- μέσο διανομής/διάθεσης πληροφοριακού/ενημερωτικού υλικού (π.χ. Web sites με οδηγίες και πληροφορίες για το πρόγραμμα σπουδών, για ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα, πρόσβαση σε μαθησιακό υλικό ψηφιακών βιβλιοθηκών, εικονικών μουσείων, κ.α.)
- μέσο διανομής/διάθεσης μαθησιακού υλικού σε διάφορες μορφές (π.χ. διανομή αρχείων κειμένου σε μορφή doc, postscript, κλπ. ή εικόνων, ήχων, videos, εφαρμογών αυτοδιδασκαλίας, προσομοιώσεις, κ.ο.κ.)
- μέσο προσφοράς ειδικά σχεδιασμένου υπερμεσικού εκπαιδευτικού υλικού (Web-based courseware)
- μέσο αξιολόγησης και αυτό-αξιολόγησης (π.χ. μέσω υπερμεσικών διαγνωστικών κριτηρίων, ή εργαλείων αυθεντικής αξιολόγησης (Portfolio)
- μέσο συνεργασίας και επικοινωνίας (σύγχρονης και ασύγχρονης) μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών.

Από τους προαναφερόμενους τρόπους χρήσης του διαδικτύου στη διδασκαλία και στην επιμόρφωση, πρέπει να σταθούμε στην προστιθέμενη αξία που προσφέρει ως μέσο για συνεργασία. Τα γνωστικά αντικείμενα άλλωστε, μαθαίνονται καλύτερα μέσα σε ένα κοινωνικό περιβάλλον. Οι εκπαιδευόμενοι από παθητικοί δέκτες πληροφορίας, προβαίνουν σε δράσεις όπου καλούνται να εξωτερικεύσουν σκέψεις, ιδέες, να αιτιολογήσουν απόψεις αλλά και επιλογές τους. Η συμμετοχή των μαθητών και γενικότερα των επιμορφούμενων σε διάλογο, τους οδηγεί στην έκθεσή τους στον τρόπο σκέψης και στις στρατηγικές που χρησιμοποιούνται. Έτσι, διευκολύνεται η διεύρυνση του γνωστικού τους πεδίου τόσο σε επίπεδο δηλωτικής, όσο και διαδικαστικο-υποθετικής γνώσης. Μέσω αυτού του διαλόγου προωθείται η πρόβλεψη, η αυτο-επίβλεψη και ο αυτο-στοχασμός που είναι αποφασιστικής σημασίας για την ανάπτυξη ανώτερων νοητικών δεξιοτήτων. Ο όρος «ανώτερες νοητικές δεξιότητες» περιλαμβάνει: τις ικανότητες λύσης προβλημάτων, τη στοχοθέτηση και την επίβλεψη εκπλήρωσης αυτών, τη λήψη αποφάσεων, την επιλογή των κατάλληλων στρατηγικών λύσης προβλημάτων, την ανάλυση αιτιών και τη συσχέτισή τους με τις συνέπειες, τον έλεγχο και την επίβλεψη της δηλωτικής και διαδικαστικής γνώσης και άλλα παρεμφερή.

Συνεπώς κατά το σχεδιασμό προγραμμάτων επιμόρφωσης και διδασκαλίας το Διαδίκτυο πρέπει να χρησιμοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίξει τη διερευνητική και συνεργατική προσέγγιση στη μάθηση, να βοηθά το μαθητή(φοιτητή)/επιμορφούμενο να έχει πρόσβαση σε πηγές πληροφοριακού και μαθησιακού υλικού που καλύπτουν σφαιρικά έννοιες του γνωστικού αντικείμενου, να εμπλέκει το μαθητή και τον επιμορφούμενο σε συνεργατικές δράσεις και να παρέχει επικοινωνία με τον εκπαιδευτικό/επιμορφωτή εύκολα και απρόσκοπτα. Το διαδικτυακό εκπαιδευτικό περιβάλλον θα πρέπει να εμπνέει, να

προσφέρει πρωτότυπες εμπειρίες και να εμπλέκει το μαθητή σε καταστάσεις για τις οποίες έχει προσωπικό ενδιαφέρον και κίνητρο για μάθηση, να τον τοποθετεί σε κεντρικό ρόλο ενεργού κατασκευαστή των ίδιων του των γνώσεων και δεξιοτήτων.

Σε ένα τέτοιο περιβάλλον διδασκαλίας και επιμόρφωσης ο ρόλος των μαθητών(φοιτητών)/επιμορφούμενων αλλά και του εκπαιδευτικού, αλλάζει. Οι μαθητές καθίστανται υπεύθυνοι ενώπιον της προσωπικής τους μαθησιακής πορείας, αλλά και σημαντικοί παράγοντες στη μαθησιακή πορεία του συμμαθητή τους. Επεμβαίνουν και ρυθμίζουν το ρυθμό και το βαθμό μάθησης και θέτουν στόχους για τη βελτίωσή τους, τη δική τους και των συμμαθητών τους. Με τη βοήθεια του διαδικτύου αυξάνεται η δυνατότητα ανάπτυξης γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών, αλλά και οι ευκαιρίες για προβληματισμό και ανάπτυξη διαλόγου και συλλογισμού. Οι επιμορφούμενοι καλούνται να αξιολογήσουν την πληθώρα των πηγών, γνωσιακών ερεθισμάτων και να υιοθετήσουν, αφού κρίνουν, αυτά που για τους ίδιους είναι αποτελεσματικότερα για την ικανοποίηση του μαθησιακού στόχου τους.

Φυσικά και ο ρόλος του εκπαιδευτικού σε μία διαδικτυακή τάξη αλλάζει. Είναι καθοδηγητικός, δηλαδή βοηθά τους μαθητές, όταν αντιμετωπίζουν ένα απλό μαθησιακό (ή και τεχνικό) πρόβλημα, αλλά και ανατροφοδοτικός. Εμπυλώνει, παρακινεί το μαθητή με τις ερωτήσεις του σε αυτορρύθμιση και μεταγνωστική δράση, διευκολύνει και ενθαρρύνει το διάλογο ανάμεσα στους μαθητές, ενισχύει τα θετικά αποτελέσματα ενός εγχειρήματος, παροτρύνει για αποσαφήνιση και επανεξέταση των λανθασμένων χειρισμών και εάν απαιτηθεί επανασχεδιάζει ή αναθεωρεί το πλάνο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για την επιτυχή έκβαση του μαθήματος προς όλους τους μαθητές.

3.4 Δημιουργία Μαθησιακού Υλικού Πολυμέσων και Υπερμέσων

Για τη δημιουργία μαθησιακού υλικού υπερμέσων μπορούν να αξιοποιηθούν οι κειμενογράφοι της γλώσσας HTML καθώς και εργαλεία δημιουργίας υλικού υπερμέσων γενικού σκοπού (π.χ. Flash) που παρέχουν πολλούς βαθμούς ελευθερίας ή εξειδικευμένα «εργαλεία δημιουργίας μαθησιακού υλικού», ή αλλιώς λογισμικά/εργαλεία συγγραφής μαθησιακού υλικού. Τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να έχουν εργαλεία εύκολα στη χρήση για να δημιουργήσουν καλαίσθητο μαθησιακό περιεχόμενο επαναχρησιμοποιώντας μαθησιακά αντικείμενα και ενσωματώνοντας μια σειρά μέσων (κείμενο, ήχο, εικόνα, video).

Το κρίσιμο ζήτημα στην επιλογή ενός εργαλείου δημιουργίας που τίθεται είναι: Θέλουμε ένα εργαλείο εύκολο στη χρήση που περιορίζει πιθανόν τη δημιουργική ελευθερία ή ένα εργαλείο δημιουργίας εφαρμογών υπερμέσων γενικού σκοπού το οποίο απαιτεί περισσότερη προσπάθεια στην εκμάθηση αλλά προσφέρει πολλές δυνατότητες δημιουργίας;

Στην παρακάτω ενότητα αναφέρονται οι κειμενογράφοι της γλώσσας HTML και δίνεται έμφαση στα εξειδικευμένα εργαλεία δημιουργίας μαθησιακού υλικού υπερμέσων.

Γλώσσα HTML

Η γλώσσα HTML (HyperText Markup Language) είναι μία απλή γλώσσα περιγραφής υπερκειμένων.

Η HTML μας δίνει τη δυνατότητα να έχουμε στο ίδιο έγγραφο, που εμφανίζεται ως μια ιστοσελίδα (web page), κείμενο, εικόνες, φωτογραφίες, ήχους καθώς και συνδέσμους για άλλα έγγραφα ή διευθύνσεις του Παγκόσμιου Ιστού.

Τα έγγραφα HTML είναι απλά αρχεία κειμένου, επομένως μπορούν να γραφούν σε οποιονδήποτε υπολογιστή χρησιμοποιώντας έναν επεξεργαστή κειμένου (π.χ. NotePad, WordPad). Τα αρχεία έχουν κατάληξη ".html" ή ".htm". Επομένως, η αποθήκευση ενός αρχείου με εντολές στη γλώσσα HTML θα πρέπει να γίνει με κατάληξη ".html" ή ".htm" έτσι ώστε να μπορεί να το διαβάσει ένας διαφυλλιστής του Παγκόσμιου Ιστού (WEB Browser).

Αν και για την κατασκευή ιστοσελίδων δεν είναι απαραίτητη η χρήση ενός ειδικού κειμενογράφου (editor) αφού ένας απλός επεξεργαστής κειμένου, όπως το NotePad ή το WordPad, αρκούν (φτάνει το αρχείο που θα δημιουργηθεί να έχει κατάληξη *.html ή *.htm), είναι πιο εύκολο και πιο αποδοτικό να χρησιμοποιηθεί ένας από τους πολλούς κειμενογράφους HTML.

Οι κειμενογράφοι χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- Κειμενογράφοι ετικετών (tag editors) , όπως το HTML Assistant Pro, το Hot Dog, κ.α., με τους οποίους ο χρήστης εύκολα γράφει κώδικα σε HTML χρησιμοποιώντας "μπάρες" με ετικέτες ή εργαλείοθήκες. Ο χρήστης βλέπει το κείμενο που επεξεργάζεται σε γλώσσα HTML. Για να δει το αποτέλεσμα ως ιστοσελίδα πρέπει να επιλέξει την εντολή προεπισκόπησης, οπότε εμφανίζεται σε ένα browser το αποτέλεσμα της επεξεργασίας.
- WYSIWYG (What You See Is What You Get), όπως ο FrontPage, Dreamweaver, κ.α. τους οποίους μπορούμε να παρομοιάσουμε με το MS Word. Κι αυτό γιατί έχουν ειδικές "μπάρες" που αυτοματοποιούν την εισαγωγή ετικετών, τη μορφοποίηση κειμένου, κλπ. Ο χρήστης δε βλέπει τον κώδικα σε γλώσσα HTML αλλά μόνο το παραγόμενο αποτέλεσμα, αυτό που θα φαίνεται στο browser. Πολλοί από τους κειμενογράφους αυτούς επιτρέπουν στο χρήστη να μεταπηδήσει σε ένα άλλο παράθυρο όπου εμφανίζεται ο κώδικας HTML.
- Μετατροπείς (converters) οι οποίοι είναι προγράμματα που εύκολα, χωρίς κόπο και ιδιαίτερες γνώσεις σας επιτρέπουν να μετατρέψετε σε ιστοσελίδα ένα κείμενο που έχετε ήδη επεξεργαστεί με κάποιο άλλο εργαλείο, π.χ. Word, Excel, Powerpoint, κ.α. Οι μετατροπείς είναι εξαιρετικά βολικοί, αφού για τη χρήση τους δεν απαιτείται η παραμικρή γνώση HTML, πολλές φορές όμως το αποτέλεσμα της μετατροπής δεν είναι το επιθυμητό. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να επέμβετε στον κώδικα HTML και να κάνετε τροποποιήσεις, πράγμα όχι πάντα εύκολο.

Εργαλεία συγγραφής μαθησιακού υλικού με πολυμέσα και υπερμέσα

Εάν θέλει ο εκπαιδευτικός να δημιουργήσει μαθησιακό υλικό που να περιέχει ερωτήσεις αξιολόγησης, να εμφανίζει το περιεχόμενο με προκαθορισμένη σειρά και με κανόνες πλοήγησης, καθώς επίσης και να συμμορφώνεται με τα πρότυπα μαθησιακών τεχνολογιών όπως το SCORM, θα περάσουν αρκετές εβδομάδες για να το πετύχει με έναν κειμενογράφο της γλώσσας HTML (κι αφού προγραμματίσει σε κάποια γλώσσα διαδικτυακού προγραμματισμού, π.χ. JavaScript). Οι κειμενογράφοι της γλώσσας HTML δεν είναι, ιδιαίτερα εύκολα στη χρήση, εργαλεία για τη δημιουργία διαδικτυακού υλικού μαθημάτων. Για αυτό το λόγο έχουν δημιουργηθεί εξειδικευμένα εργαλεία συγγραφής που δεν απαιτούν προγραμματιστικές γνώσεις και επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να κατασκευάσει υψηλής ποιότητας μαθησιακό υλικό, αξιοποιώντας την εμπειρία του σε διδακτικό σχεδιασμό και περιεχόμενο πολυμέσων [Horton & Horton, 2003]. Αν και πολλά από τα εργαλεία είναι ακριβά, εντούτοις, παρέχουν στους εκπαιδευτικούς μία μεγάλη γκάμα λειτουργιών. Υπάρχουν εργαλεία που μοιάζουν πολύ με το Microsoft Word στη

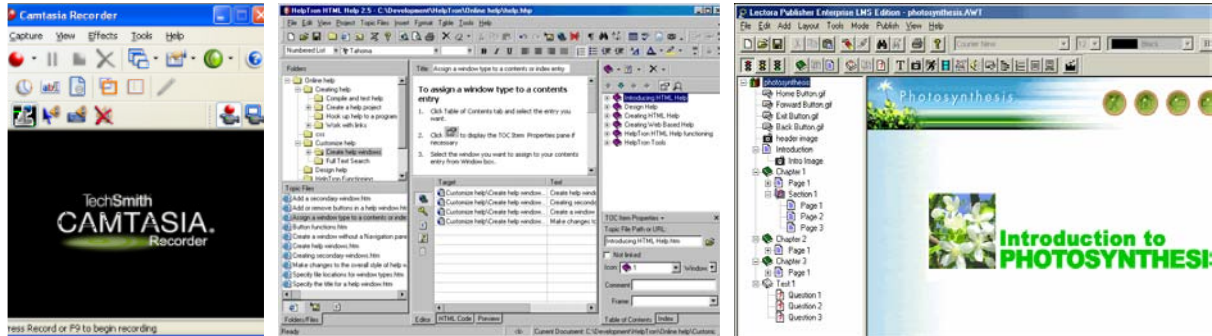
δημιουργία διαδικτυακού μαθησιακού υλικού, π.χ. το Coursegenie και άλλα που παρέχουν έτοιμα πρότυπα μαθημάτων (course templates), οδηγούς δημιουργίας και δόμησης μαθησιακού υλικού (wizards) καθώς και προηγμένες λειτουργίες δημιουργίας ερωτήσεων αξιολόγησης. Επίσης, ανάλογα με το εργαλείο υπάρχουν επιλογές για να προσθέτουν οι εκπαιδευτικοί ειδικά εφφέ (π.χ. παρουσίαση περιεχομένου με mouseover, pop-up windows).

Επιπλέον, πολλά εργαλεία δίνουν τη δυνατότητα να καθοριστούν κανόνες πλοήγησης με σκοπό να δημιουργηθούν διακλαδιζόμενα σενάρια παρουσίασης του υλικού. Τα πιο δημοφιλή πλέον εργαλεία δημιουργούν μαθησιακό υλικό που είναι σύμφωνο με τα πρότυπα μαθησιακών τεχνολογιών. Τέλος, για τους πιο «τολμηρούς» εκπαιδευτικούς, πολλά εργαλεία προσφέρουν τη δυνατότητα δημιουργίας διαδραστικού μαθησιακού υλικού ενσωματώνοντας στις σελίδες του κώδικα γραμμένο σε κάποια γλώσσα διαδικτυακού προγραμματισμού.

Τα εργαλεία δημιουργίας μαθησιακού υλικού μπορούν να ταξινομηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Εργαλεία που δημιουργούν υλικό ως μία αλληλουχία διαφανειών (Slide-Show) σε μορφή video. Πρόκειται για εξειδικευμένα και πιο δυναμικά εργαλεία από το MS Powerpoint. Είναι κατάλληλα για γραμμικές παρουσιάσεις. Παραδείγματα εργαλείων είναι το RealNetworks Camtasia, το Macromedia Captivate, το Viewlets Builder, το KidPix, το IMC Lecturnity, κ.α.
- Εργαλεία που δημιουργούν ηλεκτρονικά βιβλία στη μορφή Help των Windows. Το παραγόμενο υλικό μοιάζει με ένα ηλεκτρονικό βιβλίο, αποτελούμενο από πίνακα περιεχομένων, πλήκτρα πλοήγησης «μπροστά-πίσω-επιστροφή στην κεντρική σελίδα», ενώ στις σελίδες μπορεί να υπάρχουν αντικείμενα πολυμέσων και άλλα στοιχεία διάδρασης.
- Παράδειγμα e-book creators: WinHelp, HelpTron (βλπ. εικόνα 5), HyperMaker HTML, (λίστα τέτοιων εργαλείων υπάρχει στην ιστοσελίδα:
- http://mvps.org/htmlhelpcenter/htmlhelp/pdfs/char_hhw.zip)
- Εξειδικευμένα εργαλεία δημιουργίας μαθησιακού υλικού που δεν ανήκουν σε κάποια από τις παραπάνω κατηγορίες, όπως:
 - CourseGenie, www.coursegenie.com
 - Seminar, <http://www.seminar.co.uk/>
 - Elearning Objects, www.teknical.com/products/elearning_objects.htm

- Lectora, www.lectora.com
- Trainersoft, www.omnplex.ltd.uk/trainersoft
- Acce-lerator, <http://www.acce-lerator.net>



Εικόνα 5: Τα εργαλεία δημιουργίας μαθησιακού υλικού Camtasia, HelpTron και Lectora

Υπάρχουν διάφορες συγκρίσεις εργαλείων δημιουργίας μαθησιακού υλικού όπως οι ακόλουθες:

- <http://ferl.becta.org.uk/display.cfm?page=869>
- http://www.seminar.co.uk/repository/BECTA_Comparison_seminar.pdf
- <http://www.peak.co.uk/AuthoringSystem.pdf>

Τέλος, μία εξαιρετική συγκριτική μελέτη εργαλείων συγγραφής μαθησιακού υλικού που επικεντρώνεται στη συμμόρφωσή τους με την προδιαγραφή SCORM, είναι η εξής:

ADL group, Authoring Tools Investigation Report, November 29, 2002, URL:

<http://www.adlnet.org/downloads/files/52.cfm>

3.5 Συστήματα Διαχείρισης της Μάθησης (CMS, LMS): Γνωριμία και χρήση

Τα Συστήματα Διαχείρισης της Μάθησης (Learning Management Systems- ΣΔΜ) παρέχουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες, όπως η δημιουργία και η διανομή των on-line μαθησιακών πόρων, η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ των διαφόρων μερών, η διαχείριση των εκπαιδευτικών οργανισμών κλπ. Τα συστήματα αυτά προσφέρουν μια ενιαία και ομοιόμορφη πρόσβαση στους μαθητές, στους διδάσκοντες, στους συγγραφείς μαθησιακού υλικού, στους σχεδιαστές και διαχειριστές εκπαιδευτικών συστημάτων.

Τα συστήματα διαχείρισης της μάθησης επιτρέπουν επίσης τη βελτιστοποίηση της οργάνωσης αλλά και της «κατανομής» της γνώσης και της πληροφορίας με αποτέλεσμα την αύξηση της ανταγωνιστικότητας μεταξύ των οργανισμών και των επιχειρήσεων.

Τα ΣΔΜ έχουν καθιερωθεί ως η βασική υποδομή για την υποστήριξη της ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που βασίζεται στην τεχνολογία, με εύχρηστο, αποτελεσματικό και οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Τα ΣΔΜ χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση και στην κατάρτιση, όχι μόνο επειδή έχουν διαφημιστεί ως η πλέον προηγμένη μαθησιακή τεχνολογία, αλλά και επειδή έχουν συγκεκριμένα πλεονεκτήματα να προσφέρουν. Πιο συγκεκριμένα, τα ΣΔΜ αίρουν τους χωρικούς και χρονικούς περιορισμούς, προσφέρουν έναν εξαιρετικό βαθμό ελευθερίας όσον αφορά στον τρόπο μάθησης, υποστηρίζουν εκτεταμένη αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών και επιτρέπουν τη γρήγορη και ανέξοδη συντήρηση των μαθησιακών πόρων.

Τα ΣΔΜ προσφέρουν, όπως είναι αναμενόμενο, διαφορετικού είδους υπηρεσίες και εργαλεία, σε ποικίλα είδη χρηστών (μαθητές, εκπαιδευτικούς, διαχειριστές), όσον αφορά στην οργάνωση και διανομή του μαθησιακού υλικού, στη διαχείριση των μαθημάτων, στην αξιολόγηση των μαθητών, στα εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας, στη διαχείριση των εκπαιδευτικών οργανισμών κλπ.

Με την αύξηση του όγκου της διαθέσιμης πληροφορίας, τα ΣΔΜ έχουν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα της αναζήτησης, της ανανέωσης, της ανάκτησης και της συντήρησης της πληροφορίας με αποτέλεσμα να απαιτείται ένα είδος σημασιολογίας της πληροφορίας.

Τα συστήματα διαχείρισης της μάθησης υποστηρίζονται από τεχνολογίες πληροφοριών. Οι πιο συνηθισμένες από αυτές τις τεχνολογίες είναι οι παρακάτω:

- Αποθήκες Γνώσης (Knowledge repositories)
- Εξειδικευμένα Εργαλεία Προσπέλασης (Expertise access tools)
- Εφαρμογές Ηλεκτρονικής Μάθησης (E-learning applications)

- Τεχνολογίες Συζητήσεων και Μηνυμάτων (Discussion and chat technologies)
- Σύγχρονα Διαδραστικά Εργαλεία (Synchronous interaction tools)
- Εργαλεία Αναζήτησης και Εξόρυξης Δεδομένων (Search and data mining tools)

Οι υπηρεσίες και τα εργαλεία των ΣΔΜ μπορούν να ταξινομηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

Διαχείριση Μαθημάτων (Course Management), δηλαδή τα εργαλεία εκείνα, για τη δημιουργία, την προσαρμογή, τη διαχείριση και την επιτήρηση των μαθημάτων.

Διαχείριση Τάξης (Class Management), η οποία περιλαμβάνει τα εργαλεία εκείνα για τη διαχείριση των μαθητών, τη δημιουργία ομάδων, τη ανάθεση εργασιών κλπ.

Επικοινωνία (Communication Tools), η οποία περιέχει λειτουργίες για τη σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας (e-mail), συζήτησης (chat), βημάτων συζήτησης (discussion fora), συνδιάσκεψη ήχου και εικόνας (audio/video-conferencing), ανακοινώσεις. Τα πλέον ανεπτυγμένα από αυτά προσφέρουν και σύγχρονες δυνατότητες συνεργασίας, όπως είναι ο διαμοιρασμός της επιφάνειας εργασίας, αρχείων και εφαρμογών (desktop, file and application sharing) ή ο ασπροπίνακας (whiteboard).

Εργαλεία Μαθητών (Student Tools), τα οποία διευκολύνουν τους μαθητές στη διαχείριση και μελέτη των μαθησιακών πόρων. Τέτοια εργαλεία είναι οι προσωπικές και δημόσιες σημειώσεις πάνω στο κείμενο, οι υπογραμμίσεις, οι σελιδοδείκτες, η προσωπική ιστορία, η off-line μελέτη, οι μηχανές αναζήτησης μέσω των κατάλληλων μεταδεδομένων κλπ.

Διαχείριση Περιεχομένου (Content Management), για τη δημιουργία, αποθήκευση και διανομή του μαθησιακού υλικού, τη διαχείριση των αρχείων, την εισαγωγή και εξαγωγή τεμαχίων υλικού κλπ.

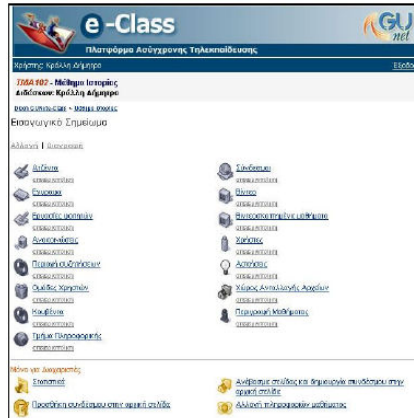
Εργαλεία Αξιολόγησης (Assessment Tools), για τη διαχείριση διαγωνισμάτων στο Διαδίκτυο, των παραδοτέων εργασιών, τις ασκήσεις αυτο-αξιολόγησης, στατιστικά για τη ενεργή συμμετοχή των χρηστών στα διάφορα τμήματα του μαθήματος κλπ.

Διαχείρισης σχολής (School-Management), για τη διαχείριση αρχείων, απουσιών, βαθμών, εγγραφών μαθητών, προσωπικών στοιχείων των μαθητών, οικονομικών θεμάτων κλπ.

Τα πιο γνωστά συστήματα φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Το Ακαδημαϊκό Δίκτυο της Ελλάδας, GU-NET έχει εξελληνίσει το σύστημα e-Class (βλπ. ακόλουθη εικόνα) το οποίο και συνεχώς το αναπτύσσει.

Πίνακας Τα πιο γνωστά Συστήματα Διαχείρισης της Μάθησης

Όνομα	Δικτυακός τόπος
WebCT	http://www.webct.com
BlackBoard	http://www.blackboard.com
TopClass	http://www.wbtsystems.com
VirtualU	http://www.vlei.com
Intralearn	http://www.intralearn.com
ATutor	http://www.atutor.ca
Claroline	http://www.claroline.net/
Moodle	http://moodle.org
dotLRN	http://dotlrn.mit.edu/



Εικόνα 6: Το σύστημα διαχείρισης μάθησης e-Class

Τα συστήματα διαχείρισης μάθησης/εκπαίδευσης έχουν περισσότερο σχέση με τη διαχείριση του εκπαιδευτικού υλικού, τα LOR είναι αυτόνομες σελίδες διαδικτύου που περιλαμβάνουν ένα μόνο εκπαιδευτικό αντικείμενο. Το μάθημα σε ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης μπορεί επομένως να θεωρηθεί ως μία συλλογή από υλικό που περιλαμβάνεται σε ένα LOR. Το LOR επομένως υποστηρίζει μηχανισμούς προσθήκης του υλικού με μορφή εκπαιδευτικού αντικειμένου από τους δημιουργούς του.(π.χ. το <http://careo.netera.ca>).

3.6 Ομογενοποίηση βασικών γνώσεων λογισμικού γενικής χρήσης. Εκπαιδευτική αξιοποίηση, εργαλείων γενικής χρήσης

Η ραγδαία εξέλιξη και οι μετασχηματισμοί της σύγχρονης εποχής επιβάλλουν την ανάγκη αλλαγών σε πολλούς από τους στόχους της σύγχρονης Εκπαίδευσης προκειμένου να αντισταθμίσουν τις αδυναμίες της σύγχρονης κοινωνίας και να συμβάλουν στην ενδυνάμωση της αυτόνομης μάθησης, της κριτικής σκέψης και της συνεργασίας.

Ο υπολογιστής (Η/Υ) μπορεί να συντελέσει σημαντικά στα παραπάνω, αν αναδειχθεί σε ένα αξιόλογο εκπαιδευτικό εργαλείο, με ενεργό συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία, παρέχοντας παράλληλα και τη δυνατότητα αποκεντρωμένης μάθησης, αλλά και μάθησης η οποία είναι προϊόν επικοινωνίας.

Η παρουσίαση της πληροφορίας, με τη χρήση εικόνας, ήχου κτλ. καθίσταται ελκυστική και αυξάνει το ενδιαφέρον του χρήστη, δίνεται η δυνατότητα παρουσίασης της πληροφορίας με πολλούς τρόπους και σύντομα. Αφηρημένες έννοιες αποδιδόμενες με αναπαραστάσεις καθίστανται κατανοητές, ενώ μέσω προσομοιώσεων γίνεται δυνατή η παρουσίαση σύνθετων διαδικασιών και φαινομένων.

Μία άλλη διάσταση που προσφέρει η χρήση του Η/Υ είναι η δυνατότητα πολλών μεταβολών στην επιφάνεια εργασίας, χωρίς να χάνεται η άρτια μορφή, η τάξη και η αισθητική (χωρίς μουτζούρες και σημειώσεις). Έτσι, κάθε εργασία γίνεται μία διαδικασία σταδιακή και ανακαλυπτική, δίνοντας τη δυνατότητα στο μαθητή να πειραματίζεται, να διερευνά, να επεκτείνει και να ανανεώνει τις ιδέες του.

Τέλος, δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας περιβάλλοντος επικοινωνίας μέσα στο οποίο μπορούν να συνεργαστούν πολλοί μαθητές. Δηλαδή ο εκπαιδευτικός μπορεί κατά την κρίση του να δώσει έμφαση στην ανάπτυξη της συνεργασίας και της επικοινωνίας μεταξύ των μαθητών, ώστε δημιουργώντας ευνοϊκό ψυχολογικό κλίμα να διευκολύνει την αλληλεπίδραση, την ανταλλαγή ιδεών, την διεύρυνση και την ανάπτυξη της σκέψης μέσω της κοινωνικής μάθησης.

Επεξεργαστής Κειμένου

Ο επεξεργαστής κειμένου αποτελεί στην ουσία ένα μέσο έκφρασης, επεξεργασίας και ανταλλαγής πληροφοριών και ιδεών. Είναι ένα δυναμικό εργαλείο συγγραφής που παρέχει πολλές δυνατότητες στη διαδικασία παραγωγής και μορφοποίησης κειμένων, από αισθητική και λειτουργική άποψη. Με τη χρήση του αίρονται τα μειονεκτήματα της χρήσης του χαρτιού. Με τις ηλεκτρονικές επιφάνειες που δε φθείρονται ποτέ είναι δυνατή οποιαδήποτε διαχείριση, καταγραφή, αναθεώρηση και επεξεργασία της εμφάνισης του κειμένου. Επιπλέον, το γράψιμο μπορεί να μετατραπεί σε μία διαδικασία δυναμική, συνεργατική, σταδιακή και ανακαλυπτική, δεδομένου ότι το κείμενο μετατρέπεται σε μία

μεταβλητή οντότητα που συμβάλλει στην παραγωγή λόγου και στην ανακαλυπτική μάθηση.

Οι διευκολύνσεις που παρέχουν σήμερα οι Νέες Τεχνολογίες θα προκαλέσουν σημαντικές εξελίξεις, που θα συμβάλουν στη διαχείριση, στη μεταφορά, στη διάσωση αλλά και αναπαραγωγή γραπτών κειμένων που ήταν πάντοτε μία πολύ κοπιαστική εργασία. Με τον τρόπο αυτό γίνεται εύκολη η εξάπλωση των μορφωτικών αγαθών στον ευρύτερο πληθυσμό ώστε αυτά να μην αποτελούν πλέον, προνόμιο ολίγων.

Πρόγραμμα Παρουσίασης

Το εργαλείο αυτό μας παρέχει τη δυνατότητα σχεδιασμού και οργάνωσης παρουσιάσεων, αλλά συγχρόνως, ως συγγραφικό πακέτο, αναδεικνύεται σε πολυμεσικό εργαλείο. Αυτό επιτυγχάνεται με την εισαγωγή στο κείμενό του εικόνων, βίντεο, ήχου, διασυνδέσεων με δικτυακούς τόπους κτλ.

Η χρήση του από τους μαθητές, παρέχει δυνατότητες για ανάπτυξη της παραγωγικής γνώσης και διευκόλυνση της μάθησης. Όταν το λογισμικό παρουσίασης έχει κατασκευαστεί από ομάδες μαθητών με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού, γίνεται περισσότερο ενδιαφέρον καθώς έχουν συνεισφέρει σ' αυτό οι ίδιοι οι μαθητές με αναζήτηση και προσφορά κειμένων, εισαγωγή ομιλίας ή ακόμα και με τη δική τους φωνή κτλ.

Λογιστικό φύλλο

Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται κυρίως για την οργάνωση και επεξεργασία δεδομένων ως επι το πλείστον σε επιχειρήσεις. Σήμερα όμως η χρήση του επεκτείνεται και για εκπαιδευτικούς σκοπούς, με την ονομασία λογιστικό ή υπολογιστικό φύλλο. Με το εργαλείο αυτό, εκτός από την οργάνωση δεδομένων παρέχεται η δυνατότητα συσχετισμού τους, υπολογισμών, μαθηματικών πράξεων, διαμόρφωσης γραφημάτων κτλ.

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (E - mail)

Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο είναι μία μεγάλη καινοτομία που εισήγαγε το Διαδίκτυο. Αναφερόμενοι στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, εννοούμε τον ηλεκτρονικό τρόπο μετάδοσης αρχείων. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει απαραίτητα να υπάρχει ένα δίκτυο μετάδοσης δεδομένων. Κάθε χρήστης του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου έχει μία διεύθυνση, για να επικοινωνεί με τους άλλους χρήστες. Η διεύθυνση γράφεται (σύμφωνα με τα αμερικανικά πρότυπα) με πεζούς χαρακτήρες και έχει την μορφή: ταυτοποίηση χρήστη @ «περιοχή».

Η ταυτοποίηση του χρήστη είναι η ταυτότητά του (user name). Η «περιοχή» αποτελείται από το όνομα που έχει δοθεί στον υπολογιστή από τον παροχέα σύνδεσης, το όνομα του παροχέα και τέλος το είδος του οργανισμού στον οποίον ανήκει ο παροχέας εξυπηρέτησεων Internet. Συνολικά η «περιοχή» ονομάζεται «Host name».

Φυλλομετρητής

Ο φυλλομετρητής επιτρέπει την προσπέλαση του πλούσιου πληροφοριακού υλικού και την αξιοποίηση των δυνατοτήτων επικοινωνίας που παρέχονται στο Διαδίκτυο. Είναι ένα εύχρηστο εργαλείο που αξιοποιείται στη εκπαίδευση για την αναζήτηση, απόκτηση και μετάδοση της πληροφορίας. Επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ απομακρυσμένων χρηστών και διευκολύνει τη διαρκή πρόσβαση στη γνώση (εκπ/κές πύλες, οργανισμοί, βιβλιοθήκες, κτλ.).

Βιβλιογραφία

Berns M.,(1996), Global Tutoring . An experiment in alternative learning. Available at: <http://www.globaltutor.org/res-and-ref-globaltutoringpaper.htm>

Broekstra, J, Ehrig, M, Haase P, Frank van Harmelen, Kampman A, Sabou M , Ronny Siebes, Steffen Staab, Heiner Stuckenschmidt, and Tempich C (2003). A metadata model for semantics-based peer-to-peer systems. In K. Aberer et al., editor, Semantics in Peer-toPeer and Grid Computing - SemPGRID, Twelfth International World Wide Web Conference (WWW 2003), Budapest, May 20 2003

Brusilovsky, P. (1999), Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education, in C. Rollinger and C. Peylo (eds.), Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching

Dimitrova, M., Sharp, H., and Wilson, S. (2001) Are Experts able to Predict Learner Problems During Usability Evaluations? Proceedings of EDMEDIA 2001 Conference

Duchastel,F.(2001)Learnability.

<http://home.earthlink.net/~castelnet/info/learnability.htm>

Duval, E. and Hodgins, W. (2003). A LOM Research Agenda, The Twelfth International World Wide Web Conference 20-24 May, Budapest, Hungary.Collier & Robson

Downes, S. (2003). *E-Learning Decisions: Modes, Models and Strategies*, Government Online Conference, Ottawa, 24-25 , February

Hodgins, W. and Conner, M. (2000). Everything you ever wanted to know about learning standards but were afraid to ask. <http://www.learnativity.com/standards>

Horton W., Horton K. (2003). *E-learning Tools and Technologies: A consumer's guide for trainers, teachers, educators, and instructional designers*. John Wiley & Sons

Jacobsen, P. (2001). Reusable learning objects, e-Learning Magazine. November 2001

Koper, R and Tattersall, C, (2004). *Learning Design: A Handbook on Modelling and Delivering Networked Education and Training*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg

McCormack, C. and Jones, J. D.(1997). *Building a Web-based Education System*, UK:Wiley Computer Publishing

Psycharis Sarantos (2007). *Indicators to measure the Level of Activity in a Web Based Collaborative Environment*. International Conference on Interactive Mobile and Computer Aided Learning, Ιορδανία ,18-20 Απριλίου 2007

Rego, H. Moreira, T. Garcia, F. Morales, E. Barbosa, H.(2005) *Educational technological specifications to support distance education in an e-learning platform* Information Technology Based Higher Education and Training, 2005. ITHET 2005. 6th International Conference

Steeple, C. and Jones, C. (Eds) (2002) *Issues in networked learning*. Berlin: Springer.

Καλκάνης, Γ. Θ. (2007). "Εκπαιδευτική ΦΥΣΙΚΗ και Εκπαιδευτικές ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ", Αθήνα. Κοκκινίδης Γ., Ι Κοφφινά Ι., Παπαγγελής Μ. , Knowledge Management & Semantic Web

Παπαμιχάλης Κ , Ψυχάρης Σ και Φραγκάκης Κ (2007)

Μελέτη κυκλώματος RLC, χρονικά μεταβαλλόμενης αυτεπαγωγής και έλεγχος της ευστάθειας του συστήματος, με τη βοήθεια συστήματος MBL. 10ο Κοινό Συνέδριο των Ενώσεων Ελλήνων και Κυπρίων Φυσικών. «Φυσική: Η επιστήμη της έρευνας και της Παιδείας».Κέρκυρα Μάρτιος 2007

Ρετάλης, Σ. (επιμέλεια έκδοσης) (2005). *Οι Προηγμένες Τεχνολογίες Διαδικτύου στην Υπηρεσία της Μάθησης*, Εκδόσεις Καστανιώτης ISBN 960-03-3983-X

Ιστότοπος: <http://micro-kosmos.uoa.gr>

ΕΝΟΤΗΤΑ 4

Χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού

Συγγραφείς

Γεώργιος Καλκάνης (Συντονιστής)

Ευανθία Μακρή Μπότσαρη

Σαράντος Ψυχάρης

Βασιλική Περάκη

Αναστασία Κυρκίνη

Αικατερίνη Κασιμάτη

Στυλιανός Ιωάννου

Στόχοι

Οι εκπαιδευτικοί:

- να αναγνωρίζουν τις βασικές κατηγορίες εκπαιδευτικού λογισμικού.
- να γνωρίσουν τα κριτήρια αξιολόγησης ενός εκπαιδευτικού λογισμικού
- να είναι ενημερωμένοι για τα εκπαιδευτικά λογισμικά που είναι εγκεκριμένα/πιστοποιημένα από το Υπουργείο Παιδείας.

Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει μετά το πέρας της ενότητας να μπορούν να κατηγοριοποιούν τα λογισμικά με βάση τα χαρακτηριστικά τους, να τα αξιολογούν, και να είναι σε θέση να αποφασίσουν για το πλαίσιο ένταξής τους στη μαθησιακή διαδικασία.

Έννοιες – Κλειδιά

Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Αξιολόγηση Λογισμικού, Κατηγορίες Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Η ενότητα περιλαμβάνει μια γενική αναφορά στο Εκπαιδευτικό λογισμικό, στις κατηγορίες του και στα χαρακτηριστικά του. Επίσης δίνονται τα κριτήρια βάσει των οποίων μπορεί ο εκπαιδευτικός να αξιολογήσει όποιο εκπαιδευτικό λογισμικό θεωρήσει πως θεματικά θα είχε αξία να το χρησιμοποιήσει στην εκπαιδευτική διαδικασία και τέλος γίνεται μια γενική αναφορά στα λογισμικά που είναι εγκεκριμένα/πιστοποιημένα προς χρήση από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

4.1 Βασικές κατηγορίες λογισμικού από πλευράς χαρακτηριστικών και από πλευράς δραστηριοτήτων με τη χρήση τους

Ως εκπαιδευτικό λογισμικό ορίζεται το εξειδικευμένο λογισμικό που μπορεί να υποστηρίξει διδακτικές και μαθησιακές δραστηριότητες (ITY, 2002). Κατηγοριοποιείται με βάση τη χρήση του στη μαθησιακή διαδικασία, το βαθμό αλληλεπίδρασης και την παιδαγωγική προσέγγιση, στις παρακάτω κατηγορίες (Alessi & Trollip, 2000):

Μαθησιακή διαδικασία

➤ Λογισμικό εξάσκησης – εφαρμογών (Drill and Practice)

Αποβλέπει εξάσκηση των μαθητών πάνω σε ύλη που έχουν ήδη διδαχθεί μέσω ερωτήσεων που καλούνται να απαντήσουν οι μαθητές. Γενικά δίνει τη δυνατότητα να το χρησιμοποιεί ο διδάσκων και για την αξιολόγηση των μαθητών, αφού οι απαντήσεις των μαθητών μπορούν να καταχωρούνται για περαιτέρω επεξεργασία.

Τα λογισμικά αυτά ανήκουν στην κατηγορία του Computer Assisted Instruction . Ένα βασικό μειονέκτημα αυτών των λογισμικών είναι ότι απλά καταγράφουν το λάθος/σωστή απάντηση του μαθητή και δεν «χρησιμοποιούν» τα λάθη/παρανοήσεις του μαθητή για να τον «καθοδηγήσουν» στη σωστή απάντηση. Τα λογισμικά αυτά δεν μπορούν να ενταχθούν επίσης στις σύγχρονες θεωρίες μάθησης ενώ δεν αναπτύσσουν τη κριτική και δημιουργική σκέψη.

➤ Λογισμικό παρουσίασης ή διαλέξεων (Tutorial)

Το συγκεκριμένο είδος λογισμικού παρέχει τη δυνατότητα παρουσίασης κυρίως στοιχείων θεωρίας στους μαθητές, τα οποία ενισχύονται με τη χρήση διαφορετικών μέσων όπως ήχο, κείμενο και υπερκείμενο (συνδεδεμένο με διαφορετικά αρχεία), εικόνες, video και προσομοιώσεις. Οι παρουσιάσεις αυτές στοχεύουν τόσο στην πληρέστερη κατανόηση του αυτών που η θεωρία περιγράφει, όσο και στην αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών, κάνοντας το μάθημα “ελκυστικότερο”

➤ Λογισμικό προσομοίωσης (Simulation)

Με τον όρο λογισμικό προσομοίωσης, νοούνται εκείνα τα λογισμικά τα οποία επιτρέπουν την εικονική αναπαράσταση και μοντελοποίηση ενός φαινομένου ή ενός πραγματικού συστήματος, κάτω από συνθήκες που προσεγγίζουν τις πραγματικές. Η προσομοίωση ορίζεται ως εικονικός πειραματισμός, όπου μέσω της δυναμικής αναπαράστασης μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για την συμπεριφορά του συστήματος.

Ως προσομοιώσεις επομένως μπορούμε να θεωρήσουμε τις εφαρμογές που έχουν δημιουργηθεί με γλώσσα προγραμματισμού και αντιστοιχούν στην αναπαράσταση και τη

μοντελοποίηση ενός πραγματικού συστήματος. Οι προσομοιώσεις ενσωματώνουν ένα μαθηματικό μοντέλο και για αυτό αναφέρονται και ως μοντέλο προσομοίωσης, δηλαδή, ένα σύνολο υποθέσεων/ενεργειών/κανόνων για τη λειτουργία ενός συστήματος, την εξήγηση ενός φαινομένου ή την επίλυση ενός προβλήματος, εκφρασμένων υπό μορφή μαθηματικών ή λογικών σχέσεων μεταξύ των αντικειμένων του συστήματος κωδικοποιημένων σε κάποιο λογισμικό ή σε γλώσσα προγραμματισμού. Η μοντελοποίηση, τις τελευταίες δεκαετίες, είναι στο επίκεντρο της Παιδαγωγικής και της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών καθώς θεωρείται ως βασικό συστατικό της επιστημονικής σκέψης. Η οικοδόμηση μοντέλων σε τεχνολογικά περιβάλλοντα αντιστοιχεί σε τρόπους έκφρασης της σκέψης και εγκαθιστά μια δυαδική σχέση ανάμεσα στα νοητικά μοντέλα και τα φαινόμενα που προσομοιώνουν (Jonassen, 2000).

Οι προσομοιώσεις στην εκπαίδευση μπορούν να αναφέρονται είτε στην ερευνητική διαδικασία είτε στην διδακτική διαδικασία αν και συχνά αυτές οι διαδικασίες επικαλύπτονται και τροφοδοτούν η μία την άλλη. (Ψυχάρης & Φραγκάκης, 2006).

➤ **Λογισμικό επίλυσης προβλημάτων (Problem Solving) και αυτοαξιολόγησης**

Μέσα από την δυνατότητα ανάπτυξης από το μαθητή διαφόρων στρατηγικών επίλυσης, αποβλέπει στην αυτοαξιολόγηση του και στην ανάδειξη των αδυναμιών και παρανοήσεων που τυχόν έχει.

➤ **Διδακτικά παιχνίδια**

Ένα δελεαστικό περιβάλλον παιχνιδιού είναι το κίνητρο ώστε να τεθούν και να επιτευχθούν συγκεκριμένοι διδακτικοί και μαθησιακοί στόχοι.

Βαθμός αλληλεπίδρασης

➤ **Ανοικτό περιβάλλον**

Ονομάζεται το περιβάλλον μάθησης το οποίο σχεδιάζεται με βάση το γνωσιοθεωρητικό πλαίσιο του εποικοδομισμού. Το περιβάλλον αυτό αποτελείται από ένα σύνολο από πρωταρχικά αντικείμενα και βασικές λειτουργίες που επιδρούν σ' αυτά όπως και ένα σύνολο από κανόνες που διέπουν αυτή την επίδραση.

➤ **Κλειστό περιβάλλον**

Ονομάζεται το λογισμικό που Δεν επιτρέπει την ουσιαστική αλλαγή των παραμέτρων που επηρεάζουν την εξέλιξη των φαινομένων από τους χρήστες.

Ως κλειστά μαθησιακά περιβάλλοντα μάθησης μπορούν να χαρακτηριστούν τα λογισμικά εξάσκησης, παρουσίασης, τα διδακτικά παιχνίδια και οι μη αλληλεπιδραστικές προσομοιώσεις.

Παιδαγωγική προσέγγιση

➤ Διερευνητικό/ανοικτό λογισμικό

Τα βασικά χαρακτηριστικά του διερευνητικού/ανοικτού λογισμικού είναι τα:

- ο Επιτρέπουν τον πειραματισμό και την παραμετροποίηση των φαινομένων
- ο Παρέχουν τη δυνατότητα οικοδόμησης της γνώσης μέσα από μια διαδικασία αναζήτησης και αξιολόγησης της πληροφορίας
- ο Παρέχουν τη δυνατότητα διαθεματικής προσέγγισης των εννοιών
- ο Παρέχουν τη δυνατότητα συνεργατικής μάθησης και κοινής οικοδόμησης της γνώσης μέσα από συζήτηση και αντιπαράθεση

Τα λογισμικά διερευνητικού χαρακτήρα μπορούν να «ενταχθούν» στη θεωρία της ανακαλυπτικής μάθησης. Η ανακαλυπτική μάθηση μπορεί να περιγραφεί με τη χρήση ενός πλαισίου στο οποίο α) ορίζεται ένα επιστημονικό πρόβλημα, β) διατυπώνονται υποθέσεις για αυτό, γ) σχεδιάζονται πειράματα, δ) παρατηρούνται, συλλέγονται και ταξινομούνται δεδομένα, ε) εφαρμόζονται τα αποτελέσματα και στ) διατυπώνονται προβλέψεις βάσει των προηγούμενων αποτελεσμάτων. (de Jong, κ.α. 1998). Έρευνες σχετικές με την ανακαλυπτική μάθηση εστιάζουν στην αναζήτηση γνωστικών εργαλείων τα οποία θα βοηθήσουν προς την κατεύθυνση αποτελεσματικών μαθησιακών καταστάσεων. Η έννοια του γνωστικού εργαλείου χρησιμοποιείται σύμφωνα με τους Lajoie and Derry (1993), ως εργαλείου που «περιέχεται» σε ένα μαθησιακό περιβάλλον και επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να πραγματοποιούν γνωστικές διεργασίες, όπως για παράδειγμα να εκφράζουν τις ιδέες τους, να αναπτύσσουν δεξιότητες κριτικής και δημιουργικής σκέψης κλπ.

Η έρευνα στο πλαίσιο της ανακαλυπτικής μάθησης εστιάζει στην εύρεση κατάλληλων υποστηρικτικών δομών (scaffoldings) ή γνωστικών εργαλείων που θα βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους στα παραπάνω προβλήματα και θα παράγουν αποτελεσματικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Τα λογισμικά διερευνητικού χαρακτήρα μπορούν να «ολοκληρώσουν» αυτά τα γνωστικά εργαλεία καθώς και τις υποστηρικτές δομές με τη χρήση προσομοιώσεων (de Jong, 2006).

4.2 Κριτήρια αξιολόγησης, πλαίσιο ένταξης και καταλληλότητας εκπαιδευτικού λογισμικού

Ως εκπαιδευτικό λογισμικό (Ε.Λ.), ορίζεται το λογισμικό που υποστηρίζει την ερευνητική, διδακτική και μαθησιακή διαδικασία, μέσα στο πλαίσιο ενός συγκεκριμένου αναλυτικού προγράμματος σπουδών.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει να καλύπτει ορισμένα κριτήρια τα οποία σχετίζονται τόσο με τα τεχνικά, όσο και με τα εκπαιδευτικά και παιδαγωγικά του χαρακτηριστικά, που τελικά θα αξιοποιηθούν προς όφελος του τελικού αποδέκτη (Reeves, 1997).

Η ποιότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού εξαρτάται από πολλές παραμέτρους όπως τονίσθηκε ήδη σε παλαιότερη έκθεση του Διεθνούς Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OCDE, 1989). Στην έκθεση του οργανισμού με τίτλο: «Information Technologies in Education. The quest for quality software», τέθηκαν οι πρώτες νόρμες για την ποιότητα του λογισμικού. Η αξιολόγηση του λογισμικού γίνεται με βάση κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Ε.Λ. προδιαγράφονται με βάση το γενικό πλαίσιο των τυποποιημένων κριτηρίων ISO 9126-1, 2 και 3, τα οποία ελέγχουν έξι ιδιότητες που χαρακτηρίζουν την ποιότητα οποιουδήποτε λογισμικού. Αυτές είναι: **λειτουργικότητα, αξιοπιστία, ευχρηστία, αποδοτικότητα, συντηρησιμότητα** και **μεταφερισιμότητα** σε διάφορα περιβάλλοντα software και hardware.

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά που θα επιλεγούν θα πρέπει:

- Να εξασφαλίζουν ικανοποιητική **λειτουργικότητα**. Συγκεκριμένα το ΕΛ θα πρέπει να λειτουργεί – με βάση τα προδιαγεγραμμένα από τον κατασκευαστή του τεχνικά χαρακτηριστικά - σε διάφορα περιβάλλοντα και εκδόσεις λειτουργικών συστημάτων και να παρέχει ασφάλεια , σε περίπτωση δικτυακής ή διαδικτυακής λειτουργίας.
- Να είναι **αξιόπιστα** και συγκεκριμένα να έχουν ελεγχθεί για τυχόν ατέλειες (bugs) στον κώδικά τους, να παρουσιάζουν ανοχή σε βλάβες και να έχουν τη δυνατότητα ανάκαμψης.
- Να είναι **εύχρηστα**, παρέχοντας κατανοητό και ελκυστικό περιβάλλον διεπαφής με το χρήστη.
- Η λειτουργία τους να είναι **αποδοτική** εξασφαλίζοντας ταχύτητα στην εκτέλεση του κώδικα τους, σε συνδυασμό με τη βέλτιστη χρήση των πόρων του συστήματος.

- Να παρέχουν δυνατότητα **συντήρησης**, δίνοντας στο χρήστη τη δυνατότητα ελέγχου και τροποποιήσεων κάποιων λειτουργιών τους.
- Να **μεταφέρονται** και να εγκαθίστανται εύκολα σε διαφορετικά περιβάλλοντα.

Όσον αφορά την ευχρηστία (usability), ο ορισμός της δίνεται στο πρότυπο ISO/DIS 9241-11 όπου περιγράφεται ως η ικανότητα του συστήματος να εκπληρώνει τις προσδοκίες του χρήστη. Συγκεκριμένα, ορίζεται ως : «Ο βαθμός στον οποίο ένα σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από χρήστες με συγκεκριμένο προφίλ με σκοπό την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων με αποτελεσματικότητα, απόδοση και ικανοποίηση».

Τέλος, η αποτελεσματικότητα είναι συνάρτηση των συγκεκριμένων και παραμετροποιείται με βάση τη συνεκτικότητα των στόχων και την ακριβή εκτέλεση αυτών. Η απόδοση είναι συνάρτηση της μεταβλητής αποτελεσματικότητα στόχων/πόροι συστήματος ενώ η ικανοποίηση αφορά την δυνατότητα σχετικά εύκολης εκτέλεσης διεργασιών και δραστηριοτήτων.

Εκπαιδευτικά - Παιδαγωγικά χαρακτηριστικά

Η σχεδίαση εκπαιδευτικού λογισμικού για διδακτική χρήση θα πρέπει να «ενσωματώνει» σύγχρονες παιδαγωγικές αρχές και θεωρίες μάθησης και κυρίως αυτές τις συνιστώσες που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση του χρήστη με το λογισμικό αλλά και τον τρόπο που το λογισμικό «αντιλαμβάνεται τις ενέργειες του χρήστη» αλλά και το βαθμό συνεργατικότητας και τη «ποιότητα» της συνεργασίας των συμμετεχόντων σε μία συνεργατική σύννοδο.

Σε αντίθεση με την τυποποιημένη και γενικά αποδεκτή πρακτική αξιολόγησης των τεχνικών χαρακτηριστικών του εκπαιδευτικού λογισμικού, δεν υπάρχει ένα αντίστοιχο αποδεκτό μοντέλο αξιολόγησης των εκπαιδευτικών του χαρακτηριστικών. Σημειώνεται ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό παράγεται συνήθως ως ανεξάρτητο προϊόν και όχι ως μέρος διδακτικού υλικού που εξυπηρετεί συγκεκριμένο Πρόγραμμα Σπουδών.

Αξίζει επίσης να καταγραφεί η άποψη ότι τα κριτήρια επιλογής εκπαιδευτικού λογισμικού για χρήση στην τάξη δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να είναι μόνο τεχνικά αλλά κυρίως παιδαγωγικά και μαθησιακά.

Η εισαγωγή των Τ.Π.Ε. στη Διδακτική πρακτική έχει δυο συνιστώσες. Η πρώτη σχετίζεται με την επιλογή των θεματικών ενοτήτων και τις τροποποιήσεις του Αναλυτικού Προγράμματος, ώστε να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες επιστημονικές εξελίξεις και τις ανάγκες του ενήλικα αλλά και την ανάπτυξη των Τ.Π.Ε. προς την κατεύθυνση δημιουργίας περιβαλλόντων που θα ευνοούν τις διαδικασίες σκέψης και τις γνωστικές

λειτουργίες. Οι αρχές επομένως, πάνω στις οποίες θα δομηθεί ένα μαθησιακό περιβάλλον που θα ενσωματώνονται οι Τ.Π.Ε., είναι οι εξής (Squires & McDougall, 1994):

1. Ο ορισμός του παιδαγωγικού πλαισίου. Το πλαίσιο αναφέρεται στις γενικές παιδαγωγικές αρχές, τις γνωστικές δομές, τις δεξιότητες, τις γνωστικές λειτουργίες και την επικαιροποίηση του αναλυτικού προγράμματος σπουδών.
2. Η κατασκευή της γνώσης. Η κατασκευή της γνώσης είναι το αποτέλεσμα μιας ενεργούς διαδικασίας που περιλαμβάνει όχι μόνο την συσσώρευση νέας γνώσης αλλά και της αναστοχαστικής δράσης πάντα μέσα στο πλαίσιο που έχει ήδη ορισθεί. Η γνώση επομένως που θα δομηθεί θα είναι το αποτέλεσμα των εμπειριών του εκπαιδευόμενου και των ερμηνειών του μέσα στο περιβάλλον μάθησης που θα έχει δημιουργηθεί. Το περιβάλλον μάθησης θα πρέπει επομένως να επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους - σε ατομικό ή συλλογικό επίπεδο - να ερμηνεύουν μόνοι τους τα φαινόμενα παρά να δέχονται κατευθείαν τις ερμηνείες του εκπαιδευτικού.
3. Η συνεργατικότητα. Η συνεργατικότητα θα πρέπει να προκύπτει μέσα από την διαδικασία μάθησης, ενώ στόχος της είναι η ανάπτυξη, η εξέταση και η αξιολόγηση διαφορετικών αντιλήψεων και υποθέσεων και η εξέταση του μαθησιακού αποτελέσματος για διαφορετικές παραμέτρους της συνεργατικότητας (π.χ. εκτέλεση καθηκόντων για προβλήματα μιας απάντησης, προβλήματα με πολλές απαντήσεις κλπ) και για διάφορες δομές προσαρμοστικών περιβαλλόντων.
4. Η διαλογική αναστοχαστική διαδικασία. Η διαλογική αναστοχαστική διαδικασία προκαλείται από την συνεργατική μάθηση, καθώς οι εκπαιδευόμενοι «αναγκάζονται» να διαπραγματευθούν πάνω σε στρατηγικές επίλυσης αυθεντικών προβλημάτων.

Με βάση τα παραπάνω, είναι προφανές ότι η εκπόνηση παιδαγωγικών και μαθησιακών κριτηρίων προδιαγραφών και αξιολόγησης του Ε.Λ. είναι σύνθετη διαδικασία και πρέπει να λαμβάνει υπ' όψη της πολλές παραμέτρους.

Ένα μοντέλο αξιολόγησης και προδιαγραφής **των εκπαιδευτικών χαρακτηριστικών** του Ε.Λ. που προτείνεται στη συνέχεια, λαμβάνει υπ' όψη τα παρακάτω **κριτήρια**, ομαδοποιημένα σε εκπαιδευτικά και κριτήρια περιεχομένου του Ε.Λ (Reeves, 1997).

Εκπαιδευτικά κριτήρια

- **Ομάδες χρηστών που απευθύνεται:** Τα εκπαιδευτικά λογισμικά (ΕΛ) θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τις ηλικίες των μαθητών / φοιτητών όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης και για τη χρήση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν θα απαιτούν δεξιότητες ασύμβατες με την ηλικία και τις γνώσεις των μαθητών.

- **Θεματολογία και μαθησιακή στοχοθεσία του Ε.Λ:** Θα πρέπει η θεματολογία να είναι συμβατή – ως ένα βαθμό – με τα ΑΠΣ. Επισημαίνεται ότι το Ε.Λ. πρέπει να ενθαρρύνει τη συνεργατική, τη διερευνητική και τη δημιουργική προσέγγιση της γνώσης.
- **Υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό,** που θα βοηθάει διδάσκοντες και μαθητές / φοιτητές, παρέχοντάς τους π.χ. προτάσεις διδασκαλίας, φύλλα εργασίας, κλπ.
- **Ικανότητα προσαρμογής σε επιμέρους ανάγκες:** Τα προτεινόμενα ΕΛ θα πρέπει να παρέχουν δυνατότητες ανάδρασης και δημιουργίας περιβάλλοντος ανακαλυπτικής μάθησης. Επίσης θα πρέπει να παρέχουν δυνατότητα τροποποίησης, για διδασκαλία του ίδιου αντικειμένου σε διαφορετικές ηλικίες μαθητών / φοιτητών.
- **Στρατηγικές ενίσχυσης της συμμετοχής και της προσοχής των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία:** Τα προτεινόμενα ΕΛ θα πρέπει να επιτρέπουν την σχετικά εύκολη δημιουργία εικονικών πειραματικών διατάξεων με δυνατότητα άμεσου χειρισμού των οντοτήτων που εμπλέκονται σ' αυτές, ώστε να κινητοποιούν τους μαθητές και να τους οδηγούν σε συνεργασία ή και ανταγωνισμό στο πλαίσιο μιας δραστηριότητας.
- **Ρεαλιστική προσομοίωση** ενός φυσικού φαινομένου ή πραγματικού συστήματος με ταυτόχρονη εξασφάλιση της **μέγιστης δυνατής αξιοπιστίας και ακρίβειας** των αριθμητικών λύσεων που δίνουν τα λογισμικά. Αυτό μπορεί να γίνει εφικτό αν το ΕΛ παρέχει τη δυνατότητα παρέμβασης σε παραμέτρους που καθορίζουν την αξιοπιστία των αριθμητικών μεθόδων επίλυσης που χρησιμοποιεί. Η αξιοπιστία μιας προσομοίωσης συνδέεται με την εσωτερική αναπαράσταση και μοντελοποίηση ενός πραγματικού συστήματος και τον τρόπο που αυτή η αναπαράσταση παρουσιάζεται στο χρήστη. Η αξιοπιστία συνδέεται επίσης με το αν μπορεί ο χρήστης να χειρισθεί τα αντικείμενα της προσομοίωσης με τον ίδιο τρόπο που θα τα χειριζόταν στον πραγματικό κόσμο, με το τι πράγματι μπορεί να κάνει με τη προσομοίωση κλπ. Η αιτιολόγηση της χρήσης της αξιοπιστίας ως δείκτη για την προσομοίωση προέρχεται από το γεγονός ότι η υψηλής αξιοπιστίας προσομοίωση βοηθά την απόκτηση γνώσης όταν οι διαφορές ανάμεσα στο πραγματικό και το προσομοιωμένο σύστημα είναι πολύ μικρές (Ψυχάρης, 2006).
- **Δημιουργία και χρήση μονάδων εισόδου:** Το ΕΛ πρέπει να επιτρέπει την εύκολη δημιουργία και χειρισμό μονάδων εισόδου για τις παραμέτρους που εμπλέκονται στην προσομοίωση.
- **Πολλαπλές αναπαραστάσεις:** Τα προτεινόμενα ΕΛ θα πρέπει να επιτρέπουν την εύκολη δημιουργία διαφορετικών αναπαραστάσεων ενός φυσικού φαινομένου.

- **Χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού:** Τα προτεινόμενα ΕΛ θα πρέπει να μπορούν να καλύπτουν διαφορετικές διδακτικές ανάγκες, δηλαδή να μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην τάξη σε μια κλασσική μετωπική διδασκαλία, σε εξατομικευμένη διδασκαλία, στην αξιολόγηση των μαθητών κ.α.
- **Ενίσχυση της κριτικής σκέψης:** Τα προτεινόμενα ΕΛ θα πρέπει να ενισχύουν τον επαγωγικό και παραγωγικό τρόπο σκέψης.
- **Δυνατότητα αξιολόγησης - αυτοαξιολόγησης.** Το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να προσφέρει ποικιλία διαδικασιών αξιολόγησης και αυτοαξιολόγησης.

Περιεχόμενα Ε.Λ.

- **Ποιοτικά χαρακτηριστικά περιεχομένων:** Τα περιεχόμενα των ΕΛ θα πρέπει να χαρακτηρίζονται για την επιστημονική τους ορθότητα, την πληρότητα και τη σαφήνεια του περιεχομένου τους.
- **Καταλληλότητα:** Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοούν την πληροφορία που το λογισμικό παρουσιάζει και για το λόγο αυτό το λεξιλόγιο και η σύνταξη των κειμένων που παρατίθενται γραπτά ή προφορικά πρέπει να είναι κατάλληλα για την ηλικία και το γνωστικό επίπεδο των μαθητών.
- **Δομή:** Η οργάνωση της πληροφορίας που παρέχεται, πρέπει να διευκολύνει τη διαδικασία της προοδευτικής αφομοίωσης εννοιών.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Οι συνοδευτικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να υποστηρίζουν τόσο στη διαδικασία εκμάθησης των εκπαιδευτικών λογισμικών όσο και στη διαδικασία τεκμηρίωσης και συγγραφής διδακτικών προσεγγίσεων, με χρήση των προαναφερθέντων ΕΛ. Για το λόγο αυτό προτείνεται οι χρήστες να έχουν στη διάθεσή τους:

- Τα πλήρη εγχειρίδια χρήσης των εκπαιδευτικών λογισμικών που θα χρησιμοποιήσουν (κατά προτίμηση στην ελληνική γλώσσα).
- Πλήρως τεκμηριωμένες πρότυπες διδακτικές προτάσεις.
- Το επιμορφωτικό υλικό πρέπει να περιέχει ή να παραπέμπει σε **ασκήσεις, προβλήματα** και **σενάρια**, επιλεγμένα έτσι ώστε να υποβοηθούν την αφομοίωση της περιεχόμενης γνώσης από τον επιμορφούμενο εκπαιδευτικό.
- Εκτενή βιβλιογραφία και παραπομπές σε αξιόλογους δικτυακούς τόπους όπου θα :

- ο υπάρχει πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικές με τα θέματα που πραγματεύεται.
 - ο δίνεται η δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους χρήστες ή επιμορφωτές, ώστε μέσω ανταλλαγής απόψεων και πληροφοριών να προωθείται η συνεργατική διάσταση της μαθησιακής διαδικασίας.
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να κατηγοριοποιηθεί και με βάση τις θεωρίες μάθησης στις οποίες «αντιστοιχούν». Με βάση αυτή τη κατηγοριοποίηση διακρίνονται σε :
- ο Λογισμικά καθοδηγούμενης διδασκαλίας. Αυτά βασίζονται κυρίως στις πιχεβιοριστικές θεωρίες μάθησης και η πληροφορία σχεδιάζεται ώστε να μεταδίδεται στους εκπαιδευόμενους μοντελοποιημένη με κατάλληλο τρόπο.(Λογισμικά drill and practice, tutorials).
 - ο Λογισμικά ανακαλυπτικού και ανοικτού/διερευνητικού τύπου με ή χωρίς καθοδήγηση. Σύμφωνα με τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης π.χ. εποικοδομητικές Θεωρίες για τη μάθηση η γνώση δομείται μέσω διαδικασιών της επιστημονικής μεθόδου(υποθέσεις, έλεγχο μεταβλητών, πειραματισμό κλπ).Με αναφορά αυτές τις θεωρίες μάθησης, τα λογισμικά αυτά έχουν τέτοια περιβάλλοντα όπου η αλληλεπίδραση είναι το κύριο στοιχείο του λογισμικού.(Squires and Preece, 1999).

Η αξιολόγηση των προσομοιώσεων

Η Αξιολόγηση μιας προσομοίωσης μπορεί να συνδέεται κυρίως με την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της προσομοίωσης. Ψυχάρης Σ. (2007)

Η προσομοίωση μπορεί να «αξιολογηθεί» από το συνδυασμό Α) της δυνατότητας της προσομοίωσης να παρέχει στον εκπαιδευόμενο διασύνδεση των υποχώρων (υποθέσεων, πειράματος, πρόβλεψης) και Β) από το μαθησιακό αποτέλεσμα (την απόκτηση γνώσης και την απόκτηση δεξιοτήτων κριτικής και δημιουργικής σκέψης). Οι έρευνες δεν καταλήγουν σε σαφή αποτελέσματα, αλλά ωστόσο παρατηρήθηκε ότι καλύτερα αποτελέσματα υπήρξαν όταν στην προσομοίωση περιέχονταν εργαλεία προσομοίωσης που παρείχαν «πληροφορία υποβάθρου», οδηγίες για να ρυθμίσουν και να διαχειρισθούν τις ενέργειές τους και «υποδείξεις» για την πειραματική διαδικασία.

Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού μπορεί να γίνει με ερωτηματολόγια, με τη μέθοδο της ευρετητικής αξιολόγησης προσαρμοσμένης διδακτικά(Nielsen ,1993(με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων χρηστών.

4.3 Συνοπτική παρουσίαση, υφιστάμενου εκπαιδευτικού λογισμικού

Πιστοποιημένα Λογισμικά προσχολικής πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Στον κατάλογο παρουσιάζονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά των "Πιστοποιημένων Λογισμικών" για όλες τις ειδικότητες που αναφέρονται στην εκπαίδευση των επιμορφωτών και στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Οι αντίστοιχες με τα λογισμικά αυτά δραστηριότητες θα πρέπει να αναζητηθούν στα συνοδευτικά βιβλία (βιβλίο καθηγητή και μαθητή)

Α/Α	Τίτλος	Βαθμίδα Εκπ/σης				Κατηγορία	Γνωστικό αντικείμενο	Σύντομη Περιγραφή	Πού έχει αποσταλεί	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ (Έγκριση Π.Ι.)	Περιορισμοί στην άδεια χρήσης
		ΔΣ	ΓΥ	ΕΛ	ΤΕ						
1	Κύτταρο, μια Πόλη (Cell City)	✓		✓		Θετικές Επιστήμες (Μαθηματικά-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)	Βιολογία	Πολυμεσικό εκπαιδευτικό λογισμικό Σε τη μελέτη της Βιολογίας και συγκεκριμένα Σε τη μελέτη των κυττάρων. Η δομή και οι λειτουργίες των κυττάρων παρουσιάζονται μέσα από την αναλογία με τη δομή και τις λειτουργίες των σύγχρονων πόλεων	Σε 345 σχολεία και σε φορείς του ΥΠΕΠΘ. CD Rom λογισμικού: σε 80 επιμορφωτές	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
2	Ανακαλύπτω τη Φύση (Eyewitness Encyclopedia of Nature)	✓	✓			Θετικές Επιστήμες (Μαθηματικά-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)	Βιολογία, Ανθρωπολογία	Από τα πλέον δημοφιλή προϊόντα στο χώρο της μελέτης και της πολυμεσικής παρουσίασης των μυστικών του φυσικού κόσμου με προσεγμένα και εντυπωσιακά γραφικά, ποικιλία animations, video και αναλυτικές αφηγήσεις με μεγάλο βαθμό επιστημονικής λεπτομέρειας	Σε 350 σχολικά εργαστήρια, στο πλαίσιο της Κίρκης	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΚΙΡΚΗΣ

3	Εγκυκλοπαίδεια του Ανθρώπινου Σώματος (The Ultimate Human Body)	✓	✓	✓	Θετικές Επιστήμες (Μαθηματική-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)	Βιολογία, Ανθρωπολογία	Ποιοτικός πολυμεσικός εκπαιδευτικός τίτλος που πραγματεύεται θέματα σχετικά με το ανθρώπινο σώμα. Προσφέρεται Σε τη μελέτη -μέσα από μία διαδικασία καθοδηγούμενης ανακάλυψης- των φυσικών διαδικασιών, των έμβιων όντων και της λειτουργίας τους	Σε 329 σχολεία και σε φορείς του ΥπΕΠΘ. Σετ εγχειριδίων λογισμικού: σε 80 επιμορφωτές	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
4	Cabri Geometry II	✓	✓		Θετικές Επιστήμες (Μαθηματική-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)	Γεωμετρία, Άλγεβρα, Τριγωνομετρία	Διαλογικό περιβάλλον Σε τη διδασκαλία και κατασκευή γεωμετρικών εννοιών μέσα από πειραματισμό, διερεύνηση και άμεσο χειρισμό των γεωμετρικών σχημάτων και αντικειμένων	Σε 345 σχολεία και σε φορείς του ΥπΕΠΘ. CD Rom λογισμικού: σε 80 επιμορφωτές	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
5	The Geometer's SKETCHPAD	✓	✓		Θετικές Επιστήμες (Μαθηματική-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)	Γεωμετρία, Άλγεβρα, Τριγωνομετρία	Ανοικτό περιβάλλον διερευνητικής μάθησης που επιτρέπει την άμεση διαχείριση των μαθηματικών αντικειμένων και σχημάτων καθώς και την επεξεργασία τους από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Η δυνατότητα της κίνησης και της παρακολούθησης των αλλαγών των στοιχείων και των μεγεθών του σχήματος διευκολύνει την εικασία και τον πειραματισμό στα Μαθηματικά	Σε 329 σχολεία και σε φορείς του ΥπΕΠΘ. Σετ εγχειριδίων λογισμικού: σε 80 επιμορφωτές	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
6	MODELLUS	✓	✓	✓	Θετικές Επιστήμες (Μαθηματική-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)	Διαθεματικό - Μαθηματικά, Φυσική	Δυναμικό εργαλείο Σε τη διαλογική κατασκευή και διερεύνηση μαθηματικών μοντέλων. Παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα να κατασκευάζουν, να προσομοιώνουν και να αναλύουν μοντέλα με διαλογικό τρόπο	Σε 350 σχολεία, σε φορείς του ΥπΕΠΘ και σε 80 επιμορφ. Επίσης, το πακέτο έχει διατεθεί σε σημαντικό αριθμό ενδιαφερόμενων εκπαιδευτικών/σχολείων	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας

7	Ανακαλύπτω τη ΓΗ (Eyewitness Virtual Reality Earth Quest)	✓	✓		Θετικές Επιστήμες (Μαθηματικά-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)	Εκπαίδευση	Πολυμεσικό εκπαιδευτικό λογισμικό Σε τον πλανήτη Γη. Κατατοπιστικά κείμενα, στατικές και κινούμενες εικόνες, προσομοιώσεις και βίντεο δίνουν στον καθηγητή την δυνατότητα να διδάξει θέματα των φυσικών επιστημών με ελκυστικό και δυναμικό τρόπο	Σε 345 σχολεία και σε φορείς του ΥΠΕΠΘ. CD Rom λογισμικού: σε 80 επιμορφωτές	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
8	SimCalc Mathworlds	✓	✓		Θετικές Επιστήμες (Μαθηματικά-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)	Μαθηματικά, Φυσική	Εργαλείο Σε τη διδασκαλία της Άλγεβρας, που συνδυάζει την αριθμητική και τη γραφική παράσταση μιας συνάρτησης καθώς και την προσομοίωση της αντίστοιχης κίνησης που αυτή εκφράζει, παροτρύνοντας τον μαθητή να αναπτύξει πρωτοβουλία και δράση κατά τη μελέτη των συναρτήσεων	Σε 350 σχολικά εργαστήρια, στο πλαίσιο της Κίρκης	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
9	Function Probe	✓	✓		Θετικές Επιστήμες (Μαθηματικά-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)	Μαθηματικά, Φυσική	Πολυεποπτικό εργαλείο Σε τη σύγχρονη άλγεβρα, την τριγωνμετρία και την ανάλυση, που επιτρέπει τη διερεύνηση των συναρτήσεων και την μαθηματική μοντελοποίηση	Σε 345 σχολεία και σε φορείς του ΥΠΕΠΘ. CD Rom λογισμικού: σε 80 επιμορφωτές	✓	ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
11	Interactive Physics	✓	✓	✓	Θετικές Επιστήμες (Μαθηματικά-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)	Φυσική	Ανοιχτό περιβάλλον μάθησης-εργαστήριο κίνησης στον Η/Υ που προσομοιώνει τις βασικές αρχές της Μηχανικής του Νεύτωνα	Σε 329 σχολεία και σε φορείς του ΥΠΕΠΘ. Σετ εγχειριδίων λογισμικού: σε 80 επιμορφωτές	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
12	Chemistry Set 2000	✓	✓		Θετικές Επιστήμες (Μαθηματικά-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)	Χημεία	Πολυμεσική εγκυκλοπαίδεια Χημείας που καλύπτει ένα μεγάλο φάσμα αυτής της επιστημονικής περιοχής. Χρησιμοποιεί εικόνες, video, animations, slides,	Σε 350 σχολικά εργαστήρια, στο πλαίσιο της Κίρκης	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΚΙΡΚΗΣ

					ά-Φυσική-Χημεία-Βιολογία)		προσομοιώσεις, κείμενο, ήχο			
14	Ταξινομούμε	✓	✓		Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Γεωγραφία, Ιστορία, Γλώσσα, Φυσική, Χημεία, Έννοιες Στατιστικής	Λογισμικό διερευνητικού χαρακτήρα Σε την κατανόηση εννοιών διαχείρισης πληροφορίας και δεδομένων	Σε πάνω από 100 σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε σημαντικό αριθμό επιμορφωτών	ΕΧΕΙ ΣΤΑΛΕΙ ΓΙΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
15	ΓΑΙΑ II		✓	✓	Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Γεωγραφία, Φυσική, Μαθηματικά, Αστρονομία, Ιστορία Επιστημών και Τεχνολογίας	Εκπαιδευτικό περιβάλλον αποτελούμενο από 7 μικρόκοσμους Σε τη διδασκαλία φαινομένων που σχετίζονται με τη ΓΗ, με διαθεματική προσέγγιση 5 γνωστικών αντικείμενων	ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΑΠΟΣΤΑΛΕΙ		http://odysseia.cti.gr/penelope/
16	Χελωνόκοσμοι		✓	✓	Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Διαθεματικό με έμφαση στα Μαθηματικά	Λογισμικό διερευνητικού χαρακτήρα Σε τα μαθηματικά με δυνατότητες κατασκευής γραφικών μαθηματικών μοντέλων και δυναμικού χειρισμού τους βασισμένο στη γλώσσα προγραμματισμού LOGO	Σε πάνω από 100 σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε σημαντικό αριθμό επιμορφωτών	ΕΧΕΙ ΣΤΑΛΕΙ ΓΙΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
17	Διαστημικό		✓		Θετικές	Ιστορία,	Λογισμικό σπονδυλωτής μορφής με αντικειμενοστραφή	Σε μεμονωμένα σχολεία της	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

	Σχολείο					Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Βιολογία, Φυσική, Μαθηματικά	προγραμματισμό. Έχει τη μορφή παιχνιδιού και διαπραγματεύεται θέματα Αστρονομίας, Μαθηματικών (συναρτήσεις, διανύσματα, σφαίρα), Βιολογίας (κύτταρο, γενετική), Οικολογίας και Ιστορίας (ανακαλύψεις, αναγέννηση)	ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε ορισμένους επιμορφωτές.	ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
18	Στατιστική			✓		Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Μαθηματικά	Εκπαιδευτικό λογισμικό που αξιοποιεί το Excel με στόχο την κατανόηση στατιστικών μεγεθών & διαδικασιών. Καλύπτει τις ενότητες: Δεδομένα, Επεξεργασία Δεδομένων, Παρουσίαση Δεδομένων	Σε 15 Ενιαία Λύκεια.	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΑ 15 ΣΧΟΛΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΟΡΑ	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
19	Πρωτέας		✓	✓		Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Μαθηματικά (Πιθανότητες και Στατιστική)	Λογισμικό διερευνητικού και πειραματικού χαρακτήρα που παρέχει δυνατότητες συγγραφής, σύνθεσης, οπτικού προγραμματισμού Σε τη διδασκαλία Πιθανοτήτων και Στατιστικής	Σε όλα τα δημόσια Γυμνάσια (1892) και Ενιαία Λύκεια (1303) της χώρας.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
20	ΙΡΙΣ		✓			Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Μαθηματικά, Καλλιτεχνικά	Η τέχνη των μαθηματικών και τα μαθηματικά της τέχνης. Παρέχει τη δυνατότητα κατασκευής διακοσμητικών μοτίβων με χρήση αλγορίθμων, γεωμετρικών και αρχιτεκτονικών κατασκευών κ.τ.λ	Σε όλα τα δημόσια Γυμνάσια (1892) της χώρας.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός

											ελληνικής επικράτειας
21	ΓΑΙΑ		✓			Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Μαθηματικά, Φυσική, Γεωγραφία	Διασυνδεδόμενοι μικρόκοσμοι πολυμέσων Σε τη διαθεματική διερεύνηση της γης, βασιζόμενο στην πειραματική έρευνα. Μελετά τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της γης, τα μαγνητικά της πεδία, την κίνηση των δορυφόρων	Σε πάνω από 100 σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε σημαντικό αριθμό επιμορφωτών	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
22	Δημιουργός Μοντέλων		✓			Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Μαθηματικά, Φυσική, Οικιακή Οικονομία, Βιολογία	Περιβάλλον έκφρασης, μοντελοποίησης και επικοινωνίας Σε την ανάπτυξη της μάθησης, της φαντασίας και της σκέψης. Επιτρέπει την οπτικοποίηση συλλογιστικών μοντέλων με εφαρμογή στα Μαθηματικά (αναλογίες) αλλά και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα όπως: κινηματική, δυναμική, ζωολογία, μοντέλα λήψης αποφάσεων κ.τ.λ	Σε πάνω από 100 σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε σημαντικό αριθμό επιμορφωτών	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
23	Δημιουργός Μοντέλων II	✓	✓	✓		Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Μαθηματικά, Φυσική, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Πληροφορική, Βιολογία, Χημεία, Οικιακή Οικονομία	Περιβάλλον μοντελοποίησης με τη χρήση «αντικειμένων».Υποστηρίζει τη δημιουργία ποιοτικών, ημιποσοτικών και ποσοτικών μοντέλων, επιτρέπει τη διερεύνηση και τον έλεγχο των ορίων της συμπεριφοράς τους και παρέχει εναλλακτικούς τρόπους έκφρασης και οπτικής αναπαράστασης	ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΑΠΟΣΤΑΛΕΙ	ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΣΤΑΛΕΙ ΑΚΟΜΗ ΓΙΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
25	Εκπαιδευτικό Λογισμικό στη Φυσική Γυμνασίου	✓				Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία -	Φυσική	Περιλαμβάνει εικονικά εργαστήρια Σε τις ακόλουθες θεματικές ενότητες: Ηλεκτρισμός, Θερμότητα, Οπτική και Μηχανική. Η μελέτη των διαφόρων φαινομένων γίνεται με πολλαπλές αναπαραστάσεις όπως:	Σε όλα τα δημόσια Γυμνάσια (1892) της χώρας.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας

					Μαθηματικά - Βιολογία)	προσομοίωση πειραμάτων, διαγράμματα, γραφικές παραστάσεις, σωματιδιακά μοντέλα της δομής της ύλης, διανύσματα, κ.α			Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
26	Φυσική Λυκείου (Φυσική Ι, Φυσική ΙΙ)		✓		Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Φυσική Το 1ο CD (Φυσική Ι) παρουσιάζει τις ενότητες: Μηχανική, Θερμοδυναμική και Μοριακή Φυσική, Μηχανικές Ταλαντώσεις - Κύματα. Το 2ο CD (Φυσική ΙΙ) παρουσιάζει τις ενότητες: Ηλεκτρισμός, Μαγνητισμός, Οπτική, Μοντέρνα Φυσική. Το λογισμικό περιλαμβάνει θεωρία, προσομοιώσεις, ασκήσεις και βιντεοσκοπημένα πειράματα	Σε όλα τα δημόσια Ενιαία Λύκεια (1303) της χώρας.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
27	Μικρόκοσμοι για τη Διατήρηση της Ενέργειας		✓		Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Φυσική Λογισμικό διερευνητικού χαρακτήρα με αντικείμενο τον πειραματισμό και τη μελέτη του φαινομένου διατήρησης της ενέργειας κατά την κίνηση σώματος (μπάλας) σε κεκλιμένο επίπεδο	Σε πάνω από 100 σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε σημαντικό αριθμό επιμορφωτών	ΕΧΕΙ ΣΤΑΛΕΙ ΓΙΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
28	ΕΦΤΕΚΠΕΜ		✓		Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Φυσική Το εργαστήριο Φυσικής του Γυμνασίου ως τεχνολογικό κέντρο παγκόσμιας επικοινωνίας και μάθησης. Περιέχει πειράματα, προσομοιώσεις και πολυμεσικό υλικό με αντικείμενο τα μηχανικά, ηχητικά και ηλεκτρομαγνητικά κύματα	Σε μεμονωμένα σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε ορισμένους επιμορφωτές.	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας

29	Φυσική			✓	Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Φυσική	Σειρά πειραμάτων - προσομοιώσεων φαινομένων που δεν μπορούν να εξηγηθούν με απλή παρατήρηση ή/και με πειράματα στο εργαστήριο. Ειδικότερα το λογισμικό ασχολείται με την οπτική, τον ηλεκτρομαγνητισμό και τη μηχανική	Σε 15 Ενιαία Λύκεια	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΑ 15 ΣΧΟΛΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΠΗΝΩΡΑ	15 ΣΧΟΛΕΙΑ ΕΛΠΗΝΩΡ
30	Πολλαπλές Αναπαραστάσεις			✓	Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Φυσική, Ιστορία, Φιλοσοφία	Διαθεματική προσέγγιση (επιστημολογική-φιλοσοφική) μέσω πολλαπλών αναπαραστάσεων στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Περιέχει προσομοιώσεις πειραμάτων Σε την κίνηση στο κεκλιμένο επίπεδο, Σε τις διαδοχικές κινήσεις σωμάτων, Σε το ηλεκτρικό πεδίο και τα λογικά κυκλώματα και άλλα. Περιλαμβάνονται επίσης κείμενα ιστορίας των επιστημών σχετικά με τα προσομοιωμένα πειράματα	Σε ορισμένους επιμορφωτές.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
31	Μικρόκοσμοι Διανυσμάτων			✓	Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Φυσική, Μαθηματικά	Ολοκληρωμένο μαθησιακό περιβάλλον υποστηριζόμενο από υπολογιστές και δίκτυο Σε επιλεγμένα θέματα στη φυσική και τα μαθηματικά. Εξετάζονται οι έννοιες θέσης - μετατόπισης κίνησης, δύναμης, δύναμης - κίνησης, δύναμης ορμής	Σε μεμονωμένα σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε ορισμένους επιμορφωτές.	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
32	Σ.Ε.Π		✓	✓	Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά)	Φυσική, Χημεία (Θερμότητα, Θερμοδυναμική)	Σύνθετο εργαστηριακό περιβάλλον με χρήση πολυμέσων. Επιτρέπει μέσω προσομοιώσεων τον πειραματισμό στα θέματα Θερμοδυναμικής και Θερμότητας.	Σε όλα τα δημόσια Γυμνάσια (1892) και Ενιαία Λύκεια (1303) της χώρας.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

					- Βιολογία)					εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
33	Περιβάλλον	✓			Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Φυσική, Χημεία, Βιολογία	Διαθεματικό πολυμεσικό εκπαιδευτικό λογισμικό Σε την ενιαία αντιμετώπιση θεμάτων που άπτονται της Βιολογίας, Χημείας, Φυσικής, Τεχνολογίας και Αγωγής Υγείας. Εξετάζει μεταξύ άλλων φαινόμενα διατήρησης της ενέργειας καθώς και δομής των χημικών στοιχείων που επηρεάζουν τη ζωή	Σε μεμονωμένα σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε ορισμένους επιμορφωτές.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
34	Δημόκριτος	✓			Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Φυσική, Χημεία, Περιβάλλον-Οικολογία	Διαθεματική προσέγγιση των φυσικών επιστημών με εφαρμογή στη φυσική και στη χημεία. Υποστηρίζει τη διδασκαλία των εννοιών της Ενέργειας και του Ατόμου	Σε μεμονωμένα σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε ορισμένους επιμορφωτές.	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
35	Λεύκιππος	✓			Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Χημεία	Το λογισμικό αυτό παρουσιάζει θέματα από τις παρακάτω ενότητες: Δομή ατόμου Περιοδικός Πίνακας και χημικοί δεσμοί Οξέα - Βάσεις - Άλατα Ηλεκτροχημεία Χημική Ισορροπία Σε τις ενότητες αυτές υπάρχουν video, προσομοιώσεις, πειράματα, ερωτήσεις, κ.α	Σε όλα τα δημόσια Ενιαία Λύκεια (1303) της χώρας.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας

36	Χημεία			✓	Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Χημεία	Σειρά πειραμάτων προσομοιώσεων φαινομένων που αφορούν την ατομική δομή, τους νόμους των αερίων, τους χημικούς δεσμούς, τα διαλύματα, τη ραδιενέργεια κ.τ.λ. (ΛΥΚΕΙΟ)	Σε 15 Ενιαία Λύκεια	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΑ 15 ΣΧΟΛΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΠΗΝΩΡ	15 ΣΧΟΛΕΙΑ ΕΛΠΗΝΩΡ
37	ΧΗ.ΠΟ.ΛΟ			✓	Θετικές Επιστήμες (Φυσική - Χημεία - Μαθηματικά - Βιολογία)	Χημεία, Βιολογία, Φυσική, Περιβάλλον, Γεωγραφία	Εκπαιδευτικό λογισμικό διαδραστικών πολυμέσων Σε τη διδασκαλία της Χημείας. Αναφέρεται στη διάκριση φυσικών και χημικών φαινομένων, στα υλικά και τις ιδιότητές τους, στις χημικές αντιδράσεις κ.τ.λ	Σε πάνω από 100 σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε σημαντικό αριθμό επιμορφωτών.	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
38	Όψεις της Θρησκείας (Aspects of Religion)		✓	✓	Θεωρητικές Επιστήμες	Θρησκευτικά	Συγκριτικός τρόπος παρουσίασης στοιχείων των κύριων θρησκειών παγκοσμίως. Χαρακτηρίζεται από μια διάθεση ουδετερότητας ανάμεσα στις θρησκείες που παρουσιάζει, καθώς ο χρήστης-μαθητής πλοηγείται στο περιεχόμενο του λογισμικού μέσα από οθόνες οι οποίες δεν διαφοροποιούνται ανάλογα με την επιλεγείσα θρησκεία	Σε 350 σχολικά εργαστήρια, στο πλαίσιο της Κίρκης	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΚΙΡΚΗΣ
39	Ιστορικός Άτλαντας CENTENNIA		✓	✓	Θεωρητικές Επιστήμες	Ιστορία	Ιστορικός Άτλαντας, οδηγός στην ιστορία της Ευρώπης, της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας Αφρικής κατά την 2η χιλιετία μ.Χ., βασισμένος σε μια πλούσια ακολουθία χαρτών, παρουσιάζει, μέσα από 9.000 αλλαγές συνόρων την ιστορική διαδρομή όλων των αυτοκρατοριών, βασιλείων και εθνικών κρατών των προαναφερθέντων περιοχών	Σε 350 σχολικά εργαστήρια, στο πλαίσιο της Κίρκης	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΚΙΡΚΗΣ

40	Δημόσιος και Ιδιωτικός Βίος στην Αρχαία Ελλάδα	✓	✓	Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικά)	Αρχαία Ελληνικά	Παρουσιάζονται θέματα όπως: Σε τον ιδιωτικό βίο: Το παιδί και ο κόσμος του, Εφηβική ηλικία, Εκπαίδευση, Ένδυση, Διατροφή, Οικογενειακή ζωή, Τρίτη ηλικία - Θάνατος, Κατοικία - Έπιπλα - Σκεύη. Σε τον δημόσιο βίο: Θρησκεία - Θρησκευτικός βίος, Γράμματα - Επιστήμες, Κοινωνική οργάνωση, Μουσική - Θέατρο. Η παρουσίαση των θεμάτων γίνεται με πολυμεσικό τρόπο	Σε όλα τα δημόσια Γυμνάσια (1892) και Ενιαία Λύκεια (1303) της χώρας.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
41	Αρχαία Αττική Πεζογραφία		✓	Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικά)	Αρχαία Ελληνικά	Περιβάλλον μελέτης αρχαίων ελληνικών κειμένων & των μεταφράσεών τους με τη μέθοδο των στοιχισμένων κειμένων Περιλαμβάνει 36 αποσπάσματα των Αριστοτέλη, Πλάτωνα, Λυσία, Ισοκράτη, Ξενοφώντα και Θουκυδίδη.	Σε 15 Ενιαία Λύκεια και σε ορισμένους επιμορφωτές.	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΑ 15 ΣΧΟΛΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΠΗΝΟΡΑ	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
42	ΘΥΜΗΣΙΣ	✓		Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικά)	Αρχαία Ελληνικά, Ιστορία	Η σειρά CD-ROM ΘΥΜΗΣΙΣ («Ηρόδοτος+», «Ανθολόγιο», «Ομηρικά Έπη») με αφετηρία επιλεγμένα κείμενα από την αρχαιοελληνική Γραμματεία, στοχεύει στην διδασκαλία της αρχαίας ελληνικής γλώσσας με στοιχεία ιστορίας, πολιτισμού και αρχαιολογίας	x	✓	http://odysseia.cti.gr/penelope/
43	ΘΥΜΗΣΙΣ: Ηρόδοτος	✓		Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικά)	Αρχαία Ελληνικά, Ιστορία	Διδασκαλία της αρχαίας ελληνικής γλώσσας, πολιτισμού και ιστορίας με βάση τα κείμενα του Ηροδότου	Σε πάνω από 100 σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε σημαντικό αριθμό	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ

					Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικ ά)			επιμορφωτών		
44	Γλώσσα η Ελληνική: Οι περιπέτειες των λέξεων	✓	✓		Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικ ά)	Γλωσσική Διδασκαλία	Το εκπαιδευτικό λογισμικό αναπτύσσεται γύρω από τις εξής θεματικές ενότητες: Ιστορία της ελληνικής γλώσσας Λεξιλόγιο της ελληνικής γλώσσας, Σημασία των λέξεων, Γλωσσικές ποικιλίες, Γλωσσική έκφραση. Η προσέγγιση κάθε γλωσσικού θέματος πραγματοποιείται με ποικίλους τρόπους: εισαγωγή στην ευρύτερη θεματική περιοχή, κειμενοκεντρική προσέγγιση, ερωτήσεις, ποικιλία δραστηριοτήτων	Σε όλα τα δημόσια Γυμνάσια (1892) και Ενιαία Λύκεια (1303) της χώρας.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
45	Υποδείγματα	✓	✓		Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικ ά)	Θρησκευτικά	Λογισμικό με τη μορφή παιχνιδιού, διερευνητικού χαρακτήρα που βασίζεται σε τεχνικές αλληλεπίδρασης. Ο μαθητής επιλέγοντας τον κατάλληλο εξοπλισμό καλείται να φέρει σε πέρας μια αποστολή στην Ελλάδα της βυζαντινής εποχής	Σε μεμονωμένα σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε ορισμένους επιμορφωτές.	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	ΣΧΟΛΕΙΑ "ΟΔΥΣΣΕΑ"
46	Το 21 εν Πλω	✓	✓		Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικ ά)	Θρησκευτικά	Λογισμικό με τη μορφή παιχνιδιού, διερευνητικού χαρακτήρα που βασίζεται σε τεχνικές αλληλεπίδρασης. Ο μαθητής επιλέγοντας τον κατάλληλο εξοπλισμό καλείται να φέρει σε πέρας μια αποστολή στην Ελλάδα της βυζαντινής εποχής	Σε μεμονωμένα σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε ορισμένους επιμορφωτές.	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ

					ά)					
51	Διάνοια	✓	✓		Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικ ά)	Ιστορία	Το λογισμικό αναφέρεται στην περίοδο των προϊστορικών χρόνων και του μυκηναϊκού πολιτισμού. Βασίζεται στη διερεύνηση συνόλου πολυμεσικής πληροφορίας και πηγών Σε τη συλλογή στοιχείων και τη σύνθεση εργασιών	Σε μεμονωμένα σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε ορισμένους επιμορφωτές.	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
52	Ιστορία Γυμνασίου "ΣΤΑ ΙΧΝΗ ΤΩΝ ΑΡΧΑΙΩΝ ΜΑΣ ΠΡΟΓΟΝΩΝ", "ΑΠΟ ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ" και " ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΙΚΟΣ ΒΙΟΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ"	✓			Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικ ά)	Ιστορία	Λογισμικό για την Α', Β' και Γ' Γυμνασίου το οποίο περιλαμβάνει σενάρια που υποστηρίζουν αντίστοιχες διδακτικές ενότητες του προγράμματος σπουδών και αφορούν την Αρχαία Ελλάδα, τους Βυζαντινούς χρόνους και τη Νεότερη Ιστορία. Περιλαμβάνονται διάφορες δραστηριότητες, μελέτη ιστορικών πηγών, διερεύνηση προβλημάτων, πολλές πληροφορίες και πλούσιο πολυμεσικό υλικό	Σε όλα τα δημόσια Γυμνάσια (1892) της χώρας.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
53	Μυκηναϊκός Πολιτισμός	✓			Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικ ά)	Ιστορία	Λογισμικό διερευνητικού χαρακτήρα με αντικείμενο τη μελέτη του μυκηναϊκού πολιτισμού μέσα από αρχαιολογικά ευρήματα. Ο μαθητής σε ρόλο αρχαιολόγου διενεργεί ανασκαφές σε αρχαιολογικούς χώρους και προσπαθεί να αναπλάσει και να ερμηνεύσει τη ζωή στη μυκηναϊκή εποχή βάσει των ευρημάτων του	Σε πάνω από 100 σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε σημαντικό αριθμό επιμορφωτών	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής

					ά)					επικράτειας
54	Η Ελλάδα και ο Κόσμος από τον 19ο στον 20ο Αιώνα	✓	✓		Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικά)	Ιστορία	Διερευνητικό εκπαιδευτικό λογισμικό που μελετά ιστορικά φαινόμενα και γεγονότα της Νεότερης Ευρωπαϊκής και Ελληνικής Ιστορίας. Μέσα από κατάλληλα διαμορφωμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες ο μαθητής ταξιδεύει στο χώρο και στο χρόνο ανακαλύπτοντας πληροφορίες Σε ιστορικά γεγονότα και συνθέτει μια κριτική άποψη Σε αυτά συγκρίνοντας τις διαθέσιμες πηγές	Σε 15 Ενιαία Λύκεια και σε ορισμένους επιμορφωτές.	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΑ 15 ΣΧΟΛΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΠΗΝΟΡΑ	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
55	ΔΙΑΛΟΓΟΣ		✓		Θεωρητικές Επιστήμες (Αρχαία & Νέα Ελληνικά, Ιστορία, Θρησκευτικά)	Φιλοσοφία	Ο μαθητής μπορεί να κινηθεί στη νοητή πόλη της Φιλοσοφίας, ανάμεσα σε βασικές περιοχές ή κτίρια όπως "ο Κήπος της Αισθητικής", "η Πηγή της Γνώσης", "το Κολέγιο της λογικής" κ.α. Μέσα από μια ποικιλία ερωτήσεων ο μαθητής καλείται να εισέλθει σ' ένα "διάλογο με τον υπολογιστή" ώστε μπορέσει να προβληματισθεί, να αυτενεργήσει, να αυτοαξιολογηθεί, να "φιλοσοφήσει"	Σε όλα τα δημόσια Ενιαία Λύκεια (1303) της χώρας.	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
58	ΚΟΣΜΟΣ	✓			Κοινωνικές Σπουδές, Οικονομία, Γεωγραφία, Περιβάλλον	Γεωγραφία, Κοινωνικές Σπουδές, Ιστορία	Εκπαιδευτικό λογισμικό καταμετρημένων υπερμέσων Σε την επεξεργασία θεμάτων συνδυασμένης μελέτης του φυσικού χώρου και της κατανομής και εξέλιξης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε αυτό διαχρονικά	Σε πάνω από 100 σχολεία της ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ και σε σημαντικό αριθμό επιμορφωτών	ΝΑΙ, ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ	ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
62	ΔΙΚΤΥΩΜΑ	✓	✓		Κοινωνικές Σπουδές, Οικονομία, Γεωγραφία,	Περιβαλλοντική Αγωγή, Αρχές Οικονομίας	Δικτυωμένη μάθηση μέσω της μεθόδου ανάπτυξης σεναρίων με σκοπιμότητα στα οποία οι χρήστες διαχειρίζονται πόρους εικονικού κόσμου υποδύομενοι συγκεκριμένους χαρακτήρες	Σε ορισμένους επιμορφωτές	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας

					Περιβάλλον					Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
74	Tabletop & Tabletop Jr	✓	✓		Τεχνολογία και Πληροφορική	Διαθεματικό: Οργάνωση και Επεξεργασία δεδομένων	Διαθεματικό εργαλείο διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Εισάγει τους μαθητές στις βασικές έννοιες της οργάνωσης και διαχείρισης της πληροφορίας, στη διερεύνηση και εφαρμογή των αρχών της λογικής στην επεξεργασία δεδομένων και στην ανάλυση δεδομένων	Σε 350 σχολικά εργαστήρια, στο πλαίσιο της Κίρκης	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
75	MicroWorlds Pro		✓	✓	Τεχνολογία και Πληροφορική	Πληροφορική, Μαθηματικά	Περιβάλλον βασισμένο στη γλώσσα Logo, που καλλιεργεί σύνθετες δεξιότητες και επιτρέπει την διερεύνηση- επανάληψη- αξιολόγηση	Σε 329 σχολεία και σε φορείς του ΥπΕΠΘ. Σετ εγχειριδίων λογισμικού: σε 80 επιμορφωτές.	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ
76	Σχεδιασμός & Τεχνολογία (Design & Technology: Prime)	✓	✓	✓	Τεχνολογία και Πληροφορική	Τεχνολογία	Εργαλείο Σε τη διδασκαλία των βασικών μεθοδολογικών αρχών της Τεχνολογικής Σχεδίασης. Το ακρωνύμιο P.R.I.M.E. σχηματίζεται από τα αρχικά των πέντε βασικών σταδίων του Τεχνολογικού Σχεδιασμού: Επισήμανση Προβλήματος (Problem), Έρευνα (Research), Σχεδιασμός (Ideas), Υλοποίηση (Making), Αξιολόγηση (Evaluation)	Σε 350 σχολικά εργαστήρια, στο πλαίσιο της Κίρκης	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΚΙΡΚΗΣ
77	Ανακαλύπτω τις ΜΗΧΑΝΕΣ (The New Way Things Work)	✓	✓		Τεχνολογία και Πληροφορική	Τεχνολογία, Πληροφορική, Φυσική	Ποιοτικός πολυμεσικός εκπαιδευτικός τίτλος που πραγματεύεται και καλύπτει έναν σημαντικό αριθμό μηχανών. Παρουσιάζει τις επιστημονικές αρχές στις οποίες βασίζεται η λειτουργία της κάθε μηχανής καθώς και ιστορικά στοιχεία και πληροφορίες Σε τους εφευρέτες των μηχανών	Σε 329 σχολεία και σε φορείς του ΥπΕΠΘ. Σετ εγχειριδίων λογισμικού: σε 80 επιμορφωτές	✓	350 ΣΧΟΛΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ

85	ΔΙΑΦΥΛ-Α	✓				Φυσική Αγωγή - Αγωγή Υγείας	Αγωγή Υγείας Βιολογία	Μαθήματα Διαφυλικής Αγωγής με Χρήση Πολυμέσων. Αναφέρεται σε ζητήματα ενημέρωσης, αντισύλληψης, αναπαραγωγής και προφύλαξης (ιός HIV-AIDS)	ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΑΠΟΣΤΑΛΕΙ	✓	ΟΛΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ - αφορά όλα τα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης εντός και εκτός ελληνικής επικράτειας
88	CD-ROM Βιολογίας	✓					Βιολογία	Διδασκαλία της Βιολογίας στο Γυμνάσιο (Κύτταρο, Γενετική και Κληρονομικότητα, Δομή και Λειτουργίες των οργανισμών, Οικολογία, Εξέλιξη)		✓	
88	Chemistry Set 2000	✓					Χημεία			✓	
93	Ο Θαυμαστός κόσμος της Χημείας για το Γυμνάσιο						Χημεία			✓	
96	Γεωλογία- Γεωγραφία Γυμνασίου						Γεωλογία- Γεωγραφία			✓	
98	ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΩ ΤΗ ΓΗ						Γεωλογία- Γεωγραφία			✓	

Στα πλαίσια της συγγραφής των διδακτικών πακέτων για την υποχρεωτική εκπαίδευση έχει δημιουργηθεί υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό / λογισμικό για το δημοτικό και το γυμνάσιο που μπορείτε να το βρείτε στην διεύθυνση: <http://www.pi-schools.gr/>

Υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό λογισμικό Δημοτικού

α/α	Περιγραφή
1.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Θρησκευτικά Γ' & Δ' Δημοτικού (Μέγεθος 143MB)
2.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Μαθηματικά Α' & Β' Δημοτικού (Μέγεθος 284MB)
3.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Μαθηματικά Γ' & Δ' Δημοτικού (Μέγεθος 428MB)
4.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Μαθηματικά Ε' & ΣΤ' Δημοτικού (Μέγεθος 433MB)
5.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Εικαστικά Α' - ΣΤ' Δημοτικού (Μέγεθος 225MB)
6.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Μουσική Α' - ΣΤ' Δημοτικού (Μέγεθος 550MB)
7.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή Ε' & ΣΤ' Δημοτικού (Μέγεθος 207MB)
8.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Φυσικά Ε' & ΣΤ' Δημοτικού (Μέγεθος 94MB)
9.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Γλώσσα Α' & Β' Δημοτικού (Μέγεθος 94MB)
10.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Γλώσσα Γ' & Δ' Δημοτικού (Μέγεθος 66MB)
11.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Γεωγραφία Ε' & ΣΤ' Δημοτικού (Μέγεθος 265MB)
12.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Αγγλικά ΣΤ' Δημοτικού (Μέγεθος 90MB)
13.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Αγγλικά Δ' - Ε' Δημοτικού (Μέγεθος 84MB)
14.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Θρησκευτικά Ε' & ΣΤ' Δημοτικού (Μέγεθος 231MB)

Υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό λογισμικό Γυμνασίου

1.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Α. Αρχαία Ελλάδα - Τόπος και άνθρωποι Β. Ηροδότου Ιστορίες Α', Β' Γυμν. (Μέγεθος 117MB)
2.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Χημεία Β' - Γ' Γυμνασίου (Μέγεθος 329MB)
3.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Φιλοσοφικά Κείμενα Γ' Γυμνασίου (Μέγεθος 144MB)
4.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Γεωλογία - Γεωγραφία Α', Β' Γυμνασίου (Μέγεθος 122MB)
5.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Αγγλικά για Αρχαρίους α', β', γ' Γυμνασίου (Μέγεθος 54MB)
6.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Αγγλικά για Προχωρημένους α', β', γ' Γυμνασίου (Μέγεθος 55MB)
7.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Φυσική β', γ' Γυμνασίου (Μέγεθος 226MB)
8.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Ιστορία α', β', γ' Γυμνασίου (Μέγεθος 238MB)
9.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Βιολογία α' - γ' Γυμνασίου (Μέγεθος 109MB)
10.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Τοπική Ιστορία Γ' Γυμνασίου (Μέγεθος 62MB)
11.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Θρησκευτικά Α', Β', Γ' Γυμνασίου
12.	Εκπαιδευτικό Λογισμικό (CD-ROM) Γερμανικά α' - β' - γ' Γυμνασίου (Μέγεθος 23MB)

Βιβλιογραφία

- Alessi, S.M. & Trollip, S.R. (2000). *Multimedia for learning: Methods and development*, Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology, A Cognitive View*, New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. (1996). *The Culture of Education*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- De Jong, W.R. van Joolingen, J. Swaak, K. Veermans, R. Limbach, S. King & D. Gureghian(1998) . Self-directed learning in simulation based discovery environments, *Journal of Computer Assisted Learning*
- De Jong T (2006) *Computer Simulations: Technological Advances in Inquiry Learning*, Science 2006
- Jonassen,,D,H. (2000). *Computers as Mind tools for Schools: Engaging critical thinking*. Columbus.OH:Merrill/Pentice-Hall
- Lajoie S. & Derry S. (1993). *Computers as cognitive tools*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*, Academic Press, London.
- Reeves, T. C. (1997). Established and emerging evaluation paradigms for instructional design. In C. R. Dills & A. J. Romiszowski (Eds.), *Instructional development paradigms* (pp. 163-178). Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications
- Squires, D. and A. McDougall (1994). *Choosing and Using Educational Software: A Teacher's Guide*, The Falmer Press.
- Squires D. and Preece, J. (1999). Predicting quality in educational software:
- Evaluating for learning, usability and the synergy between them, *Interacting with Computers*, 11
- ITY (2002). Εκπαιδευτικό Λογισμικό: Πρώτη γνωριμία με διαθέσιμο εκπαιδευτικό λογισμικό, στο πλαίσιο του έργου: "Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση", Πάτρα
- Σολομωνίδου Χ. (1999), Εκπαιδευτική τεχνολογία: Μέσα, υλικά, διδακτική χρήση και αξιοποίηση, Εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα.
- Ψυχάρης, Σ. (2006). Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (Τ.Π.Ε.). Αξιοπιστία, Εγκυρότητα και Προδιαγραφές των Λογισμικών-

Το Σενάριο με χρήση Τ.Π.Ε. Ημερίδα του Μεταπτυχιακού Προγράμματος του ΠΤΔΕ του πανεπιστημίου Αιγαίου. Ρόδος 2006.

- Ψυχάρης Σ. & Φραγκάκης Κ. (2006). Η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών για την ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων και η χρήση διαδικτυακού εργαλείου για την αξιολόγησή τους, Πρακτικά του συνεδρίου της ΕΤΠΕ (Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση). Θεσσαλονίκη 5-8 Οκτωβρίου 2006, 523-530.
- Ψυχάρης Σ. (2007) Ανακαλυπτική μάθηση και προσομοίωση: Μια σύγχρονη διδακτική προσέγγιση. Η «διαφάνεια» των προσομοιώσεων με ηλεκτρονικό υπολογιστή στο πλαίσιο της ανακαλυπτικής μάθησης και η δημιουργία χώρων προσομοίωσης. Έκδοση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για την Εισαγωγική Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών 2007

ΕΝΟΤΗΤΑ 5

Θέματα βασικής υποστήριξης σχολικών εργαστηρίων

Συγγραφείς

Σαράντος Ψυχάρης (Συντονιστής)

Συμεών Ρετάλης

Στυλιανός Ιωάννου

Στόχος

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει :

Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να έχουν τις βασικές γνώσεις για θέματα λειτουργίας και ασφαλείας του σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής.

Ειδικότερα οι εκπαιδευτικοί πρέπει:

α) να έχουν βασικές λειτουργικές γνώσεις σχετικές με τα δίκτυα και τους σταθμούς εργασίας.

β) να μπορούν να διαχειρίζονται περιφερειακές συσκευές και αποθηκευτικά μέσα και να αντιμετωπίζουν στοιχειωδώς θέματα ασφαλείας. Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Έννοιες – Κλειδιά

Σχολικό εργαστήριο, δίκτυα υπολογιστών, διαχείριση συσκευών.

Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Στην ενότητα αυτή γίνεται μια παρουσίαση των σχολικών εργαστηρίων πληροφορικής με αναφορές στην υποδομή, την οργάνωση των εργαστηρίων και αντιμετώπιση στοιχειωδών προβλημάτων τεχνικής φύσεως. τις συσκευές και τη χρήση τους με έμφαση στα θέματα ασφάλειας. Τέλος δίνονται στοιχεία για την λειτουργία των δικτύων και το διαδίκτυο

5.1 Σχολικό εργαστήριο πληροφορικής: Γνωριμία, χρήση και διαχείριση

Η εκπαίδευση μέσω υπολογιστών ή εκπαιδευτική τεχνολογία είναι μια παγκόσμια πραγματικότητα. Στην Ελλάδα η ανάγκη υποστήριξης της εκπαίδευσης με χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών έγινε γρήγορα κατανοητή και τα σχολεία εφοδιάστηκαν με εργαστήρια μέσα από διάφορες δράσεις.

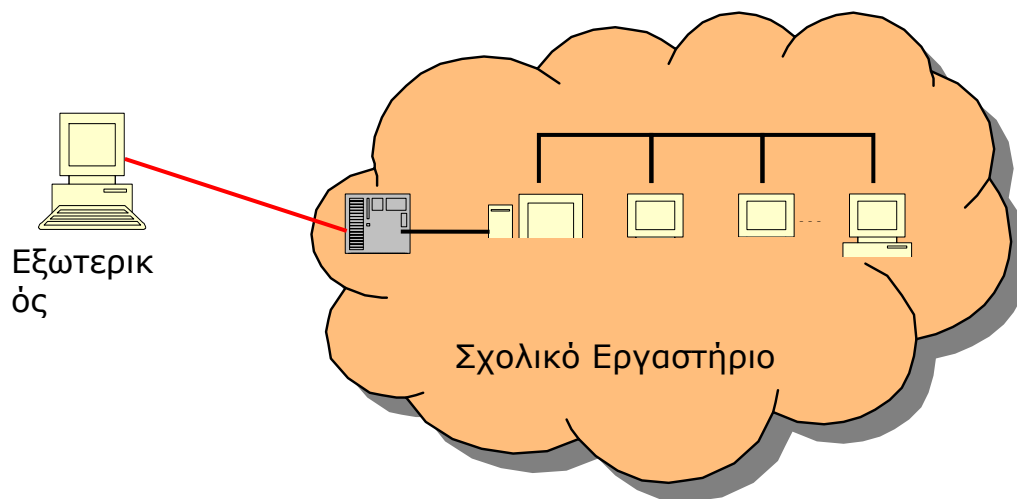
Τα πρώτα εργαστήρια πληροφορικής εγκαταστάθηκαν στα σχολεία στις αρχές τις δεκαετίας του '90. Κυρίως υπήρχαν σε Τεχνικά Επαγγελματικά Λύκεια και σε Πολυκλαδικά Λύκεια, όπου υπήρχαν ειδικότητες Πληροφορικής. Με τις εκπαιδευτικές αλλαγές και το πέρασμα από το σύστημα των δεσμών στο σύστημα των κατευθύνσεων, αλλά και με την εισαγωγή του μαθήματος της Πληροφορικής στα Γυμνάσια και τα Ενιαία Λύκεια, δημιουργήθηκαν νέα εργαστήρια Πληροφορικής, σχεδόν σε κάθε σχολείο της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ενώ σε μεγάλο αριθμό σχολείων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης έχουν δημιουργηθεί εργαστήρια. Σύμφωνα με το Γραφείο ΚτΠ του Υπ.Ε.Π.Θ. περισσότερα από το 50% των δημοτικών σχολείων της χώρας μας διαθέτει ένα σύγχρονο εργαστήριο πληροφορικής, ενώ ο εξοπλισμός των σχολείων της Πρωτοβάθμιας θα συνεχίζεται μέχρι να καλυφθούν όλες οι ανάγκες. Συγκεκριμένα, το Υπ.Ε.Π.Θ. στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κοινωνία της Πληροφορίας» (Ε.Π.Κ.Τ.Π.) χρηματοδοτεί τις Σχολικές Επιτροπές των Δημοτικών Σχολείων για την προμήθεια εξοπλισμού πληροφορικής. Ανάλογα με τις προδιαγραφές και τους τύπους του υπό προμήθεια εξοπλισμού, κάθε σχολική μονάδα διαμορφώνει τους χώρους για τον εξοπλισμό αυτόν. Κάποιες από αυτές τις σχολικές μονάδες προμηθεύονται τον εξοπλισμό για Εργαστήριο Πληροφορικής σε μια ειδικά διαμορφωμένη αίθουσα, ενώ κάποιες άλλες εγκαθιστούν "γωνιές του υπολογιστή" σε αίθουσες διδασκαλίας.

Το σχολικό Εργαστήριο Πληροφορικής πρέπει να πληροί όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές (εργονομία του χώρου, των επίπλων και των μηχανημάτων, συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας) και να διαθέτει τον κατάλληλο και αναγκαίο, για την επίτευξη των στόχων του μαθήματος, υπολογιστικό και δικτυακό εξοπλισμό. Βέβαια, ακόμα και σήμερα, υπάρχουν σχολεία στα οποία δεν έχει προβλεφθεί αίθουσα για χρήση σχολικού εργαστηρίου και σε μερικές από αυτές τις περιπτώσεις δεν υπάρχει χώρος για κατασκευή της. Τότε προκρίνεται η δημιουργία «γωνιάς του υπολογιστή» σε αίθουσες διδασκαλίας. Ο εξοπλισμός που αφορά Εργαστήριο Πληροφορικής απευθύνεται σε 185 σχολεία, ενώ ο εξοπλισμός που αφορά γωνιές του υπολογιστή εγκαθίσταται σε 73 σχολεία.

Σε ότι αφορά στη δικτύωση, σύμφωνα με στοιχεία του EAITY (στοιχεία 2005), έχει δικτυωθεί το 99% των Δημοτικών Σχολείων και το 50% των Νηπιαγωγείων. Το σύνολο των δικτυωμένων σχολικών μονάδων, πανελλαδικά είναι 5.875 (98.71%). Ελλάδα. Τα τελευταία χρόνια έγινε μια συστηματική προσπάθεια και σε μεγάλο αριθμό σχολείων υπάρχουν σ ή σχολικό συγκρότημα απέκτησε τουλάχιστον ένα σύγχρονο εργαστήριο υψηλών προδιαγραφών που μπορεί να υποβοηθήσει ουσιαστικά την εκπαιδευτική διαδικασία.

Υποδομή (Υλικό – Hardware)

Τα περισσότερα σχολικά εργαστήρια αποτελούνται από 10-12 σταθμούς εργασίας Pentium II ή III και ένα κεντρικό υπολογιστή. Ο κεντρικός υπολογιστής υπερέχει τεχνολογικά έναντι των άλλων σταθμών εργασίας, καθώς αναλαμβάνει να διεκπεραιώσει και ένα σύνολο ενεργειών που αφορούν τους υπόλοιπους σταθμούς εργασίας, όπως για παράδειγμα σύνδεση στο διαδίκτυο, εκτυπώσεις και διαμοιρασμό άλλων πόρων.



Εικόνα 1. Σχηματική αναπαράσταση του τοπικού δικτύου του σχολικού εργαστηρίου

Οι σταθμοί εργασίας συνδέονται με τον κεντρικό υπολογιστή, αποτελώντας ένα τοπικό δίκτυο LAN (εικόνα 1). Το τοπικό δίκτυο των σχολικών εργαστηρίων περιλαμβάνει ένα Ethernet Hub (10BaseT) στο οποίο συνδέονται οι υπολογιστές και ο εξυπηρετητής του σχολικού εργαστηρίου. Στον κεντρικό υπολογιστή είναι συνδεδεμένος ένας εκτυπωτής για την εκτύπωση ασπρόμαυρων και έγχρωμων κειμένων. Η εκτύπωση είναι δυνατή από οποιονδήποτε σταθμό εργασίας. Επίσης, μέσω του κεντρικού υπολογιστή συνδέονται οι υπόλοιποι υπολογιστές στο Διαδίκτυο (Βεργεράκης, 2007).

Εκτός από τον εκτυπωτή, τα περισσότερα σχολικά εργαστήρια διαθέτουν και σαρωτή και ψηφιακή κάμερα. Ο σαρωτής χρησιμοποιείται για την ψηφιοποίηση, δηλαδή τη μετατροπή

από έντυπη μορφή σε ηλεκτρονική, διαφόρων εγγράφων και φωτογραφιών. Ο σαρωτής με τη βοήθεια ειδικού λογισμικού οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων (OCR – Optical Character Recognition) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εισαγωγή κειμένου από κάποιο έντυπο στον υπολογιστή. Τα προγράμματα OCR μετατρέπουν τους τυπωμένους χαρακτήρες από απλό σύνολο κουκκίδων, σε κείμενο που αναγνωρίζει ο υπολογιστής και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να μορφοποιηθεί στη συνέχεια. Η αυτόματη αναγνώριση κειμένου αποτελεί σημαντική διευκόλυνση, καθώς επιτρέπει την άμεση και εύκολη εισαγωγή κειμένων και επιταχύνει τη διαδικασία ανάπτυξης γραπτών δοκιμασιών, εργασιών προς τους μαθητές και άλλων κειμένων.

Η ψηφιακή κάμερα επιτρέπει τη λήψη εικόνων σε πραγματικό χρόνο και την πραγματοποίηση τηλε-εκπαίδευσης και τηλεδιασκέψεων μεταξύ του σχολείου και κάποιου εξωτερικού οργανισμού ή μεταξύ των εργαστηρίων του ίδιου σχολείου. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επικοινωνία και συνεργασία με σχολεία του εξωτερικού στα πλαίσια εκπαιδευτικών προγραμμάτων, όπως το Comenius, η Άνοιξη της Ευρώπης και το e-Twinning.

Οι σταθμοί εργασίας είναι συνήθως τοποθετημένοι σε διάταξη Π, ώστε να διευκολύνεται η παρακολούθηση των οθονών των μαθητών και των εργασιών και των προγραμμάτων που εκτελούν. Κάθε σταθμός εργασίας διαθέτει μονάδα αναπαραγωγής δίσκων CD και DVD, ηχεία και μικρόφωνο. Οι συσκευές αυτές είναι απαραίτητες για την εκτέλεση εκπαιδευτικού λογισμικού πολυμέσων, δηλαδή προγραμμάτων που παρέχουν στον εκπαιδευόμενο την ευκαιρία να αποκτήσει νέες γνώσεις και μαθησιακές εμπειρίες μέσα από τους ήχους, τις εικόνες και τις προσομοιώσεις κινήσεων που περιέχουν.

Στα σχολικά εργαστήρια μπορούν να δημιουργηθούν λογαριασμοί ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) για κάθε εκπαιδευτικό και να ορισθεί μια περιοχή σε κάποιο δίσκο στην οποία θα έχει πρόσβαση μόνο ο εν λόγω εκπαιδευτικός. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να εξασφαλισθεί η ακεραιότητα και ο περιορισμός πρόσβασης στα αρχεία που δημιουργεί κάποιος εκπαιδευτικός (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 1998).

Τα σχολικά εργαστήρια πληροφορικής έχουν λάβει υπόψη τους και παραμέτρους εργονομικής σχεδίασης, πυρασφάλειας και προστασίας από κλοπή. Ιδιαίτερα η εργονομική σχεδίαση είναι σημαντική για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς που χρησιμοποιούν το εργαστήριο για αρκετές ώρες, διότι έτσι αποφεύγονται προβλήματα όπως πόνος στη μέση ή στους καρπούς, πονοκέφαλοι κ.α.

Λογισμικό (Software)

Για να μπορεί να αξιοποιηθεί εκπαιδευτικά και παιδαγωγικά το εργαστήριο πληροφορικής, πρέπει να περιλαμβάνει διάφορα πακέτα λογισμικού, δηλ. εφαρμογές που θα επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να παρουσιάσει νέες έννοιες στους μαθητές και να ελέγξει τις γνώσεις τους. Επίσης πρέπει να υπάρχουν εργαλεία που θα επιτρέπουν τη δημιουργία εργασιών και διαγωνισμάτων και γενικά καλαίσθητων σημειώσεων που θα διανεμηθούν στους μαθητές.

Οι εφαρμογές λογισμικού που υπάρχουν στα σχολικά εργαστήρια εμπίπτουν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Επεξεργασία κειμένου (π.χ. Microsoft Word)
- Λογιστικά φύλλα (π.χ. Microsoft Excel)
- Εργαλεία διαδικτύου (π.χ. Internet Explorer και Outlook)
- Βάσεις δεδομένων (π.χ. Microsoft Access)
- Γλώσσες προγραμματισμού (π.χ. Pascal, Visual Basic)
- Επεξεργασία εικόνας και γραφικών (π.χ. Ζωγραφική)
- Επεξεργασία ή αναπαραγωγή ήχου και βίντεο (π.χ. Windows Media Player)
- Εκπαιδευτικό λογισμικό πολυμέσων (π.χ. Πρώτες Βοήθειες, Ηρόδοτος)

Η τελευταία κατηγορία λογισμικού είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς επιτρέπει στο μαθητή να γνωρίσει έννοιες και αντικείμενα και να αποκτήσει εκπαιδευτικές εμπειρίες που δεν μπορεί με άλλον τρόπο. Οι πληροφορίες και οι ασκήσεις που παρουσιάζονται έχουν πολυμεσικό χαρακτήρα, δηλ. περιέχουν εικόνες, ήχους και βίντεο και σκοπεύουν στο να διεγείρουν πολλές από τις αισθήσεις του μαθητή, ώστε να αποκομίσει περισσότερες γνώσεις. Πολλά από αυτά τα εκπαιδευτικά λογισμικά είναι διερευνητικού χαρακτήρα και επιτρέπουν στο μαθητή να ανακαλύψει και να εμπεδώσει φυσικές έννοιες και μαθηματικά θεωρήματα και να αναπτυχθεί η κριτική του ικανότητα.

Πιθανά προβλήματα

Τα σχολικά εργαστήρια πληροφορικής αξιοποιούνται από εκπαιδευτικούς διαφόρων ειδικοτήτων κατά τη διάρκεια λειτουργίας του σχολείου ή εκτός σχολικού ωραρίου. Η χρήση των υπολογιστών από πολλούς και διαφορετικούς μαθητικούς πληθυσμούς, έχει ως αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία ορισμένων υπολογιστών. Τα προβλήματα που παρουσιάζονται ποικίλουν, από διαγραφή αρχείων άλλων χρηστών μέχρι την απεγκατάσταση εφαρμογών ή την εγκατάσταση παιχνιδιών και άλλων μη εγκεκριμένων εφαρμογών που δυσχεραίνουν τη χρήση των υπολογιστών. Για την επίλυση αυτών των

προβλημάτων απαιτείται η ύπαρξη πολιτικών χρήσης που εξασφαλίζουν την ακεραιότητα των δεδομένων και δεν επιτρέπουν την εγκατάσταση ή απεγκατάσταση εφαρμογών (Δέλλας & Ναλπάντη, 2000). Ο περιορισμός των δυνατοτήτων των μαθητών και η ύπαρξη διαφορετικών χρηστών και τύπων χρηστών με διαφορετικά δικαιώματα χρήσης είναι επιβεβλημένος για την ομαλή λειτουργία των υπολογιστών.

Άλλα προβλήματα, από παιδαγωγικής απόψεως, πιο σημαντικά, που εμφανίζονται κατά τη χρήση των εργαστηρίων είναι η προσπάθεια και η θέαση ιστοσελίδων με άσεμνο ή μη επιτρεπτό περιεχόμενο από τους μαθητές. Για να αποφευχθούν τέτοια φαινόμενα είναι απαραίτητη η ύπαρξη προγραμμάτων που περιορίζουν την προσπάθεια σε κάποιες ιστοσελίδες του διαδικτύου, αλλά και η συνεχής επαγρύπνηση του διδάσκοντος, ώστε να ανακαλύπτει και να αποτρέπει άμεσα τέτοιες προσπάθειες.

Εργονομικές προδιαγραφές συσκευών

Η χρήση υπολογιστικών περιφερειακών συσκευών που πληρούν προδιαγραφές εργονομίας έχει μεγάλη σημασία διότι:

- επηρεάζει την ευχρηστία και την αποδοτικότητα της επικοινωνίας ανθρώπου-υπολογιστή,
- καθορίζει μακροπρόθεσμα σε μεγάλο βαθμό την αποφυγή πιθανών βλαβερών συνεπειών στην υγεία των χρηστών.

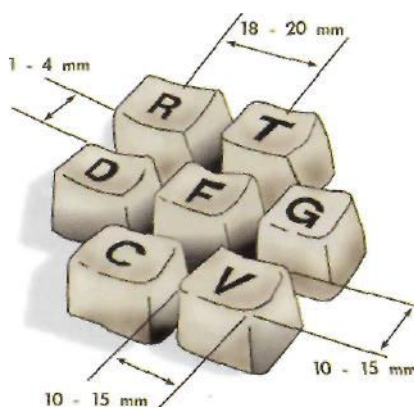
Επειδή οι εργονομικές προδιαγραφές αποτελούν καθοριστικό παράγοντα για την αλληλεπίδραση χρήστη-υπολογιστή, θα πρέπει να καθορίζονται με βάση τις κινητικές και άλλες δεξιότητες και τις ιδιαιτερότητες των χρηστών. Οι εργονομικές προδιαγραφές που ακολουθούν στηρίζονται στη διεθνή βιβλιογραφία και είναι σύμφωνες με τα διεθνή πρότυπα και τις κοινοτικές οδηγίες, όπου αυτό ήταν δυνατό.

Πληκτρολόγιο

Φυσικά χαρακτηριστικά

- Το πληκτρολόγιο πρέπει να έχει ρυθμιζόμενη κλίση, ώστε να προσαρμόζεται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του χρήστη. Η κλίση του πληκτρολογίου (γωνία που σχηματίζεται από την οριζόντια διεύθυνση και την ευθεία που περνά από την επιφάνεια των πλήκτρων), που θεωρείται βέλτιστη για την πλειοψηφία των χρηστών είναι μεταξύ 10° και 15°.

- Το ύψος του πληκτρολογίου μετρημένο από τη μεσαία σειρά πλήκτρων πρέπει να είναι 3 έως 3,5 εκ. Αν το πληκτρολόγιο έχει ρυθμιζόμενη κλίση, τότε μία τουλάχιστον θέση της ρύθμισης πρέπει να καλύπτει αυτή την απαίτηση.
- Η επιφάνεια των πλήκτρων πρέπει να είναι θαμπή και κοίλη, ώστε να διευκολύνεται η επαφή με τα δάκτυλα και να αποφεύγονται οι αντανakλάσεις. Εξαίρεση ως προς την καμπυλότητα αποτελεί το μεγάλο πλήκτρο διαστήματος (spacebar), του οποίου η επιφάνεια προτείνεται να είναι επίπεδη ή κυρτή.
- Το σχήμα της επιφάνειας των πλήκτρων πρέπει να είναι τετράγωνο ή παραλληλόγραμμο με πλευρές 10 έως 15 χιλιοστά. Το προτεινόμενο εμβαδόν είναι τουλάχιστον 110 mm² για τα αλφαβητικά ή αριθμητικά πλήκτρα, και μεγαλύτερο από 64 mm² για όλες τις άλλες κατηγορίες.
- Η οριζόντια απόσταση μεταξύ των κέντρων των πλήκτρων πρέπει να είναι 18 έως 20 χιλιοστά, ενώ η απόσταση μεταξύ δύο σειρών 1 έως 4 χιλιοστά.
- Τα πλήκτρα πρέπει να έχουν αντίσταση 0.5 έως 0.8 N και διαδρομή 2 έως 4 χιλιοστά.
- Τα πλήκτρα πρέπει να έχουν ανάδραση, ώστε να δίνουν ένδειξη της λειτουργίας τους στους χρήστες μέσω της αφής (βλπ. Σχήμα 1). Επιπλέον, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ηχητική ένδειξη σε συνδυασμό με την ανάδραση των πλήκτρων. Ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ του πατήματος του πλήκτρου και της ένδειξης λειτουργίας προτείνεται να μην είναι μεγαλύτερος από 100 χιλιοστά του δευτερολέπτου.



Σχήμα 1: Ενδεικνυόμενες διαστάσεις και αποστάσεις πλήκτρων

Άλλα χαρακτηριστικά

- Τα σύμβολα να παρουσιάζουν επαρκή αντίθεση φωτεινότητας και να είναι αποτυπωμένα με ευκρίνεια.

- Τα πλήκτρα ενεργειών να έχουν κατάλληλο και σαφές σύμβολο για την αντίστοιχη ενέργεια.
- Οι χαρακτήρες των πλήκτρων (κεφαλαία αλφαβητικά και αριθμητικά) πρέπει να έχουν ύψος τουλάχιστον 2.6 χιλιοστά και πλάτος το 50 έως 100% του ύψους τους.
- Προτείνεται το πληκτρολόγιο να περιλαμβάνει πλήκτρα για την κίνηση του κέρσορα.
- Τα πλήκτρα μακροχρόνιων λειτουργιών (π.χ. κλείδωμα κεφαλαίων χαρακτήρων) προτείνεται να παρέχουν και οπτική ένδειξη λειτουργίας.
- Τα πλήκτρα να περιέχουν τους ελληνικούς χαρακτήρες, ισομεγέθεις και αντιδιαμετρικά των λατινικών.
- Το πληκτρολόγιο να είναι κινητό και ανεξάρτητο από άλλες συσκευές, ώστε ο χρήστης να μπορεί εύκολα να προσαρμόζει τη θέση του πληκτρολογίου, σύμφωνα με τις ανάγκες του. Επιπλέον, να έχει καλή επαφή με την επιφάνεια του επίπλου, ώστε να αποφεύγονται ενοχλητικοί κραδασμοί ή μετακινήσεις κατά τη διάρκεια της πληκτρολόγησης.

Οθόνη

Γενικά χαρακτηριστικά

- Η εικόνα στην οθόνη πρέπει να είναι σταθερή, να μην τρεμοπαίζει ή να εμφανίζει άλλη μορφή αστάθειας.
- Η φωτεινότητα, η αντίθεση της φωτεινότητας, η χωρική τοποθέτηση της εικόνας και η απόδοση των χρωμάτων, όπου απαιτείται, πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται εύκολα, ώστε ο χρήστης να τις προσαρμόζει στις συνθήκες του περιβάλλοντος.
- Η οθόνη πρέπει να μπορεί εύκολα να περιστρέφεται και να ρυθμίζεται η κλίση της προς την οριζόντια διεύθυνση, ώστε ο χρήστης να μπορεί να την προσαρμόζει σύμφωνα με τις ανάγκες του.
- Η οθόνη πρέπει να επιτρέπει στους χρήστες να έχουν ικανοποιητική αντίληψη της εικονιζόμενης πληροφορίας, ακόμη και στην περίπτωση που το επίπεδο που ορίζεται από την οπτική ευθεία του χρήστη και το κέντρο της επιφάνειας της οθόνης σχηματίζει γωνία (τουλάχιστον 40°) από το κάθετο στην επιφάνεια της οθόνης επίπεδο.
- Το κέντρο της οθόνης πρέπει να βρίσκεται σε ευθεία που σχηματίζει γωνία 10° έως 15°, και χαμηλότερα από το οριζόντιο επίπεδο, που ορίζεται από το ύψος των ματιών του χρήστη, ενώ η ενδεικνυόμενη απόσταση χρήστη - οθόνης είναι μεταξύ 50 και 75 εκ.

- Η γωνία της οπτικής ευθείας του χρήστη με το κάτω μέρος της οθόνης πρέπει να είναι περίπου 60° ώστε η εικονιζόμενη πληροφορία να βρίσκεται στο οπτικό πεδίο του χρήστη.
- Η κλίση της επιφάνειας της οθόνης πρέπει να είναι μεταξύ 85° και 105° , σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο, για να αποφεύγονται οι αντανakλάσεις.
- Η φωτεινότητα της οθόνης οποιουδήποτε σημείου της οθόνης πρέπει να είναι τουλάχιστον 35cd/mr.

Χαρακτηριστικά κειμένου

- Οι χαρακτήρες στη οθόνη πρέπει να είναι ευκρινείς και να διαβάζονται εύκολα. Το περίγραμμα των χαρακτήρων πρέπει να είναι σαφές και απλό (π.χ. να μη γίνεται κατάχρηση καλλιγραφικών στοιχείων).
- Το μέγεθος των χαρακτήρων συνιστάται να είναι γύρω στα 3.5 με 4 χιλιοστά για απόσταση χρήστη-οθόνης μεταξύ 50 και 75 εκ.
- Η σχέση πλάτους προς ύψος των χαρακτήρων να είναι από 1:1 μέχρι 3:4.
- Η απόσταση μεταξύ δύο χαρακτήρων συνιστάται να είναι το 10 έως 20% του ύψους τους.
- Η απόσταση μεταξύ δύο γραμμών συνιστάται να είναι 70 έως 90% του ύψους των χαρακτήρων.
- Το χρώμα των χαρακτήρων και του φόντου να μπορεί να αλλάζει, ώστε να μπορεί να προσαρμόζεται στις προτιμήσεις και ιδιαιτερότητες των χρηστών.
- Η αντίθεση χαρακτήρων και φόντου συνιστάται να είναι τουλάχιστον 3:1.
- Η αναπαράσταση στην οθόνη να είναι θετική (σκούροι χαρακτήρες σε ανοιχτό υπόβαθρο), εκτός αν συντρέχουν άλλοι λόγοι.
- Να μην παρουσιάζονται πληροφορίες ταυτόχρονα με διαφορετικές χρωματικές αποχρώσεις, ειδικά όχι πάνω από τέσσερις.
- Πληροφορίες που χρησιμοποιούνται συχνά να μην παρουσιάζονται στα άκρα της οθόνης.

Ποντίκι

Γενικά χαρακτηριστικά

- Η συσκευή πρέπει να είναι ελαφριά, ώστε οι συνεχείς μετακινήσεις της να μην προκαλούν κούραση.

- Προτείνεται η χρήση κατάλληλης επιφάνειας μεταξύ του επίπλου και της συσκευής, ώστε να διευκολύνεται η κίνηση, η ακρίβεια της μετακίνησης και η προστασία της συσκευής από τη σκόνη.
- Πρέπει να τοποθετείται σε τέτοια θέση, ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμη και η μετακίνηση της να απαιτεί την ελάχιστη προσπάθεια εκ μέρους του χρήστη.
- Πρέπει να μπορεί να μετακινείται με ευκολία, ώστε η θέση της να προσαρμόζεται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του χρήστη.
- Το πάνω μέρος της συσκευής να είναι κατάλληλα διαμορφωμένο, ώστε να διευκολύνει την επαφή με το εσωτερικό της παλάμης του χρήστη. Για αριστερόχειρες χρήστες προτείνεται, όπου οι συνθήκες το επιτρέπουν, η χρήση κατάλληλων (με αντίστοιχες κλίσεις) συσκευών.

Τεχνικές προδιαγραφές Σχολικών Εργαστηρίων

Αρχές Σχολικού Εργαστηρίου (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 1998)

Διαστάσεις εργαστηρίου

Συνηθέστερο φαινόμενο για τα σχολεία αποτελεί η πρακτική επιλογής μιας από τις υπάρχουσες αίθουσες διδασκαλίας και η μετατροπή της σε εργαστήριο Πληροφορικής. Μία τυπική αίθουσα διδασκαλίας έχει συνήθως εμβαδό 40-60 τ.μ. περίπου. Οι διαστάσεις αυτές παρουσιάζουν αντιστοιχία με τα μεγέθη που έχει προδιαγράψει το ΥΠΕΠΘ για τα σχολικά εργαστήρια, ανεξαρτήτως ειδικότητας. Με δεδομένα το μέσο αριθμό μαθητών και υπολογιστών στα σχολικά εργαστήρια και τις εργονομικές προδιαγραφές, ενδείκνυται η επιφάνεια της αίθουσας η οποία θα επιλεγεί για να μετατραπεί σε εργαστήριο Πληροφορικής, να ανταποκρίνεται τουλάχιστον στη μέγιστη προαναφερόμενη τιμή, δηλαδή 60 τ.μ.

Το εργαστήριο Πληροφορικής θα πρέπει να πληροί μια σειρά από προϋποθέσεις, οι οποίες προσδιορίζουν έμμεσα το «ιδανικό» του μέγεθος:

- Να διαθέτει επαρκή φυσικό χώρο για τη σωστή χωροταξική τοποθέτηση τόσο των υπολογιστών, των περιφερειακών συσκευών (εκτυπωτής, modem) και των πάγκων που τους στηρίζουν, όσο και των άλλων επίπλων (έδρα διδάσκοντα, ντουλάπα, βιβλιοθήκη), που προβλέπεται να υπάρχουν στο χώρο.
- Να διαθέτει επαρκή ζωτικό χώρο, τόσο για τον καθηγητή προκειμένου να διδάσκει και να κινείται με ευκολία και άνεση, όσο και για τους ίδιους τους μαθητές, που ανά δύο ή τρεις εργάζονται σε κάθε υπολογιστή.

- Να πληροί τους κανόνες ασφάλειας που καθορίζουν, τόσο την απόσταση της μιας θέσης εργασίας από την άλλη, όσο και την απόσταση της θέσης εργασίας των μαθητών από την οθόνη του υπολογιστή και τέλος, να εξασφαλίζει την ασφαλή πρόσβαση όλων των συμμετεχόντων, σε όλες τις θέσεις εργασίας και στον υπόλοιπο εξοπλισμό.

Όπως γίνεται φανερό, ο κατάλληλος τρόπος διάταξης για την τοποθέτηση των υπολογιστών καθώς και ο αριθμός των υπολογιστών, είναι οι δύο βασικές παράμετροι που θα αποτελέσουν τα κριτήρια καταλληλότητας της αίθουσας που θα στεγάσει το σχολικό εργαστήριο.

Τα ενδεικνυόμενα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν προκειμένου να γίνεται η καλύτερη δυνατή λειτουργική εκμετάλλευση του διαθέσιμου χώρου, είναι τα ακόλουθα:

- κατάλληλη, εργονομική ανά χώρο τοποθέτηση του εξοπλισμού και των επίπλων του εργαστηρίου, με πρόβλεψη διαδρόμων μετακίνησης, πλάτους τουλάχιστον 1,5 μ., οι οποίοι θα εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη και ασφαλή μετακίνηση των διδασκόντων και των μαθητών μέσα στο χώρο,
- απομάκρυνση παλιού εξοπλισμού και επίπλων που δε χρησιμοποιούνται.

Οι συνέπειες από τη μη τήρηση των περιγραφόμενων προδιαγραφών μπορεί να είναι: η μειωμένη απόδοση από την πλευρά των μαθητών, ο εκνευρισμός από την πλευρά των διδασκόντων και ο κίνδυνος ατυχήματος.

Συνθήκες εργασίας και περιβάλλοντος

Φωτισμός

Η καταλληλότητα του φωτισμού των εργαστηρίων Πληροφορικής εξαρτάται από:

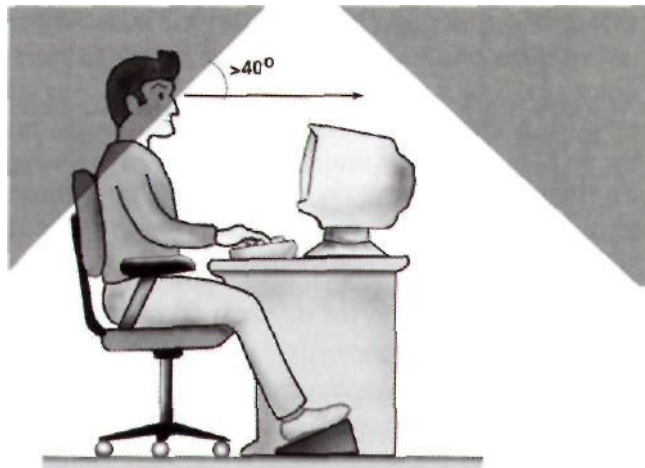
Ποσότητα φωτισμού. Η συγκέντρωση στο πληκτρολόγιο και η ανάγνωση της πληροφορίας πάνω στην οθόνη απαιτούν διαφορετικό φωτισμό. Για την πρώτη εργασία απαιτείται υψηλό επίπεδο φωτισμού, ενώ για τη δεύτερη απαιτείται σωστή αντίθεση μεταξύ «συμβόλων» και «φόντου» (contrast). Η αντίθεση μεγαλώνει, όσο αυξάνει το επίπεδο του τοπικού φωτισμού. Όσον αφορά στα επίπεδα φωτισμού στις θέσεις εργασίας, οι τιμές για τον οριζόντιο φωτισμό βρίσκονται μεταξύ **400-500 Lux**.

Ποιότητα φωτισμού. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του φωτισμού είναι:

1. Θάμβωση. Αντιμετωπίζεται με:

- ο Μείωση της λαμπρότητας του λαμπτήρα ή του φωτιστικού σώματος ή και των δύο, γι' αυτό πρέπει να γίνεται η σωστή επιλογή τους.

- ο Αύξηση της γωνίας που σχηματίζεται μεταξύ φωτεινής πηγής και γραμμής του παρατηρητή (40°), γι' αυτό τα φωτιστικά σώματα πρέπει να τοποθετούνται όσο το δυνατόν ψηλότερα (βλ. Σχήμα 2).
 - ο Τοποθέτηση των επιμηκών (στενόμακρων) φωτιστικών σωμάτων, παράλληλα προς τη γραμμή όρασης του παρατηρητή.
2. **Ομοιομορφία - διάχυση - σκίαση:** Αντιμετωπίζονται με τη σωστή επιλογή, διάταξη και τοποθέτηση λαμπτήρων και φωτιστικών σωμάτων.
3. **Χρωματική απόδοση:** Αντιμετωπίζεται με την κατάλληλη επιλογή λαμπτήρα. Από άποψη χρώματος, ιδανική λύση δίνεται με τη μέση φασματική σύνθεση του φυσικού φωτός. Για τους λαμπτήρες φθορισμού, η επιλογή μεταξύ του *ουδετέρου λευκού* και του *θερμού λευκού* κλίνει προς το *θερμό λευκό*, για τους παρακάτω λόγους:
- ο Δημιουργείται ευχάριστο και άνετο φωτεινό περιβάλλον.
 - ο Μειώνεται η τάση για πρόκληση του στροβοσκοπικού φαινομένου.



Σχήμα 2. Τοποθέτηση λαμπτήρα για την αποφυγή των ενοχλητικών ανακλάσεων

4. **Ανακλάσεις.** Οφείλονται στη μη σωστή τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων καθώς και στα παράθυρα που υπάρχουν στο χώρο. Ένας απλός τρόπος για τον περιορισμό του προβλήματος είναι η προσαρμογή της κλίσης του επιπέδου της οθόνης από 5° - 105° , σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Ένας άλλος παράγοντας που βοηθάει στη μείωση της εμφάνισης του προβλήματος στο χώρο της αίθουσας είναι η τραχεία μορφή των επιφανειών του χώρου (τοίχοι, οροφή, γραφεία κ.λπ.).
5. **Στροβοσκοπικό φαινόμενο.** Η λαμπρότητα των φωτεινών πηγών μεταβάλλεται περιοδικά με αποτέλεσμα να γίνονται αντιληπτές από τα μάτια μας, τα οποία αντιδρούν με ανοιγοκλείσιμο των βλεφάρων. Για παράδειγμα, μεταβολές με συχνότητα 3Hz έχουν

υψηλό συντελεστή αντιληπτικότητας . Όσο αυξάνει η συχνότητα, τόσο πέφτει η αντιληπτικότητα, ενώ ταυτόχρονα αυξάνει και η δυσανεξία. Για συχνότητες 50-60Hz, οι περιοδικές μεταβολές δε γίνονται αντιληπτές και υπάρχει η αίσθηση συνεχούς φωτός, αλλά η εργασία με τέτοιας μορφής φωτισμό γίνεται αρκετά κουραστική. Για την αποφυγή του φαινομένου αυτού, το οποίο οφείλεται στη διακύμανση της στάθμης του φωτισμού, χρειάζεται αντιστροφσκοπική συνδεσμολογία των λαμπτήρων φθορισμού με ηλεκτρονικά μπάλαστ.

Έχοντας υπόψη τις παραπάνω πληροφορίες για το φωτισμό των εσωτερικών χώρων και ειδικά των εργαστηρίων της Πληροφορικής, προτείνονται τα εξής:

Φυσικός φωτισμός

Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στα παράθυρα της αίθουσας, προκειμένου να αποφεύγονται οι ισχυρές διακυμάνσεις που παρουσιάζει το φως της ημέρας και τα προβλήματα, που αυτές δημιουργούν (π.χ., μεταβολές της έντασης φωτισμού από 100 ως 1000 Lux). Για το σκοπό αυτό, πρέπει να τηρούνται οι παρακάτω ελάχιστες εργονομικές αρχές:

- Δεν πρέπει να υπάρχουν παράθυρα μπροστά και πίσω από τις οθόνες (καλό θα είναι να υπάρχουν παράθυρα μόνο από τη μία πλευρά της αίθουσας).
- Ο οπτικός άξονας του μαθητή πρέπει να είναι παράλληλος προς τη διάταξη των παραθύρων.
- Στα παράθυρα πρέπει να τοποθετηθούν κουρτίνες με χρώμα ανοικτό και ύφανση πυκνή και ομαλή. Αν είναι εφικτό, να τοποθετηθούν στα παράθυρα διατάξεις με γρίλιες ή περσίδες.
- Οι οθόνες θα πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις εργασίας απομακρυσμένες από τα παράθυρα (1μ. περίπου).

Όλες οι παραπάνω ρυθμίσεις (αναχωροθέτηση των θέσεων εργασίας, τοποθέτηση περσίδων στα παράθυρα, κ.λπ.) μπορούν να πραγματοποιηθούν από τον υπεύθυνο καθηγητή του εργαστηρίου.

Τεχνητός φωτισμός

Οι αρχές που πρέπει να διέπουν τον τεχνητό φωτισμό είναι:

- Ο φωτισμός πρέπει να είναι ομοιόμορφος, δηλαδή να κατευθύνεται σε ίσα ποσοστά προς όλες τις κατευθύνσεις. Τέτοιο τύπο φωτισμού μας δίνουν οι λαμπτήρες φθορισμού με περιοριστικές διατάξεις. (Ειδικότερα, απαιτείται η τοποθέτηση λαμπτήρων φθορισμού με παραβολικές περσίδες αλουμινίου ή πρισματικών καλυμμάτων. Αντιστροφσκοπική συνδεσμολογία των φωτιστικών με ηλεκτρονικά μπάλαστ).

- Τα φωτιστικά σώματα πρέπει να είναι τοποθετημένα σε σειρές παράλληλες προς τα παράθυρα, καθώς και παράλληλα προς τη γραμμή όρασης του μαθητή και όχι σε σχήμα σταυρωτό.
- Να αποφεύγεται η τοποθέτηση γυμνών λαμπτήρων πυράκτωσης και οι διατάξεις τοπικού φωτισμού.
- Οι λαμπτήρες θα πρέπει να τοποθετούνται όσο το δυνατόν ψηλότερα, ώστε να αποφεύγονται οι διάφορες ανακλάσεις (αύξηση της γωνίας που σχηματίζεται μεταξύ φωτεινής πηγής και γραμμής του παρατηρητή σε 40°-βλ. Σχήμα 2).

Όλες οι παραπάνω εργασίες απαιτούν ηλεκτρολόγο εγκαταστάτη.

- Οι διάφορες επιφάνειες του χώρου και τα έπιπλα πρέπει να είναι χαμηλής ανακλαστικότητας και δεν πρέπει να γυαλίζουν (συντελεστής ανάκλασης φωτός: 40-50%). Επίσης, οι τοίχοι και η οροφή πρέπει να έχουν συντελεστή ανάκλασης 40-60% και 60-90% αντίστοιχα.

Η εργασία αυτή (κάλυψη των γυαλιστερών επιφανειών) μπορεί να πραγματοποιηθεί από τον υπεύθυνο καθηγητή του εργαστηρίου.

Θερμοκρασία - Υγρασία - Αερισμός

Οι σταθμοί εργασίας (κυρίως οι οθόνες), τα φωτιστικά σώματα και οι ίδιοι οι μαθητές είναι πηγές θερμότητας μέσα στο χώρο του εργαστηρίου. Η παραγωγή θερμότητας αυξάνεται ανάλογα με τον αριθμό των μονάδων που τίθενται σε λειτουργία και το είδος τους. Πρέπει επομένως η αύξηση της θερμοκρασίας να μην επηρεάζει αρνητικά τις συνθήκες εργασίας των μαθητών, αλλά αντίθετα να κυμαίνεται σε επιτρεπτά επίπεδα, έτσι ώστε να δημιουργείται κλίμα το οποίο συμβάλλει στην καλή υγεία, ευεξία και άνεση. Για το σκοπό αυτό, είναι απαραίτητος ο σωστός αερισμός του εργαστηρίου, καθώς και ο κλιματισμός του.

Ο αερισμός των εργαστηρίων παίζει σημαντικό ρόλο στην άνεση και στην απόδοση των μαθητών. Ο κλιματισμός δημιουργεί ένα περιβάλλον το οποίο συμβάλλει στην καλή υγεία καθώς και στην άνεση των μαθητών μέσα στο χώρο του εργαστηρίου. Ένα σύστημα κλιματισμού ρυθμίζει τη θερμοκρασία, την υγρασία και την καθαρότητα του αέρα στο χώρο. Οι εργονομικές αρχές που πρέπει να τηρούνται για σωστές κλιματολογικές συνθήκες στο χώρο του εργαστηρίου είναι οι εξής:

- Τοποθέτηση ανεμιστήρων στην οροφή του εργαστηρίου, ανάλογα με τις διαστάσεις του χώρου, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι σωστές συνθήκες θερμοκρασίας κατά τις θερμές περιόδους.

- Τοποθέτηση ιονιστών αέρα ανάλογα με τις διαστάσεις του χώρου, με σκοπό την αποφυγή συγκέντρωσης σκόνης και διάφορων βλαβερών μικροοργανισμών στην αίθουσα.
- Αν είναι εφικτό, τοποθέτηση συστήματος κλιματισμού (ψύξης- θέρμανσης), μελετημένο, ώστε να λαμβάνεται υπόψη η συγκέντρωση σκόνης μέσα στο χώρο, καθώς και η δημιουργία άνετων συνθηκών.
- Όλες οι παραπάνω εργασίες απαιτούν ειδικευμένο τεχνικό (ηλεκτρολόγο - ψυκτικό).

Ήχος - Θόρυβος

Οι διάφοροι ανεπιθύμητοι ήχοι και οι θόρυβοι προκαλούν ενοχλήσεις, δυσκολίες στην επικοινωνία και την αυτοσυγκέντρωση. Η εργασία μπροστά στις οθόνες απαιτεί συγκέντρωση και συνεπώς, ήσυχο περιβάλλον. Έτσι, το εργαστήριο δεν πρέπει να συνορεύει με άλλα εργαστήρια, στα οποία κατά τη λειτουργία τους προκαλούνται θόρυβοι (εργαστήρια μηχανολογίας, ηλεκτρολογίας, τεχνολογίας κ.ά.). Το μέγιστο επιτρεπτό όριο για ήχους που προέρχονται από εξωτερικούς χώρους είναι 60dB.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις διάφορες ηχητικές ρυθμίσεις των υπολογιστών (έτσι ώστε οι προερχόμενοι από τον υπολογιστή ήχοι να μην είναι ενοχλητικοί κατά τη διάρκεια του μαθήματος) και στην αποφυγή παρασιτικών ήχων (π.χ., τηλέφωνο). Τέλος, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στους θορύβους από συσκευές (εξαεριστήρες, κλιματιστικά) που πιθανόν να βρίσκονται στο χώρο του εργαστηρίου, οι οποίοι δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 50dB.

Έπιπλα εργαστηρίου πληροφορικής

Ένα σχολικό εργαστήριο πληροφορικής περιλαμβάνει τα ακόλουθα έπιπλα:

- Θέσεις εργασίας (πάγκοι και καθίσματα) των μαθητών.
- Έδρα και κάθισμα του καθηγητή.
- Πάγκος για την τοποθέτηση του server, του εκτυπωτή και τυχόν άλλων συσκευών.
- Έπιπλα φύλαξης λογισμικού, αναλώσιμων, βιβλίων, εποπτικού υλικού και μικρών συσκευών.
- Πίνακας.

Η θέση εργασίας του μαθητή

Σε κάθε θέση εργασίας θα εργάζονται έως τρεις μαθητές. Έτσι, θα πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος, τόσο για τους ίδιους τους μαθητές και τα πράγματά τους (βιβλία και τετράδια), όσο και για τον υπολογιστή και τα περιφερειακά του (οθόνη, πληκτρολόγιο, ποντίκι (Νικητάκης, 2000)).

Πάγκος εργασίας

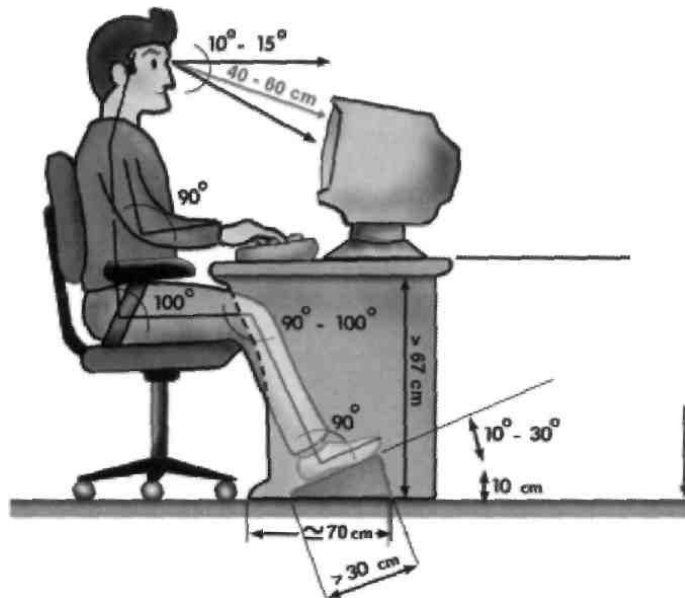
Ο πάγκος εργασίας είναι ένα απλό έπιπλο, πάνω στο οποίο βρίσκεται τοποθετημένος ο Η/Υ με τα περιφερειακά του. Το έπιπλο αυτό πρέπει να έχει επαρκείς διαστάσεις, ώστε να επιτρέπει την τοποθέτηση όλων των αντικειμένων που χρησιμοποιούνται από τους τρεις μαθητές κατά την εκτέλεση της εργασίας τους. Η επιφάνεια εργασίας πρέπει να είναι χαμηλής αντανakλαστικότητας για να αποφεύγονται οι ανακλάσεις του φωτός πάνω της (συντελεστής ανάκλασης φωτός: 40-50%), να έχει στρογγυλεμένες γωνίες για να αποφεύγονται οι τραυματισμοί και να είναι βαμμένη σε ένα ουδέτερο χρώμα.

Η επιφάνεια εργασίας πρέπει να έχει διαστάσεις τουλάχιστον 150 x 90 εκ. Δεδομένου ότι το προτεινόμενο σχήμα της κεντρικής μονάδας του Η/Υ είναι το επιτραπέζιο mini tower, η οθόνη θα τοποθετηθεί πάνω στην επιφάνεια εργασίας. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να δοθεί προσοχή στα παρακάτω (βλ. Σχήμα 3):

- Η ενδεικνυόμενη απόσταση της οθόνης από το μαθητή είναι μεταξύ 40 και 60 εκ.
- Το άνω άκρο της οθόνης θα πρέπει να είναι χαμηλότερα από το ύψος των ματιών του μαθητή, ώστε να μην αναγκάζεται να σηκώνει το κεφάλι του για να δει σ' αυτήν. Έτσι, το κέντρο της οθόνης θα πρέπει να βρίσκεται 10°-15° χαμηλότερα από το οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται από το ύψος των ματιών του μαθητή, όταν αυτός κάθεται κανονικά.
- Η γωνία της οθόνης προς το οριζόντιο επίπεδο θα πρέπει να είναι μεταξύ 85° και 105°.

Το πληκτρολόγιο θα πρέπει να βρίσκεται ακριβώς μπροστά από την οθόνη και να υπάρχει αρκετά ελεύθερος χώρος, ώστε να είναι δυνατή η μετακίνησή του προς όλους τους μαθητές που κάθονται γύρω από αυτήν. Η κάτω σειρά των πλήκτρων πρέπει να απέχει τουλάχιστον 10 εκ. από την πλησιέστερη προς το μαθητή πλευρά της επιφάνειας εργασίας (έτσι ώστε να υπάρχει επαρκής ελεύθερος χώρος για να στηρίζονται τα χέρια του).

Το ύψος του πάγκου εργασίας πρέπει να είναι προσαρμοσμένο στη φύση της εργασίας που θα εκτελούν οι μαθητές (βλ. Σχήμα 3). Έτσι, για εργασία που περιλαμβάνει δακτυλογράφηση, το ύψος του πάγκου εργασίας πρέπει να είναι χαμηλότερο από το ύψος του τυπικού γραφείου (70-78 εκ.) και να κυμαίνεται μεταξύ 68 και 72 εκ. Πιο συγκεκριμένα, το ύψος της δεύτερης γραμμής των γραμμάτων του πληκτρολογίου (α, σ, δ, φ, γ, κ.λπ.) από το έδαφος θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 71 και 75 εκ.



Σχήμα 3. Ενδεικνυόμενες διαστάσεις του πάγκου εργασίας και του υποποδίου, ενδεικνυόμενες αποστάσεις του μαθητή από την οθόνη, και άνετη στάση εργασίας

Στην περίπτωση που το ύψος της επιφάνειας εργασίας είναι μεγάλο για τις διαστάσεις των μαθητών ή κάποιος μαθητής είναι πολύ κοντός, απαιτείται η χρήση κατάλληλου υποποδίου (Νικητάκης, 2000). Οι ενδεικνυόμενες διαστάσεις και τα χαρακτηριστικά των υποποδίων είναι (βλ. Σχήμα 3):

- πλάτος: τουλάχιστον 40 εκ.
- βάθος: τουλάχιστον 30 εκ.
- μέσο ύψος: γύρω στα 10 εκ.
- κλίση ρυθμιζόμενη (10° - 30°)
- επιφάνεια αντλιοσθητική
- βάση που να μην εμποδίζει την εισχώρηση της βάσης του καθίσματος κάτω από τον πάγκο εργασίας.

Ο χώρος κάτω από την επιφάνεια εργασίας πρέπει να είναι εντελώς ελεύθερος, ώστε οι μαθητές να μπορούν να παίρνουν άνετη στάση κατά την εργασία τους. Το ελάχιστο «καθαρό» ύψος για τα πόδια δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 67 εκ., ενώ το ελάχιστο βάθος του ελεύθερου χώρου πρέπει να είναι γύρω στα 70 εκ.

Ένας επιπλέον πάγκος εργασίας είναι απαραίτητος για την εγκατάσταση του server και των περιφερειακών που θα χρησιμοποιούν οι μαθητές (εκτυπωτής, σαρωτής κ.λπ.).

Κάθισμα εργασίας

Ο σκοπός τον οποίο εξυπηρετεί το κάθισμα, είναι να εξασφαλίζει στο μαθητή μια άνετη στάση, κατάλληλη για το έργο που αυτός έχει να εκτελέσει (Νικητάκης, 2000).

1. Το κάθισμα εργασίας πρέπει να εξασφαλίζει ελευθερία κινήσεων και τη δυνατότητα στο μαθητή να στρέφεται με ευκολία προς τον καθηγητή ή τον πίνακα. Έτσι, το κάθισμα πρέπει να διαθέτει ρόδες και περιστρεφόμενη έδρα.
2. Το κάθισμα εργασίας πρέπει να εξασφαλίζει ευστάθεια στο μαθητή. Επειδή ορισμένα καθίσματα με ρόδες δεν είναι ευσταθή, θα πρέπει να δοθεί προσοχή στους παρακάτω κανόνες:
 - ο Το εμβαδόν της βάσης στήριξης του καθίσματος πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το εμβαδόν της έδρας του.
 - ο Αν η βάση στήριξης του καθίσματος έχει ακτινωτό σχήμα, ο αριθμός των ακτίνων της πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5).
 - ο Η έδρα, η πλάτη, ο άξονας και τα λοιπά στοιχεία του καθίσματος, στα οποία στηρίζεται το σώμα, πρέπει να συνδέονται σταθερά μεταξύ τους.
3. Το κάθισμα εργασίας πρέπει να είναι ρυθμιζόμενο στο ύψος, ώστε να προσαρμόζεται στα διαφορετικά ανθρωπομετρικά δεδομένα του κάθε μαθητή. Το ενδεικνυόμενο εύρος ρύθμισης του ύψους της έδρας του καθίσματος είναι μεταξύ 38 και 51 εκ. Επίσης, πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε η απόσταση μεταξύ του κάτω μέρους της επιφάνειας εργασίας και της έδρας του καθίσματος (όταν αυτή έχει ρυθμιστεί στο μεγαλύτερο ύψος της) να μην είναι μικρότερη από 17 εκ.
4. Οι διαστάσεις της έδρας του καθίσματος ενδείκνυται να κυμαίνονται μεταξύ 40 και 45 εκ. για το πλάτος και μεταξύ 38 και 42 εκ. για το βάθος. Επίσης, η έδρα πρέπει να έχει μια μικρή κλίση προς τα πίσω (σε μια γωνία ως προς το οριζόντιο επίπεδο μεταξύ 4° και 6°) και το πρόσθιο χείλος της πρέπει να είναι κυρτό, ώστε να μην πιέζεται το κάτω μέρος των μηρών του μαθητή.
5. Η πλάτη του καθίσματος πρέπει να έχει τέτοιο σχήμα, ώστε να προσαρμόζεται στις καμπύλες της σπονδυλικής στήλης, ενώ πρέπει να ρυθμίζεται ως προς το ύψος και την κλίση της. Συγκεκριμένα :
 - ο Είναι προτιμότερες οι πλάτες που υποστηρίζουν ολόκληρη την οσφυϊκή και το μεγαλύτερο μέρος της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, μέχρι το ύψος

της ωμοπλάτης (ενδεικνυόμενο ύψος πλάτης του καθίσματος: 28-40 εκ.).

Ωστόσο, αν αυτό δεν είναι δυνατόν, το ύψος της πλάτης του καθίσματος δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 20 εκ.

- ο Ενδεικνύεται να υπάρχει ένα κενό μεταξύ της έδρας και του κάτω άκρου της πλάτης του καθίσματος, το οποίο πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 12,5 και 20 εκ.
 - ο Το πλάτος της πλάτης του καθίσματος ενδεικνύεται να κυμαίνεται μεταξύ 35 και 48 εκ.
 - ο Η γωνία μεταξύ της έδρας και της πλάτης του καθίσματος θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 90° και 105°.
6. Στις εσωτερικές επιφάνειες της έδρας και της πλάτης του καθίσματος πρέπει να υπάρχει ελαστικό υδατοδιαπερατό υλικό πάχους τουλάχιστον 2 εκ. Η επένδυση της έδρας και της πλάτης πρέπει να είναι επίσης από υδατοδιαπερατό (και όχι συνθετικό) ύφασμα, έτσι ώστε να επιτρέπεται η απορρόφηση του ιδρώτα.
7. Τα υποστηρίγματα των αγκώνων δε θεωρούνται απαραίτητα, αν ληφθεί υπόψη η φύση και η διάρκεια της εργασίας του μαθητή στο εργαστήριο.
8. Τέλος, όσο και αν αυτό δεν αποτελεί μέρος του καθίσματος, είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός κατάλληλου υποποδίου (μόνο για το μαθητή που χρησιμοποιεί το πληκτρολόγιο), ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη στάση και των πιο κοντών μαθητών (βλ. παραπάνω).

Έδρα και κάθισμα του καθηγητή

Δεν υπάρχει λόγος να είναι τα έπιπλα αυτά διαφορετικά από τα αντίστοιχα έπιπλα που βρίσκονται στις απλές αίθουσες του σχολείου, για χρήση από τους καθηγητές. Στην περίπτωση που προτιμηθεί η λύση της εγκατάστασης του server στην έδρα του καθηγητή (Νικητάκης, 2000), τότε θα πρέπει να ακολουθηθούν οι ίδιες προδιαγραφές, που αναφέρθηκαν παραπάνω για το σταθμό εργασίας του μαθητή (τόσο για τον πάγκο, όσο και για το κάθισμα).

Πίνακας

Στην αίθουσα του εργαστηρίου πρέπει να εγκατασταθεί ένας λευκός πίνακας (με μαρκαδόρους) και όχι κλασικός πίνακας με κιμωλίες, ώστε να αποφεύγονται βλάβες και φθορές στα μηχανήματα από τη σκόνη της κιμωλίας. Η θέση του πίνακα θα εξαρτηθεί από τη χωροθέτηση των σταθμών εργασίας.

Έπιπλα φύλαξης υλικού

Καθώς μέσα στο εργαστήριο πληροφορικής βρίσκονται υλικά (βιβλία και εγχειρίδια, λογισμικό, αναλώσιμα, εποπτικό υλικό, μικρές συσκευές κ.λ.π.), συνιστάται η φύλαξή τους σε κάποιο έπιπλο, ντουλάπα ή βιβλιοθήκη, το οποίο θα κλειδώνει και την ευθύνη του

θα έχει ο υπεύθυνος του εργαστηρίου. Για το σκοπό αυτό, οι μεταλλικές βιβλιοθήκες που βρίσκονται σε όλα τα σχολικά κτίρια, είναι αρκετές.

Η στάση του μαθητή

Ο τρόπος με τον οποίο κάθεται ο μαθητής μπροστά στον Η/Υ έχει ιδιαίτερη σημασία για την υγεία του. Τα σημεία που ο υπεύθυνος θα πρέπει να προσέχει και να τονίζει στους μαθητές είναι τα ακόλουθα (βλ. και Σχήμα 3):

- Το ύψος του καθίσματος θα πρέπει να ρυθμίζεται κατάλληλα, ώστε να ταιριάζει στα ανθρωπομετρικά μεγέθη του κάθε μαθητή.
- Ο κορμός του σώματος πρέπει να βρίσκεται όσο το δυνατόν πιο κοντά στην επιφάνεια εργασίας με τα άνω άκρα κοντά στον κορμό.
- Η πλάτη του καθίσματος πρέπει να στηρίζει καλά την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης του μαθητή.
- Ο αυχένας να βρίσκεται σε ελαφρά κάμψη προς τα εμπρός, ο κορμός να σχηματίζει γωνία περίπου 100° με τους μηρούς, η γωνία μηρού-κνήμης να είναι περίπου 90° -100° και η γωνία κνήμης-άκρου ποδιού 90°.
- Τα πόδια πρέπει να μπορούν να τοποθετούνται απρόσκοπτα στο χώρο κάτω από την επιφάνεια εργασίας.
- Τα πόδια πρέπει να ακουμπούν σταθερά στο δάπεδο ή στο υποπόδιο.
- Κατά την εκτέλεση της εργασίας, τα χέρια των μαθητών πρέπει να μπορούν να στηρίζονται καλά στην επιφάνεια εργασίας (αν και αυτό δεν θα πρέπει να συμβαίνει κατά τη διάρκεια της δακτυλογράφησης). Όταν ο μαθητής δακτυλογραφεί, τόσο η παλάμη όσο και ο καρπός θα πρέπει να βρίσκονται σε ευθεία, παράλληλα προς το έδαφος.
- Τέλος, οι ώμοι πρέπει να είναι χαλαροί και όχι ανυψωμένοι και η γωνία βραχίονα-αντιβραχίου να είναι περίπου 90°

Ασφάλεια (αντιβίωση (*antivirus*), κλη), αντίγραφα ασφαλείας (*backup*)

Λογισμικό παρακολούθησης και ελέγχου δικτύων

Στο Σχολικό Εργαστήριο πρέπει να υπάρχει πακέτο λογισμικού για την παρακολούθηση και έλεγχο δικτύων με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Παρακολούθηση όλων των στοιχείων του δικτύου και διάγνωση προβλημάτων.
- Ως αποτέλεσμα, πρέπει να δίνει στατιστικά στοιχεία πάνω στον αριθμό των πακέτων που στέλνονται στην πηγή των δεδομένων, το χρόνο αναμονής, τον αριθμό των

απορριφθέντων πακέτων, αν υπήρχαν πακέτα που απορρίφθηκαν και στάλθηκαν ξανά, και άλλες παρόμοιες πληροφορίες.

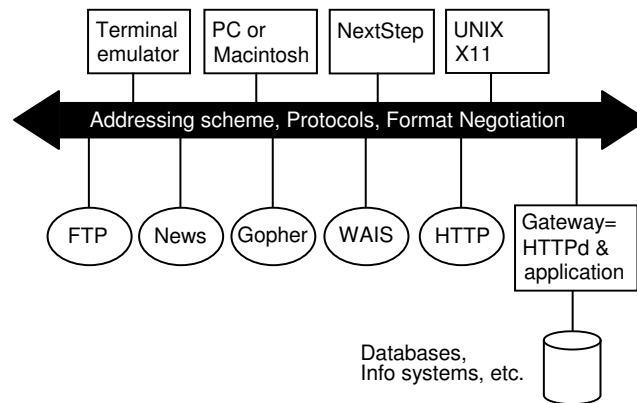
- Δημιουργία χάρτη δικτύου (network map) και συγχρόνως προαιρετικά ικανότητα δημιουργίας βάσης δεδομένων της κατάστασης των στοιχείων του δικτύου.
- Πρέπει να κρατάει αποθηκευμένα τα στοιχεία του δικτύου που προκύπτουν από την κυκλοφορία (traffic) και να δημιουργεί γραφικές παραστάσεις, αναπαριστώντας την κυκλοφορία στο υπό παρακολούθηση δίκτυο.
- Ενημέρωση σχετικά με την κατάσταση των στοιχείων του δικτύου με σχετικά εύκολο τρόπο π.χ. διπλό κλικ σε εικονίδιο που βρίσκεται σε εμφανή θέση στην οθόνη.

5.2 Εισαγωγή στα δίκτυα (client / server , διαχείριση πόρων κλπ)

Ο Παγκόσμιος Ιστός (World Wide Web, WWW δημιουργήθηκε αρχικά με σκοπό να επιτρέψει σε συνεργαζόμενους ερευνητές να ανταλλάσσουν τις απόψεις και τις ιδέες τους για κάποια ερευνητική προσπάθεια . Το σύστημα προτάθηκε τον Μάρτιο του 1989 από τον ερευνητή Tim-Berners Lee ο οποίος εργαζόταν στο Ευρωπαϊκό Εργαστήριο Σωματιδιακής Φυσικής. Οι Φυσικοί στο εργαστήριο αυτό είχαν συνεργασίες με άλλα ινστιτούτα για να κατασκευάζουν λογισμικά κατάλληλα για την έρευνα στην περιοχή της φυσικής υψηλών ενεργειών. Ο WWW βασίστηκε στην πείρα που είχε συσσωρευθεί από παλαιότερα συστήματα υπερκειμένου (hypertext) τα οποία επέτρεπαν την οργάνωση προσωπικών πληροφοριών σε ένα κατανοημένο έργο. Σχεδιάστηκε έτσι ώστε εάν αρχικά χρησιμοποιούταν, ανεξάρτητα, για δύο έργα (projects) και στην συνέχεια εντοπιζόταν συσχετίσεις μεταξύ αυτών, να μην απαιτούνταν μεγάλες αλλαγές και η περιεχόμενη πληροφορία να μπορούσε πολύ εύκολα να αναδιοργανωθεί ώστε να αποδίδει την νέα κατάσταση της γνώσης . Αυτή η δυνατότητα (scaling) επέτρεψε την ταχύτατη διάδοση του WWW και την καθιέρωση του στο Internet.(Σ Χατζηευθυμιάδης, Δ.Μαρτάκος,1999). Η πρόταση του Lee , το 1989 είχε σαν τίτλο "**HyperText and CERN**" και αποτελούταν από τα εξής:

- Ένα προσαρμοστικό χρήστη, το οποίο θα ακολουθούσε τις ίδιες βασικές αρχές (consistent) άσχετα από την πλατφόρμα εκτέλεσης του και θα επέτρεπε την ανάκτηση πληροφορίας από διαφορετικούς υπολογιστές.
- Ένα σχήμα (scheme) που θα παρείχε στο παραπάνω προσαρμοστικό την δυνατότητα προσπέλασης ενός φάσματος πληροφοριακών πρωτοκόλλων (information protocols) και μορφών εγγράφων (document types).
- Πρόνοια για την παγκόσμια προσπέλαση (universal access), μέσω της οποίας ο κάθε χρήστης του δικτύου θα είχε την δυνατότητα προσπέλασης οποιασδήποτε πληροφορίας.

Ο WWW χρησιμοποιείται, στο διαδίκτυο Internet και ακολουθεί το client/server μοντέλο επεξεργασίας. Οι WWW λέγονται clients (καλούνται και browsers) και μπορούν να προσπελάσουν πληροφορία σε μορφή υπερμέσων (hypermedia) με τη χρήση μίας πληθώρας πρωτοκόλλων (multiprotocol) και ενός σχήματος διευθυνσιοδότησης (addressing scheme). Στο Σχήμα παρουσιάζεται η client/server αρχιτεκτονική του WWW καθώς και πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή πληροφορίας.



Source: Communications of the ACM, August 1994

Εικόνα : Η αρχιτεκτονική του WWW

Το πρωτόκολλο για να μεταδίδεται η πληροφορία στον WWW είναι το HyperText Transfer Protocol (HTTP) το οποίο είναι πρωτόκολλο που ανήκει στο επίπεδο εφαρμογής. Το πρωτόκολλο αυτό καθορίζει την ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ του WWW browser και του HTTP server. Το πρωτόκολλο αυτό δεν έχει μνήμη και για αυτό (stateless protocol) και για αυτό η διατήρηση της πληροφορίας πραγματοποιείται μέσω εξωτερικών προγραμμάτων (CGI, βάσεις δεδομένων κ.λ.π.).

Το HTTP λειτουργεί με το μοντέλο request/response όπου ο client με τη χρήση του πρωτοκόλλου TCP εγκαθιδρύει μία σύνδεση με τον server στέλνοντας μια αίτηση προς αυτόν.

Η αίτηση προς αυτόν η οποία περιέχει:

- Την μέθοδο που πρόκειται να εφαρμοστεί σαν αποτέλεσμα της αίτησης (request method). Η χρήση του όρου μέθοδος οφείλεται στον αντικειμενοστρεφή προσανατολισμό του πρωτοκόλλου.
- Ένα Universal Resource Identifier (URI). Ο πόρος στον οποίο πρόκειται να εφαρμοστεί η παραπάνω μέθοδος.
- Την έκδοση του χρησιμοποιούμενου πρωτοκόλλου.
- Ένα μήνυμα που ακολουθεί την μορφή MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) και περιέχει πληροφορία σχετικά με τον client, πιθανά το σώμα του μηνύματος κα.

Ο server απαντάει με ένα μήνυμα που περιέχει:

- Μία γραμμή κατάστασης (Status line) που περιέχει την έκδοση του πρωτοκόλλου και κωδικό επιτυχίας/αποτυχίας (success/error code).

- Ένα μήνυμα που ακολουθεί την μορφή MIME και περιέχει πληροφορία σχετικά με τον server, μεταπληροφορία σχετικά με το μεταφερόμενο αντικείμενο και πιθανά το σώμα του μηνύματος. .(Σ Χατζευθυμιάδης, Δ.Μαρτάκος,1999)

Η επικοινωνία HTTP συνήθως πραγματοποιείται μεταξύ ενός user agent (UA) και ενός origin server (O).

Η επικοινωνία HTTP γίνεται περισσότερο σύνθετη όταν μεταξύ του UA και του O (request/response chain) παρεμβάλλονται ενδιάμεσοι (intermediaries). Αυτοί εμφανίζονται σε τρεις μορφές: proxy, gateway και tunnel.

Ενας proxy είναι ένας πράκτορας προώθησης (forwarding agent) ο οποίος δέχεται αιτήσεις για κάποιο URI σε απόλυτη μορφή (absolute form), ανασκευάζει τα σχετικά μηνύματα μεταβάλλοντας όλα τα συστατικά τμήματα τους και τα προωθεί στον server ο οποίος προσδιορίζεται από το URI. Ενας gateway πράκτορας τοποθετείται στο αμέσως υψηλότερο επίπεδο από ορισμένους servers και μεταφράζει τις αιτήσεις στο πρωτόκολλο που οι servers αυτοί αντιλαμβάνονται και μπορούν να ερμηνεύσουν. Ενας tunnel ενδιάμεσος λειτουργεί ως σημείο μεταγωγής (relay point) μεταξύ δύο συνδέσεων χωρίς να παρεμβαίνει στο περιεχόμενο των μηνυμάτων. Tunnels χρησιμοποιούνται όταν η επικοινωνία HTTP θα πρέπει να διέλθει από ενδιάμεσους όπως π.χ. firewalls.

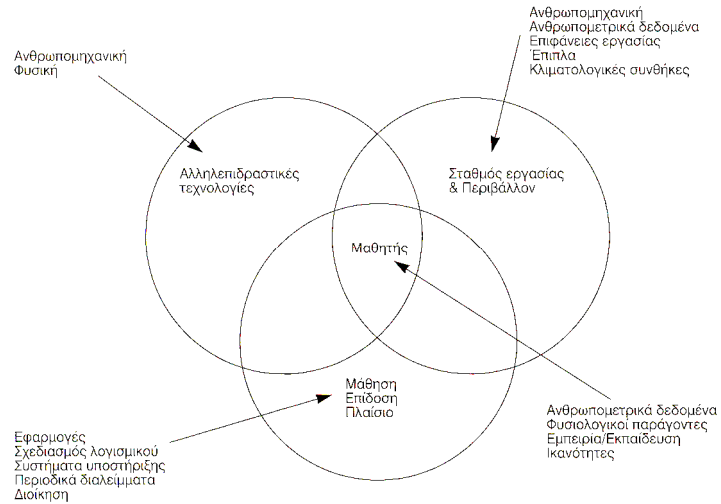
Εργονομικά χαρακτηριστικά της αλληλεπίδρασης μεταξύ χρηστών και υπολογιστικών συστημάτων

Οι συνθήκες εργασίες με Η/Υ μέσα σε ένα μαθησιακό περιβάλλον παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες με ένα εργασιακό περιβάλλον, όπου χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Οι μαθητές χρησιμοποιούν συνήθως ένα μηχανικό τρόπο εισαγωγής πληροφοριών στον Η/Υ (πληκτρολόγιο, ποντίκι), δέχονται πληροφορίες μέσω της οθόνης, κάθονται για αρκετά μεγάλα χρονικά διαστήματα μπροστά σ' έναν Η/Υ και τέλος, εργάζονται συχνά κάτω από συνθήκες πίεσης. Ο υπεύθυνος ενός σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής θα πρέπει να έχει υπόψη του τις σημαντικότερες εργονομικές αρχές τόσο κατά το λειτουργικό σχεδιασμό του εργαστηρίου, όσο και κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του (της μαθησιακής διαδικασίας) (Βεργεράκης, 2007).

Ο εργονομικός σχεδιασμός ενός μαθησιακού περιβάλλοντος είναι ένας από τους σημαντικούς παράγοντες που καθορίζουν το βαθμό επίτευξης των εκπαιδευτικών στόχων. Ο σχεδιασμός του μαθησιακού περιβάλλοντος πρέπει να λαμβάνει υπόψη όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν τη μαθησιακή διαδικασία, καθώς και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παραγόντων αυτών. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ένα μοντέλο εργασίας με Η/Υ, το οποίο λαμβάνει υπόψη τις σχέσεις μεταξύ του μαθητή, των

τεχνολογιών που αυτός έχει στη διάθεση του, του σταθμού εργασίας και μάθησης, καθώς και των εργονομικών παραμέτρων που επηρεάζουν καθένα από αυτούς τους παράγοντες ξεχωριστά και το σύστημα στο σύνολό του.

Στο μοντέλο αυτό φαίνεται ότι τόσο η επίδοση του μαθητή, όσο και η ικανοποίησή του από τη μαθησιακή διαδικασία, εξαρτώνται από το έργο που πρέπει να εκτελέσει, από την τεχνολογία που χρησιμοποιεί, και από το περιβάλλον μέσα στο οποίο εργάζεται. Φαίνονται επίσης και οι



αλληλεπιδράσεις μεταξύ των κυριότερων μεταβλητών, ενώ τίθεται και ένα πλαίσιο για τον καθορισμό και τη μελέτη αυτών των αλληλεπιδράσεων.

Μέχρι πρόσφατα, η εργονομική μελέτη εστιζόταν στην ανάλυση των φυσικών χαρακτηριστικών ενός συστήματος, των χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος χώρου και του τρόπου με τον οποίο τα παραπάνω αλληλεπιδρούν και επηρεάζουν την απόδοση των χρηστών του συστήματος. Η ραγδαία επέκταση της χρήσης των υπολογιστικών συστημάτων σε ευρύτερους τομείς δραστηριοτήτων προκάλεσε αύξηση του ενδιαφέροντος για τους παράγοντες που επηρεάζουν την *αλληλεπίδραση των χρηστών με τα υπολογιστικά συστήματα και τις εφαρμογές τους*. Η μελέτη αυτών των παραγόντων περιλαμβάνει ανάλυση και αξιολόγηση των δυνατοτήτων που παρέχονται από τα συστήματα υπολογιστών, των ανθρωπινων διαδικασιών αντίληψης και ανταλλαγής πληροφοριών, καθώς και των δυνατοτήτων και περιορισμών που η ανθρώπινη φύση επιβάλλει (Μεϊμαρίδου, Σέντερης & Καρούλης, 2000).

Οι εργονομικές προδιαγραφές των συσκευών στηρίζονται σε ανθρωπομετρικές και εργοφυσιολογικές μελέτες, τα αποτελέσματα των οποίων είναι σε μεγάλο βαθμό μετρήσιμα και επιτρέπουν την εξαγωγή και διατύπωση σαφών συμπερασμάτων. Αντίθετα, δεν υπάρχουν κλίμακες για την αξιολόγηση της ευχρηστίας και αποδοτικότητας των υπολογιστικών εφαρμογών (Μεϊμαρίδου, Σέντερης & Καρούλης, 2000). Μόνο γενικές κατευθυντήριες γραμμές και χαρακτηριστικά ευχρηστίας μπορούν να διατυπωθούν. Για να καθοριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια ο βαθμός ευχρηστίας μιας εφαρμογής, θα πρέπει να

γίνει αξιολόγηση της συγκεκριμένης εφαρμογής σε πραγματικό περιβάλλον, με μια αντιπροσωπευτική ομάδα χρηστών προς την οποία απευθύνεται.

Ορισμοί

Στο πρότυπο ISO 9241 (1993) δίνεται ο παρακάτω ορισμός για την *ευχρηστία* ενός συστήματος:

Ευχρηστία (Usability): Η *αποτελεσματικότητα (effectiveness)* και η *αποδοτικότητα (efficiency)* ενεργειών συγκεκριμένων χρηστών για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον και η *ικανοποίηση (satisfaction)* που αυτοί παίρνουν.

Αποτελεσματικότητα: Η ακρίβεια (accuracy) και η πληρότητα (completeness) με την οποία συγκεκριμένοι χρήστες εκτελούν ενέργειες για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον.

Αποδοτικότητα: Οι πόροι που καταναλώνονται σε σχέση με την ακρίβεια και την πληρότητα επίτευξης συγκεκριμένων στόχων.

Ικανοποίηση: Η αποδοχή (acceptability) ενός συστήματος από τους χρήστες του και η διευκόλυνση (comfort) που προσφέρεται σ' αυτούς και σε άλλους που επηρεάζονται από τη χρήση του.

Όπως είναι φανερό από τους παραπάνω ορισμούς, οι παράγοντες που καθορίζουν την ευχρηστία ενός συστήματος (το οποίο απευθύνεται σε συγκεκριμένη ομάδα χρηστών) είναι:

- τα τεχνικά ποιοτικά χαρακτηριστικά των υπολογιστικών συστημάτων και εφαρμογών, όπως ταχύτητα, αξιοπιστία, αποδοτικότητα διαχείρισης των διαθέσιμων πόρων, κ.λπ.,
- τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος διεπαφής των εφαρμογών, όπως ευελιξία, προσαρμοστικότητα, φυσικότητα, κ.λπ.,
- οι συνθήκες του περιβάλλοντος χώρου.

Γενικά χαρακτηριστικά

Συνέπεια: Η οργάνωση των προσφερόμενων λειτουργιών, η παρουσίαση των πληροφοριών και η εισαγωγή δεδομένων από την πλευρά του χρήστη θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από ομοιομορφία, ώστε να διευκολύνεται η εξοικείωσή του με την εφαρμογή. Πα παράδειγμα:

- για παρόμοιες ενέργειες του χρήστη ο διάλογος να είναι ανάλογος,
- τα μηνύματα κατάστασης να εμφανίζονται στην ίδια περιοχή και με όμοιο τρόπο,

- τα πλήκτρα λειτουργιών (π.χ. ESC) να ανταποκρίνονται σε ανάλογες ενέργειες σε όλο το εύρος της εφαρμογής.

Δυνατότητα ελέγχου: Ο χρήστης πρέπει να αισθάνεται ότι έχει τον έλεγχο της εξέλιξης της επικοινωνίας του με το σύστημα. Για παράδειγμα, το περιβάλλον διεπαφής θα πρέπει:

- να παρέχει πληροφορίες ένδειξης των ενεργειών του χρήστη με τρόπο συνεπή και κατανοητό,
- να παρέχει πληροφορίες για την εξέλιξη χρονοβόρων διαδικασιών,
- να επιτρέπει στο χρήστη τον έλεγχο της ποσότητας και ταχύτητας εμφάνισης της πληροφορίας,
- να επιτρέπει, όπου είναι δυνατό, άμεση ακύρωση των τελευταίων ενεργειών του χρήστη.

Φυσικότητα:

Η οργάνωση των λειτουργιών της εφαρμογής θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τη φύση και τη δομή της εργασίας για την οποία δημιουργήθηκε. Γενικότερα, το περιβάλλον διεπαφής θα πρέπει:

- να μην περιορίζει ή να προκαλεί σύγχυση στο χρήστη, σε ό,τι αφορά στην ακολουθία ή στη μορφή των επί μέρους διαδικασιών της εφαρμογής,
- να χρησιμοποιεί γλώσσα απλή, κατανοητή, σχετική με τον τομέα της εφαρμογής και απαλλαγμένη από περιττές τεχνικές λεπτομέρειες,
- οι προσφερόμενες λειτουργίες να οργανώνονται σε λογικές ομάδες και να είναι προβλέψιμες ως προς τη φύση, τη θέση και τον τρόπο χρήσης τους.

Ευελιξία-Προσαρμοστικότητα: Το περιβάλλον διεπαφής πρέπει να επιτρέπει την προσαρμογή του διαλόγου σύμφωνα με τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του χρήστη. Θα πρέπει παραδείγματος χάρη να επιτρέπει:

- την προσαρμογή των χρωμάτων και του μεγέθους της πληροφορίας,
- την επιλογή διαφορετικών ή εναλλακτικών τεχνικών αλληλεπίδρασης (επιλογή μιας λειτουργίας σε ένα μενού επιλογών μέσω ποντικιού ή εκτέλεση της ίδιας λειτουργίας μέσω πλήκτρων συντόμευσης του πληκτρολογίου ή μέσω εντολής από γραμμή εντολών της εφαρμογής),
- την εναλλακτική μορφοποίηση της παρουσίασης λειτουργιών της εφαρμογής (π.χ. επιλογές από pull-down menus ή δυναμικά pop-up menus ή toolbars) και τη δυνατότητα παρέμβασης στην εμφάνισή τους (π.χ. θέση και εμφάνιση ή απόκρυψη toolbars),

- τη δυνατότητα παρέμβασης στην εμφάνιση των μηνυμάτων της εφαρμογής και βοήθειας (π.χ. συνοπτικά/αναλυτικά), ανάλογα με το επίπεδο εξοικείωσης του χρήστη,
- την καταγραφή και εκτέλεση ακολουθιών εντολών.

Ανοχή – πρόληψη σφαλμάτων: Ο χρήστης πρέπει να καθοδηγείται και να προφυλάσσεται από τη δημιουργία σφαλμάτων και όταν αυτά συμβαίνουν, πρέπει να του παρέχεται επαρκής και κατανοητή επεξήγηση. Πιο συγκεκριμένα, το περιβάλλον διεπαφής θα πρέπει:

- να επιτρέπει, όπου είναι δυνατό, τον έλεγχο των δεδομένων εισόδου πριν την επεξεργασία τους από την εφαρμογή,
- να παρέχει, όπου απαιτείται, ικανές επεξηγήσεις για τα δεδομένα εισόδου,
- να δίνει έμφαση στον τρόπο παρουσίασης του σφάλματος, όπου κρίνεται απαραίτητο, ώστε να βοηθά το χρήστη να το διορθώσει,
- να επιτρέπει, όταν είναι δυνατό, την καθυστέρηση της διόρθωσης σφαλμάτων,
- να επιτρέπει στο χρήστη να μπορεί να παρακάμψει τη διόρθωση σφαλμάτων, όταν αυτός το επιθυμεί και η λειτουργία το επιτρέπει.

Παροχή βοήθειας: Η βοήθεια που παρέχεται στο χρήστη θα πρέπει:

- να είναι συναφής με την εργασία που ο χρήστης εκτελεί,
- να έχει γλώσσα κατανοητή, συνεπή με την ορολογία της εφαρμογής και απαλλαγμένη από περιττούς τεχνικούς όρους,
- να παρέχει δυνατότητες αναζήτησης και πλοήγησης.

Παρουσίαση πληροφορίας

Εύρος: Ο χρήστης θα πρέπει να δέχεται με συνεπή και ορθολογικό τρόπο πληροφορίες, στο εύρος της ενέργειας που εκτελεί. Η παρουσίαση περιττών πληροφοριών μπορεί να προκαλέσει κούραση και σύγχυση.

Ταχύτητα: Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα ελέγχου της ταχύτητας παρουσίασης των πληροφοριών.

Κατηγοριοποίηση - παρουσίαση επιλογών: Οι δυνατές ανά πάσα στιγμή επιλογές, θα πρέπει να οργανώνονται με ορθολογικά κριτήρια και να παρουσιάζονται με σαφήνεια. Επιλογές που δεν είναι προσβάσιμες κατά την τρέχουσα φάση του διαλόγου θα πρέπει να φαίνονται απενεργοποιημένες. Αν χρησιμοποιούνται εικόνες και σύμβολα, θα πρέπει να μην παραπλανούν και να παρέχεται επαρκής επεξήγηση της λειτουργίας τους, αν απαιτηθεί.

Κείμενο: Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του παρουσιαζόμενου κειμένου αναφέρθηκαν στο τμήμα των προδιαγραφών εργονομίας της οθόνης. Έμφαση πρέπει να δοθεί στην παροχή δυνατότητας στο χρήστη να περιηγείται εύκολα και με την επιθυμητή ταχύτητα και να μεταβάλλει το μέγεθος και τα χρώματα των χαρακτήρων και του φόντου.

Χρώματα: Τα χρησιμοποιούμενα χρώματα πρέπει να είναι λίγα και διακριτά. Αν χρησιμοποιούνται για την παροχή πληροφοριών ενδεικτικών της λειτουργίας, τότε θα πρέπει να ακολουθούν κοινές παραδοχές (π.χ. κόκκινο σαν ένδειξη κινδύνου) και να συνδυάζονται με επιπλέον πληροφορίες (π.χ. ηχητική ένδειξη). Επίσης, θα πρέπει να παρέχεται γενικότερη ευελιξία στην προσαρμογή των χρησιμοποιούμενων χρωμάτων, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες και προτιμήσεις των χρηστών.

Εισαγωγή δεδομένων

Ελαχιστοποίηση ενεργειών: Το σύστημα πρέπει να διευκολύνει την εισαγωγή δεδομένων, ελαχιστοποιώντας τις απαιτούμενες ενέργειες από την πλευρά του χρήστη (π.χ. με την παροχή προκαθορισμένων τιμών ή λιστών επιλογών, όπου αυτό είναι δυνατό) και παρέχοντας τις απαιτούμενες επεξηγήσεις για την αναμενόμενη πληροφορία (εφαρμόζοντας τις αρχές των προηγούμενων παραγράφων).

Επιβεβαίωση ενεργειών: Για επιλογές, που είναι λειτουργικά κρίσιμες ή μη αναστρέψιμες ή που αναμένεται να έχουν μεγάλη διάρκεια ή έχουν άλλες ιδιαιτερότητες, θα πρέπει να ζητείται η επιβεβαίωση του χρήστη. Επίσης, ο διάλογος επιβεβαίωσης δε θα πρέπει να είναι πανομοιότυπος για λειτουργικά αντίθετες ενέργειες (π.χ. δημιουργία αρχείου-διαγραφή αρχείου), ώστε να αποφεύγεται η περίπτωση σύγχυσης.

Υποστήριξη ακολουθιών συχνά εκτελούμενων εντολών: Το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα καταγραφής και εκτέλεσης ακολουθιών εντολών, στην περίπτωση που συγκεκριμένες λειτουργίες το απαιτούν ή το επιτρέπουν.

Παροχή εναλλακτικών τεχνικών εισόδου: Κατά περίπτωση, συνιστάται η υποστήριξη εναλλακτικών συσκευών και τεχνικών στοιχείων για την είσοδο (π.χ. αποκοπή και επικόλληση με χρήση πληκτρολογίου ή ποντικιού).

Αναίρεση: Κατά περίπτωση και εφόσον η φύση της εργασίας το επιτρέπει, συνιστάται η παροχή δυνατότητας αναίρεσης των στοιχείων της τελευταίας εισαγωγής

Προδιαγραφές Λογισμικού

Οι προδιαγραφές του λογισμικού αφορούν σε:

- Λογισμικό συστήματος των σταθμών εργασίας και του εξυπηρετητή του τοπικού δικτύου του σχολικού εργαστηρίου.

- Λογισμικό εφαρμογών (πακέτα εφαρμογών και προγραμματιστικό περιβάλλον).

Λειτουργικό Σύστημα σταθμών εργασίας

- Γραφικό περιβάλλον εργασίας με δυνατότητα χρήσης πολλών παραθύρων.
- Δυνατότητα πολυεπεξεργασίας (multi-tasking).
- Δυνατότητα υποστήριξης προσωπικού περιβάλλοντος (user profile). Κάθε χρήστης πρέπει να μπορεί να έχει το δικό του προσωπικό περιβάλλον εργασίας.
- Δυνατότητες πολυμέσων (multimedia).
- Ημερομηνία έκδοσης: ανάλογα πάντα με την ημερομηνία προκήρυξης του διαγωνισμού.
- Τεχνολογία ≥ 32 bit.

Απαιτήσεις σε υλικό

Οι απαιτήσεις σε υλικό για τους σταθμούς εργασίας και τον εξυπηρετητή καθορίζονται από όσα αναφέρονται στο Δεύτερο Μέρος.

Υποστήριξη Ελληνικών

- Ελληνικά μενού.
- Βοήθεια στα Ελληνικά.
- Υποστήριξη Ελληνικών σε όλες τις βασικές εφαρμογές (επεξεργασία κειμένου, λογιστικά φύλλα, βάσεις δεδομένων).
- Εγχειρίδιο χρήσης στα Ελληνικά.

Δικτυακή υποστήριξη

- Υποστήριξη δικτύωσης με TCP/IP.
- Υποστήριξη σύνδεσης με το Internet (ppp, dialer).

Ενσωματωμένες εφαρμογές (με βασικές δυνατότητες)

- Ζωγραφική.
- Επεξεργαστής κειμένου.
- Ρολόι.
- Ζωγραφική.
- Αριθμομηχανή.

Εργαλεία υποστήριξης και συντήρησης

- Εργαλεία ελέγχου/συντήρησης του συστήματος
- Εργαλεία προστασίας από ιούς

Δυνατότητα υποστήριξης εφαρμογών

- Επεξεργαστής κειμένου.
- Λογιστικά φύλλα.
- Βάσεις δεδομένων.
- Γλώσσες προγραμματισμού (αντικειμενοστραφείς / διαδικαστικές).
- Internet.
- Εργαλεία κατασκευής ιστοσελίδων
- Authoring tools.
- Δυνατότητα προστασίας από ιούς.

Λειτουργικό Σύστημα εξυπηρετητή

Το Λειτουργικό Σύστημα εξυπηρετητή θα πρέπει να έχει όλες τις προδιαγραφές του Λειτουργικού Συστήματος ενός σταθμού εργασίας και επιπλέον, τα παρακάτω:

- Υποστήριξη λειτουργιών web server, proxy server.
- Υποστήριξη λειτουργιών mail server.
- Κεντρική διαχείριση αρχείων χρηστών και εκτυπωτών.

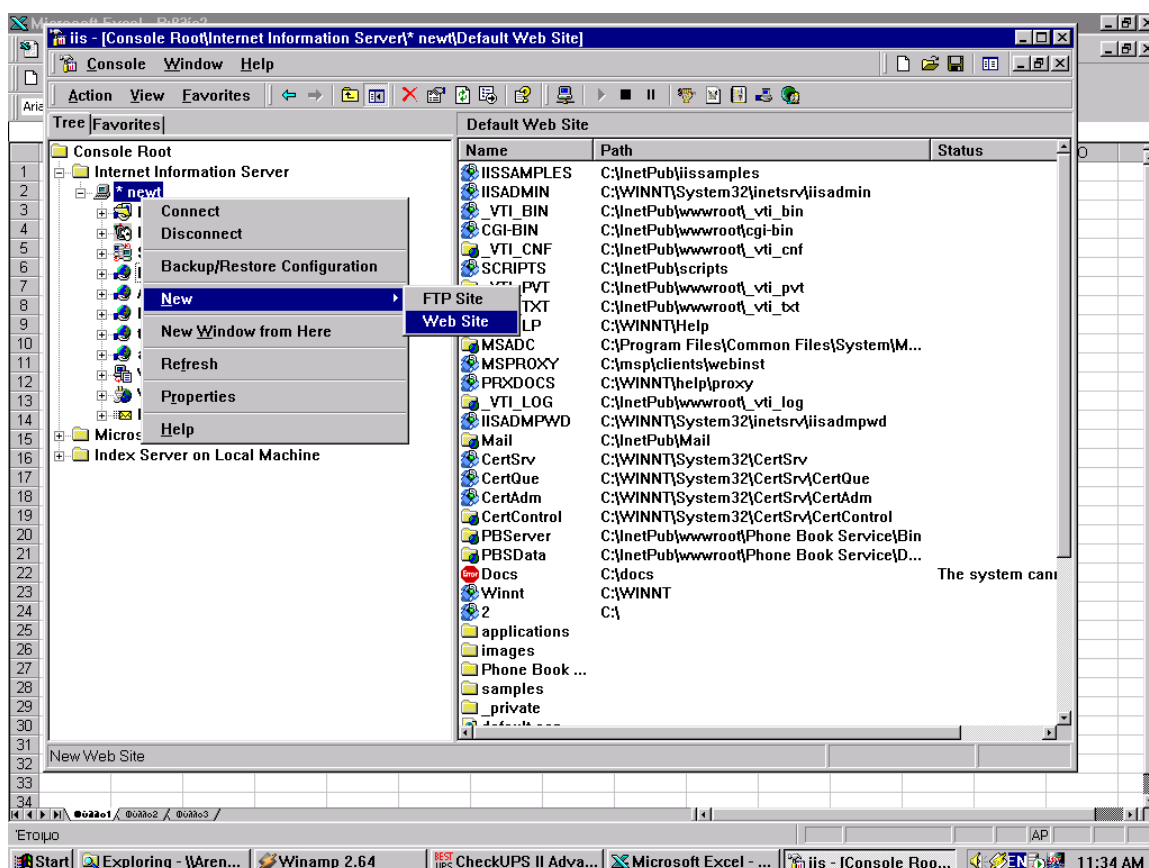
Ένα παράδειγμα web server (IIS Web Server)

Ο IIS είναι ο web server που συνοδεύει τα windows (NT και 2000). Η διαχείρισή του γίνεται μέσω του mangement console.

Όταν το ανοίγουμε επιλέγουμε από τη λίστα που εμφανίζεται τον server που θα δουλέψουμε. Συνήθως επιλέγουμε τον τοπικό server που αναγνωρίζεται ή από το όνομα του υπολογιστή είτε από τη λέξη Local.

Όταν θα ανοίξουμε τον server θα δούμε τη λίστα των web sites και των ftp sites που τρέχουν σε αυτόν.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχει η δυνατότητα δημιουργία περισσότερων από ένα sites στον ίδιο server. Καθένα από αυτά ονομάζεται και virtual web server και απαιτείται η χρήση διαφορετικού IP address για καθένα από αυτούς. Για τη δημιουργία ενός καινούριου web site κάνουμε δεξί κλικ στον server και επιλέγουμε New -> Web Site.



Στη συνέχεια δίνουμε το όνομα που επιθυμούμε και συνδέουμε το web site με μια IP address που έχουμε ήδη προσθέσει στην κάρτα του υπολογιστή.

Η διαδικασία αυτή απιατείτε συνήθως όταν έχουμε πολλά παράλληλα sites που πρέπει να είναι ανεξάρτητα. Γενικά χρησιμοποιούμε το **Default Web Site** το οποίο δημιουργείται με την εγκατάσταση του IIS.

Διαχείριση Web Site

Τα web sites που υπάρχουν στον server μπορούμε να τα διαχειριστούμε από τη λίστα που εμφανίζεται όταν θα ανοίξουμε τον server. Αν επιλέξουμε ένα συγκεκριμένο web site στο δεξί παράθυρο εμφανίζονται όλοι οι κατάλογοι (ιδεατοί και πραγματικοί) του συγκεκριμένου site. Αντίστοιχα κάτω από κάθε κατάλογο εμφανίζονται οι υποκατάλογοι και τα αρχεία του καταλόγου. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατό να γίνουν όλες οι ρυθμίσεις που περιγράφονται παρακάτω σε οποιοδήποτε κατάλογο και οποιοδήποτε αρχείο του web site.

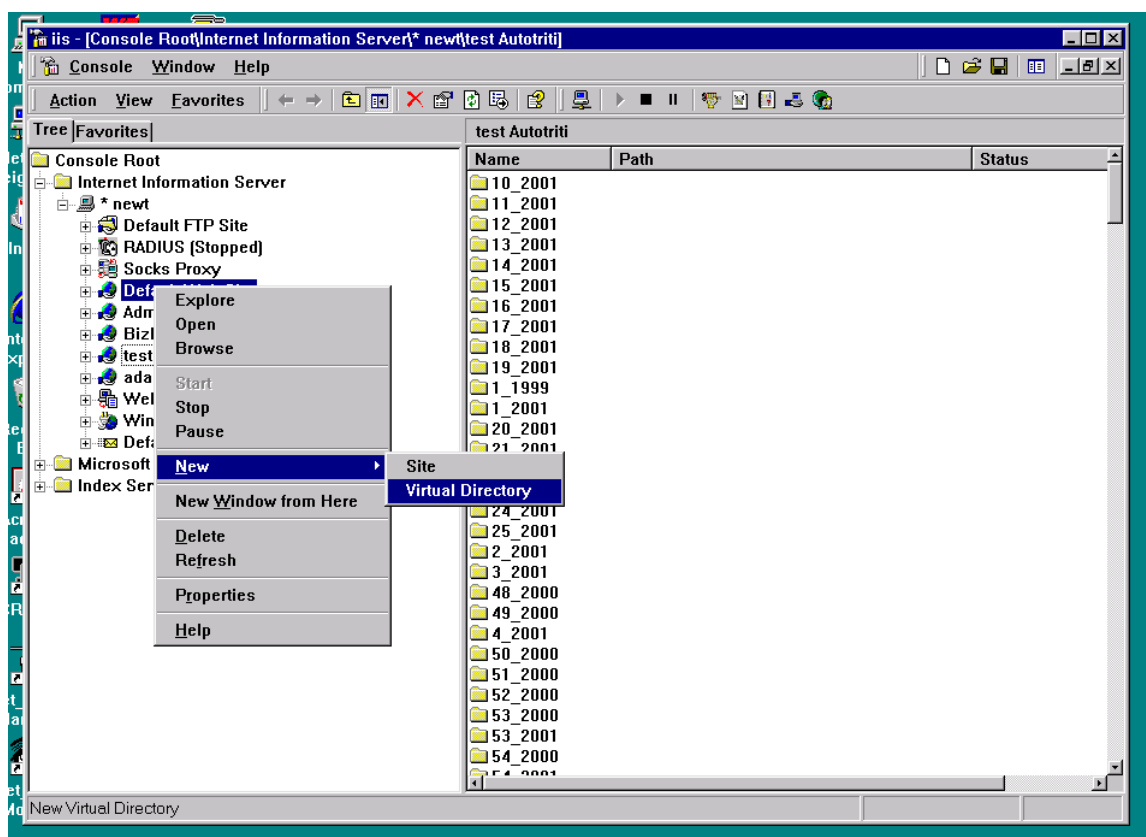
Ιδεατοί και πραγματικοί κατάλογοι

Για κάθε web site ορίζεται ένας κατάλογος στον οποίο «δείχνει» το site. Όλοι υποκατάλογοι του αρχικού καταλόγου ορίζονται σαν πραγματικοί κατάλογοι και είναι δυνατό να προσπελασθούν με τη χρήση του χαρακτήρα «/» ανάμεσά τους. Για παράδειγμα για το site www.test.gr ορίζουμε σαν home directory το c:\InetPub\data\sites\test. Τα αρχεία του καταλόγου αυτού μπορούμε να τα δούμε από έναν φυλλομετρητή αν δώσουμε τη διεύθυνση <http://www.test.gr>

Αν ο κατάλογος αυτός έχει έναν πραγματικό υποκατάλογο που λέγεται Images αυτός μπορεί να προσπελασθεί με τη διεύθυνση <http://www.test.gr/Images>.

Παράλληλα με τους πραγματικούς καταλόγους είναι δυνατό να δημιουργήσουμε και ιδεατούς. Πρόκειται για καταλόγους οι οποίοι αν και μπορούν να προσπελασθούν όπως ο images δεν είναι υποκατάλογοι του c:\InetPub\data\sites\test. Για παράδειγμα είναι δυνατό να θέλουμε ο κατάλογος c:\My Documents\web_data να είναι προσπελάσιμος από τον φυλλομετρητή στη διεύθυνση <http://www.test.gr/data>. Για να το πετύχουμε θα πρέπει να φτιάξουμε έναν ιδεατό κατάλογο στο root directory του web server.

Κάνουμε δεξί κλικ στον Default Web Site και επιλέγουμε New -> Virtual Directory.

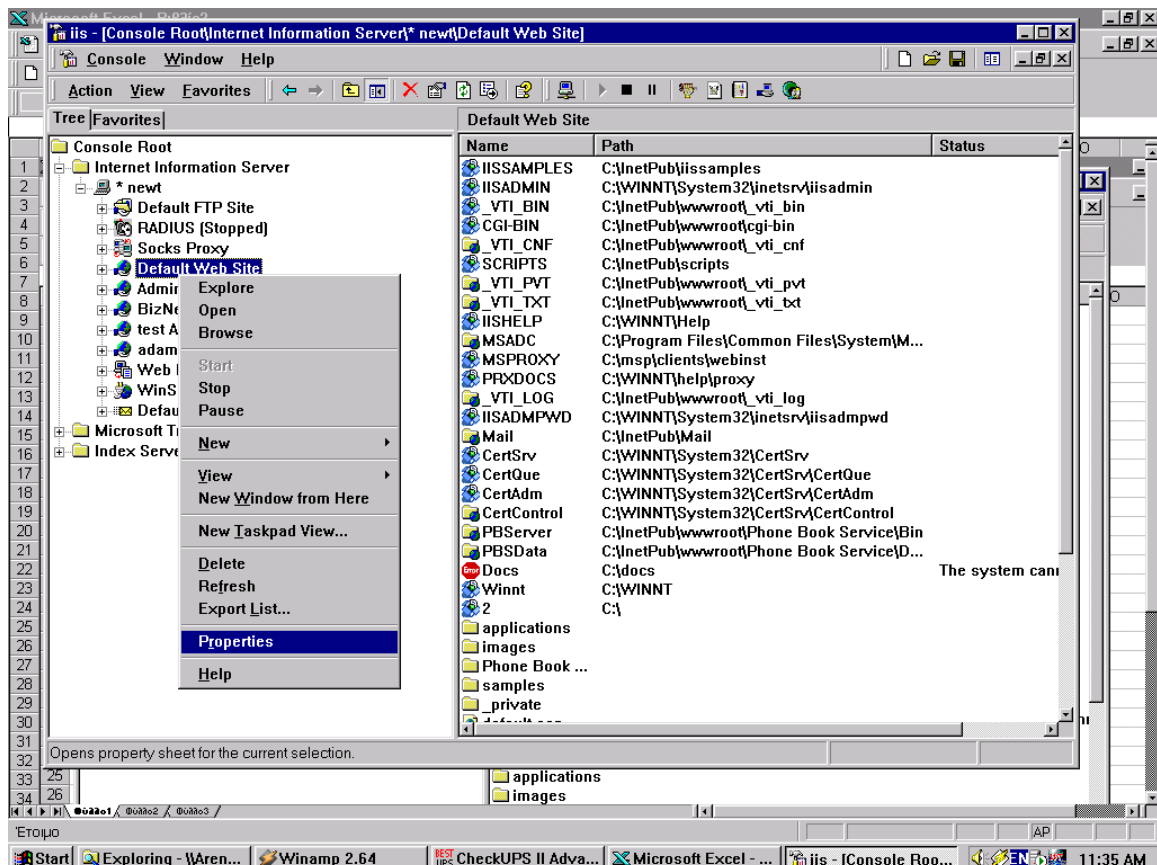


Με αυτόν τον τρόπο εμφανίζεται ο οδηγός δημιουργίας του ιδεατού καταλόγου όπου στο πρώτο βήμα δίνουμε το alias του καταλόγου (στο παράδειγμα που αναφέρθηκε δίνουμε data) και στο επόμενο βήμα επιλέγουμε τον κατάλογο που θα δείχνει το alias (στο παράδειγμά μας c:\My Documents\web_data).

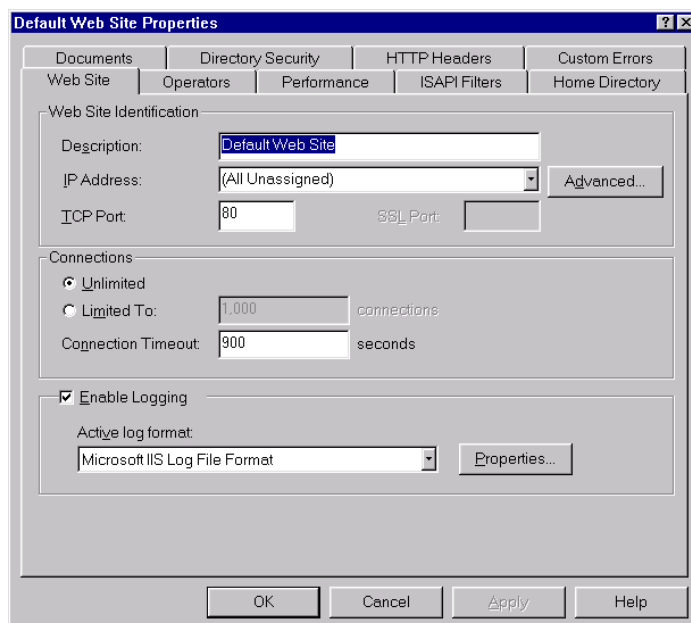
Ρυθμίσεις Web Site

Οι ρυθμίσεις μπορούν να γίνουν στο επίπεδο του web site, στο επίπεδο ενός πραγματικού ή ιδεατού καταλόγου ή στο επίπεδο ενός μεμονωμένου αρχείου. Σε κάθε περίπτωση οι ρυθμίσεις επηρεάζουν και τους υποκαταλόγους του καταλόγου στον οποίο βρισκόμαστε.

Για να δούμε τις ρυθμίσεις πηγαίνουμε στον κατάλογο που θέλουμε κάνουμε δεξί κλικ και επιλέγουμε Properties.

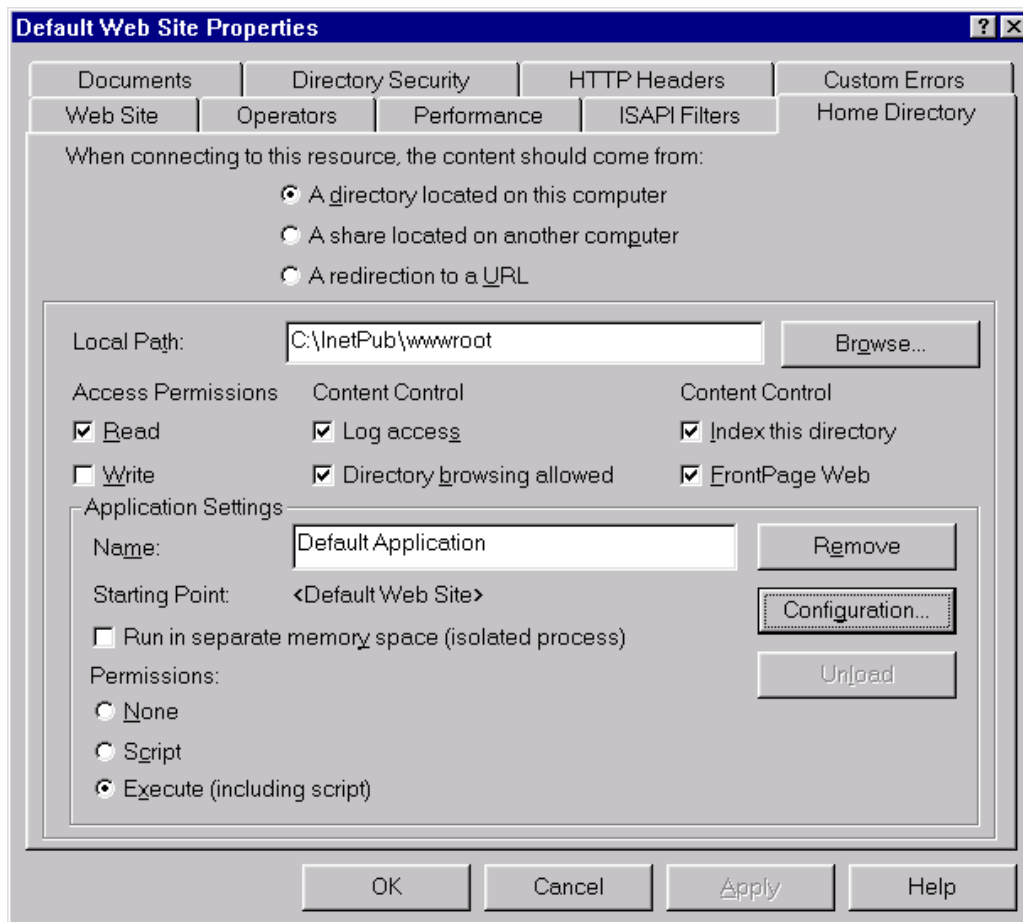


Θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο. Ανάλογα με το τι θέλουμε να κάνουμε πηγαίνουμε στο αντίστοιχο tab.



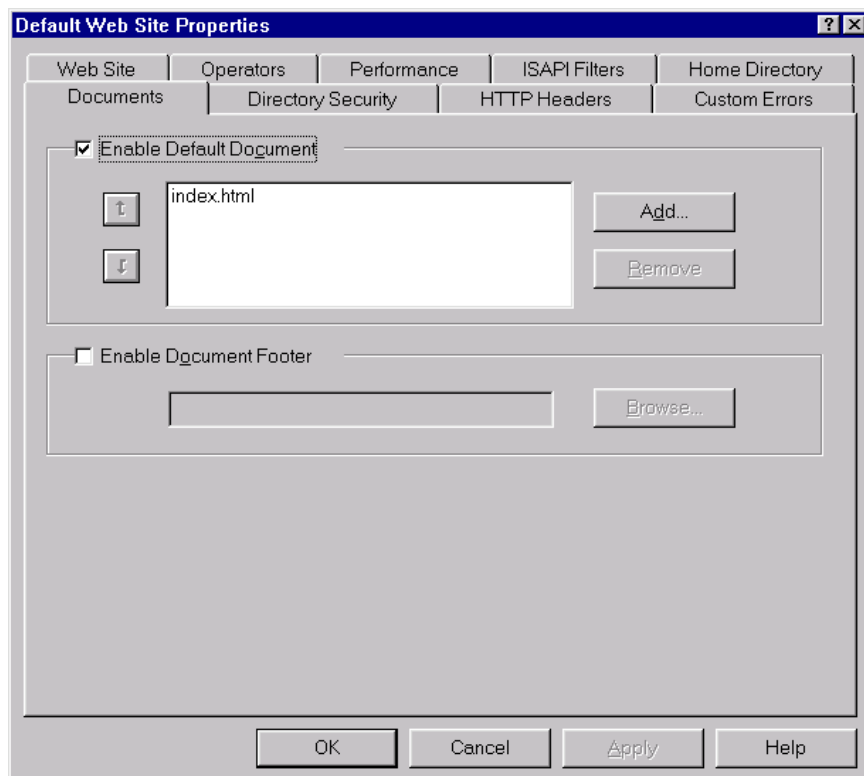
Στο πρώτο tab (web site) δίνουμε τις πολύ γενικές ρυθμίσεις του site (όνομα, μεγ. Αριθμός χρηστών κτλ.) Γενικά δεν πειράζουμε την καρτέλα αυτή.

Home Directory



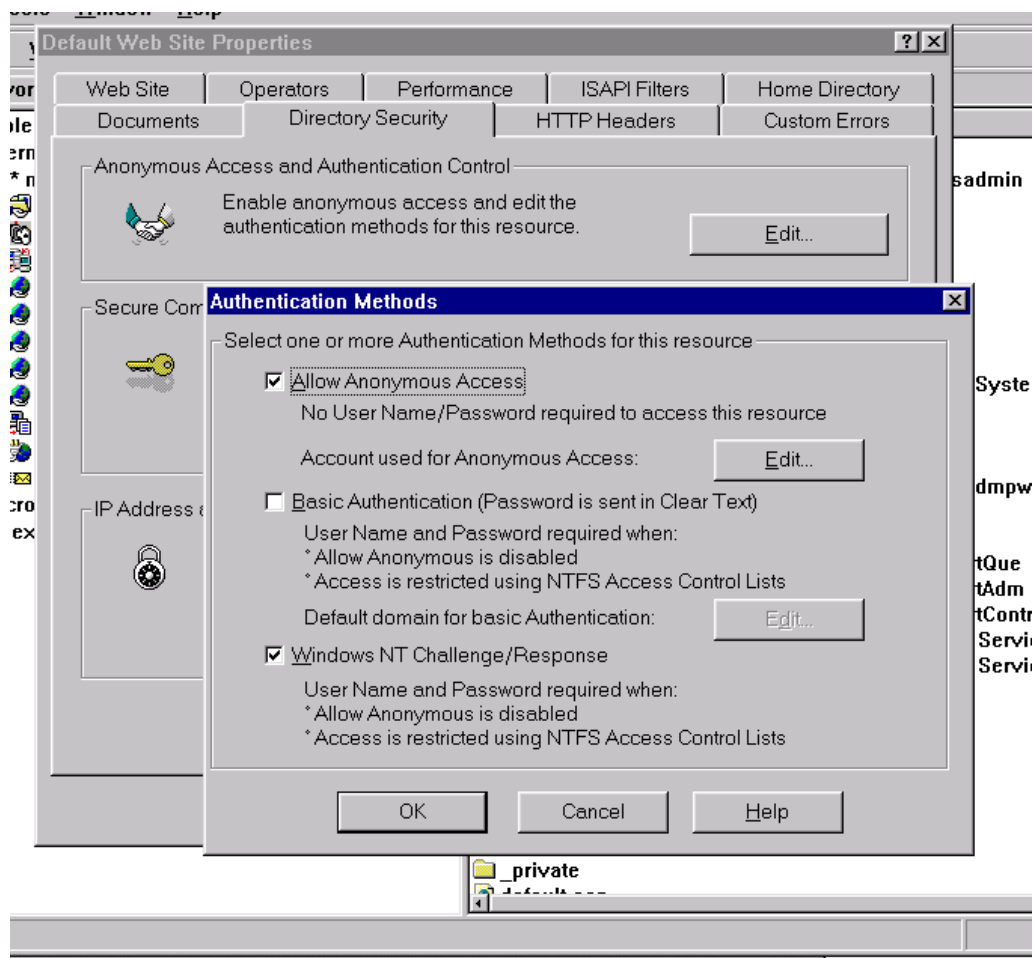
Από εδώ μπορούμε να ρυθμίσουμε το root directory του web site, μέσω της επιλογής local path καθώς και τα permissions που θέλουμε να έχει (Access permissions). Συνήθως δίνουμε read για προφανείς λόγους ασφαλείας (αν δώσουμε write ανοίγουμε μια πολύ μεγάλη τρύπα στο σύστημα). Αν θέλουμε να εκτελούνται και scripts στον κατάλογο που βρισκόμαστε (asp, cgi κτλ.) επιλέγουμε το script permission στο κάτω μέρος του παραθύρου. Αποφεύγουμε το execute για να μην είναι δυνατή η εκτέλεση .exe αρχείων που μπορεί να δημιουργήσουν πρόβλημα στο σύστημά μας (π.χ. ιοί).

Documents



Από εδώ μπορούμε να επιλέξουμε ποιο θα είναι το default αρχείο για κάθε κατάλογο. Αυτό είναι το αρχείο που καλείται αν δεν ζητήσουμε συγκεκριμένο αρχείο από τον φυλλομετρητή αλλά έναν κατάλογο (π.χ. <http://www.test.gr/data>). Συνήθως είναι το index.html ή το index.htm αλλά μπορούμε να βάλουμε όποιο θέλουμε εμείς. Επίσης είναι δυνατό να δώσουμε παραπάνω από ένα αρχεία και να ορίσουμε τη σειρά σημαντικότητάς τους.

Directory Security



Η βασικότερη ρύθμιση που γίνεται από εδώ αφορά στην προσπέλαση του site ή συγκεκριμένων καταλόγων και αρχείων από τον ανώνυμο χρήστη.

Αν υπάρχει η δυνατότητα ανώνυμης πρόσβασης τότε είναι δυνατό οποιοσδήποτε να δει τις σελίδες με τη χρήση ενός φυλλομετρητή. Σε περίπτωση που η δεν είναι ενεργοποιημένη η ανώνυμη πρόσβαση τότε σε κάθε προσπάθεια προσπέλασης των σελίδων θα ζητείται επιβεβαίωση της ταυτότητας του χρήστη με τη χρήση user name και password. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιείται το access list των windows, δηλαδή θα γίνεται έλεγχος ορθότητας του user name και password μέσω της λίστας των χρηστών των windows.

Για τις παραπάνω ρυθμίσεις, αφού παμε στο tab *directory security*, πάταμε το κουμπι Edit στην παράγραφο *Anonymous Access and Authentication Control*.

Λογισμικό Εφαρμογών

Το λογισμικό εφαρμογών που απαιτείται να είναι εγκατεστημένο στο Σχολικό Εργαστήριο, πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον: Επεξεργαστή Κειμένου, Ζωγραφική, Λογιστικό Φύλλο, Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων, Λογισμικό Πλοήγησης στον WWW, Λογισμικό κατασκευής Ιστοσελίδων, Λογισμικό Παρουσιάσεων, Λογισμικό Πολυμέσων και Προγραμματιστικό Περιβάλλον. Όλες οι παραπάνω κατηγορίες θα πρέπει να έχουν τα βασικά χαρακτηριστικά σύγχρονων εκδόσεων και οπωσδήποτε πρέπει:

- Το περιβάλλον διεπαφής και λειτουργίας τους (επιλογές, μηνύματα, βοήθεια κ.λ.π.), καθώς και τα εγχειρίδια χρήσης να είναι στην Ελληνική γλώσσα.
- Να εκτελούνται σε γραφικό περιβάλλον λειτουργικού συστήματος.
- Να παρέχουν γραφικό οπτικό περιβάλλον χρήσης τους κατά την εκτέλεσή τους.
- Να επικοινωνούν μεταξύ τους τουλάχιστον σε επίπεδο ανταλλαγής δεδομένων.
- Να μπορούν να εκτελούνται σε περιβάλλον τοπικού δικτύου.
- Να υποστηρίζουν με ασφάλεια τη δυνατότητα προσπέλασης σε κοινά δεδομένα για περισσότερους από έναν χρήστες ταυτόχρονα.

Ειδικότερα :

Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (DBMS)

Υποστήριξη σχεσιακού μοντέλου δεδομένων (RDBMS)

Θα πρέπει:

- να υποστηρίζουν δόμηση και συσχέτιση δεδομένων σε δισδιάστατους πίνακες,
- να υποστηρίζουν τις βασικές δομές μιας σχεσιακής βάσης: πεδίο, εγγραφή, πίνακας, κλειδιά (πρωτεύοντα και δευτερεύοντα), συσχέτιση πινάκων, αρχείο, βάση.

Υποστήριξη εμφάνισης, επεξεργασίας και αναζήτησης δεδομένων

Θα πρέπει:

- να προσφέρουν τις δυνατότητες δημιουργίας και τροποποίησης φορμών (forms), αναφορών (reports), επερωτήσεων (queries), όψεων (views) και μενού (menus),
- να βοηθούν το χρήστη να εκτελεί με ευκολία και όσο το δυνατόν ταχύτερα, εισαγωγές, διαγραφές, τροποποιήσεις, ελέγχους και ταξινομήσεις εγγραφών.

Γλώσσες

Θα πρέπει:

- να υποστηρίζουν και να ενσωματώνουν κώδικα γλωσσών 4ης Γενιάς,
- να ενσωματώνουν κώδικα γλωσσών 3ης Γενιάς, φιλοξενώντας ανεξάρτητα μεταγλωττισμένα μέρη.

Συνεργασία με άλλες διδασκόμενες εφαρμογές

Θα πρέπει:

- να υποστηρίζουν σύνδεση αντικειμένων, εφαρμογών γραφείου,
- να εισάγουν και να εξάγουν δεδομένα από (σε) άλλες εφαρμογές βάσεων δεδομένων και εφαρμογές γραφείου σε μορφές αρχείων κοινά παραδεκτές,
- να υποστηρίζουν ανοικτή σύνδεση με μεγαλύτερες εφαρμογές βάσεων δεδομένων Open Data Base Connectivity (ODBC).

Υποστήριξη όλων των γνωστών formats περιεχομένων των πεδίων των πινάκων

Τα περιεχόμενα των πεδίων μιας εγγραφής θα πρέπει να υποστηρίζουν όλα τα γνωστά formats (χαρακτήρες, αριθμούς κ.λπ.) που υποστηρίζουν και οι φιλοξενούσες γλώσσες, αλλά και δυνατότητες αποθήκευσης και διαχείρισης ήχου, εικόνας, υπερκειμένων κ.λπ.

Ευκολίες χρήσης περιβάλλοντος

Θα πρέπει να παρέχουν ευκολίες:

- σχεδιασμού βάσης,
- σύνδεσης πινάκων,
- σχεδιασμού μενού επιλογών σε γραφικό περιβάλλον,
- αυτοματοποίησης εισαγωγής και ελέγχου δεδομένων (data entry).
Εργαλεία διόρθωσης

Θα πρέπει να υποστηρίζουν:

- debugging των παραγόμενων εφαρμογών,
- την εκτέλεση των παραγόμενων εφαρμογών βήμα προς βήμα για τον εντοπισμό των λαθών.

Τεχνική υποστήριξη

Θα πρέπει:

- να υποστηρίζουν βοήθεια on line στα Ελληνικά,
- βιβλίο οδηγιών για τον καθηγητή στα Ελληνικά,
- τηλεφωνική και ηλεκτρονική βοήθεια για τον καθηγητή,
- ανανέωση των παλιών εκδόσεων (μαζί με βιβλία οδηγιών) με νέες, όποτε αυτές κυκλοφορούν στο εμπόριο.

Επιθυμητές προδιαγραφές

- Υποστήριξη αρχιτεκτονικής πελάτη - εξυπηρετητή (client - server).
- Σύνδεση και παραγωγή εφαρμογών σε γλώσσα συμβατή με browsers, ικανών να επιδεικνύονται στο Internet.
- Ενσωματωμένες γεννήτριες εφαρμογών.
- Διαχείριση ειδικών αναφορών (π.χ. ετικετών, επιστολών).
- Υποστήριξη λεξικού δεδομένων, γλωσσών DDL, DML, DSDL, δημιουργίας και επεξεργασίας σχημάτων (schema) και δρομέων (cursors).
- Υποστήριξη μακροεντολών.

Λογισμικό πλοήγησης στον Παγκόσμιο Ιστό Πληροφοριών (WWW)

Το λογισμικό πλοήγησης στο διαδίκτυο (browsers - φυλλομετρητές), πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- να υποστηρίζει την Ελληνική γλώσσα,
- να παρέχει δυνατότητες πλοήγησης στο δίκτυο Internet, μέσω URL, υπερκειμένων, και μηχανών αναζήτησης,
- να παρέχει δυνατότητες αποστολής, λήψης και διαχείρισης μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail),
- να παρέχει δυνατότητες εκτύπωσης και φύλαξης σε αρχείο ιστοσελίδων,
- να εμφανίζει κώδικα γλώσσας κατασκευής ιστοσελίδων (HTML τουλάχιστον) για τις ανακαλούμενες ιστοσελίδες,
- να υποστηρίζει συστήματα μεταφοράς μηνυμάτων, επικεντρωμένα σε θέματα (usenet, newsgroups),

- να εμφανίζει ιστοσελίδες δημιουργημένες με άλλες γλώσσες εκτός της HTML,
- να παρέχει βοηθητικά εργαλεία φύλαξης διευθύνσεων ιστοσελίδων και e-mail,
- να παρέχει βοήθεια οδηγούμενη από γεγονότα και βοήθεια οργανωμένη σε index (στα Ελληνικά),
- να παρέχει δυνατότητες κλειδώματος χρήσης για συγκεκριμένα URLs,*

**Δεν προτείνεται για λόγους περιορισμού της ελευθερίας κίνησης των μαθητών στο Διαδίκτυο, αλλά για προστασία του μαθήματος από χρήση διαφορετική από αυτή που απαιτείται από το Πρόγραμμα Σπουδών.*

- να εκτελείται σε πολυχρηστικό δικτυακό περιβάλλον,
- να είναι φιλικό και ασφαλές για το χρήστη και τα δεδομένα του.

Λογισμικό κατασκευής ιστοσελίδων

- κοινή θέα από όλους τους browsers,
- ανοιχτή αρχιτεκτονική, ανεξάρτητη λειτουργικού συστήματος του «πελάτη»,
- φιλικότητα προς το χρήστη,
- υποστήριξη και βοήθεια στην Ελληνική γλώσσα,
- γεννήτρια εφαρμογών ιστοσελίδων.

Λογισμικό Πολυμέσων

Τα πακέτα λογισμικού πολυμέσων, που θα χρησιμοποιηθούν για τα μαθήματα Πληροφορικής του Γυμνασίου και του Ενιαίου Λυκείου, πρέπει να έχουν τις παρακάτω προδιαγραφές :

Επεξεργασία video

- Να επιτρέπουν τη σύνθεση video, ήχου και σταθερών εικόνων με τη χρήση καλο-σχεδιασμένων εργαλείων.
- Να υποστηρίζουν κωδικοποιήσεις video, ήχου και σταθερής εικόνας.
- Να υποστηρίζουν λειτουργίες μεγέθυνσης, σμίκρυνσης, αποκοπής και σύνθεσης με ειδικά εφφέ.

Επεξεργασία εικόνας

- Να υποστηρίζουν την επεξεργασία ακίνητης εικόνας, με αλλαγές των διαφόρων χαρακτηριστικών της εικόνας, όπως διαστάσεις και ανάλυση, τροποποίηση των χρωμάτων της εικόνας.
- Να επιτρέπουν τη διόρθωση μεμονωμένων εικονοστοιχείων (pixel) ή και ολόκληρων περιοχών της εικόνας.
- Να επιτρέπουν τη δημιουργία συνθετικών εικόνων με δυνατότητα προσθήκης κειμένων, προσθήκης νέων στοιχείων από άλλες εικόνες, αλλαγή φόντου κ.λπ.
- Να επιτρέπουν τη δημιουργία φωτορεαλιστικών εικόνων καθώς και επεξεργασία εικόνας με διάφορα φίλτρα.

Επεξεργασία ήχου

- Να επιτρέπουν τη δημιουργία και την επεξεργασία αρχείων ήχου (π.χ. wave, au, midi).
- Να επιτρέπουν την επεξεργασία ήχων με ποικίλες δυνατότητες για δημιουργία ηχητικών εφφέ όπως αποκοπή συγκεκριμένων συχνοτήτων, αναγνώριση και αφαίρεση θορύβου και άλλα παρόμοια.

Πακέτα συγγραφής πολυμέσων (Authoring Tools)

Οι δυνατότητες του συστήματος συγγραφής πρέπει να είναι οι παρακάτω:

1. Κείμενο :

- Υπερκείμενο.
- Στυλ κειμένου.
- Αναζήτηση κειμένου.
- Εισαγωγή/ Εξαγωγή κειμένου.

2. Γραφικά:

- Εισαγωγή γραφικών.
- Ενσωματωμένα εργαλεία σχεδίασης.
- Εικόνες clip art.
- Υποστηριζόμενες αναλύσεις.

3. Κινούμενες εικόνες:

- Εργαλεία δημιουργίας κινούμενων εικόνων.

- ο Εισαγωγή αρχείων κινούμενων εικόνων.
 - ο Δυνατότητες καταγραφής και αναπαραγωγής εικόνων.
 - ο Μεταβατικά εφφέ.
4. Ήχος:
- ο Πιστότητα, Αποσπάσματα ήχων.
 - ο Εισαγωγή αρχείων ήχου.
 - ο Δυνατότητες καταγραφής και αναπαραγωγής ήχων.
5. Αλληλεπιδραστικοί σύνδεσμοι:
- ο Έλεγχοι μετακίνησης.
 - ο Δυνατότητες σελιδοδεικτών.
 - ο Δυνατότητες αυτόματης σύνδεσης.
6. Περιβάλλον προγραμματισμού:
- ο Γλώσσα σεναρίων.
 - ο Εργαλεία αποσφαλμάτωσης (debugger).
 - ο Σύστημα χρόνου εκτέλεσης (Runtime).
 - ο Χρήση βάσης δεδομένων ως κεντρικό σύστημα αποθήκευσης των δεδομένων.
 - ο Τεκμηρίωση.
 - ο Έκδοση επίδειξης.
 - ο Τεχνική υποστήριξη.

Προγραμματιστικό Περιβάλλον

Το προγραμματιστικό περιβάλλον θα πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω βασικές προδιαγραφές :

1. Θα πρέπει να προσφέρεται ως ένα ολοκληρωμένο πακέτο.
2. Η γλώσσα προγραμματισμού θα πρέπει να είναι μία δομημένη γλώσσα, η οποία θα περιέχει απαραίτητα:
 - ο Τις βασικές αλγοριθμικές δομές (ακολουθία, επιλογή, επανάληψη).
 - ο Φωλιασμένες δομές.
3. Η γλώσσα προγραμματισμού θα πρέπει να μπορεί να χειρίζεται:

- ο Πολυδιάστατους πίνακες.
 - ο Αρχεία (σειριακά και άμεσα).
4. Να υπάρχει η δυνατότητα ορισμού από το χρήστη:
- ο Συναρτήσεων.
 - ο Διαδικασιών.
5. Οι συναρτήσεις και οι διαδικασίες να μπορούν να ορισθούν αναδρομικά.
6. Να υπάρχει η δυνατότητα ορισμού από το χρήστη:
- ο Νέων τύπων δεδομένων.
 - ο Δομών δεδομένων.
7. Να υπάρχει η δυνατότητα εντοπισμού σφαλμάτων του προγράμματος (debugger).
8. Η γλώσσα να έχει δυνατότητα αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και είναι επιθυμητό να έχει δυνατότητες οπτικού προγραμματισμού.

Βιβλιογραφία

ISO 9241 (1993). Εργονομικές απαιτήσεις για εργασία γραφείου με τερματικά οπτικής απεικόνισης

Βεργεράκης Π., *Τοπικό δίκτυο σχολικού εργαστηρίου*, (Διαθέσιμο online: <http://users.forthnet.gr/cha/panver/imerida.htm>, προσπελάστηκε στις 7/7/2007)

Γκιμπερίτης Ε., (2000), Εργαστήρια πληροφορικής στην υπηρεσία της Εκπαίδευσης, 3^η Διημερίδα Πληροφορικής «Η Πληροφορική στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση», 4-5 Φεβ. 2000, 118-125

Δέλλας Σ., Ναλπάντη Θ., (2000). Αξιοποίηση και συντήρηση του εξοπλισμού των εργαστηρίων Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, 3^η Διημερίδα Πληροφορικής «Η Πληροφορική στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση», 4-5 Φεβ. 2000, 126-131

Μεϊμαρίδου Δ., Σέντερης Π., Καρούλης Κ., (2000), Η αξιοποίηση και η ασφάλεια του Internet στα σχολικά εργαστήρια, 3^η Διημερίδα Πληροφορικής «Η Πληροφορική στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση», 4-5 Φεβ. 2000, 111-117.

Νικητάκης, Μιχάλης (2000). Η Εργονομία στον Χώρο των Βιβλιοθηκών . *Στα πρακτικά του 9ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών*, 193-201, Αθήνα.

Οδύσσεια (2001), (Διαθέσιμο online: <http://odysseia.cti.gr/seirines>, προσπελάστηκε στις 7/7/2007)

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1998). *Το σχολικό εργαστήριο πληροφορικής*, Αθήνα.

Χατζηευθυμιάδης Σ. , Μαρτάκος Δ., 1999. Παραδόσεις μεταπτυχιακού προγράμματος. Τμήμα Πληροφορικής Παν.Αθηνών.



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης