



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ**

Περιβάλλοντα Διδασκαλίας Προγραμματισμού από Απόσταση

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Βερόνικα Γεωργίου

Βόλος, Οκτώβριος 2009



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

Περιβάλλοντα διδασκαλίας Προγραμματισμού από απόσταση

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Βερόνικα Γεωργίου

Επιβλέπων: Χούστης Ηλίας
Καθηγητής Π.Θ

Εγκρίθηκε από την διμελή εξεταστική επιτροπή την 6^η Οκτωβρίου 2009

(Υπογραφή)

.....

Χούστης Ηλίας
Καθηγητής Παν. Θεσσαλίας

(Υπογραφή)

.....

Χούστη Αικατερίνη
Καθηγήτρια Παν. Θεσσαλίας

Βόλος, Οκτώβριος 2009

(Υπογραφή)

.....

ΒΕΡΟΝΙΚΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ

Διπλωματούχος Μηχανικός Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

© Copyright 2009 – All rights reserved

Στους γονείς μου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	4
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	5
2.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ.....	5
2.2 ΙΣΤΟΡΙΑ - ΟΙ ΓΕΝΙΕΣ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	6
2.3 ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ – ΘΕΩΡΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ (ΤΠΕ).....	7
2.3.1 Γενικά	8
2.3.2 Συμπεριφορισμός.....	8
2.3.3 Εποικοδομισμός	11
2.3.4 Κοινωνικο – Πολιτιστικές Προσεγγίσεις.....	15
2.4 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	17
2.4.1 Εκπαιδευτικό υλικό.....	18
2.4.2 Πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης	20
2.4.2.1 Σύγχρονη επικοινωνία.....	22
2.4.2.2 Ασύγχρονη επικοινωνία	24
2.4.2.3 Μικτή επικοινωνία	25
2.4.3 Ρόλος εκπαιδευτικών	26
2.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΞ΄ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ.....	28
2.6 Η ΕΞ΄ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΚΟΣΜΟ	31
2.7 Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ΤΩΝ LEGO MINDSTORMS ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	33
2.8 ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	38
2.9 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	39
2.10 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗΣ.....	43
2.10.1 Συγκριτική μελέτη και αξιολόγηση πλατφορμών ηλεκτρονικής μάθησης	43
2.10.2 Επιλογή περιβάλλοντος για διδασκαλία από απόσταση	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΛΗΡΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	58
3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	59
3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ΤΟΥ LEGO MINDSTORMS NXT	61
3.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΜΗΣ ΥΛΗΣ ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ E-CLASS.....	65
3.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΟΣ ΠΛΗΡΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	79
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	84
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	85

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή μου κ. Χούστη Ηλία που μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα καθώς και για την πολύτιμη βοήθεια του και άριστη καθοδήγηση που μου είχε προσφέρει, κατά την εκπόνηση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά και το δεύτερο μέλος της εξεταστικής επιτροπής, καθηγήτρια κα. Χούστη Αικατερίνη.

Βόλος, Οκτώβριος 2009

Γεωργίου Βερόνικα

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγικές ενότητες

1.1 Εισαγωγή

Στην σημερινή εποχή του διαδικτύου, της ευρυζωνικότητας και του καταγισμού της ψηφιακής πληροφορίας, η πληροφορική έχει εισχωρήσει σε όλους τους τομείς της επιστήμης και κάθε άλλης παραγωγικής δραστηριότητας συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην ασύλληπτη εξέλιξή της. Σε μια εποχή ραγδαίων μεταβολών είναι εμφανές ότι η πρόοδος της τεχνολογίας και η συνεχώς αυξανόμενη σπουδαιότητα της γνώσης και της εξειδίκευσης έχουν δημιουργήσει νέες συνθήκες σε όλους τους χώρους εργασίας. Για την επιτυχή αντιμετώπιση της νέας αυτής κατάστασης συνιστάται η διαρκής ανανέωση της γνώσης και της επαγγελματικής κατάρτισης [73].

Ο τομέας της εκπαίδευσης, οφείλει να διαδραματίσει ένα πρωταγωνιστικό ρόλο προκειμένου να ανταποκριθεί στις σύγχρονες απαιτήσεις της κοινωνίας. Μιας κοινωνίας που επιτάσσει ανοικτά, συνεργατικά, ευέλικτα, μαθητοκεντρικά συστήματα απαλλαγμένα από τις χωροχρονικές δεσμεύσεις που επιβάλλει ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας και επιμόρφωσης. Η εντυπωσιακή ανάπτυξη των νέων Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) και η επιρροή που ασκούν στον τομέα της εκπαίδευσης έχει προσφέρει το απαραίτητο τεχνολογικό υπόβαθρο προκειμένου τα εκπαιδευτικά ιδρύματα να μπορέσουν να συγχρονίσουν τον βηματισμό τους με τις συνεχόμενες αυξανόμενες ανάγκες για ηλεκτρονική υποστήριξη της παρεχόμενης εκπαίδευσης. Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών αυτών στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει συμβάλει καθοριστικά στην δημιουργία νέων περιβαλλόντων μάθησης και διδασκαλίας (Καλογιάννης 2004).

Κεφάλαιο 2 Θεωρητικό πλαίσιο

2.1 Εκπαίδευση από απόσταση

Οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις της εποχής και η ταχύτητα της διάδοσης των πληροφοριών οδηγούν στην ανάγκη των ατόμων για συνεχή ανατροφοδότηση γνώσης. Οι παραδοσιακές μορφές εκπαίδευσης, οι οποίες δεν επαρκούν πλέον για να καλύψουν τις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας, ανανεώνονται σταδιακά με την υιοθέτηση καινοτόμων μεθόδων προσέγγισης της μαθησιακής διαδικασίας.

Καθώς οι γνώσεις αυξάνονται με γεωμετρική πρόοδο και είναι αδύνατο να μεταδοθούν στους ανθρώπους μέσω του εθιμοτυπικού συστήματος εκπαίδευσης, οι υπολογιστές με τη βοήθεια των υπερμέσων και κατάλληλα προγράμματα διαχείρισης και επεξεργασίας είναι δυνατόν να αποτελέσουν μία άριστη πηγή εκπαιδευτικού υλικού και ταυτόχρονα ένα ιδανικό νέο τρόπο προσέγγισης στην διαδικασία μάθησης του ανθρώπου.

Η ηλεκτρονική εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι μία σύγχρονη και ευέλικτη μέθοδος εκμάθησης που βασίζεται στα εργαλεία της τεχνολογίας ηλεκτρονικών υπολογιστών. Δημιουργήθηκε από την ανάγκη για εκπαίδευση των ατόμων που δεν μπορούσαν να βρίσκονται μέσα σε μία παραδοσιακή τάξη, λόγω των κοινωνικών, γεωγραφικών και οικονομικών συνθηκών, που επικράτησαν στις αναπτυσσόμενες μετααποικιακές, μικρές κοινωνίες, των ΗΠΑ, Καναδά, Νότιας Αφρικής και Αυστραλίας κατά το 19ο αιώνα [18]. Πρόκειται για μια διαδικασία που δημιουργεί και παρέχει πρόσβαση στη μάθηση, όταν οι εκπαιδευόμενοι και η πηγή των πληροφοριών χωρίζονται από το χρόνο και την απόσταση, ή και τα δύο. Μία νέα φιλοσοφία μετάδοσης της γνώσης από απόσταση η οποία καταργεί τους περιορισμούς της συμβατικής διδασκαλίας, μέσω της χρήσης νέων τεχνολογιών και δημιουργεί μια εκπαιδευτική εμπειρία ίσης ποιοτικής αξίας για τον μαθητή η οποία ανταποκρίνεται στις ανάγκες του έξω από την τάξη. Αν και σήμερα η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αποτελεί ένα διαδεδομένο τρόπο εκπαίδευσης τόσο για προπτυχιακές και μεταπτυχιακές σπουδές, όσο και για την επιμόρφωση στελεχών του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, εντούτοις, απώτερος στόχος είναι η ενσωμάτωση της στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Με τη μέθοδο της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης από απόσταση μπορούμε να ξεπεράσουμε χρονικούς και γεωγραφικούς περιορισμούς. Σε αυτή την μορφή ελεύθερης εκπαίδευσης, οι διδάσκοντες και οι διδασκόμενοι μπορούν να επικοινωνούν σε στιγμή της επιλογής τους. Ο

διδασκόμενος αποκτά το δικαίωμα να προσδιορίζει τον τόπο, το χρόνο και το ρυθμό της μελέτης του καθώς δεν υφίσταται υποχρεωτική φυσική παρουσία του στις αίθουσες διδασκαλίας. Η κατοικία χρησιμοποιείται πλέον ως κύριος χώρος μάθησης.

Αξιοποιούνται οι νέες τεχνολογίες και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, τόσο για την παρουσίαση και τον εμπλουτισμό του εκπαιδευτικού υλικού, όσο και για ορισμένες μορφές επικοινωνίας μεταξύ του εκπαιδευόμενου και του εκπαιδευτή (επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο – πρόσωπο με πρόσωπο). Αν και ο εκπαιδευόμενος βρίσκεται απομακρυσμένος από τον εκπαιδευτή του, εντούτοις δέχεται συστηματική υποστήριξη και καθοδήγηση από αυτόν μέσω των διαφόρων μορφών επικοινωνίας. Ο εκπαιδευτικός παύει να είναι μόνο μεταδότης και ελεγκτής γνώσεων και γίνεται σύμβουλος, οργανωτής και δημιουργικός εμψυχωτής. Η μάθηση θεωρείται πλέον μια διαδικασία προσωπικής ενασχόλησης, άσκησης και ανακάλυψης της γνώσης από το μαθητή μετατρέποντας τον από παθητικό δέκτη σε ενεργητικό εξερευνητή της και επιπλέον συνυπεύθυνο για τη μαθησιακή του πορεία. Για να επιτευχθεί βέβαια κάτι τέτοιο, απαιτείται μια ολοκληρωμένη προσέγγιση της μεθόδου της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης η οποία θα περιλαμβάνει την επιλογή της πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης, την οργάνωση και παρουσίαση κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού από τη μία και γραπτών εργασιών και ασκήσεων από την άλλη, την καθιέρωση ομαδικών συναντήσεων ή τηλεσυναντήσεων και φυσικά την υποστήριξη από έναν ή περισσότερους καθηγητές – συμβούλους οι οποίοι θα πρέπει να προσαρμόσουν τον ρόλο τους στις νέες απαιτήσεις της εκπαιδευτικής διαδικασίας [33].

2.2 Ιστορία - Οι γενιές της εκπαίδευσης από απόσταση

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έκανε την εμφάνισή της τον 19^ο αιώνα και βασίστηκε κυρίως σε έντυπο υλικό και σε επικοινωνία μέσω αλληλογραφίας. Οι εκπαιδευτές χρησιμοποιούσαν κασέτες ήχου και βιντεοκασέτες που αποστέλλονταν ταχυδρομικά στους εκπαιδευόμενους. Αργότερα γινόταν και χρήση καναλιών της τηλεόρασης όπου παρουσιάζονταν σεμινάρια και κύκλοι μαθημάτων με μορφή τηλεοπτικών εκπομπών. Η δυνατότητα όμως να απαντήσει άμεσα ο εκπαιδευόμενος, δεν υπήρχε. Σταδιακά όμως και με την εξέλιξη της τεχνολογίας, η μορφή της επικοινωνίας διαφοροποιήθηκε και οι μέχρι τότε μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση προσαρμόστηκαν έτσι ώστε να συμβαδίζουν με τις εξελίξεις της εκάστοτε χρονικής περιόδου.

Οι τέσσερις γενιές που χαρακτηρίζουν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διαχωρίζονται με κριτήρια τα μέσα διάθεσης του εκπαιδευτικού υλικού, τον τρόπο διανομής τους και τον τρόπο επικοινωνίας εκπαιδευτή – εκπαιδευόμενων [40]:

- Αλληλογραφία και χρήση έντυπου υλικού: μέσα 19^{ου} αιώνα

Εφαρμογή:

- 1898 μαθήματα δια αλληλογραφίας, Σκανδιναβία
 - 1914 σχολική εκπαίδευση δια αλληλογραφίας, Αυστραλία
 - 1919 σχολική εκπαίδευση δια αλληλογραφίας, Καναδάς
 - 1922 σχολική εκπαίδευση δια αλληλογραφίας, Ν. Ζηλανδία
- Χρήση πολυμέσων (ραδιόφωνο, τηλέφωνο, τηλεόραση, βίντεο): αρχές 20^{ου} αιώνα

Εφαρμογή:

- 1925 μαθήματα μέσω ραδιοφώνου, State University of Iowa
 - 1939 σχολική εκπαίδευση δια αλληλογραφίας και ραδιοφώνου, Γαλλία
 - 1950 μαθήματα μέσω τηλεόρασης, State University of Iowa
- Χρήση υπολογιστών: μάθηση μέσω τηλεεκπαίδευσης
 - Αλληλεπιδραστικές τεχνολογίες – χρήση διαδικτύου: ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (email), βήμα συζήτησης (discussion forum), τηλεδιάσκεψη (Teleconferencing) κτλ.

Αν και γίνεται διαχωρισμός μεταξύ τρίτης και τέταρτης γενιάς, η τρίτη γενιά αναφέρεται στη μάθηση μέσω τηλεεκπαίδευσης και η τέταρτη γενιά στη μάθηση μέσω του διαδικτύου, ωστόσο, στην τέταρτη γενιά παρατηρείται επικάλυψη κάποιων τεχνολογιών με την τρίτη, όπως είναι η τηλεδιάσκεψη και η βιντεοδιάσκεψη. Με το δίκτυο υπολογιστών προσφέρονται πολλές δυνατότητες αλληλεπιδραστικής επικοινωνίας και διευκολύνεται η εκπαίδευση από απόσταση. Όλες οι πληροφορίες που βρίσκονταν σε μορφή κειμένων, εικόνας και ήχου έχουν μετατραπεί σε ψηφιακή μορφή και ο εκπαιδευτής μπορεί να αποστείλει τέτοιες πληροφορίες στους εκπαιδευόμενους σε συνδυασμό και με άλλα μέσα επικοινωνίας όπως είναι η αμφίδρομη τηλεόραση (interactive TV) και η τηλεδιάσκεψη με φωνή (audio) και εικόνα (video) μέσω του διαδικτύου.

2.3 Παιδαγωγική προσέγγιση – Θεωρίες μάθησης και Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ)

2.3.1 Γενικά

Για να οργανώσουμε καταστάσεις μάθησης με τη χρήση των νέων τεχνολογιών και γενικότερα να αναπτύξουμε ένα ολοκληρωμένο διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης, χρειάζεται να λάβουμε υπόψη ορισμένες βασικές θεωρητικές προσεγγίσεις που επηρεάζουν διαφορετικά η κάθε μία το σχεδιασμό τέτοιων περιβαλλόντων μάθησης, παρέχοντας στοιχεία διδακτικής αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών ανάλογα με τους διδακτικούς στόχους και σκοπούς που θέτει ο εκπαιδευτικός. Οι διάφορες αυτές θεωρητικές αρχές παρέχουν κατευθυντήριες γραμμές για την οργάνωση της διδασκαλίας σε όλους τους τομείς: στο ρόλο του διδάσκοντα, στο ρόλο του μαθητή, στα μέσα υποστήριξης της διδασκαλίας, στο περιεχόμενο και στη διαδικασία της μάθησης.

Ο εκπαιδευτικός είναι ανάγκη να γνωρίζει τις ποικίλες θεωρητικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις, τη διαφορετική τους φιλοσοφία, τις αρχές και τη μεθοδολογία τους, ώστε η εκπαιδευτική του δράση και η αξιολόγηση της δράσης αυτής να έχει νόημα και συνέπεια. Κάθε είδους διδασκαλία βασίζεται σε ορισμένες παραδοχές είτε το αντιλαμβάνεται ο εκπαιδευτικός, είτε όχι [49].

Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένες από τις πιο αντιπροσωπευτικές θεωρητικές προσεγγίσεις της μάθησης που σχετίζονται με την εισαγωγή της πληροφορικής στην εκπαίδευση και τις οποίες συναντάμε σε περιβάλλοντα μάθησης.

2.3.2 Συμπεριφορισμός

Ο συμπεριφορισμός αποτελεί μια κατά κύριο λόγο δασκαλοκεντρική προσέγγιση. Οι εκπρόσωποι του συμπεριφοριστικού κινήματος εστιάζουν την προσοχή τους στις αλλαγές που συμβαίνουν στην παρατηρήσιμη και μετρήσιμη εξωτερική συμπεριφορά του μαθητή και όχι στις εσωτερικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα κατά τη διαδικασία της μάθησης. Έννοιες όπως αναπαράσταση, νοητικά σχήματα, βούληση, λανθάνουσα μάθηση, υποσυνείδητοι ψυχολογικοί μηχανισμοί κτλ. δε λαμβάνονται υπόψη. Βασική παραδοχή του συμπεριφορισμού είναι ότι η ανθρώπινη συμπεριφορά διαμορφώνεται και ελέγχεται από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Αυτό που ενδιαφέρει λοιπόν τους συμπεριφοριστές είναι το τι μπορεί να κάνει ο μαθητής ως αποτέλεσμα της παρέμβασης του εκπαιδευτικού και της οργάνωσης του μαθησιακού περιβάλλοντος.

Ο σημαντικότερος μηχανισμός μάθησης κατά τους συμπεριφοριστές είναι η ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς και η απάλειψη ή απόσβεση της μη επιθυμητής. Η μάθηση

δηλαδή, να συντελείται με την ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς είτε μέσω της αμοιβής της (θετική ενίσχυση) είτε μέσω της τιμωρίας (αρνητική ενίσχυση). Σύμφωνα με τον Skinner, έναν από τους αντιπροσωπευτικότερους εκπρόσωπους του συμπεριφορισμού, μια επιθυμητή αντίδραση του εκπαιδευόμενου μπορεί να επαναληφθεί σε ανάλογες περιπτώσεις αν η αντίδραση αυτή ενισχυθεί άμεσα και με την κατάλληλη ενίσχυση. Αν, αντίθετα, μια συγκεκριμένη συμπεριφορά δεν ενισχυθεί, παύει σιγά – σιγά να εκδηλώνεται [49].

Ο Skinner πίστευε ότι οι διδακτικές μηχανές θα μπορούσαν να δημιουργήσουν περιβάλλοντα ευνοϊκά για τη μάθηση που θα ανέτρεπαν τα μειονεκτήματα του σχολικού συστήματος, εφόσον θα ασχολούνταν με τις απαντήσεις των μαθητών και θα ενίσχυαν τις σωστές απαντήσεις αμέσως μετά τη διατύπωσή τους από μαθητές, κάτι που δε γινόταν στο πλαίσιο της συνηθισμένης διδασκαλίας. Η θεωρία μάθησης που πρότεινε ο Skinner στηριζόταν στις εξής βασικές αρχές:

- Ο μαθητής θα πρέπει να εργάζεται ατομικά.
- Ο μαθητής θα πρέπει να εργάζεται σύμφωνα με τους δικούς του ρυθμούς.
- Ο μαθητής θα πρέπει να προχωρά με μικρά βήματα.
- Κάθε μικρό βήμα θα πρέπει να εντάσσεται σε μια διαδικασία προσεκτικά επιλεγμένη.
- Ο μαθητής θα πρέπει να συμμετέχει ενεργά και να απαντά σε κάθε μικρό βήμα που κάνει.
- Ο μαθητής θα πρέπει να ενημερώνεται αμέσως για την ορθότητα της απάντησής του.

Οι ιδέες του Skinner γνώρισαν μεγάλη αποδοχή και σηματοδότησαν την απαρχή μιας περιόδου με έντονη την παρουσία των διδακτικών μηχανών στο χώρο της εκπαίδευσης [51]. Κατά τον Skinner, η αλληλεπίδραση με ένα χειριζόμενο περιβάλλον που παρέχουν τεχνητά οι υπολογιστές, μπορεί να προκαλέσει αλλαγή στην εμφανή συμπεριφορά του μαθητή. Ο μαθητής δεν συμμετέχει στη δημιουργία ή στο χειρισμό του τεχνητού μαθησιακού περιβάλλοντος, ούτε η διδακτική μηχανή διδάσκει. Φέρει απλώς το μαθητή σε επαφή με το πρόσωπο που σχεδίασε και οργάνωσε το υλικό, δηλαδή τον προγραμματιστή [75].

Διακρίνονται διαφορετικά είδη διδασκαλίας και παρουσίασης του διδακτικού υλικού στηριζόμενα στη συμπεριφοριστική θεώρηση, μεταξύ των οποίων αναφέρονται:

- Προγράμματα εξάσκησης και εφαρμογών των γνώσεων (drill and practice) με τη μορφή φύλλων εργασίας που αποβλέπουν στην απόδοση της σωστής απάντησης από το μαθητή.
- Εισαγωγικές διαλέξεις (tutorials). Αποτελούν ολοκληρωμένα προγράμματα και αναφέρονται σε ένα εξειδικευμένο θέμα το οποίο αναλύεται σε βάθος.
- Προσομοιώσεις που συνιστούν προσπάθειες δημιουργίας προτύπων φυσικών συστημάτων με στόχο την καλύτερη κατανόηση.
- Διδακτικά παιχνίδια που εστιάζουν την προσοχή των χρηστών στο γνωστικό περιεχόμενο και προάγουν εν μέρει ικανότητες μάθησης.

Σήμερα, ο χαρακτηρισμός ενός εκπαιδευτικού λογισμικού ως «μπιχεβιοριστικού» θεωρείται αρνητικός αφού τα λεγόμενα ανοιχτά πακέτα λογισμικού θεωρούνται περισσότερο αξιόλογα καθώς αφήνουν στο χρήστη υψηλό βαθμό αυτονομίας στη διαδικασία της μάθησης και βασίζονται στη δημιουργική παρέμβαση του εκπαιδευτικού σε αντίθεση με τα συμπεριφοριστικά λογισμικά όπου ο μαθητής έχει περιορισμένη πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υπολογιστικό περιβάλλον το οποίο αποτελείται από απομονωμένους σταθμούς εργασίας με συγκεκριμένο και προκαθορισμένο τρόπο πρόσβασης [49]. Τα συμπεριφοριστικά προγράμματα έχουν δεχτεί κριτική και σε αρκετά άλλα σημεία που αφορούν στην εξάρτηση του μαθητή από τον εξωτερικό έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας, στην αυστηρή αλληλουχία των διαδοχικών ερεθισμάτων και απαντήσεων – κάτι που οδηγεί σε χαμηλά επίπεδα μάθησης – και στον τρόπο αξιοποίησης του λάθους – οι άνθρωποι μαθαίνουν από τα λάθη τους δίχως να χρειάζονται πάντα ενίσχυση, με την προϋπόθεση ότι τους εξηγείται η αιτία του λάθους τους [49], [51].

Παρόλα αυτά, στοιχεία της συμπεριφοριστικής προσέγγισης όχι μόνο μπορούν αλλά χρειάζεται να αξιοποιηθούν σε μια διδασκαλία μέσω του υπολογιστή, αν οι εκπαιδευτικοί σκοποί και συνθήκες το απαιτούν. Για παράδειγμα, ένα συμπεριφοριστικό λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μαθητές με μαθησιακά προβλήματα ή αδύνατους μαθητές ούτως ώστε να έχουν περισσότερες ευκαιρίες να βιώσουν μικρές επιτυχίες και να ενισχύσουν την αυτοπεποίθησή τους. Η δυνατότητα του μαθητή να ακολουθήσει το δικό του ρυθμό μάθησης και η νομιμοποίηση του δικαιώματος να κάνει λάθη σε μια διαδικασία δοκιμής και πλάνης, αποτελούν επίσης χαρακτηριστικά πλεονεκτήματα των διδακτικών συμπεριφοριστικών προγραμμάτων με χρήση του υπολογιστή [49].

2.3.3 Εποικοδομισμός

Ο εποικοδομισμός αποτελεί μια παιδαγωγική προσέγγιση σύμφωνα με την οποία η γνώση δε μεταβιβάζεται από το δάσκαλο στο μαθητή αλλά κατασκευάζεται στα πλαίσια ενός κοινωνικού περιβάλλοντος από τον ίδιο το μαθητή, στη βάση των προϋπάρχουσων γνωστικών δομών του τις οποίες ενισχύει, εμπλουτίζει ή τροποποιεί [49].

Ο οικοδομισμός με τις διάφορες εκδοχές του, όπως ο δομικός εποικοδομισμός, ο κονστρουκτιβισμός και ο κοινωνικός εποικοδομισμός εντάσσεται στα πλαίσια των γνωστικών θεωριών μάθησης. Η μάθηση είναι μία υποκειμενική και εσωτερική διαδικασία οικοδόμησης νοημάτων και θεωρείται το αποτέλεσμα οργάνωσης και προσαρμογής των νέων πληροφοριών σε ήδη υπάρχουσες γνώσεις. Η εποικοδομιστική προσέγγιση στηρίζεται στην παραδοχή ότι οι μαθητές, πριν ακόμα πάνε στο σχολείο διαθέτουν γνώσεις και αυτό που χρειάζεται μια διδασκαλία για να είναι αποτελεσματική είναι η οικοδόμηση νέων γνώσεων πάνω στις ήδη υπάρχουσες. Ο μαθητής λοιπόν στηρίζεται στις ήδη υπάρχουσες γνώσεις, εμπειρίες, πεποιθήσεις και προσωπικές θεωρίες του προκειμένου να αποδώσει νόημα σε νέα γνωστικά αντικείμενα, διαδικασία που διευκολύνεται μέσα σε ένα περιβάλλον αλληλεπίδρασης και συνεργασίας με ενηλικούς αλλά και συνομήλικους [49]. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον παρέχονται πολλαπλές ευκαιρίες στα παιδιά να αναπτύξουν στο μέγιστο δυνατό βαθμό τις ικανότητες τους, και κατ' επέκταση το αυτοσυναισθημα τους, και να καλλιεργήσουν μια θετική στάση απέναντι στις διδακτικές και μαθησιακές διαδικασίες [50].

Στόχος της εκπαιδευτικής διαδικασίας υπό το πρίσμα της εποικοδομιστικής προσέγγισης είναι να διευκολύνει τη γεφύρωση του χάσματος ανάμεσα στις άτυπες και τις τυπικές γνώσεις των μαθητών, οι οποίοι θα διαδραματίζουν πρωτεύοντα ρόλο στις μαθησιακές διαδικασίες. Οι ήδη υπάρχουσες γνώσεις και αντιλήψεις προέρχονται κατά κανόνα από εμπειρικά βιώματα και τις πλείστες φορές είναι λανθασμένες από επιστημονική άποψη. Κάθε άτομο κατασκευάζει τις ιδέες και αντιλήψεις αυτές για να εξηγήσει τον κόσμο και τα φαινόμενα γύρω του. Οι προσωπικές αυτές κατασκευές είναι πολύ καλά εδραιωμένες στη σκέψη του και χρειάζεται πολλή προσπάθεια για να ξεπεραστούν και να διορθωθούν με τη διδασκαλία. Η επιστημονική γνώση λοιπόν, κατά τους εποικοδομιστές, οικοδομείται συχνά με ρήξεις, καταρρίπτοντας παλιές και καλά εδραιωμένες αντιλήψεις και υπερνικώντας αντίστοιχα επιστημολογικά εμπόδια [51].

Ο Piaget, βασικός εκφραστής της εποικοδομιστικής άποψης, θεωρεί ότι η νόηση είναι μια λειτουργία κατασκευής νοημάτων, βασισμένη πάνω στην εμπειρία του ατόμου. Σύμφωνα με τον Piaget, η μάθηση είναι μια ενεργός διαδικασία δόμησης και μετασχηματισμού προσωπικών γνωστικών σχημάτων ή μοντέλων σκέψης τα οποία είναι προϊόντα αλληλεπίδρασης και διαπραγματεύσεως με το κοινωνικό περιβάλλον και αποτελούν δυναμική βάση για την οικοδόμηση κάθε νέας γνώσης. Η δόμηση με άλλα λόγια της νέας γνώσης στηρίζεται στις προϋπάρχουσες εμπειρίες, στις νοητικές κατασκευές, στις πεποιθήσεις και τις θεωρήσεις που έχει ο καθένας, προκειμένου να ερμηνεύσει αντικείμενα ή γεγονότα, οι οποίες έχουν προσαρμοστικό χαρακτήρα. Θεωρεί ότι η ανάπτυξη της λογικής και επιστημονικής σκέψης του παιδιού είναι μια εξελικτική διαδικασία με διάφορα στάδια. Η θεωρία του J.Piaget είναι ουσιαστικά στον αντίποδα του συμπεριφορισμού, καθώς ξεκινά με την υπόθεση ότι ο κάθε μαθητής κατασκευάζει τη γνώση με το δικό του τρόπο, ενεργητικά, και δεν αποτελεί απλά έναν παθητικό υποδοχέα πληροφοριών και «γνώσεων». Άρα ο μαθητής πρέπει να μαθαίνει σε ένα περιβάλλον πλούσιο σε ποικίλα εξωτερικά ερεθίσματα, το οποίο να δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να αλληλεπιδρά μαζί του.

Ο Bruner, ένας σημαντικός θεωρητικός εκπρόσωπος της θεωρίας της μάθησης, στήριξε την προσέγγιση του στην εξελικτική ψυχολογία του Piaget και μίλησε για την ανακαλυπτική μάθηση, η οποία επέδρασε πολύ έντονα στην εκπαίδευση και κυρίως στη μαθηματική εκπαίδευση [51]. Η ανακαλυπτική μέθοδος του Bruner στηρίζεται στη δράση του παιδιού πάνω στα πράγματα και στην ενασχόληση του παιδιού με προβληματικές καταστάσεις στα πλαίσια των οποίων θα ενεργήσει όπως ένας επιστήμονας για να βρει τη λύση [49], [51]. Η διδασκαλία με τη χρήση των νέων τεχνολογιών ευνοεί την εφαρμογή των θεωρητικών αρχών του Bruner αφού μέσω του υπολογιστή ο μαθητής έχει πρόσβαση όχι μόνο σε επιστημονικές πληροφορίες ανά πάσα στιγμή αλλά και σε επιστημονικά και στατιστικά εργαλεία τα οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει για να καλύψει τις ανάγκες του [49]. Οι μαθητές ανακαλύπτουν τη γνώση (κανόνες, ανάπτυξη δεξιοτήτων) μέσα από ανακαλυπτικές διαδικασίες – με το πείραμα, τη δοκιμή, την επαλήθευση ή τη διάψευση. Η σταδιακή ανακάλυψη των εσωτερικών δομών, αρχών και νόμων που διέπουν ένα φαινόμενο συντελούν στη βαθύτερη κατανόησή του από το μαθητή. Η ιδέα της σταδιακής ανακάλυψης της γνώσης μπορεί να αποτελέσει ένα ιδιαίτερα σημαντικό κίνητρο για το μαθητή, τον οποίο ο εκπαιδευτικός μπορεί να βοηθήσει ή και να καθοδηγήσει ακόμη (καθοδηγούμενη ανακάλυψη). Σύμφωνα με τις θεωρίες του Bruner, ο εκπαιδευτικός έχει το ρόλο του εμπνευστή, του διευκολυντή, του καθοδηγητή στη διαδικασία της ανακάλυψης: ο μαθητής έρχεται αντιμέτωπος με

προβλήματα τα οποία καλείται να επιλύσει και ο εκπαιδευτικός τον υποστηρίζει στην προσπάθειά του αυτή, την οποία ο μαθητής όμως πραγματοποιεί με το δικό του ρυθμό και με βάση τις δικές του αποφάσεις και επιλογές.

Η εποικοδομιστική άποψη αποτελεί γενικά μια μαθητοκεντρική προσέγγιση της διδακτικής πράξης. Τα εκπαιδευτικά λογισμικά και περιβάλλοντα που σχεδιάζονται λαμβάνοντας υπόψη τις γνωστικές θεωρίες μάθησης, πρέπει να ενθαρρύνουν μια σειρά από διαδικασίες και να υποστηρίζουν τη δημιουργία διδακτικών καταστάσεων με τις ακόλουθες μαθητοκεντρικές αρχές/χαρακτηριστικά:

- Η γνώση είναι αλληλένδετη με την εμπειρία και τη δράση. Οι μαθητές μαθαίνουν βιωματικά, μέσω της εμπλοκής τους σε προβληματικές καταστάσεις και σε καταστάσεις απορίας, μέσω της διατύπωσης και του ελέγχου των υποθέσεων και των προσδοκιών τους. Τα εκπαιδευτικά λογισμικά και περιβάλλοντα πρέπει να υποστηρίζουν την ιδέα της οικοδόμησης της γνώσης από τον ίδιο το μαθητή, καθώς αυτός προσπαθεί να επιλύσει προβλήματα και στην προσπάθειά του αυτή αλληλεπιδρά με το υλικό περιβάλλον (στο οποίο εντάσσεται το εκπαιδευτικό λογισμικό), τους συμμαθητές του και τον εκπαιδευτικό. Ο μαθητής διερευνά, ανακαλύπτει σταδιακά, κάνει υποθέσεις τις οποίες επαληθεύει ή διαψεύδει και το εκπαιδευτικό περιβάλλον πρέπει να στηρίζει αυτή την πορεία του μαθητή. Κάθε άτομο δημιουργεί τις δικές του αναπαραστάσεις, χτίζοντας τις δικές του εμπειρίες και άρα δεν υπάρχει μια μοναδική «σωστή» αναπαράσταση της γνώσης.
- Τα εκπαιδευτικά λογισμικά και περιβάλλοντα πρέπει να παρέχουν, στο μέτρο του δυνατού, πολλαπλές αναπαραστάσεις των εννοιών, σχέσεων και των οντοτήτων που είναι υπό διαπραγμάτευση σε κάθε μάθημα. Ακόμη, τα περιβάλλοντα δεν πρέπει να υποδεικνύουν στο μαθητή τις ορθές διαδικασίες, αλλά αντίθετα να τον αφήνουν να εκφράζει τις απόψεις του (έστω και λαθεμένες) και να υποστηρίζουν τη διαδικασία την κοινωνικογνωστικής σύγκρουσης (όταν ο μαθητής αναγνωρίζει μόνος του το πρόβλημα), κατά την οποία τα ίδια τα γεγονότα ή τα επιχειρήματα άλλων μαθητών ανατρέπουν τις ενδεχόμενες λανθασμένες αντιλήψεις του μαθητή.

Προέκταση των θέσεων του Piaget και του Bruner αποτελεί ο γνωστικός εποικοδομισμός του Papert, που εκφράστηκε με την κατασκευή των περιβαλλόντων Logo. Βασική θέση του Papert και των λοιπών κονστρακτιονιστών είναι ότι «η μάθηση είναι αποτελεσματική όταν ο

μαθητής πειραματίζεται κατασκευάζοντας ένα προϊόν που έχει νόημα για τον ίδιο». Η μάθηση συνεπώς πραγματοποιείται σε ένα περιβάλλον όπου τα παιδιά παίζουν και χειρίζονται αντικείμενα και μπορούν, κατ' επέκταση, να συνεχίσουν να αναπτύσσουν νέους συλλογισμούς με φυσικό τρόπο και πέρα από την καθιερωμένη εκπαίδευση. Η προγραμματιστική γλώσσα Logo, ένα γνωστικό εργαλείο για την επίλυση προβλημάτων, δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να ορίσει δικές του διαδικασίες και εντολές, παρέχοντάς του ταυτόχρονα τη δυνατότητα να έχει ο ίδιος τον έλεγχο της μάθησης.

Τα περιβάλλοντα αυτής της κατηγορίας και η ευρύτερη κλάση των *ανοιχτών μικρόκοσμων* (στην οποία εντάσσονται και τα περιβάλλοντα Logo) στηρίζονται πάνω ακριβώς στις αρχές αυτές και αποτελούν τα πλέον τυπικά παραδείγματα εκπαιδευτικών λογισμικών που είναι κατασκευασμένα με βάση τις γνωστικές θεωρίες.

Ο οικοδομισμός συνιστά σήμερα ένα από τα κυρίαρχα μοντέλα στο σχεδιασμό σύγχρονου εκπαιδευτικού λογισμικού. Στόχος του είναι να παρέχει μαθησιακές δραστηριότητες ενταγμένες σε διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων ώστε να γεφυρώνεται το χάσμα που υπάρχει ανάμεσα στο σχολείο και στις δραστηριότητες έξω από το σχολείο.

Οι σύγχρονες εκπαιδευτικές εφαρμογές των ΤΠΕ διαθέτουν γενικά χαρακτηριστικά που μπορούν να υποστηρίξουν την εποικοδομιστική μάθηση, η οποία αποτελεί μια ενεργητική διαδικασία βασισμένη σε διερευνητικές και συνεργατικές δραστηριότητες. Ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά των τεχνολογικών εφαρμογών που ενισχύουν τις αρχές της εποικοδομιστικής θεωρίας είναι [76], [77], [78]:

- η αλληλεπιδραστικότητα
- οι δυνατότητες προσομοίωσης φαινομένων και καταστάσεων
- η μοντελοποίηση των προβλημάτων και της επίλυσή τους
- οι γνωστικοί «μικρόκοσμοι»
- τα ανοικτά περιβάλλοντα

Γενικά, οι εκπαιδευτικές αυτές εφαρμογές παρέχουν μαθησιακά περιβάλλοντα που βασίζονται:

- στην εμπειρία και στην πολλαπλότητα των αναπαραστάσεων της πραγματικότητας
- στις προϋπάρχουσες γνώσεις, εμπειρίες, αντιλήψεις και νοητικά σχήματα

- στην εμπλοκή των μαθητών σε διερευνητικές, συνεργατικές δραστηριότητες που έχουν ως στόχο την οικοδόμηση νέων γνώσεων και την καλλιέργεια δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου (π.χ. ανάλυση, σύνθεση, υπόθεση, έλεγχος, ερμηνεία).

2.3.4 Κοινωνικο – Πολιτιστικές Προσεγγίσεις

Οι κοινωνικο – πολιτιστικές θεωρίες εκφράζονται κυρίως από τη σοβιετική σχολή της ψυχολογίας με βασικούς εκπροσώπους τον L. Vygotsky και τους μαθητές του. Σε αυτή την μορφή εποικοδομητισμού, του ονομαζόμενου κοινωνικού εποικοδομητισμού, ο Vygotsky δίνει έμφαση στο ρόλο της κουλτούρας και της κοινωνικής και πολιτιστικής αλληλεπίδρασης καθώς θεωρεί ότι με αυτές επιτυγχάνεται η μάθηση και η γνωστική εξέλιξη του ατόμου και δεν αποτελεί μια εντελώς προσωπική υπόθεση. Η αλληλεπίδραση του ατόμου με το κοινωνικό και το πολιτιστικό του περιβάλλον έχει κατά τον Vygotsky σημαντικότητα επίδραση στη διαμόρφωση της γλώσσας, της σκέψης και στην εν γένει ανάπτυξη της προσωπικότητας του [51].

Η κοινωνικοπολιτιστική προσέγγιση εστιάζει το ενδιαφέρον της στην επικοινωνιακή και πολιτισμική διάσταση της μάθησης. Στο πλαίσιο αυτό κυρίαρχο ρόλο παίζει η γλώσσα, ως εργαλείο που διαμεσολαβεί ανάμεσα στο αναπτυσσόμενο άτομο και στο περιβάλλον μέσα στο οποίο αναπτύσσεται και με το οποίο αλληλεπιδρά. Ο Vygotsky υποστήριξε ότι η γλώσσα, ως μέσον επικοινωνίας, παρέχει τις αρχικές δομές για την πνευματική δραστηριότητα των παιδιών. Αργότερα, καθώς η σκέψη του παιδιού γίνεται πιο ανεξάρτητη, η γλώσσα εσωτερικεύεται και διευκολύνει τα παιδιά να σκεφτούν και να δημιουργήσουν στη συνέχεια τα δικά τους προσωπικά νοήματα [49].

Μια σημαντική έννοια που εισήγαγε ο Vygotsky είναι η «ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης» (zone of proximal development) η οποία ορίζεται ως μια ζώνη από ανεξερεύνητες γνωστικές περιοχές τις οποίες το άτομο είναι δυνατό να ανακαλύψει αλλά όχι μόνο του παρά μόνο με τη βοήθεια άλλων ατόμων και με τη χρήση κατάλληλων πολιτιστικών εργαλείων. Αναφέρεται στις δυνατότητες ανάπτυξης που έχει ένας μαθητής εάν βοηθηθεί από κάποιον άλλο (δάσκαλο, γονέα, συμμαθητή). Εδώ φαίνεται η σημασία της διαμεσολάβησης του ενήλικα και ο ρόλος του κοινωνικού περιβάλλοντος στη γνωστική ανάπτυξη του υποκειμένου. Ο μαθητευόμενος είναι εν δυνάμει σε θέση να προχωρήσει σε ένα ανώτερο επίπεδο γνώσεων και ικανοτήτων από αυτό στο οποίο βρίσκεται, φτάνει να έχει την κατάλληλη ώθηση από το περιβάλλον του και την παροχή κατάλληλων πολιτισμικών εργαλείων και ερεθισμάτων

ούτως ώστε να έρθουν στην επιφάνεια οι έμφυτες ικανότητες του και να αξιοποιηθούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό [49], [51].

Στα πλαίσια του εποικοδομισμού του Vygotsky ο δάσκαλος αποκτά καινούριους ρόλους και αρμοδιότητες. Η παρέμβαση του είναι σημαντική προκειμένου να προχωρήσουν οι μαθητές σε υψηλότερο στάδιο ανάπτυξης. Σε μια εποικοδομιστική διδασκαλία προσφέρει στους μαθητές ένα «πλαίσιο στήριξης» μέσα σε πεδία όπου οι γνώσεις τους δεν επαρκούν για μια αυτόνομη δραστηριότητα [49]. Καθίσταται σαφές ότι αυτό το «πλαίσιο στήριξης» παρέχεται μέσα από μια σειρά αλληλεπιδράσεων τόσο μεταξύ του διδάσκοντα και του μαθητή όσο και μεταξύ των ίδιων των μαθητών αλλά και μεταξύ του μαθητή και του εκπαιδευτικού υλικού.

Οι θεωρίες της δραστηριότητας (activity theory) και οι θεωρίες της εγκαθιδρυμένης μάθησης (situated learning) είναι νεότερες θεωρίες, οι οποίες επίσης εντάσσονται στη γενικότερη ομάδα των κοινωνικοπολιτισμικών και κοινωνικογνωστικών θεωριών. Η θεωρία της εγκατεστημένης μάθησης (situated learning) υποστηρίζει ότι η μάθηση πραγματοποιείται πάντα μέσα σε ένα πλαίσιο πολιτισμικό, κοινωνικό, γνωστικό, με βάση τις πρακτικές και τις ποικίλες αλληλεπιδράσεις με μια κοινωνική ομάδα και με τη χρήση των εργαλείων και μέσων που προσφέρει ο πολιτισμός αυτός. Συνεπάγεται ότι η μάθηση δεν αποτελεί μια ατομική λειτουργία της ανθρώπινης νόησης αλλά μια κοινωνικοπολιτισμική λειτουργία που λαμβάνει χώρα μέσω της επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης με τους άλλους ανθρώπους. Η *θεωρία της δραστηριότητας* (activity theory) στηρίζεται στις απόψεις των Vygotsky, Leontiev και Luría. Η βασική αρχή της θεωρίας αυτής είναι ότι ο άνθρωπος χρησιμοποιεί για τη δράση του πολιτισμικά σύμβολα (cultural signs) όπως λέξεις και άλλα πνευματικά εργαλεία τα οποία με τη σειρά τους επιδρούν στη δραστηριότητα του ατόμου και συνεπώς στις νοητικές του διεργασίες. Βασική μονάδα ανάλυσης σύμφωνα με τη θεωρία αυτή είναι η δραστηριότητα η οποία αποτελείται από το υποκείμενο (άτομο ή ομάδα), το αντικείμενο (στόχος), τους κανόνες και τις λειτουργίες. Η δραστηριότητα γίνεται με τη διαμεσολάβηση εργαλείων (όργανα, σήματα, γλώσσες) τα οποία δημιουργούνται από τα άτομα για να ελέγξουν τη συμπεριφορά τους [30], [37].

Η συνεργατική μάθηση (collaborative learning) με υπολογιστή βασίζεται στην αλληλεπίδραση ανάμεσα στο υποκείμενο, το στόχο μάθησης και τα διαθέσιμα εργαλεία. Στην αλληλεπίδραση αυτή σημαντικό ρόλο παίζει επίσης η κοινότητα μάθησης στην οποία συμμετέχει το υποκείμενο καθώς και οι κανόνες και ο καταμερισμός εργασίας στα πλαίσιά της. Έρευνες που έχουν διεξαχθεί στο πεδίο της διδασκαλίας και μάθησης αναδεικνύουν τη

συνεργατική μάθηση ως την καταλληλότερη παιδαγωγική προσέγγιση καθότι επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα τόσο στο γνωστικό όσο και στο συναισθηματικό τομέα σε σχέση με την ατομική εργασία αλλά και την ανταγωνιστική εργασία σε ομάδες [49]. Οι περισσότερες, αν όχι όλες, διδακτικές και μαθησιακές δραστηριότητες πραγματοποιούνται από τις ομάδες των μαθητών που διαμορφώνονται, σε πνεύμα συνεργασίας. Ο επιδιωκόμενος στόχος σε μία ομαδοσυνεργατική μάθηση είναι τόσο η ατομική όσο και η συλλογική – ομαδική ανάπτυξη των γνώσεων και των δεξιοτήτων [30], [37].

Αρκετές έρευνες που διεξήχθησαν στο πεδίο της ομαδοσυνεργατικότητας και αποκάλυψαν τη θετική επίδραση που έχει η συγκεκριμένη μέθοδος διδασκαλίας στη μάθηση, αναφέρονται σε δραστηριότητες διαφόρων γνωστικών αντικειμένων που πραγματοποιούνται με τη βοήθεια του υπολογιστή [51]. Ο σχεδιασμός και η αξιοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού καθώς και η οργάνωση των δραστηριοτήτων των εκπαιδευομένων, θα πρέπει λοιπόν να γίνονται με τρόπο που να προωθεί τη συνεργατική μάθηση [49], [51].

Είναι σαφές ότι οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες υποστηρίζουν τη συνεργατική μάθηση σε όλες τις μορφές της και επομένως ένα μάθημα οργανωμένο έτσι ώστε να λαμβάνει υπόψη του τις θεωρίες αυτές πρέπει να είναι προσεκτικά σχεδιασμένο, έτσι ώστε να ενθαρρύνει τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και γενικότερα την κοινωνική αλληλεπίδραση.

Οι κοινωνιοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης είναι συμβατές με όλη την νέα γενιά εκπαιδευτικών περιβαλλόντων, τα οποία ενσωματώνουν ένα πλήθος δυνατοτήτων αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας των μαθητών. Υπάρχουν σχετικώς λίγα αυτόνομα λογισμικά που σχεδιάστηκαν με βάση τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες. Ωστόσο, όλα τα σύγχρονα εκπαιδευτικά λογισμικά και περιβάλλοντα περιλαμβάνουν υπηρεσίες επικοινωνίας και συνεργασίας.

2.4 Οργάνωση της εκπαίδευσης από απόσταση

Όπως ειπώθηκε και παραπάνω, για την υλοποίηση ενός διαδικτυακού περιβάλλοντος εκπαίδευσης ικανού να βελτιώσει την εκπαιδευτική διαδικασία και γενικότερα να προαγάγει την μάθηση, απαιτείται η οργάνωση και παρουσίαση κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού, η επιλογή μιας πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης και τέλος η υποστήριξη των εκπαιδευομένων με σωστή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών τόσο για τις νέες τεχνολογίες όσο και για τους νέους ρόλους που πρόκειται να αναλάβουν – αυτούς του καθοδηγητή,

εμπνευστή για τους εκπαιδευόμενους και χειριστή, υποστηρικτή για το εκπαιδευτικό υλικό κ.α.

Τα προγράμματα εκπαίδευσης εξ αποστάσεως αναπτύσσονται και βελτιώνονται διαρκώς και μπορούν να παρέχουν εκπαίδευση σε διαφορετικές ομάδες ατόμων είτε αυτοί είναι ενήλικες είτε μαθητές σχολείων. Με την διαδικτυακή εκπαίδευση από απόσταση, ενήλικοι εργαζόμενοι αποκτούν μια δεύτερη ευκαιρία να παρακολουθήσουν πανεπιστημιακή εκπαίδευση από απόσταση ή ακόμη και να ολοκληρώσουν τις βασικές σπουδές τους (γυμνάσιο, λύκειο) μέσω ολοκληρωμένων προγραμμάτων εκπαίδευσης από απόσταση. Μαθητές σχολείων (δημοτικού, γυμνασίου, λυκείου) ακόμη και πανεπιστημίου, από διαφορετικές περιοχές, μπορούν να παρακολουθήσουν μαζί ή και ξεχωριστά το ίδιο μάθημα, να συμμετέχουν σε κοινές ομαδικές εργασίες και να συνεργάζονται ακόμη με διάφορους κοινωνικούς φορείς εκτός του σχολείου. Ακόμη και εργοδότες θέλοντας να βελτιώσουν την μόρφωση των υπαλλήλων τους με επιμορφωτικά σεμινάρια, χωρίς την απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας, καταφεύγουν στην εκπαίδευση από απόσταση. Η εκπαίδευση από απόσταση επίσης απευθύνεται και σε ειδικές κατηγορίες ατόμων που αδυνατούν να παρακολουθήσουν κανονικά μαθήματα στο σχολείο. Τέτοια άτομα μπορούν να έχουν ισότιμη πρόσβαση στην εκπαίδευση και να παρακολουθούν το μάθημα μιας τάξης από απόσταση.

Συνεπώς, σημαντικό παράγοντα για την ορθή επιλογή του εκπαιδευτικού υλικού, αποτελεί και το κοινό στο οποίο απευθύνεται η εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Στην συγκεκριμένη εργασία απευθυνόμαστε σε μαθητές σχολείων (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) όπου χρησιμοποιούνται μέθοδοι προσομοίωσης της πραγματικής διδασκαλίας.

2.4.1 Εκπαιδευτικό υλικό

Μέσα από τον παγκόσμιο ιστό και συγκεκριμένα την ηλεκτρονική πλατφόρμα μάθησης, οι διδάσκοντες θα πρέπει να είναι σε θέση να παρέχουν το εκπαιδευτικό υλικό σε τέτοια μορφή που ουσιαστικά να καλύπτει τη μελέτη, κατανόηση και τέλος εφαρμογή της γνώσης που αποκτάται από ένα διδασκόμενο σε ένα συγκεκριμένο θέμα. Θα πρέπει να αναφερθεί εδώ, ότι το εκπαιδευτικό υλικό δεν έχει σχέση με το συμβατικό υλικό που χρησιμοποιούμε στην παραδοσιακή εκπαίδευση. Σε μια μέθοδο διδασκαλίας όπως η εκπαίδευση από απόσταση, το εναλλακτικό εκπαιδευτικό υλικό επιβάλλεται [72].

Καθώς οι σπουδαστές που εκπαιδεύονται από απόσταση εξαρτώνται πολύ περισσότερο από το εκπαιδευτικό υλικό, η σωστή επιλογή σχεδίασης και παρουσίασης του από τους διδάσκοντες είναι εξέχουσας σημασίας. Η οργάνωση τέτοιου υλικού πρέπει να ικανοποιεί ορισμένες απαιτήσεις, ούτως ώστε να επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να μαθαίνουν μόνοι τους, σε τόπο, χρόνο και ρυθμό που οι ίδιοι επιλέγουν. Οφείλει να εμψυχώνει, να ενθαρρύνει, να καθοδηγεί τον μαθητή/σπουδαστή στη μελέτη και τέλος να τον αξιολογεί και να τον ενημερώνει για την πρόοδό του. Πρέπει να χρησιμοποιεί κατατετημημένη παρουσίαση της ύλης (μικρά σε έκταση κεφάλαια και ενότητες), επεξηγηματικούς τίτλους και υπότιτλους, καθώς και επεξηγήσεις σε δύσκολα σημεία και έννοιες χρησιμοποιώντας απλή και σαφή διατύπωση. Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η χρήση απεικονίσεων, όπου μπορούν να αντικαταστήσουν καλύτερα ένα εκτενές κείμενο. Επιπλέον, η χρήση εναλλακτικών μορφών του υλικού (χρήση ηχογραφήσεων, βιντεοταινιών, κλπ), όπου κρίνεται απαραίτητο, διευκολύνει τη μάθηση αφού με τον τρόπο αυτό συνεργάζονται στην κατανόηση περισσότερες από μία αισθήσεις. Τέλος, κατάλογοι βιβλιογραφικών αναφορών, προτάσεις για παραπέρα διάβασμα, οδηγίες για ανεύρεση συμπληρωματικών πηγών, φροντίζουν να προσφέρουν και επιπλέον πληροφορίες σε όσους επιθυμούν να διευρύνουν τις γνώσεις τους πάνω στο γνωστικό αντικείμενο [22], [25].

Οι εργασίες/ασκήσεις που δίνονται στους μαθητές, μέσα από το πρόγραμμα εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, μπορούν να ποικίλουν τόσο στη μορφή όσο και στην πολυπλοκότητα ή το μέγεθος. Βασικό χαρακτηριστικό τους είναι η προσπάθεια να προάγουν την (σημαντική για τη μάθηση) αλληλεπίδραση του εκπαιδευόμενου με το μαθησιακό υλικό με στόχο τον περαιτέρω προβληματισμό, εμβάθυνση και αυτοαξιολόγηση. Συνοδευόμενες από τις σωστές απαντήσεις καθώς και σαφώς διατυπωμένη επίγνωση των διαφόρων δυσκολιών που πιθανότατα θα αντιμετωπίσει ο εκπαιδευόμενος, οι δραστηριότητες αυτές θα τον βοηθήσουν να μελετήσει και να μάθει με τη λιγότερη δυνατή βοήθεια από τον διδάσκοντα [33].

Σε γενικές γραμμές, το υλικό πρέπει να έχει δομημένη μορφή και να παρέχει ολοκληρωμένη εκπαιδευτική πληροφορία στον διδασκόμενο. Περιεχόμενα, εξηγήσεις, παραδείγματα, βοηθήματα, ορολογία, ασκήσεις με τις λύσεις τους, αξιολόγηση, ποικίλες πληροφορίες ή ακόμη πολυμεσικό και υπερμεσικό υλικό που ενδείκνυται για την επεξεργασία του γνωστικού αντικειμένου. Σίγουρα όμως, το εκπαιδευτικό υλικό της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης πρέπει να περιέχει διδακτικούς στόχους, αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία, και κυρίως να επιφέρει συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα [79].

2.4.2 Πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης

Πλήθος τεχνολογικών εφαρμογών, προγράμματα, λογισμικά συστήματα που συνδυάζουν τις τεχνολογίες του διαδικτύου, διατίθενται με σκοπό τη δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο πραγματοποιείται η εκπαιδευτική διαδικασία. Εργαλεία γνωστά και ως πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning platforms) ή συστήματα διαχείρισης μαθημάτων (Course Management Systems - CMS) που χρησιμοποιούνται στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση που παρέχεται μέσω διαδικτύου. Τα συστήματα αυτά προσφέρουν στον εκπαιδευόμενο ένα μέσο πρόσβασης στο εκπαιδευτικό υλικό ενώ στον εκπαιδευτή ένα περιβάλλον εισαγωγής και διαχείρισης του εκπαιδευτικού υλικού.

Για την δημιουργία του κατάλληλου διαδικτυακού αλληλεπιδραστικού περιβάλλοντος, μέσα στο οποίο θα διεξαχθεί η διαδικτυακή εξ αποστάσεως εκπαιδευτική διαδικασία, ώστε να πραγματοποιηθούν οι διεργασίες της μάθησης, απαιτείται η πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης να διαθέτει μία σειρά λειτουργιών, οι οποίες μπορούν να ομαδοποιηθούν σε κατηγορίες. Οι κατηγορίες αυτές είναι [43]:

Λειτουργίες επικοινωνίας, ώστε να πραγματοποιείται μία τριμερής αλληλεπίδραση ανάμεσα στον εκπαιδευτή με τον κάθε εκπαιδευόμενο, τον εκπαιδευτή με την ομάδα των εκπαιδευόμενων και του εκπαιδευόμενου με την (υπόλοιπη) ομάδα των εκπαιδευόμενων. Μέσω των λειτουργιών αυτών αναπτύσσονται εκπαιδευτικές τεχνικές, οι οποίες συντελούν στην ανάπτυξη δημιουργικής και κριτικής σκέψης.

Λειτουργίες παροχής πληροφοριών. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να αφορούν τη μαθησιακή πορεία του εκπαιδευόμενου, αλλά και προσωπικές πληροφορίες, οι οποίες θα συντελέσουν στην καλύτερη αλληλεπίδραση του εκπαιδευόμενου με τους υπόλοιπους εκπαιδευόμενους, δημιουργώντας έτσι τον προσωπικό φάκελο του (portfolio). Σε αυτές τις πληροφορίες συμπεριλαμβάνονται και αυτές που αφορούν την αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα της ηλεκτρονικής πλατφόρμας.

Λειτουργίες αξιολόγησης. Οι λειτουργίες αυτές παρέχουν την δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να αυτοαξιολογείται και να ανατροφοδοτείται μέσω ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής, διαφόρων κουίζ, κλπ. Επίσης, δίνουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευτή να αξιολογεί τον εκπαιδευόμενο μέσω εργασιών που του αναθέτει.

Λειτουργίες δημιουργίας και διαχείρισης του εκπαιδευτικού υλικού από τον εκπαιδευτή, ώστε να μπορεί το υλικό να ανανεώνεται και να επαναχρησιμοποιείται από διαφορετικούς εκπαιδευτές, οι οποίοι θα το προσαρμόσουν στις ανάγκες της εκάστοτε εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Λειτουργίες διεξαγωγής αναζητήσεων συγκεκριμένου μαθησιακού υλικού που είναι χρήσιμο στην εκπαιδευτική διαδικασία, από το σύνολο του εκπαιδευτικού περιεχόμενου που διαχειρίζεται η ηλεκτρονική πλατφόρμα. Στην αναζήτηση μπορεί να συμπεριλαμβάνονται και οι συζητήσεις των εκπαιδευομένων (μεταξύ τους αλλά και με τον εκπαιδευτή) καθώς και οι εργασίες των εκπαιδευομένων.

Λειτουργίες διαχειριστικού περιεχομένου, όπως διαχείριση χρηστών, διαχείριση των αρχείων που περιέχουν το εκπαιδευτικό υλικό και άλλων αρχείων όπως είναι οι εργασίες των εκπαιδευομένων.

Μία πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης πρέπει να είναι προσβάσιμη οποιαδήποτε χρονική στιγμή και προσαρμόσιμη στις ανάγκες του εκπαιδευόμενου, να παρέχει εύκολη, γρήγορη και χωρίς κόστος εγκατάσταση, ευχέρεια στην χρήση και πλοήγηση, ευκολία στην παρακολούθηση της προόδου των μαθητών από τον καθηγητή μέσω δοκιμασιών αυτοαξιολόγησης καθώς και να συνδυάζει όσο το δυνατόν περισσότερες τεχνολογίες για να καλύψει τις εκάστοτε παιδαγωγικές ανάγκες. Τεχνολογίες όπως τη δημιουργία ασύγχρονων βημάτων συζήτησης (discussion forums), ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail), δωματίων συζήτησης (chat rooms) για ανταλλαγή απόψεων σε πραγματικό χρόνο (σύγχρονη επικοινωνία), ακόμη και την παρουσίαση πολυμεσικών υλικών όπως βίντεο, ήχου, εικόνων, κλπ. Απαραίτητη δε, είναι και η δυνατότητα αποθήκευσης τόσο προσωπικών πληροφοριών όσο και του υλικού του μαθήματος από τους εκπαιδευόμενους, για την επεξεργασία του εκτός του δικτύου. Η χρήση ημερολογίου με τις προθεσμίες και άλλα σημαντικά γεγονότα αλλά και ο χωρισμός των χρηστών σε ομάδες, έτσι ώστε η ίδια πλατφόρμα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για περισσότερα από ένα μαθήματα αποτελούν εξίσου σημαντικά στοιχεία για μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα διαδικτυακής εκπαίδευσης.

Όσον αφορά στον τρόπο διδασκαλίας του μαθήματος, αυτός επιτυγχάνεται με επικοινωνία σε σύγχρονη ή ασύγχρονη μορφή ή ακόμη και συνδυασμό των δύο [33]. Συγκεκριμένα, αναφερόμαστε στον συγχρονισμό ή μη της συνεργασίας των συμμετεχόντων (π.χ. συνεργασία του διδάσκοντα με τους μαθητές και των μαθητών μεταξύ τους). Πριν αναλύσουμε τις δύο αυτές μορφές επικοινωνίας, αξίζει να αναφέρουμε ότι η εξ αποστάσεως

εκπαίδευση μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε εξατομικευμένη μορφή, κάτι το οποίο αποφεύγεται να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση μαθητών σχολείου ή πανεπιστημίου καθώς η επιλογή του ρυθμού μάθησης επαφίεται εξ ολοκλήρου στον εκπαιδευόμενο και η επικοινωνία με διδάσκοντα ή με άλλους μαθητές είναι απύσχα.

2.4.2.1 Σύγχρονη επικοινωνία

Η Σύγχρονη τηλεεκπαίδευση μπορεί να προσφέρει στην εκπαιδευτική διαδικασία, την αμεσότητα της επαφής του διδάσκοντα με τους εκπαιδευόμενους, και να δώσει μια άλλη διάσταση στο αντικείμενο της μάθησης. Αυτή η μορφή επικοινωνίας απαιτεί την ταυτόχρονη συμμετοχή όλων των μαθητών και των καθηγητών. Η αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου γίνεται σε "πραγματικό χρόνο", και κατά την διάρκειά της μπορούν να ανταλλάσσουν εκτός από απόψεις και εκπαιδευτικό υλικό. Ο εκπαιδευτής μπορεί να παραδώσει ζωντανά το μάθημά του, να θέσει ερωτήσεις, να λάβει απαντήσεις και γενικά να λειτουργήσει όπως ο δάσκαλος σε μια παραδοσιακή τάξη. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται μια εικονική-δυναμική τάξη που προσομοιώνει την πραγματική διδασκαλία μέσα στην τάξη και προσφέρει τουλάχιστον όλες τις δυνατότητες που προσφέρει και μια κανονική αίθουσα. Ο καθηγητής, εκμεταλλευόμενος τις προηγμένες τεχνολογικές δυνατότητες που του προσφέρονται μπορεί να εμπλουτίσει το μάθημα του και με καινούρια στοιχεία. Τεχνολογικές δυνατότητες όπως προβολή βίντεο, ταυτόχρονη πλοήγηση σε δικτυακούς τόπους, χρησιμοποίηση προγραμμάτων προσομοίωσης [28].

Η ταυτόχρονη αλληλεπίδραση των εμπλεκόμενων μπορεί να επιτευχθεί όταν είναι διασυνδεδεμένοι μέσω δικτύου που επιτρέπει τηλεεκπαίδευση με ήχο (audio) ή/και εικόνα (video). Αν και απομακρυσμένοι ο ένας από τον άλλο, εντούτοις παρέχεται άμεση ανατροφοδότηση (feedback) των διδασκομένων από τον διδάσκοντα και από τους άλλους διδασκομένους, δυνατότητα γρήγορης δημιουργίας του περιεχομένου μάθησης και οικειότητα στο νέο αυτό περιβάλλον διδασκαλίας.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, για να είναι εφικτή η πραγματοποίηση μαθήματος μέσω σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης θα πρέπει η εικονική αίθουσα να πλησιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο την μορφή εκπαίδευσης μιας παραδοσιακής διδασκαλίας. Κατά συνέπεια

απαιτείται να περιλαμβάνει "ασπροπίνακα", σύγχρονη οπτικοακουστική επικοινωνία όπως και δυνατότητα για από κοινού χρήση εφαρμογής.

Ο παραδοσιακός μαυροπίνακας αποτελεί το σημαντικότερο ίσως μέσο που χρησιμοποιούν οι καθηγητές για τη διδασκαλία στην πραγματική αίθουσα. Είναι απαραίτητο λοιπόν να προσφέρεται η αντίστοιχη δυνατότητα στον καθηγητή και σε μία εικονική αίθουσα.

Η αλληλεπιδραστική οπτικοακουστική επικοινωνία (δύο δρόμων) μεταξύ των μαθητών και του καθηγητή, αποτελεί επίσης ένα σημαντικό σημείο για την επιτυχία ενός εικονικού μαθήματος. Είναι σαφές πως θα πρέπει να προσφέρεται πολύ καλής ποιότητας επικοινωνία (σε ήχο και εικόνα) μεταξύ των συμμετεχόντων, έτσι ώστε να εξαλείφεται η απόσταση και να δημιουργείται η εντύπωση ότι βρίσκονται όλοι στον ίδιο χώρο ταυτόχρονα.

Τέλος η δυνατότητα για από κοινού χρήση εφαρμογής είναι σίγουρα απαραίτητο στοιχείο για τον καθηγητή, ώστε να μπορεί να παρουσιάσει ψηφιακό υλικό στους μαθητές όπως εφαρμογές σε PowerPoint presentation, web browser word & excel documents. Όπως στην κλασική τάξη ο καθηγητής έχει τη δυνατότητα να προβάλλει διαφάνειες στους μαθητές, αντίστοιχα είναι απαραίτητο και για τον καθηγητή εικονικής τάξης να μπορεί να παρουσιάσει το υλικό του μαθήματος του και στην εικονική αίθουσα τηλεκπαίδευσης μέσω πολυμεσικών εφαρμογών παρουσιάσεων. Με τη δυνατότητα αυτή, δίνεται παράλληλα η ευκαιρία εκμάθησης μίας εφαρμογής μέσα από το πλαίσιο της τηλεκπαίδευσης.

Διαφαίνεται ίσως, πως δεν είναι δυνατόν οποιοδήποτε μάθημα να πραγματοποιηθεί με τη μορφή της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης. Σε μια τέτοια επικοινωνία, απαιτείται από όλους τους συμμετέχοντες να είναι συνδεδεμένοι σε δίκτυο ικανοποιητικών ταχυτήτων, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η καλή ποιότητα εικόνας και ήχου και να είναι παράλληλα εφικτή η από κοινού χρήση εφαρμογών. Όσον αφορά στις τεχνικές προδιαγραφές της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης, όλοι οι συμμετέχοντες θα πρέπει να έχουν στη διάθεση τους αρκετά προηγμένο εξοπλισμό για τις ανάγκες της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης και συστήματα τηλεδιάσκεψης τα οποία να μεταφέρουν εικόνα, ήχο και δεδομένα γεγονός που επιφέρει και μεγάλος κόστος στην υπηρεσία που χρησιμοποιεί μια τέτοια πλατφόρμα. Επιπλέον, ο καθηγητής ενδεχομένως να μην είναι εξοικειωμένος με τα τεχνολογικά μέσα και συνεπώς να χρειάζεται τουλάχιστον ένα άτομο για τεχνική υποστήριξη στο μάθημα, προκειμένου να ασχολείται με τυχόν προβλήματα που μπορεί να προκύψουν.

2.4.2.2 Ασύγχρονη επικοινωνία

Η ασύγχρονη εκπαίδευση είναι περισσότερο ευέλικτη από την σύγχρονη. Βασίζεται κυρίως στο δίκτυο και στην ασύγχρονη πρόσβαση στο υλικό του μαθήματος από τους εκπαιδευόμενους. Δεν απαιτείται ταυτόχρονη συμμετοχή των διδασκόμενων και των διδασκόντων στην εκπαιδευτική διεργασία καθώς γίνεται ανεξαρτήτως τόπου και χρόνου. Οι μαθητές δεν χρειάζεται να βρίσκονται συγκεντρωμένοι μαζί στον ίδιο χώρο ή την ίδια χρονική στιγμή. Έχουν τη δυνατότητα να εργαστούν με το υλικό προς διδασκαλία οπουδήποτε και οποτεδήποτε, να προσαρμόσουν τα μαθήματα τους και να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα που να καλύπτει τις ανάγκες του έχοντας όμως παράλληλα δυνατότητα ασύγχρονης επικοινωνίας με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες και με τον εκπαιδευτή. Το υλικό διδασκαλίας δεν είναι απαραίτητο να έχει δοθεί όλο από την έναρξη του μαθήματος αλλά μπορεί να προσφέρεται τους εκπαιδευόμενους σταδιακά. Ο ρυθμός διεξαγωγής καθορίζεται από τον εκπαιδευτή σε συνεργασία πάντα με τους εκπαιδευόμενους [28].

Τα περιβάλλοντα ασύγχρονης εκπαίδευσης αποτελούν μέσα ανάπτυξης και παροχής του εκπαιδευτικού υλικού, διαχείρισης των μαθημάτων και επικοινωνίας της εικονικής τάξης. Υποστηρίζουν τη λειτουργία και διαχείριση τάξεων όπου με αυτές συνδέονται: το εκπαιδευτικό υλικό του μαθήματος, ένα σύνολο εγγεγραμμένων εκπαιδευόμενων, ένα σύνολο εκπαιδευτών, ένας πίνακας ανακοινώσεων, ημερολόγιο με τις προθεσμίες και άλλα σημαντικά γεγονότα και επικοινωνιακά εργαλεία όπως μία ομάδα συζήτησης (discussion forum), το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail). Ο πίνακας ανακοινώσεων είναι μια περιοχή ανάρτησης ανακοινώσεων από πλευράς των εκπαιδευτών ενώ η ομάδα συζήτησης είναι μια ανοιχτή περιοχή όπου οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να στείλουν μηνύματα και να τοποθετηθούν σε διάφορα θέματα που οι ίδιοι ή ο εκπαιδευτής έχουν ορίσει.

Πιο συγκεκριμένα, μια πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης, εκτός από αυτές τις νέες τεχνολογίες (discussion forum, e-mail, mailing lists, πίνακα ανακοινώσεων, ημερολόγιο) πρέπει να πληροί και κάποιες άλλες προϋποθέσεις όπως:

- ο να παρέχει εύκολο τρόπο τόσο για τον καθηγητή για να τοποθετεί το υλικό του μαθήματος όσο και για το μαθητή για την τοποθέτηση των εργασιών του ενώ παράλληλα να προσφέρει το υλικό του μαθήματος και σε εύκολα εκτυπώσιμη μορφή για τους χρήστες που προτιμούν το έντυπο υλικό

- να έχει φιλικό περιβάλλον τόσο για το χρήστη/μαθητή όσο και για το χρήστη/καθηγητή
- να αξιολογεί τους μαθητές μέσω δραστηριοτήτων οι οποίες παρέχονται από τους εκπαιδευτές και
- να χρησιμοποιεί ήχο, εικόνα, βίντεο ακόμα και παιχνίδια για να προάγει τη μάθηση.

Τέλος, είναι πολύ σημαντικό μετά τη δημιουργία ενός μαθήματος για ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση, το υλικό αυτό να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί την επόμενη φορά που θα διδαχθεί το μάθημα και μόνο σχετικές ενημερώσεις και βελτιώσεις να είναι απαραίτητες. Συνεπώς, στις απαιτήσεις προστίθεται πλέον και η ανάγκη για επαναχρησιμοποίηση του μαθησιακού υλικού.

Οι σύγχρονες αυτές διδακτικές προσεγγίσεις απαιτούν έναν ουσιαστικά ενεργό ρόλο για τον μαθητή. Ο μαθητής έχει πια τον κεντρικό ρόλο και με τη βοήθεια και τη καθοδήγηση του διδάσκοντα, επιλέγει το προς μελέτη γνωστικό περιεχόμενο. Έχει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό του μαθήματος και δυνατότητες επικοινωνίας με τον εκπαιδευτή και άλλους εκπαιδευόμενους μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή ακόμη και συμμετοχής σε λίστες συζήτησης, γραπτή συνομιλία. Ο διδάσκων από την άλλη ενεργεί κυρίως ως μεσολαβητής και αρμόδιος για τη διευκόλυνση της μάθησης ενώ επιπρόσθετα προτείνει και εν συνεχεία καθορίζει ως ένα βαθμό τους κανόνες και τα πλαίσια της οργάνωσης του μαθήματος. Αναλυτικότερα, είναι υπεύθυνος για την δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού, για τις εγγραφές εκπαιδευόμενων και την απόκριση σε τυχόν ερωτήσεις/απορίες τους, για την διόρθωση ασκήσεων και παρακολούθηση της προόδου των μαθητών και τέλος για την διαχείριση των ομάδων συζήτησης και του πίνακα ανακοινώσεων.

Οι εξελίξεις στον τομέα της τηλεεκπαίδευσης είναι ραγδαίες και οι ανάγκες και απαιτήσεις που καλείται να καλύψει μία πλατφόρμα για ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση είναι συνεχώς αυξανόμενες. Καινούριες πλατφόρμες, καινούριες εκδόσεις παλαιότερων πλατφορμών αναπτύσσονται διαρκώς έτσι ώστε να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που ολοένα και πληθαίνουν.

2.4.2.3 Μικτή επικοινωνία

Η σύγχρονη και η ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση δεν λειτουργούν ως ανταγωνιστικές μορφές εκπαίδευσης, αλλά μπορούν και πολλές φορές επιβάλλεται να συμπληρώνουν η μία την

άλλη, δημιουργώντας τις προϋποθέσεις για ένα μικτό περιβάλλον συνεργατικής μάθησης [12], [13]. Χαρακτηριστικό γνώρισμα του είναι η δυνατότητα αλληλεπίδρασης του διδάσκοντα με τον εκπαιδευόμενο, των εκπαιδευομένων μεταξύ τους και γενικότερα η δημιουργία συνεργατικού περιβάλλοντος.

Στην σύγχρονη επικοινωνία υπάρχει ανταλλαγή μηνυμάτων και συνεργασία μεταξύ των φοιτητών σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με την ασύγχρονη επικοινωνία που χρησιμοποιείται περισσότερο για μονόδρομη επικοινωνία, όπως για αποστολή εργασιών προς τον καθηγητή παρά για ανταλλαγή απόψεων. Επίσης, η διαδικασία ερωτήσεων-απαντήσεων είναι πιο ισορροπημένη στην σύγχρονη επικοινωνία, ενώ στην ασύγχρονη οι φοιτητές δίνουν περισσότερη πληροφορία παρά λαμβάνουν [65]. Επιπρόσθετα, υποστηρίζεται ότι η βιντεοδιάλεξη (ασύγχρονη επικοινωνία) επιτρέπει στους σπουδαστές να προετοιμάζονται καλύτερα και να υπάρχει περισσότερος χρόνος για περισσότερες ερωτήσεις αλλά αδυνατεί να προσφέρει την δυνατότητα άμεσης επαφής και επικοινωνίας. Το μειονέκτημα αυτό μπορεί να ξεπεραστεί με τον συνδυασμό των εργαλείων της ασύγχρονης εκπαίδευσης, με τη βιντεοδιάλεξη και με την σύγχρονη τηλεδιάσκεψη. Ο συνδυασμός τους κατά την εκπαιδευτική διαδικασία ενδέχεται να εξαλείψει μερικά από τα μειονεκτήματα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και να οδηγήσει στην βαθύτερη, αποτελεσματικότερη και πιο ολοκληρωμένη μάθηση στην διδασκαλία από απόσταση [45].

2.4.3 Ρόλος εκπαιδευτικών

Το τελευταίο και σημαντικότερο κομμάτι στο πάζλ της δημιουργίας ενός ποιοτικού προγράμματος εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης είναι ο ίδιος ο καθηγητής. Ο ρόλος του είναι διττός αφού από τη μία αναλαμβάνει το ρόλο του διδάσκοντα και από την άλλη το ρόλο του συμβούλου - καθοδηγητή.

Στα πλαίσια του πρώτου ρόλου, η συμμετοχή των εκπαιδευτικών στις διαδικασίες οργάνωσης, εφαρμογής και αξιολόγησης της εκπαιδευτικής πλατφόρμας κρίνεται απαραίτητη. Ο καθηγητής, σε αυτά τα περιβάλλοντα μάθησης, από εκτελεστής μετατρέπεται σε αρχιτέκτονα της μαθησιακής διαδικασίας. Εν αντιθέσει με τη συμβατική διαδικασία όπου ο καθηγητής ακολουθώντας συνήθως μια προκαθορισμένη διδακτική πορεία, πάνω σε ένα στατικό διδακτικό μοντέλο, μετέδιδε γνώσεις και πληροφορίες στο ακροατήριό του, σήμερα πρέπει να οργανώσει και να σχεδιάσει τη διδακτική του μεθοδολογία (παιδαγωγικό μοντέλο)

επιλέγοντας ταυτόχρονα και τα κατάλληλα μέσα που θα χρησιμοποιήσει για να την κάνει αποδοτικότερη, ανάλογα με τις ανάγκες του κοινού του [33]. Ωστόσο, οι εκπαιδευτές δεν πρέπει να αγνοούν τις απόψεις των εκπαιδευομένων όσον αφορά στην διαδικτυακή επικοινωνία, οι οποίες και δίστανται. Ένα μέρος αυτών την θεωρούν χρήσιμη και ισχυρό εργαλείο ενώ άλλοι την φοβούνται και την βρίσκουν περιοριστική.

Προκειμένου όμως ο εκπαιδευτής να μπορέσει να λάβει μέρος στην διαδικτυακή εκπαίδευση, πρέπει αρχικά, περισσότερο από οτιδήποτε άλλο, να ξεπεράσει τους δισταγμούς του που πηγάζουν από την έλλειψη τεχνικών γνώσεων ή την προσκόλλησή του στην παραδοσιακή διδασκαλία και να ενστερνιστεί τις αλλαγές που επιβάλλουν οι εξελίξεις. Χωρίς την κατάλληλη εκπαίδευση, επιμόρφωση και ανάπτυξη δεξιοτήτων, οι εκπαιδευτικοί δεν πρόκειται να αξιοποιήσουν τις καινούριες τεχνολογίες στο μέγιστο δυνατό βαθμό. Επομένως, θα πρέπει πρώτα οι διδάσκοντες να καταρτιστούν για το πώς θα προσαρμόσουν τον τρόπο διδασκαλίας τους στις απαιτήσεις της παρουσίας από απόσταση. Η κατάρτιση τους πρέπει μεταξύ άλλων να περιλαμβάνει:

- σχεδιασμό των κύκλων μαθημάτων της εκπαίδευσης από απόσταση, ο οποίος μπορεί να γίνει είτε με χρήση εικόνων, γραφημάτων, είτε video και ήχου. Να είναι σε θέση να δημιουργήσουν ευέλικτα προγράμματα όπου θα καθορίζονται σε συμφωνία με τον εκπαιδευόμενο και θα διαπραγματεύονται τις εργασίες, τις υπευθυνότητες, τις ημερομηνίες παράδοσης εργασιών και τα προγράμματα μαθημάτων.
- ανάλυση της ψυχολογίας του εκπαιδευόμενου. Αναγνώριση των κυριότερων προβλημάτων, των χαρακτηριστικών αναγκών του, των στόχων του και των απαιτήσεων του από την εκπαιδευτική διαδικασία.
- επιλογή του μέσου και της στρατηγικής ώστε να είναι εφικτή η αλληλεπιδραστική εκπαίδευση (δραστηριότητες, ομαδικές εργασίες),
- διαχείριση των ασκήσεων και των ομαδικών εργασιών [72].

Ο δεύτερος ρόλος των καθηγητών είναι να καθοδηγούν, να συμβουλεύουν τους εκπαιδευόμενους και να διευκολύνουν την εμπειρία της μάθησης. Η μάθηση γίνεται με αυτενέργεια των εκπαιδευομένων όμως ο καθηγητής ελέγχει σε μεγάλο βαθμό την διαδικασία. Οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι έχουν ανάγκη από ανθρώπινη υποστήριξη, προκειμένου να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά το διδακτικό υλικό, χρειάζονται καθοδήγηση ως προς τη σωστή διαχείριση του χρόνου τους, να μάθουν πώς να γράφουν εργασίες και κυρίως πώς να συμμετέχουν ενεργητικά στην πορεία της μάθησης [36].

Απαραίτητη λοιπόν η συχνή αλληλεπίδραση των εκπαιδευομένων με τον εκπαιδευτή για υποστήριξη, εμπύχωση και ενθάρρυνση έτσι ώστε να συνεργαστούν στα πλαίσια της εκπαίδευσης [2].

2.5 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης και παραδοσιακής

Η διατήρηση ζωντανού του ενδιαφέροντος των μαθητών εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από το κατά πόσο αυτοί συμμετέχουν στη διαδικασία της εκπαίδευσης. Η δημιουργία όμως τέτοιου κλίματος στο παραδοσιακό σχολείο φαντάζει δύσκολη και σε αυτό οφείλονται τα μεγάλα ποσοστά αδιαφορίας που παρατηρούνται. Σε αυτήν την περίπτωση, η εξ' αποστάσεως εκπαίδευση θα μπορούσε να βοηθήσει εισάγοντας τις νέες τεχνολογίες μέσα στην εκπαίδευση. Πολλοί καθηγητές πιστεύουν ότι σημασία έχει ο μαθητής να μάθει το μάθημα ανεξάρτητα από τη μέθοδο διδασκαλίας που χρησιμοποιείται.

Η παραδοσιακή εκπαίδευση θέλει τα παιδιά να μελετούν συγκεκριμένο αντικείμενο, σε συγκεκριμένο χώρο και χρόνο με τον καθηγητή να κατευθύνει την πορεία της συζήτησης μέσα στην τάξη. Η εξ' αποστάσεως εκπαίδευση δίνει στους χρήστες την δυνατότητα να μελετήσουν το μαθησιακό τους αντικείμενο με τον δικό τους ρυθμό με τον καθηγητή να σχεδιάζει την διαδικασία και τους μαθητές να αυτενεργούν και να κατευθύνουν μόνοι τους τη συζήτηση. Ο μαθητής έρχεται σε επαφή με ένα διαδραστικό περιβάλλον, όπου τα αντικείμενα στο περιβάλλον μάθησης μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν ή να τροποποιηθούν σύμφωνα με τις προτιμήσεις του. Αυτό ενισχύει τη μαθησιακή διαδικασία, ο μαθητής γίνεται ενεργός συμμετοχός στη διαδικασία μάθησης και μαθαίνει πολλά περισσότερα από το να κάθεται σε μια τάξη και να ακούει μια διάλεξη. Η κλασική «δασκαλοκεντρική» μορφή εκπαίδευσης μετατρέπεται σε «μαθητοκεντρική». Καθώς όμως ο εκπαιδευόμενος καλείται να ενεργήσει μόνος του, η έλλειψη βασικών γνώσεων και δεξιοτήτων για τις νέες τεχνολογίες δυσκολεύει την προσαρμογή του σε αυτό το νέο τρόπο μάθησης, κάτι το οποίο δεν συμβαίνει στο παραδοσιακό μοντέλο εκπαίδευσης. Η διαχείριση υπολογιστικών αρχείων ή online λογισμικού μπορεί κάποιες φορές να φαίνεται πολύπλοκη σε μαθητή που βρίσκεται στο επίπεδο του αρχαρίου σε σχέση με τις υπολογιστικές δεξιότητες ενώ σημαντικό είναι και το γεγονός ότι μπορεί κάποιοι μαθητές να έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με τις νέες τεχνολογίες, όπως είναι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και το διαδίκτυο. Οι παραδοσιακές τεχνικές εκπαίδευσης δεν μπορούν να εφαρμοστούν

αυτούσιες στην εκπαίδευση από απόσταση. Χρειάζεται σταδιακή προσαρμογή, ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μπορέσουν να ξεπεράσουν το μοτίβο της εκπαίδευσης με το οποίο έχουν μεγαλώσει και έχουν ακολουθήσει στη βασική τους εκπαίδευση. Αφού ξεπεραστεί όμως το εμπόδιο αυτό, ο μαθητής είναι σε θέση να αναπτύξει γνώσεις σχετικά με το Διαδίκτυο και δεξιότητες στη χρήση του υπολογιστή, προσόν χρήσιμο για την μετέπειτα ζωή και καριέρα του.

Στην εκπαίδευση από απόσταση ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα επιλογής του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Σε αντίθεση με το παραδοσιακό σύστημα εκπαίδευσης όπου το εκπαιδευτικό περιβάλλον είναι καθορισμένο, στα συστήματα της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης το περιβάλλον εκπαίδευσης επιλέγεται από τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο και μπορεί να είναι ο τόπος διαμονής του, ο τόπος εργασίας του, κλπ. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να απελευθερώνεται η διδασκαλία και η μάθηση από τα φυσικά όρια της αίθουσας διδασκαλίας. Η προσαρμογή των προγραμμάτων στις επιμορφωτικές ανάγκες του εκπαιδευόμενου και η δυναμική της εξ' αποστάσεως μάθησης να μεταμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η μετάδοση και η πρόσληψη των γνώσεων, συνιστά ένα ακόμη πλεονέκτημα της τηλεεκπαίδευσης. Τα μαθήματα, προσαρμόζονται σε μεγάλο βαθμό στις ανάγκες του εκπαιδευόμενου και είναι με τέτοιο τρόπο οργανωμένα ώστε να καλύπτουν συγκεκριμένες γνωστικές ενότητες. Επιπρόσθετα, παρέχεται πρόσβαση σε μεγάλες βάσεις δεδομένων, σε αλληλεπιδραστικό υλικό πολυμέσων, σε τεράστιες ποσότητες πληροφορίας διαφορετικού τύπου όπως κείμενα, εικόνες, γραφικά, ήχο αλλά και επιπλέον δυνατότητες για σύνδεση με μεγάλες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες προκειμένου να αναζητηθεί ερευνητικό υλικό, πολιτιστικές και παιδαγωγικές πληροφορίες [43].

Το χαμηλό κόστος εκπαίδευσης αποτελεί ένα επιπλέον ατού της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Ειδικότερα, με το σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης μειώνεται το κόστος εκπαίδευσης τόσο για τον εκπαιδευόμενο όσο και για τον εκπαιδευτή. Συγκεκριμένα, ο εκπαιδευόμενος δεν αναγκάζεται να ταξιδεύει και να εγκαθίσταται σε ένα παραδοσιακό εκπαιδευτικό ίδρυμα, με αποτέλεσμα να μην υφίσταται περιορισμός στον αριθμό των εκπαιδευομένων που μπορούν να συμμετέχουν σε έναν κύκλο επιμόρφωσης. Προφανές λοιπόν είναι το γεγονός ότι ένα τέτοιο σύστημα διαδικτυακής διδασκαλίας και μάθησης ευνοεί την εκπαίδευση μεγάλου αριθμού ατόμων (Horton, 2001).

Εν τούτοις, υπάρχει και η αντίθετη επιχειρηματολογία όσον αφορά τη χρησιμότητα της εκπαίδευσης από απόσταση. Πολλοί θεωρούν ότι είναι δύσκολο να αναπαραχθούν στην

οθόνη τα λεκτικά και εκφραστικά μηνύματα όπως ο τόνος της φωνής, οι χειρονομίες, οι εκφράσεις του προσώπου που έχει αποδειχθεί και ερευνητικά ότι συμβάλλουν σε μεγάλο ποσοστό στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων. "Όπως στην ιατρική φροντίδα το σημαντικότερο στοιχείο είναι η καθοδήγηση από τον γιατρό, έτσι και στην εκπαίδευση το σημαντικότερο στοιχείο ίσως είναι ο δάσκαλος που ενδιαφέρεται για τους μαθητές του. Τα άτομα έχουν ανάγκη από την "ανθρώπινη επαφή" και την απευθείας επικοινωνία με τους δασκάλους τους και τους συμμαθητές τους. Αυτό ισχύει ιδίως όταν αντιμετωπίζουν δυσκολίες και προβλήματα με το σπίτι τους, όπως κακομεταχείριση, ανασφάλεια ή έλλειψη αγάπης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, ίσως ο δάσκαλος είναι ο μοναδικός ενήλικος στον οποίο βασίζεται ο μαθητής, του ζητάει να δείξει ενδιαφέρον για την ζωή του και στηρίζει σε αυτόν τις ελπίδες του για την επιτυχία του στο σχολείο. Αυτή η ανάγκη για ανθρώπινη επαφή είναι ένα πολύ σοβαρό επιχείρημα εναντίον της ιδέας ότι η ηλεκτρονική παροχή της εκπαίδευσης θα μπορούσε να αντικαταστήσει την σύγχρονη προσωπική σχέση μαθητή-δασκάλου" (Schuler, 1995).

Πολλοί άνθρωποι φαίνεται να πιστεύουν ότι όλα τα μαθήματα αλλά και όλα τα διαγωνίσματα, οι γραπτές εξετάσεις και τα τεστ, μπορούν να παραδίδονται με ηλεκτρονικό τρόπο μέσα από τον υπολογιστή. Αυτό θα μπορούσε να παρακάμψει την ανάγκη να υπάρχουν οι δάσκαλοι. Σχηματίζεται η εσφαλμένη εντύπωση ότι οι δάσκαλοι, όπως και άλλοι που προσφέρουν τις επαγγελματικές υπηρεσίες τους στην εκπαίδευση ολόένα και περισσότερο παύουν να είναι απαραίτητοι στις νέες εκπαιδευτικές διαδικασίες και υποβαθμίζεται ο ρόλος τους στο προσεχές μέλλον. Παρόλο που μας φαίνεται τεχνολογικά προχωρημένη και πιο ελκυστική, μια εκπαιδευτική διαδικασία στην οποία τα μαθήματα παραδίδονται με ηλεκτρονικούς τρόπους, πρέπει να προσέξουμε γιατί αυτή η εικόνα είναι λίγο επιφανειακή. Συχνά, η εκπαίδευση που προσφέρεται από ηλεκτρονικά μέσα είναι χαμηλής ποιότητας, είναι υποβαθμισμένη και οδηγεί τα άτομα σε απομόνωση. Ένας από τους λόγους που συμβαίνει αυτό είναι ότι οι μεγάλες εταιρίες παραγωγής λογισμικού χωρίς να έχουν την κατάλληλη πείρα και τις απαραίτητες γνώσεις ασχολούνται με τη σχεδίαση εκπαιδευτικού λογισμικού (educational software). Οι προγραμματιστές υλοποιούν συνήθως μόνοι τους το εκπαιδευτικό λογισμικό, χωρίς να συμμετέχουν στο σχεδιασμό του δάσκαλοι ή γενικότερα άνθρωποι που έχουν σχέση με την εκπαίδευση. Μερικές φορές κιάλας, θυσιάζουν την αγάπη για τη μάθηση ή την πειθαρχία στις βασικές αρχές της εκπαίδευσης, επικεντρώνοντας όλο το ενδιαφέρον τους στη σχεδίαση εντυπωσιακών γραφικών και όχι

στην ποιότητα της εκπαίδευσης. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία εκπαιδευτικών εργαλείων τα οποία βραχυκυκλώνουν τη διαδικασία της μάθησης" (Schuler, 1995).

Η χρήση νέων τεχνολογιών μπορεί να αποτρέψει τόσο τους διδάσκοντες όσο και τους διδασκόμενους από τη χρήση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Οι καθηγητές, σε μία μεγάλη πλειοψηφία τους, δεν έχουν μεγάλη εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες και η χρησιμοποίηση τους από ένα περιβάλλον πολύπλοκο μπορεί να τους φοβίσει και να τους αποτρέψει. Επιπλέον, η ευρεία χρήση των δυνατοτήτων που προσφέρονται μπορεί να οδηγήσει σε άδειασμα των πανεπιστημιακών αιθουσών και την αποξένωση των συμμετεχόντων στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Σίγουρα η ηλεκτρονική εξ αποστάσεως μάθηση δεν είναι εύκολη αλλά απαιτεί μεγάλη προσπάθεια από τον εκπαιδευτή για την κατάλληλη προετοιμασία του εκπαιδευτικού υλικού και τη δημιουργία ολοκληρωμένων ηλεκτρονικών μαθημάτων. Το σίγουρο είναι ότι οι νέες τεχνολογίες δεν μπορούν να αντικαταστήσουν εξ' ολοκλήρου τις παραδοσιακές τεχνικές διδασκαλίας και τον εκπαιδευτικό, αλλά συμβάλλουν στο έργο του αναθεωρώντας την εκπαιδευτική του προσέγγιση μέσα στην τάξη (Dede C., 1996, Daniel D., 1998, Bischoff W.R., 1996, Moskal P., 1997). Ο συνδυασμός παραδοσιακής διδασκαλίας και εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης θα μπορούσε να διευκολύνει τη μάθηση. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ενισχύσει ή να προσθέσει αξία στις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας δημιουργώντας ένα δυναμικό μαθησιακό περιβάλλον που χαρακτηρίζεται από ευελιξία, προσαρμοστικότητα και ανάδραση. Ένα περιβάλλον όπου εφαρμόζονται διαδικασίες συνεργατικής αλλά και εξατομικευμένης μάθησης, και η μάθηση στηρίζεται στη λύση προβλημάτων και στην ανακαλυπτική δραστηριότητα.

2.6 Η εξ' αποστάσεως εκπαίδευση στην Ελλάδα και τον υπόλοιπο κόσμο

Μετά από μία πρώτη περίοδο κατά την οποία δημιουργήθηκαν πολλά εικονικά πανεπιστήμια, μερικά ιδρύματα με κύρος ένωσαν τις δυνάμεις τους για να δημιουργήσουν μη κερδοσκοπικές συμμαχίες που θα είχαν ως στόχο τη δημιουργία προγραμμάτων εκπαίδευσης από απόσταση. Στη συνέχεια, εμφανίστηκαν on-line εκπαιδευτικές επιχειρήσεις και κερδοσκοπικοί οργανισμοί, με ή χωρίς παραδοσιακούς πανεπιστημιακούς συνέταρους: σήμερα, υπάρχουν περισσότερα από 700 πανεπιστημιακά ιδρύματα αυτού του είδους, όπως επίσης και περισσότερα από 2000 συνεργαζόμενα πανεπιστήμια.

Επιπροσθέτως, τα τεχνολογικά επιτεύγματα έχουν αυξήσει τις εκπαιδευτικές απαιτήσεις, οι οποίες διαδίδονται ευρέως όλο και πιο πολύ, οδηγώντας σταδιακά σε μόνιμες συνδέσεις μεταξύ των πανεπιστημίων και των αποφοίτων τους. Για την ακρίβεια, ο κύκλος ζωής των νέων τεχνολογιών δεν απαιτεί απλά νέα πρότυπα εκμάθησης, αλλά επίσης επαναλαμβανόμενες αναβαθμίσεις των μαθημάτων. Εκτός από τα ιδρύματα που παρέχουν μαθήματα με επικυρωμένο πτυχίο, υπάρχει ένας αυξανόμενος αριθμός πανεπιστημιακών κοινοπραξιών, οργανισμών, εκδοτών και βιομηχανιών που στοχεύουν στην ανάπτυξη και τη διανομή μόνιμων on-line προγραμμάτων.

Αυτό κάνει τα ιδρύματα για την ανάπτυξη της ανοιχτής ανώτατης εκπαίδευσης να έχουν ως κύριο σκοπό την ανάπτυξη των ανθρώπινων πόρων στη νέα τεχνολογική εποχή. Ωστόσο, εκτός από την υιοθέτηση θεσμικών μέτρων για την τεχνολογική ανάπτυξη της εκπαίδευσης, η επέκταση των ανοιχτών πανεπιστημίων (μερικά από τα οποία είναι ήδη ικανά να επισκιάσουν το κλασικό πανεπιστημιακό μοντέλο) έχει ήδη αρχίσει να μεταμορφώνει το παραδοσιακό πανεπιστήμιο, και παράλληλα να αυξάνει τη διαφοροποίηση και την ανάπτυξη των ανώτερων εκπαιδευτικών μοντέλων, όπως μεταπτυχιακά μαθήματα, επαγγελματική κατάρτιση και ανάπτυξη δεξιοτήτων.

Μεγάλες αλλαγές λαμβάνουν χώρα στα κλασικά ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα και πανεπιστήμια, που οφείλονται στον αντίκτυπο των νέων τεχνολογιών και στη συμμετοχή νεοεισερχόμενων. Τα πανεπιστήμια έχουν γίνει πρωτοπόροι στην προσαρμογή σε αυτή τη νέα πραγματικότητα μέσω της εισαγωγής νέων τεχνολογιών ως συμπλήρωμα στα on-site μαθήματα.

Προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης λειτουργούν από πολύ καιρό στις ΗΠΑ, αλλά και στην Ευρώπη, ιδίως στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης. Στην Ευρώπη συγκεκριμένα, η χρήση του e-learning για την ενίσχυση της ποιότητας και τη βελτίωση της προσβασιμότητας στην εκπαίδευση θεωρείται γενικά ως η βάση για το χτίσιμο της κοινωνίας της γνώσης. Σε σύγκριση με την αμερικανική προσέγγιση, η Ευρώπη ακολουθεί διαφορετικά μονοπάτια σε μερικές κατευθύνσεις: μεγαλύτερη κυβερνητική ανάμειξη, περισσότερη έμφαση σε δημιουργικές προσεγγίσεις εκμάθησης, συνδυασμός του e-learning με άλλες μεθόδους, περισσότερη χρησιμοποίηση κοινοτήτων εκμάθησης και μεγάλη έμφαση στην προσομοίωση και στις κινητές επικοινωνίες.

Ο θεσμός της ανοιχτής εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης εισήχθη στην Ελλάδα με την ίδρυση του πρώτου Ελληνικού ανοιχτού πανεπιστημίου το 1998. Κοινωνικές, οικονομικές και επιστημονικές ανάγκες ήταν κάποιοι από τους βασικότερους λόγους της ίδρυσής τους. Με τη θεσμοθέτηση του ΕΑΠ, εισήχθησαν στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και ποικίλες εκπαιδευτικές καινοτομίες που ανέτρεψαν τα δεδομένα που ίσχυαν για δεκαετίες, προσβάλλοντας καίρια το δογματισμό και το συντηρητισμό που αποτελούσε επί χρόνια τροχοπέδη στην παροχή πτυχιακών και μεταπτυχιακών σπουδών που αποσκοπούσαν στη ουσιαστική και κοινωνικά προσανατολισμένη μάθηση.

Στην Ελλάδα πλέον, σχεδόν όλα τα ακαδημαϊκά ιδρύματα της χώρας έχουν την τεχνολογική υποδομή και προχωρούν στην παροχή συμπληρωματικής ή και πιλοτικής εκπαίδευσης μέσω του διαδικτύου. Συγκεκριμένα, προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης υλοποιούνται και από το Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, το ΑΤΕΙ Πειραιά, το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, το Πανεπιστήμιο Πατρών, Θεσσαλίας, Πελοποννήσου και Ιωαννίνων κ.α. Ωστόσο η μέχρι τώρα αξιοποίηση της υποδομής τηλεεκπαίδευσης αφορά στα μέλη Δ.Ε.Π. και στους σπουδαστές, καθώς και σε δραστηριότητες σχετικές με την κάλυψη πανελλήνιων συνεδρίων, επιμόρφωση εκπαιδευτικών από απόσταση, διαλέξεις στα πλαίσια των τμημάτων των πανεπιστημίων, παρακολούθηση ημερίδων, ταυτόχρονη σύνδεση παρακολούθησης εργασιών ημερίδας ή συνεδρίων από ενδιαφερομένους που βρίσκονται σε άλλες πόλεις χωρίς να χρειάζεται να μετακινηθούν, ενώ δεν έχουν δημιουργηθεί ακόμη προγράμματα ανοικτής εκπαίδευσης για όλους, με τη δυνατότητα λήψης Πιστοποιημένης Βεβαίωσης Σπουδών. Επίσης, στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο λειτουργεί Κέντρο εξ αποστάσεως επιμόρφωσης μέσω του οποίου παρέχονται υπηρεσίες ενδοσχολικής και από απόσταση επιμόρφωσης στους εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

2.7 Η διδασκαλία του προγραμματισμού και η χρήση της ρομποτικής πλατφόρμας των Lego Mindstorms στην ελληνική εκπαίδευση

Χρησιμοποιήθηκε υλικό από τα [10], [15], [16], [20], [21], [23], [25], [27], [29], [32], [37], [53].

Η σημασία του προγραμματισμού Η/Υ, ως γνωστική δραστηριότητα των μαθητών, και η συνεισφορά του στην ανάπτυξη δομημένης σκέψης είχε τεθεί για πρώτη φορά από τον Papert

(1980). Παράλληλα, ο προγραμματισμός θεωρείται ένα ισχυρό μέσο για τη διδασκαλία βασικών εννοιών που βρίσκουν εφαρμογή στα Μαθηματικά, στη Φυσική και στη Λογική [69]. Κατά την διαδικασία επίλυσης προβλημάτων με χρήση προγραμματιστικών εργαλείων χρησιμοποιούνται θεμελιώδεις έννοιες (μεταβλητή, δομή επιλογής, δομές επανάληψης κλπ.) οι οποίες είναι δύσκολο να οικοδομηθούν από τους μαθητές με τα παραδοσιακά διδακτικά μέσα. Η συμβολή του προγραμματισμού στην ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου και οι διαδικασίες μεταφοράς δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων σε άλλες γνωστικές περιοχές έχουν γίνει αντικείμενο εκτεταμένης μελέτης.

Η διδακτική εμπειρία δείχνει ότι ο προγραμματισμός Η/Υ αποτελεί για την πλειονότητα των μαθητών μια δύσκολη και ελάχιστα ελκυστική δραστηριότητα. Το ενδιαφέρον των μαθητών στρέφεται κυρίως προς το Διαδίκτυο, τα λογισμικά γενικής χρήσης και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Από τη σκοπιά του εκπαιδευτικού, η διδασκαλία του προγραμματισμού αποτελεί σίγουρα μια δύσκολη αλλά ταυτόχρονα και μια ενδιαφέρουσα εργασία, ιδιαίτερα όταν αφορά σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Στα Προγράμματα Σπουδών Πληροφορικής έχουν εφαρμοστεί, σε γενικές γραμμές, δύο διαφορετικές προσεγγίσεις διδασκαλίας του Προγραμματισμού Η/Υ.

- Προσέγγιση της εκμάθησης γλωσσών προγραμματισμού

Κύριος στόχος είναι η εκμάθηση της χρησιμοποιούμενης γλώσσας προγραμματισμού, ενώ δίνεται έμφαση στη δομή, στο λεξιλόγιο και τους συντακτικούς κανόνες της. Η προσέγγιση αυτή ακολουθήθηκε και στη χώρα μας το 1985, όταν εισάγεται η διδασκαλία του προγραμματισμού στα Τεχνικά Επαγγελματικά Λύκεια (ΤΕΛ) και Ενιαία Πολυκλαδικά Λύκεια (ΕΠΛ) με τη μορφή της εκμάθησης της Basic (Β' τάξη), της Pascal (Γ' τάξη) και της Cobol (Γ' τάξη). Αντίστοιχη ήταν η προσέγγιση της εισαγωγής του προγραμματισμού στο Γυμνάσιο το 1992, με τη διδασκαλία της Logo (Α' τάξη) και της Basic (Γ' τάξη). Η διδακτική εμπειρία έχει δείξει ότι, ακόμη και στα ΤΕΛ, οι περισσότεροι μαθητές περιορίζονταν στην αποστήθιση εντολών ή διαδικασιών και δεν εξασκούσαν στην ανάπτυξη μεθόδων επίλυσης προβλημάτων [21].

- Προσέγγιση της επίλυσης προβλημάτων

Στην προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων ο προγραμματισμός αντιμετωπίζεται ως γνωστική δραστηριότητα με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου. Η

προσέγγιση αυτή ακολουθήθηκε από το σχολικό έτος 1998-99, όπου το μάθημα του προγραμματισμού συναντάει κανείς για πρώτη φορά στο Ενιαίο Λύκειο με τη διδασκαλία των βασικών αρχών στα πλαίσια του μαθήματος της Α' τάξης «Εφαρμογές Πληροφορικής». Παράλληλα, ένα νέο μάθημα με τίτλο «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» εισάγεται στη Γ' Λυκείου Τεχνολογικής Κατεύθυνσης. Σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών (ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 1998), ο γενικός σκοπός του μαθήματος επικεντρώνεται στην ανάπτυξη αναλυτικής σκέψης και συνθετικής ικανότητας μέσα από την απόκτηση δεξιοτήτων αλγοριθμικής προσέγγισης. Εξάλλου, η αλγοριθμική επίλυση πραγματικών προβλημάτων είναι χρήσιμη διότι αποτελεί διαχρονικό εργαλείο ανεξάρτητο από τη γλώσσα που χρησιμοποιείται [26].

Στην περίπτωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού προκύπτουν μια σειρά προβλημάτων που έχουν να κάνουν τόσο με το προγραμματιστικό περιβάλλον και τη γλώσσα που θα χρησιμοποιηθεί όσο και με θέματα της Διδακτικής των προγραμματιστικών εννοιών. Η διδακτική προσέγγιση του προγραμματισμού έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και δυσκολίες που δε συναντώνται σε άλλα γνωστικά αντικείμενα [21]:

- Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση αλγορίθμων αποτελεί μία σύνθετη και περίπλοκη νοητική δραστηριότητα, η οποία απαιτεί την καλλιέργεια δεξιοτήτων της λογικής και την ύπαρξη γνώσεων από διάφορα αντικείμενα (π.χ. Μαθηματικά, Στατιστική κλπ.). Κατά συνέπεια, δεν μπορεί να είναι επιτυχημένη μία διδασκαλία, η οποία προσανατολίζει τους μαθητές στην αποστήθιση εντολών ή διαδικασιών.
- Ο κώδικας επικοινωνίας μαθητή-υπολογιστή είναι απόλυτος και αυστηρά καθορισμένος, με βάση συγκεκριμένους συντακτικούς κανόνες. Η αυστηρότητα αυτή είναι εγγενής στον προγραμματισμό και δεν έχει την έννοια που συναντάμε στις άλλες θετικές επιστήμες.
- Βασικός παράγοντας στη διδασκαλία γλωσσών προγραμματισμού είναι η ενεργός συμμετοχή του μαθητή. Παράλληλα, ο διδάσκων δεν αποτελεί τον παραδοσιακό φορέα γνώσης, αλλά καθίσταται καθοδηγητής των μαθησιακών δραστηριοτήτων των μαθητών.
- Η διαδικασία διόρθωσης σφαλμάτων (εκσφαλμάτωση) στα προγράμματα έχει ιδιαίτερη γνωστική αξία. Βασίζεται στην κριτική ανάγνωση του κώδικα και στην κατανόηση των βασικών διαδικασιών που τον συνθέτουν.

Από την μέχρι τώρα εμπειρία του μαθήματος στο Λύκειο, φαίνεται ότι δεν έχει εμπεδωθεί η σημασία του, τόσο από τους εκπαιδευτικούς όσο και από τους μαθητές και δεν έχουν επιτευχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό οι στόχοι του Προγράμματος Σπουδών. Εντοπίζονται σημαντικές δυσκολίες στους μαθητές, γεγονός το οποίο αποδεικνύουν και σχετικά αποτελέσματα έρευνας από τους Τζιμογιάννης Α. & Γεωργίου Β. σε σχολεία Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όπου διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές είχαν σοβαρές αδυναμίες στην κατανόηση και στην εφαρμογή βασικών προγραμματιστικών εργαλείων για τη σύνταξη αλγορίθμων (μεταβλητές, δομές ελέγχου, δομές επανάληψης) και την επίλυση απλών προβλημάτων.

Για το λόγο αυτό, η διδασκαλία του Προγραμματισμού Η/Υ στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση θα πρέπει να κατευθύνει τους μαθητές, ώστε να καλλιεργούν δεξιότητες υψηλού επιπέδου (δομημένη, αναλυτική και συνθετική σκέψη, δημιουργικότητα, φαντασία κλπ.) μέσα από την κατανόηση και λειτουργική εφαρμογή των βασικών προγραμματιστικών εργαλείων. Οι δυσκολίες που συναντούν οι αρχάριοι προγραμματιστές αποτέλεσαν το κίνητρο για την αναζήτηση νέων μεθόδων διδασκαλίας για τα εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού. Τα τελευταία χρόνια, η διδασκαλία του προγραμματισμού έχει επηρεαστεί από την εμφάνιση φυσικών μηχανικών μοντέλων που συνδέονται με υπολογιστή και μπορούν να κινούνται, να εκτελούν έργα και γενικά να αλληλεπιδρούν. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται η χρήση μικρόκοσμων και μικρογλωσσών. Μια μέθοδος διδασκαλίας του προγραμματισμού που προτείνεται, στηρίζεται στην καθοδήγηση των ρομπότ Lego Mindstorms, από προγράμματα που συντάσσονται με τη βοήθεια του αντίστοιχου γραφικού προγραμματιστικού περιβάλλοντος.

Η εκπαιδευτική ρομποτική, η οποία γνωρίζει ιδιαίτερη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, ιδιαιτέρως εκείνη που συνδυάζει κατασκευή και προγραμματισμό ρομποτικών εφαρμογών, εξαιτίας της φύσης της καλείται να δώσει λύση στο πρόβλημα των αρχάριων προγραμματιστών. Από παιδαγωγική πλευρά εντάσσεται στο πλαίσιο του κατασκευαστικού εποικοδομισμού, όπως αναφέρθηκε από Papert. Στόχοι της προσέγγισης αυτής είναι η επίλυση προβλημάτων μέσω χειρισμού και κατασκευών πραγματικών και ιδεατών αντικειμένων, η ανάπτυξη της σκέψης μέσω της χρήσης γλωσσών προγραμματισμού, η κοινωνικοποίηση μέσω της συνεργασίας καθώς και η απόκτηση γνώσης και δεξιοτήτων. Η ρομποτική πλατφόρμα των Lego Mindstorms, αν αξιοποιηθεί κατάλληλα, μπορεί να υποστηρίξει τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος εποικοδομητικής μάθησης που θα παρέχει αυθεντικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες ενταγμένες σε διαδικασίες επίλυσης ανοιχτών

προβλημάτων από τον πραγματικό κόσμο.

Μια κατασκευή Lego αναφέρεται σε συναρμολόγηση ρομποτικών κατασκευών που περιέχουν αισθητήρες για να συλλαμβάνουν συμβάντα στο περιβάλλον. Όπως αισθητήρες θερμοκρασίας, ελέγχου, αισθητήρες για αναγνώριση εμποδίων, αισθητήρες εντάσεως του φωτός, αισθητήρες αφής για αναγνώριση αντικειμένων. Τα μοντέλα αυτά περιέχουν και ηλεκτρικά μοτέρ όπου προσδιορίζουν την κίνησή τους. Μια τυπική συμπεριφορά της ρομποτικής κατασκευής είναι η αντίδραση σε κάποιο εξωτερικό ερέθισμα. Αυτή η ιδιαιτερότητα στο προγραμματισμό των ρομποτικών κατασκευών δημιουργεί ένα έντονο περιβάλλον στους μαθητές πρωτόγνωρο για αυτούς και έντονα κινητικό που είναι μεγάλης σημασίας για τη διδακτική [37].

Η διδασκαλία της ρομποτικής είναι κατάλληλη για μαθητές ανεξάρτητα από την ηλικία και το υπόβαθρό τους και αποτελεί έναν τρόπο ενθάρρυνσης της μάθησης. Αποτελέσματα από εφαρμογές της συγκεκριμένης πλατφόρμας Lego Mindstorms σε ελληνικά σχολεία επιβεβαιώνουν την χρησιμότητα της.

Στην εργασία των Γλέζου Κ., Σταμούλη Ε., Γρηγοριάδου Μ. (2005), παρουσιάστηκε μια εναλλακτική διδακτική προσέγγιση της δομής επιλογής για αρχάριους προγραμματιστές με τη χρήση της ρομποτικής πλατφόρμας των Lego. Εφαρμόστηκε πιλοτικά κατά το ακαδημαϊκό έτος 2004-2005, στο πλαίσιο της διδακτικής ενότητας του προγραμματισμού της Γ΄ Γυμνασίου. Τα ευρήματα της πιλοτικής εφαρμογής επιβεβαιώνουν την άποψη ότι η αξιοποίηση ενός ανοικτού λογισμικού, όπως το MicroWorlds Pro, που επιτρέπει την ανάπτυξη, επαναχρησιμοποίηση και προσαρμογή μικρόκοσμων καθώς και εναλλακτικών διδακτικών παρεμβάσεων προωθεί την καλλιέργεια της δημιουργικότητας και της παιδαγωγικής ελευθερίας του διδάσκοντα από τη μια μεριά, και της ενεργής εμπλοκής των μαθητών από την άλλη. Οι Καρατράντου Α., Τάχος Ν. και Αλιμήσης Δ. (2005), στην εργασία τους παρουσιάζουν τη πιλοτική προσπάθεια αξιοποίησης του εκπαιδευτικού πακέτου ρομποτικών κατασκευών LEGO Mindstorms στη κατανόηση βασικών αρχών, εννοιών και δομών προγραμματισμού που πραγματοποιήθηκε σε ένα Τ.Ε.Ε. της Πάτρας με τη συμμετοχή μαθητών του Ηλεκτρολογικού και του Μηχανολογικού τομέα, αρχάριων στον προγραμματισμό, με αυξημένες όμως κατασκευαστικές δεξιότητες. Οι μαθητές σε μια προσπάθεια να διερευνήσουν την επίδραση των τεχνικών χαρακτηριστικών των γραναζιών και των συνδυασμών τους στη μετάδοση της κίνησης, κλήθηκαν να κατασκευάσουν και κυρίως να προγραμματίσουν μια ρομποτική κατασκευή χρησιμοποιώντας γρανάζια,

αισθητήρες και τουβλάκια Lego. Η παρατήρηση και αξιολόγηση των ενεργειών των μαθητών έδειξαν πως η εργασία αυτή τους βοήθησε να κατανοήσουν και να χρησιμοποιήσουν βασικές αρχές (κύκλος προγράμματος) και έννοιες του προγραμματισμού (δομή ακολουθίας, δομή ελέγχου, δομή επανάληψης, παράλληλες διαδικασίες) αλλά και της μηχανικής. Σε μία άλλη περίπτωση, τα ρομπότ Lego Mindstorms χρησιμοποιήθηκαν με στόχο την εκμάθηση των βασικών εννοιών του προγραμματισμού σε μαθητές Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης Δημοτικού και Γ΄ τάξης Επαγγελματικού Λυκείου όπως αναφέρουν οι Σ. Ατματζίδου, Η. Μαρκέλης και Σ. Δημητριάδης στην εργασία τους «Το παιχνίδι ως έναυσμα μάθησης». Μέσα από τα μαθήματα διαπιστώθηκε ότι η αντιμετώπιση της μάθησης ως ψυχαγωγίας, με τη χρήση των ρομποτικών εφαρμογών, αποτελεί μία ευχάριστη, δημιουργική και αποδοτική μέθοδο διδασκαλίας για την εκμάθηση βασικών εννοιών προγραμματισμού. Αποτελέσματα από τη χρήση της ρομποτικής πλατφόρμας σε μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου του Νομού Ιωαννίνων, παρουσιάζονται και στην εργασία των Χαρίσης Χ. & Μικρόπουλος Τ. Α. (2008) όπου και εκεί διαφαίνεται ότι η χρήση του φυσικού μοντέλου του ρομπότ και κυρίως το οπτικό περιβάλλον της γλώσσας Robolab συνέβαλαν στην κατανόηση των προγραμματιστικών δομών.

Τα στοιχεία και αποτελέσματα, από πλήθος εργασιών και ερευνών που διεξήχθησαν από καθηγητές της Πρωτοβάθμιας, Δευτεροβάθμιας και Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, υποστηρίζουν την άποψη ότι η χρήση των Lego Mindstorms ρομπότ στα πλαίσια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, μπορεί να αποτελέσει ένα ικανοποιητικό εργαλείο για την οικοδόμηση της γνώσης, όσον αφορά στην εισαγωγή σε θέματα δομών προγραμματισμού. Για αυτό το λόγο και στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιηθεί η ρομποτική πλατφόρμα των Lego Mindstorms για την διδασκαλία του Προγραμματισμού.

2.8 Διαθέσιμες πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης

Οι κυβερνήσεις αρκετών τόσο των ανεπτυγμένων όσο και των υπό-ανάπτυξη χωρών παρουσιάζονται όλο και περισσότερο ενθουσιώδεις σχετικά με τις δυνατότητες της online εκπαίδευσης για τη προσφορά μιας οικονομικώς αποδοτικής, εύκολα προσβάσιμης και πάντα σύγχρονης εκπαίδευσης ανεξαρτήτως ηλικίας, κοινωνικού περιβάλλοντος, χρόνου και γεωγραφικής θέσης. Έτσι, τα τελευταία χρόνια έχουν κάνει την εμφάνισή τους αρκετές πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης (Συστήματα Διαχείρισης Εκπαιδευτικού Περιεχομένου / Learning Management Systems), πάνω στις οποίες στηρίζεται η εκπαίδευση.

Μία τέτοια πλατφόρμα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων υπηρεσίες που αφορούν: τον χρήστη (πιστοποίηση, προφίλ), το γνωστικό αντικείμενο (διαφάνειες, διδακτικό-μαθησιακό υλικό, χρονοδιάγραμμα, συναντήσεις, εργασίες, βαθμολογία), την επικοινωνία και τα νέα (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, λίστες συζήτησης, υπενθυμίσεις, πίνακας ανακοινώσεων) και τα εργαλεία (κοινή χρήση φακέλων-αρχείων, σύνδεσμοι, αναζήτηση, ημερολόγιο). Τα περιβάλλοντα αυτά διακρίνονται σε εμπορικές και ελεύθερες εφαρμογές. Οι εμπορικές εφαρμογές παράγονται από εταιρείες λογισμικού και διατίθενται έναντι υψηλού χρηματικού αντιτίμου. Στον αντίποδα, οι ελεύθερες (ανοικτού κώδικα) εφαρμογές αναπτύσσονται από την διεθνή κοινότητα ανοικτού κώδικα, διατίθενται δωρεάν (στο πλαίσιο σχετικής άδειας χρήσης) και το κυριότερο μπορούν να δεχτούν βελτιώσεις (προσθήκη νέων λειτουργιών ή βελτίωση υπάρχουσων) από τον φορέα που τις χρησιμοποιεί, αφού είναι διαθέσιμος ο πηγαίος κώδικας.

Στις εμπορικές πλατφόρμες συγκαταλέγονται τα WebCT, Blackboard, Centra και TopClass, Lotus Learning Space, CATWEB, VirtualSchool, FirstClass, Stellar κ.α. Τα περιβάλλοντα αυτά έχουν γνωρίσει ιδιαίτερη διάδοση τόσο στην τριτοβάθμια εκπαίδευση όσο και στον κόσμο των επιχειρήσεων. Η διάδοση τους όμως στο χώρο της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης υπολείπεται σημαντικά (Schneider et al., 2002). Εντούτοις καταβάλλονται συστηματικές προσπάθειες για την προσαρμογή των περιβαλλόντων αυτών και σε επίπεδο πρωτοβάθμιας-δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Από τις προαναφερθείσες πλατφόρμες υπάρχει διαχωρισμός και όσον αφορά στην επικοινωνία που υποστηρίζουν (π.χ. Centra και TopClass υποστηρίζουν σύγχρονη επικοινωνία).

Γνωστές ελεύθερες πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης που διατίθενται είναι οι ATutor, Bazaar, Claroline, ClassWeb, Ilias, Interact, Manhattan, Moodle, SYIM, Whiteboard, e-education, OpenCourse. Η ηλεκτρονική πλατφόρμα e-Class (εξελληνισμένη) αποτελεί βελτίωση της Claroline. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα συστήματα αυτά βρίσκονται σε διαφορετικό στάδιο ανάπτυξης - εξέλιξης και κάποια από αυτά είναι περισσότερο ασφαλή και αξιόπιστα καθώς έχουν δοκιμαστεί περισσότερο [30].

2.9 Εφαρμογές πλατφορμών ηλεκτρονικής μάθησης στην εκπαίδευση

Η ευρύτατη χρήση λογισμικού ανοικτού κώδικα επιφέρει αλλαγές και στην νοοτροπία και τη στάση των περισσότερων εκπαιδευτικών σχετικά με τη δημιουργία και διανομή μαθησιακού

υλικού και αποτελεσμάτων ερευνητικών έργων. Έτσι ένα μεγάλο πλήθος πανεπιστημίων, με πρώτο το MIT, διαθέτουν στο διαδίκτυο δωρεάν τις σημειώσεις των μαθημάτων τους και διδακτικό υλικό (open courseware).

Η ανοικτή πρόσβαση σε μαθησιακούς πόρους κάθε λογής ίσως είναι η καλύτερη απάντηση σε μονοπωλιακές τακτικές που ακολουθούν εκδοτικοί οίκοι και επιστημονικά περιοδικά που αγοράζουν τα πνευματικά δικαιώματα και εμπορεύονται στη συνέχεια τη γνώση.

Στις Η.Π.Α, τα συστήματα εκπαίδευσης από απόσταση βελτιώνονται συνεχώς και εφαρμόζονται σε όλους τους τομείς της εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα: κολλέγια, ανοιχτά πανεπιστήμια, εικονικά-δυνητικά πανεπιστήμια, δημοτικά σχολεία και γυμνάσια, ιδρύματα δια βίου εκπαίδευσης ενηλίκων και διαρκούς κατάρτισης, παραδίδουν μαθήματα ή σεμινάρια μέσω του διαδικτύου και μέσω ψηφιακής τηλεόρασης σε μαθητές από όλο τον κόσμο. Σύντομα, το ίδιο αναμένεται να γίνει στην Ελλάδα και στις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης με την σύνδεση δημοτικών σχολείων, γυμνασίων, λυκείων και πανεπιστημίων κάθε χώρας στο διαδίκτυο.

Η εκπαίδευση από απόσταση αποτελεί πλέον μια πραγματικότητα και για την ελληνική εκπαιδευτική κοινότητα, αυτήν της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Καθώς πριν μερικές δεκαετίες αυτό φάνταζε σαν ένα μακρινό όραμα για την Ελλάδα, η δημιουργία αλλά και παρακολούθηση μαθημάτων από απόσταση τείνει να γίνει πλέον μια αναγκαιότητα για τη σύγχρονη ελληνική εκπαίδευση.

Η εκπαίδευση από απόσταση αποτελεί ένα ιδιαίτερα απαιτητικό εγχείρημα το οποίο συχνά δεν είναι διατεθειμένοι να αναλάβουν εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι. Ο διάχυτος προβληματισμός που επικρατεί για τον τρόπο υλοποίησης τέτοιων μαθημάτων, την ανταπόκριση που θα δεχτούν από το ευρύ κοινό, αλλά και κατά πόσο τελικά θα διευκολύνουν την εκπαιδευτική διαδικασία καθιστά ακόμη πιο δύσκολη την εφαρμογή τέτοιων μορφών διδασκαλίας-μάθησης κυρίως όσον αφορά στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Όπως αναφέραμε και στην προηγούμενη παράγραφο, οι πλατφόρμες ηλεκτρονικών μαθημάτων είναι πιο δημοφιλής στα πανεπιστήμια (Τριτοβάθμια εκπαίδευση). Η πλατφόρμα Open eClass είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα δημιουργίας και διαχείρισης ηλεκτρονικών μαθημάτων και αποτελεί πρόταση του Ακαδημαϊκού Διαδικτύου GUnet για την υποστήριξη

των Υπηρεσιών Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι η συγκεκριμένη πλατφόρμα χρησιμοποιείται από τα περισσότερα ελληνικά πανεπιστήμια. Υποστηρίζει τις υπηρεσίες ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης χωρίς περιορισμούς και δεσμεύσεις. Η πρόσβαση σε αυτές γίνεται με τη χρήση ενός απλού φυλλομετρητή (web browser) χωρίς την απαίτηση εξειδικευμένων τεχνικών γνώσεων. Επιτρέπει στον εκπαιδευτή να δημιουργεί και να διαχειρίζεται το δικτυακό τόπο των μαθημάτων του μέσω μιας εφαρμογής περιήγησης στο Internet (φυλλομετρητή), όπως ο Internet Explorer, ο Mozilla, με απλό, γρήγορο και εύχρηστο τρόπο. Συστήνεται κυρίως σε διδάσκοντες που έχουν μικρή πείρα στον Παγκόσμιο Ιστό.

Αντίστοιχα με το GUnet e-class, η πλατφόρμα Blackboard είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα δημιουργίας και διαχείρισης online μαθημάτων με πλήθος ευκολιών για το διδάσκοντα και τους εκπαιδευόμενους. Το Blackboard μεταξύ άλλων παρέχει ένα εξελιγμένο σύστημα επικοινωνίας μεταξύ διδάσκοντα και εκπαιδευόμενων, virtual classroom, εξελιγμένο σύστημα διαχείρισης εργασιών κ.ά. Συστήνεται κυρίως στους διδάσκοντες που έχουν μεγαλύτερη πείρα στον Παγκόσμιο Ιστό. Την πλατφόρμα Blackboard την έχει προμηθευτεί η Βιβλιοθήκη του Ιονίου Πανεπιστημίου στα πλαίσια του έργου «Αναβάθμιση και Εκσυγχρονισμός του Συστήματος Βιβλιοθηκών του Ι.Π., Υπόεργο 6: Ανάπτυξη Μηχανισμού εξ αποστάσεως Εκπαίδευσης».

Για τα ακαδημαϊκά ιδρύματα, το WebCT αποτελεί ένα νέο τρόπο δημιουργίας και οργάνωσης των on-line εκπαιδευτικών τους δραστηριοτήτων. Το περιβάλλον αυτό είναι από τα πλέον δημοφιλή και χρησιμοποιείται από περισσότερα από 700 εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλον τον κόσμο. Το πρόγραμμα WebCT και συγκεκριμένα η έκδοση του WebCT Vista, καταλαμβάνει την πρώτη θέση στην παγκόσμια αγορά στον τομέα των επαγγελματικών ακαδημαϊκών συστημάτων. Πρόκειται για ένα πρωτοποριακό προϊόν που δεν περιορίζεται στην διαχείριση διαλέξεων και εξ αποστάσεως μαθημάτων αλλά προσπαθεί να δώσει μια ολοκληρωμένη λύση για ακαδημαϊκά ιδρύματα που επιθυμούν να περάσουν εύκολα και γρήγορα από την παραδοσιακή δομή σε αυτήν της κοινωνίας των πληροφοριακών συστημάτων. Χρησιμοποιείται σε ελληνικά πανεπιστημιακά ιδρύματα αφού μέσα από την λειτουργικότητα που παρέχει, μπορεί να ολοκληρωθεί σε όλα τα επίπεδα οργάνωσης του πανεπιστημίου.

Η Βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Αιγαίου προχώρησε στην αγορά της συγκεκριμένης ηλεκτρονικής πλατφόρμας (WebCT Vista) για την υλοποίηση της ηλεκτρονικής υπηρεσίας e-

reserves στα πλαίσια του ΕΠΕΑΕΚ II «Αναβάθμιση Βιβλιοθήκης Πανεπιστημίου Αιγαίου». Το WebCT Vista προωθεί την δημιουργία ενός συστήματος e-learning που προσαρμόζεται και ενσωματώνει ολόκληρη την προϋπάρχουσα δομή του Πανεπιστημίου Αιγαίου, παρέχοντας μια πολυπρισματική e-learning πλατφόρμα που συνδυάζει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για την δημιουργία, τη διαχείριση, την ανανέωση των εκπαιδευτικών μαθημάτων αλλά και την διασύνδεση με την προϋπάρχουσα μηχανοργάνωση του Πανεπιστημίου.

Η πλατφόρμα Centra, η οποία υποστηρίζει σύγχρονη τηλεκπαίδευση, χρησιμοποιείται από το Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. Το συγκεκριμένο ολοκληρωμένο περιβάλλον εκπαίδευσης και συνεργασίας από απόσταση λειτουργεί σε πραγματικό χρόνο υποστηρίζοντας μεθόδους επικοινωνίας όπως η συνομιλία με ήχο, η τηλεδιάσκεψη, η επικοινωνία με κείμενο κ.α.

Το Moodle είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα μάθησης, όπως και το e-class, ανοικτού λογισμικού. Χρησιμοποιείται τόσο από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων της Ελλάδας όσο και από πλήθος δημοτικών σχολείων ως εργαλείο μάθησης και συνεργασίας μεταξύ μαθητών απομακρυσμένων σχολείων Ελλάδας και Κύπρου. Σε σύγκριση με άλλα περιβάλλοντα προτιμάται αυτό στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Επιπρόσθετα, η πλατφόρμα Moodle είναι εγκατεστημένη σε 40 οργανισμούς όπως το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, το ΤΕΙ Δυτ. Μακεδονίας, το ΤΕΙ Σερρών, το e-education.gr - Eduportal.gr. Στο εξωτερικό η πλατφόρμα χρησιμοποιείται σε περισσότερες από 150 χώρες.

Αυτές είναι μερικές από τις πιο διαδεδομένες ηλεκτρονικές πλατφόρμες που βρίσκουν εφαρμογή σε διάφορους οργανισμούς και ιδρύματα που αφορούν την ελληνική εκπαίδευση. Η χρήση διαδικτυακών πλατφορμών δεν σταματάει όμως εδώ. Ολοένα και περισσότερα περιβάλλοντα προσαρμοσμένα στις ανάγκες και απαιτήσεις του κάθε οργανισμού που επιθυμεί να τα χρησιμοποιήσει, κάνουν την εμφάνισή τους. Περιβάλλοντα που είτε είναι καινούριες εκδόσεις ήδη υπάρχουσων πλατφορμών είτε εξολοκλήρου καινούριες πλατφόρμες.

2.10 Αξιολόγηση πλατφορμών ηλεκτρονικής μάθησης και επιλογή κατάλληλης

Για την συγκριτική μελέτη και ανάλυση των πλατφορμών χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τα [38], [1], [59], [42], [52], [19], [56], [66], και τις ιστοσελίδες <http://www.edutools.info>, <http://www.edutech.ch/lms/ev3>, <http://teledu.gunet.gr/Comparison.pdf>.

2.10.1 Συγκριτική μελέτη και αξιολόγηση πλατφορμών ηλεκτρονικής μάθησης

Όπως όλες οι διαδικασίες έτσι και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση πρέπει να υποβάλλεται σε διαδικασία αξιολόγησης σύμφωνα με τα διάφορα ισχύοντα πρότυπα. Προκειμένου να γίνει η επιλογή του κατάλληλου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος για τη διδασκαλία ενός μαθήματος, π.χ. της διδασκαλίας του προγραμματισμού, πρέπει να αναφέρουμε ορισμένους παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη στην διαδικασία επιλογής.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό και γενικότερα τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μπορούν να αξιολογηθούν πολύπλευρα. Ένα εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να εκτιμηθεί αρχικά από τεχνική πλευρά και να αξιολογηθεί ως προς την λειτουργικότητα και τα εργαλεία του. Χαρακτηριστικά όπως η αξιοπιστία του, ο βαθμός ανταπόκρισης στις προδιαγραφές του (αποδοτικότητα), η δυνατότητα να συνεργάζεται με άλλα λογισμικά, η δυνατότητα αποθήκευσης και επέκτασης. Επίσης μπορεί να αξιολογηθεί από την άποψη της διεπαφής (interface): αν αυτή είναι άμεσης διαχείρισης, αν είναι συνεπής, εύκολη στη χρήση και φιλική στο χρήστη. Αν το λογισμικό έχει κάποιου είδους περιεχόμενο, μπορεί να εξεταστεί η ποιότητα του περιεχομένου (γλώσσα, πολιτισμικά στοιχεία), το πόσο σύγχρονο είναι το περιεχόμενο και πόσο γρήγορα μπορεί να ανανεωθεί. Φυσικά, ένα εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να εκτιμηθεί κατά πρώτον και κυρίως από διδακτική/παιδαγωγική άποψη.

Γενικότερα η αξιολόγηση του λογισμικού μπορεί να περιλαμβάνει:

- Την αξιολόγηση του περιεχομένου – εφόσον υφίσταται. Το περιεχόμενο μπορεί να εκτιμηθεί από πολλές απόψεις, όπως από την άποψη του όγκου του, της επιστημονικής εγκυρότητάς του, της δόμησης και της παρουσιάσής του, της πληρότητάς του, του τρόπου παρουσίασης του, της γλώσσας και της αισθητικής του. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι σε πολλά και ευρέως διαδεδομένα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα δεν υφίσταται κάποιο είδος περιεχομένου: για

παράδειγμα τα λογισμικά προσομοίωσης ή οι μικρόκοσμοι δεν έχουν «περιεχόμενο» (τα περιβάλλοντα Logo - like, τα λογισμικά Δυναμικής Γεωμετρίας αποτελούν τυπικά παραδείγματα εκπαιδευτικών περιβαλλόντων χωρίς «περιεχόμενο»).

- Αξιολόγηση της παιδαγωγικής ή διδακτικής μεθόδου ή ακριβέστερα της θεωρίας μάθησης με την οποία μπορεί να συσχετιστεί ένα εκπαιδευτικό λογισμικό ή περιβάλλον. Προφανώς δεν υπάρχει ένας και μοναδικός τρόπος χρήσης ενός λογισμικού και η οργάνωση ενός μαθήματος μπορεί να είναι τελείως σύμφωνη με μια προγραμματισμένη διδασκαλία, στα πλαίσια της οποίας οι μαθητές να αποστηθίζουν ορισμούς και γεγονότα, ακόμη και αν ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί ένα ανοιχτό περιβάλλον. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις τα εκπαιδευτικά λογισμικά ή περιβάλλοντα έχουν δημιουργηθεί με βάση κάποια παιδαγωγική ή διδακτική θεώρηση, με βάση κάποια θεωρία μάθησης. Έτσι, για να δοθεί ένα ακραίο παράδειγμα, σε ένα πολυμεσικό λογισμικό στο οποίο υπάρχουν μόνο ασκήσεις με μονοσήμαντη απάντηση δύσκολα θα μπορούσε να θεωρηθεί σύμφωνο με τις κονστρουκτιβιστικές θεωρίες. Άρα, στην περίπτωση αυτή, δεν αξιολογείται η παιδαγωγική μέθοδος του εκπαιδευτικού λογισμικού ή περιβάλλοντος (η οποία δεν υφίσταται καθεαυτή), αλλά μάλλον οι δυνατότητες που προσφέρονται για ενσωμάτωση του λογισμικού σε μάθημα συγκεκριμένου είδους. Επίσης η αξιολόγηση της παιδαγωγικής ή της διδακτικής μεθόδου μπορεί να περιλάβει και θέματα που έχουν σχέση με τη στήριξη του μαθητή, του εκπαιδευτικού και του μαθήματος. Είναι σκόπιμο επίσης να αξιολογηθεί η συμβατότητα του λογισμικού ή περιβάλλοντος με το αναλυτικό πρόγραμμα της εκπαιδευτικής βαθμίδας για την οποία προορίζεται και με το γενικότερο εκπαιδευτικό πλαίσιο στο οποίο θα ενταχθεί.
- Αξιολόγηση της διεπιφάνειας συστήματος-χρήστη (interface). Πρόκειται για ένα πολύ σημαντικό σημείο. Φυσικά θα πρέπει το υλικό να είναι άρτιο στην εμφάνιση του (για παράδειγμα καλή ποιότητα εικόνων, φωτογραφιών και βίντεο). Η διεπιφάνεια δεν πρέπει ωστόσο να εξεταστεί μόνο από εργονομική άποψη (για παράδειγμα αν τα περιεχόμενα των μενού είναι ορθολογικά κατανεμημένα), αλλά και από καθαρά διδακτική. Τα σχετικά βίντεο, οι εικόνες και οι φωτογραφίες δεν πρέπει να είναι μόνο καλής ποιότητας, αλλά να στηρίζουν τη μάθηση: να προκαλούν ερωτήσεις και απορίες, να υποδεικνύουν «δρόμους» αναζήτησης και διερεύνησης, να προκαλούν το ενδιαφέρον των μαθητών. Η «αντίδραση» του συστήματος στις ενέργειες ή τα «αιτήματα» του χρήστη θα πρέπει να είναι επίσης πολύ σαφής και

ανάλογη με το «προφίλ» του χρήστη: για παράδειγμα ένα μήνυμα λάθους στη γλώσσα Logo πρέπει να είναι σε απλή, κατανοητή γλώσσα και να βοηθάει το χρήστη – λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι ο χρήστης θα είναι μάλλον ένας μαθητής της Πρωτοβάθμιας ή της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και όχι ένας πεπειραμένος προγραμματιστής Η/Υ. Η ευκολία εκμάθησης του περιβάλλοντος και η ευκολία στη διαχείρισή του αποτελούν επίσης σημαντικά στοιχεία της διεπιφάνειας που πρέπει να αξιολογηθούν.

- Αξιολόγηση του μαθητή και του μαθησιακού αποτελέσματος («διδακτική αποτελεσματικότητα»). Όπως είναι φανερό η αξιολόγηση αυτή είναι ίσως η σημαντικότερη και η πιο πολύπλοκη – δεδομένου ότι και μόνο ο προσδιορισμός της «μάθησης» αποτελεί αντικείμενο συζήτησης της αντίστοιχης επιστημονικής κοινότητας εδώ και πολλά χρόνια.
- Στήριξη της διδασκαλίας. Η ύπαρξη μιας σχετικής βιβλιογραφίας δεν αποτελεί βέβαια ενδογενές χαρακτηριστικό ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος ή λογισμικού, αλλά μπορεί να συνεκτιμηθεί σε ορισμένες περιπτώσεις. Σημαντική είναι ωστόσο η ύπαρξη εγχειριδίων και λοιπού υποστηρικτικού υλικού είτε συνοδευτικού, είτε ενσωματωμένου στο ίδιο το λογισμικό. Στο υλικό αυτό θα μπορεί να περιλαμβάνεται μια σαφής περιγραφή των στόχων του λογισμικού, αλλά και ενδεικτικά ή πλήρη μαθήματα ή διδακτικές δραστηριότητες στα πλαίσια του λογισμικού. Ανάλογη πρέπει να είναι και η εκτίμηση της στήριξης του μαθητή: ποιότητα και ταχύτητα μηνυμάτων προς το μαθητή (που σχετίζεται και με τη διεπιφάνεια), δυνατότητα παροχής βοήθειας προσαρμοσμένης στις ανάγκες του κάθε χρήστη, δυνατότητα πρακτικής εξάσκησης (διαφόρων βαθμών δυσκολίας), δυνατότητα διασύνδεσης με άλλους χρήστες για συνεργασία. Μπορεί επίσης να αξιολογηθεί η παροχή δυνατοτήτων για τη διευκόλυνση του έργου του διδάσκοντος, όπως ημερολόγιο μαθημάτων, αξιολόγησης, δυσκολιών και προόδου των μαθητών, προγράμματα και «εργαλεία» διαχείρισης εκπαιδευτικών σεναρίων και ασκήσεων.
- Αξιολόγηση κόστους. Μια εκτίμηση του απαιτούμενου κόστους για την προμήθεια του περιβάλλοντος αλλά και την προσαρμογή του σε τοπικές συνθήκες (π.χ. ελληνοποίηση ενός ξενόγλωσσου περιβάλλοντος, όπως έγινε και με το e-class) ή τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, την εγκατάσταση, τη χρήση, τη συντήρηση και την ενδεχόμενη αναβάθμισή του.

- Τεχνική αξιολόγηση. Στον τεχνικό τομέα αξιολογούνται η λειτουργικότητα και η διαλειτουργικότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού ή περιβάλλοντος, όπως η αξιοπιστία, η ευχρηστία, αποδοτικότητα, η ασφάλεια αλλά και η συμβατότητα του με άλλα λογισμικά, λειτουργικά συστήματα και σύγχρονα περιβάλλοντα εργασίας.

Έχοντας τα πιο πάνω υπόψη, το μόνο που απομένει να γίνει είναι σύγκριση των δυνατοτήτων κάθε εκπαιδευτικού περιβάλλοντος και επιλογή του καταλληλότερου για διδασκαλία του μαθήματος του Προγραμματισμού με τη χρήση των Lego Mindstorms.

Η σύγκριση θα γίνει μεταξύ μερικών από τις υπάρχουσες πλατφόρμες, οι οποίες επιλέχθηκαν με βάση τις λειτουργικές τους δυνατότητες, τις υπηρεσίες που προσφέρουν αλλά και τη διασημότητα τους. Συγκεκριμένα θα συγκρίνουμε τις πλατφόρμες ελεύθερου λογισμικού Atutor, Bazaar, Claroline/e-class, Moodle, Interact και τις εμπορικές πλατφόρμες WebCT και Blackboard.

Αρχίζουμε κάνοντας μια σύγκριση ως προς την λειτουργικότητα των περιβαλλόντων. Η λειτουργικότητα στηρίζεται στα εργαλεία που διατίθενται στους χρήστες για τη δόμηση και διαχείριση της πλατφόρμας τα οποία και δείχνουν το επίπεδο ευελιξίας της πλατφόρμας και απόδοσής της.

Τα στοιχεία κάθε πλατφόρμας συγκεντρώθηκαν στους πιο κάτω πίνακες. Ο πίνακας που ακολουθεί (Σχ.1) αναφέρεται στα εργαλεία αλληλεπίδρασης/επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων και ακολουθούν ακόμη δύο οι οποίοι αναλύουν τις «υπηρεσίες» του Forum και της ανταλλαγής αρχείων.

	Atutor	Bazaar	Claroline / e-class	Interact	Moodle	Blackboard	WebCT Vista
Email	+	+	+	+	+	+	+
Forum	+	+	+	+	+	+	+
Ανταλλαγή Αρχείων	+	+	+	+	+	+	+
Online Σημειώσεις	+	+	-	+	-	+	+
Συνομιλία / Chat	+	+	+	+	+	+	+
Υπηρεσίες	+	-	+	-	+	-	-

multimedia							
Ασπροπίνακας	+	-	-	-	-	+	+

Σχ.1 Πίνακας σύγκρισης εργαλείων επικοινωνίας

Email

Υπάρχει η δυνατότητα αποστολής email από τον χρήστη προς τον διδάσκοντα ή άλλο χρήστη.

Online Σημειώσεις

Οι σπουδαστές έχουν τη δυνατότητα να κρατούν προσωπικές σημειώσεις, τις οποίες αν τους δίνεται η δυνατότητα ανταλλαγής αρχείων μπορούν να τις μοιράζονται με τους υπόλοιπους σπουδαστές.

Συνομιλία / Chat

Υποστηρίζεται η άμεση επικοινωνία μεταξύ των χρηστών ανταλλάσσοντας μηνύματα σε πραγματικό χρόνο. Εμπεριέχονται δυνατότητες η δυνατότητα παρακολούθησης σε μετέπειτα χρόνο και η διαχείρισή της γίνεται αποκλειστικά από τον εκπαιδευτή.

Υπηρεσίες multimedia

Υπάρχει η δυνατότητα από τους εκπαιδευτές να ανεβάζουν βίντεο και άλλα multimedia αρχεία για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού υλικού. Επίσης, δυνατή μπορεί να είναι και η επικοινωνία μεταξύ των χρηστών μέσω βίντεο (videoconference).

Ασπροπίνακας

Οι χρήστες πρέπει να είναι online για να συμμετέχουν και αποτελεί το υπόβαθρο για την λειτουργία της εικονικής αίθουσας.

Σχ.2 Πίνακας ανάλυσης για το Forum

Σχετικά με το Forum υπάρχει η δυνατότητα οι συζητήσεις να παρουσιάζονται ανά θέμα, ανά

	Atutor	Bazaar	Claroline	Interact	Moodle	Blackboard	WebCT Vista
Παρουσίαση ανά thread /ημέρα/ εισηγητή/κατάσταση	+ / + / + / +	+ / + / + / -	- / + / - / -	+ / - / - / -	+ / + / + / -	+ / + / - / -	+ / + / - / +
Περιορισμένη Πρόσβαση	-	+	+	-	+	+	+

ημερομηνία, ανά εισηγητή και ανά κατάσταση όπως διαφαίνεται στον ανωτέρω πίνακα (Σχ.2). Οι διαχειριστές έχουν το δικαίωμα να αποφασίζουν ακόμη και αν μη εγγεγραμμένοι χρήστες θα έχουν πρόσβαση στα θέματα των συζητήσεων.

	Atutor	Bazaar	Claroline	Interact	Moodle	Blackboard	WebCT Vista
Παράδοση Ασκήσεων	+	+	+	-	+	+	+
Κοινόχρηστοι Φάκελοι / ανά Ομάδες	+ / +	- / -	+ / +	+ / -	+ / +	+ / +	+ / +
Καθηγητές με μαθητές	-	+	+	-	-	+	+

Σχ.3 Πίνακας ανάλυσης για την ανταλλαγή αρχείων

Οι σπουδαστές (Σχ.3) έχουν τη δυνατότητα να ανεβάζουν τις ασκήσεις και εργασίες που τους έχουν ανατεθεί από τους εκπαιδευτές ενώ καθηγητές μπορούν να παραδίδουν ξεχωριστά αρχεία στον κάθε μαθητή αλλά και ο κάθε μαθητής μπορεί να κοινοποιεί τους προσωπικούς του φακέλους σε όλους τους χρήστες.

Στον πίνακα που ακολουθεί (Σχ.4) αναφέρονται τα εργαλεία παραγωγικότητας τα οποία καθορίζουν την ευελιξία των χρηστών μέσα στην πλατφόρμα τόσο στην πλοήγησή τους όσο και κατά τη διαχείριση του εκπαιδευτικού υλικού.

	Atutor	Bazaar	Claroline	Interact	Moodle	Blackboard	WebCT Vista
Bookmarks	-	+	-	-	-	-	+
Βοήθεια	-	-	+	+	+	+	+
Αναζήτηση στην πλατφόρμα	+	+	+	+	+	+	+
Ημερολόγιο / Συγχρονισμός με Outlook	+	+	+	+	+	+	+
Υλικό offline	+	-	-	+	-	+	+
Αναφορά προόδου	+	-	-	-	+	+	+

Σχ.4 Πίνακας σύγκρισης εργαλείων παραγωγικότητας

Bookmarks

Επιτρέπουν στους χρήστες να κινούνται εύκολα στην πλατφόρμα πηγαίνοντας άμεσα στις σελίδες των μαθημάτων που επιθυμούν.

Βοήθεια / Συχνές Ερωτήσεις & Απαντήσεις

Για τη βοήθεια και για τη λύση των προβλημάτων υπάρχουν κάποιες Συχνές Ερωτήσεις & Απαντήσεις αλλά και εγχειρίδια χρήσης (manuals, help) για την πλατφόρμα, τα οποία οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να διαβάζουν για την άμεση προσαρμογή τους.

Ημερολόγιο

Το Ημερολόγιο χρησιμεύει στην υποβολή ανακοινώσεων από τους καθηγητές αλλά και στον προγραμματισμό των υποχρεώσεων των χρηστών.

Υλικό offline

Οι σπουδαστές έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύσουν το υλικό του καθηγητή στον υπολογιστή τους ούτως ώστε να έχουν πρόσβαση σε αυτό και χωρίς να είναι συνδεδεμένοι στο σύστημα.

Αναφορά προόδου

Η αναφορά προόδου σε συνεργασία με το ημερολόγιο δίνει τα αποτελέσματα για την πορεία των σπουδαστών στο πρόγραμμα εκπαίδευσης.

	Atutor	Bazaar	Claroline	Interact	Moodle	Blackboard	WebCT Vista
Αναζήτηση στα Μαθήματα	+	+	+	+	-	+	+
Αναζήτηση στις Συζητήσεις	-	+	+	+	+	+	+
Αναζήτηση στα Αρχεία	-	+	-	+	+	+	+

Σχ.5 Πίνακας αναζήτησης στην πλατφόρμα

Αναζήτηση μπορεί να γίνει στις συζητήσεις του forum, στα μαθήματα ή στα αρχεία που έχουν αποθηκευτεί στην πλατφόρμα (Σχ.5).

Ακολουθεί ο πίνακας (Σχ.6) με τα εργαλεία συμμετοχής των σπουδαστών όπου διαμορφώνουν τον τρόπο και καθορίζουν τη συμμετοχή των σπουδαστών στα εκπαιδευτικά δρώμενα.

	Atutor	Bazaar	Claroline	Interact	Moodle	Blackboard	WebCT Vista
Ομάδες	+	+	+	+	+	+	+
Αυτοαξιολόγηση	+	+	+	-	+	+	+
Portfolios	+	+	+	+	+	+	+
Μαθητικές Κοινότητες	+	-	-	-	-	-	-

Σχ.6 Πίνακας σύγκρισης εργαλείων συμμετοχής των σπουδαστών

Ομάδες

Οι μαθητές μοιράζονται σε ομάδες, όπου μπορούν να συνεργάζονται και να αναλαμβάνουν ομαδικά εργασίες, έχοντας τις δικές τους συζητήσεις και τον δικό τους χώρο για την ανταλλαγή αρχείων.

Αυτοαξιολόγηση

Στην Αυτοαξιολόγηση περιλαμβάνονται κάποιες ασκήσεις / τεστ, στα οποία ο σπουδαστής παίρνει μέρος όσες φορές θέλει με στόχο να ελέγξει το επίπεδο και την απόδοσή του στο μάθημα.

Μαθητικές Κοινότητες

Χωρισμός και πάλι των μαθητών σε ομάδες, με τη μόνη διαφορά ότι οι ίδιοι τις συντάσσουν.

Portfolios

Χώρος όπου ο κάθε σπουδαστής κρατάει αρχεία του και προσωπικές πληροφορίες, οι οποίες μπορεί να αναφέρονται στο προφίλ τους αλλά και στα μαθήματα (π.χ. online σημειώσεις).

Σε αυτόν τον πίνακα (Σχ.7) μελετώνται τα εργαλεία των χρηστών για την πρόσβαση και τα προνόμια τους στην πλατφόρμα.

	Atutor	Bazaar	Claroline	Interact	Moodle	Blackboard	WebCT Vista
Ελεγχόμενη Πρόσβαση	+	+	+	+	+	+	+
Προνόμια στα μαθήματα	+	+	+	+	+	+	+
Δυνατότητα Εγγραφής	+	+	+	+	+	+	+

Σχ.7 Πίνακας σύγκρισης προνομίων χρηστών

Ελεγχόμενη Πρόσβαση

Για την είσοδο των χρηστών στην πλατφόρμα, θα πρέπει να προηγηθεί εγγραφή με όνομα χρήστη, κωδικό και άλλες πληροφορίες.

Προνόμια στα Μαθήματα

Διαχωρισμός των ρόλων των καθηγητών και των μαθητών στην πλατφόρμα. Για παράδειγμα οι μαθητές δεν έχουν το δικαίωμα να ανεβάσουν επίσημα εκπαιδευτικό υλικό.

Δυνατότητα Εγγραφής

Επιτρέπει στους μαθητές να εγγραφούν μόνοι τους στην πλατφόρμα, στους διαχειριστές να προσθέσουν λογαριασμούς στην πλατφόρμα και στους καθηγητές να εισάγουν μαθητές.

Στον πίνακα που ακολουθεί (Σχ.8) αναφέρονται τα εργαλεία που βρίσκονται στη διάθεση των εκπαιδευτών προκειμένου να διαμορφώσουν κατάλληλα το εκπαιδευτικό υλικό στους μαθητές.

	Atutor	Bazaar	Claroline	Interact	Moodle	Blackboard	Web CT Vista
Διαχείριση Μαθημάτων	+	+	+	-	+	+	+
Γλωσσάριο	+	+	+	-	+	+	+
Βοηθήματα Εκπαιδευτών	+	+	+	-	+	+	+
Παρακολούθηση μαθητών	+	+	+	-	+	+	+
Αυτόματα Τεστ & Διόρθωση	+	+	+	-	+	+	+
Online Βαθμολόγιο	+	+	+	-	+	+	+
Ανακοινώσεις	+	+	+	+	+	+	+

Σχ.8 Πίνακας σύγκρισης εργαλείων παράδοσης μαθημάτων

Διαχείριση μαθημάτων

Διαχείριση εκπαιδευτικού υλικού από τους καθηγητές έτσι ώστε να καθορίσουν το πρόγραμμα διδασκαλίας (χρήση γλωσσάριου - που περιέχει ορισμούς εννοιών, ανακοινώσεων, συνδέσμων κ.α.).

Βοηθήματα εκπαιδευτών

Εγχειρίδια για την χρήση της πλατφόρμας τα οποία παρέχονται στους εκπαιδευτές για να μπορέσουν να διαμορφώσουν ευέλικτα το εκπαιδευτικό τους υλικό.

Παρακολούθηση μαθητών

Πρόσβαση στους βαθμούς των μαθητών, στα αποτελέσματα των τεστ και των διαγωνισμάτων που συμμετέχουν και στις ασκήσεις που έχουν υποβάλει ή που βρίσκονται σε εκκρεμότητα. Στην Παρακολούθηση Σπουδαστών περιέχονται και οι Στατιστικές που δείχνουν τη συμμετοχή σε όλα τα παραπάνω.

Αυτόματα τεστ & διόρθωση

Τεστ όπως Σωστό/Λάθος, πολλαπλής επιλογής, ανάπτυξης, αντιστοίχισης. Η διόρθωσή τους ενδεχομένως να γίνεται αυτόματα ή ακόμη είναι δυνατόν να υποβάλλονται και ως εργασίες στους μαθητές τις οποίες θα ανεβάζουν.

Online βαθμολόγιο

Περιέχει τους βαθμούς των σπουδαστών. Οι καθηγητές θα αποφασίσουν αν θα είναι διαθέσιμο ή όχι στους μαθητές.

Ακολουθεί ο πίνακας σχεδιασμού πλατφόρμας (Σχ.9) που αναφέρεται στην εμφάνιση, δομή και λειτουργικότητα κάθε πλατφόρμας.

	Atutor	Bazaar	Claroline	Interact	Moodle	Blackboard	WebCT Vista
Εναλλακτικά εργαλεία πρόσβασης	+	+	-	-	+	+	+
Δόμηση Μαθημάτων	+	+	+	-	+	+	+
Αλλαγή Εμφάνισης	+	+	+	-	+	+	+
Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά	+	+	+	-	+	+	+

Πρότυπα							
Εκπαιδευτικά Εργαλεία Σχεδίασης	+	+	+	-	+	+	+
Επαναχρησιμοποίη ση Υλικού & Κοινοχρησία	+	-	-	-	-	-	+
Επιπρόσθετα Χαρακτηριστικά (Γλώσσα & modules)	+	+	+	+	+	+	+

Σχ.9 Πίνακας σύγκρισης σχεδιασμού πλατφόρμας

Εναλλακτικά εργαλεία πρόσβασης

Εργαλεία για άτομα με περιορισμένη όραση, εργαλεία για τη δόμηση μαθημάτων.

Δόμηση Μαθημάτων

Δημιουργία μαθημάτων βασισμένα σε κάποιο πρότυπο/template το οποίο μπορεί να περιέχει το εκπαιδευτικό υλικό, εργαλεία για τη σύνταξη του, τον χώρο συζητήσεων (forum), το γλωσσάριο, τις ανακοινώσεις, τις εργασίες και λοιπά.

Αλλαγή Εμφάνισης

Αλλαγή στη μορφή της πλατφόρμας όσον αφορά στο χρώμα, στη γραμματοσειρά ή ακόμη και στη δομή της. Επιπρόσθετα μπορεί να παρέχονται ειδικές δυνατότητες, όπως η αλλαγή εμφάνισης συγκεκριμένων σελίδων μαθημάτων, η αλλαγή δόμησης των μενού εργαλείων έως και καθορισμό της μορφής της πλατφόρμας από τους ίδιους τους μαθητές.

Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Πρότυπα

Συμβατότητα των πλατφορμών με διεθνή παιδαγωγικά και τεχνολογικά (AICC, SCORM, IEEE) πρότυπα τα οποία υποστηρίζουν διαλογικά και πολύ μεθοδικά την αποθήκευση του περιεχομένου (content packaging).

Εκπαιδευτικά Εργαλεία Σχεδίασης

Τα εκπαιδευτικά εργαλεία σχεδίασης βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν τα εκπαιδευτικά «αντικείμενα» και τα εργαλεία των μαθημάτων μέσω μίας διαδρομής εκπαίδευσης η οποία μπορεί να είναι και επαναχρησιμοποιήσιμη. Επίσης, συντάσσουν

γραμμικές ακολουθίες εκπαίδευσης που οργανώνονται ιεραρχικά από τη σειρά μαθημάτων και τέλος δημιουργούν πρότυπα μαθημάτων για την επαναχρησιμοποίηση τους στο μέλλον.

Επαναχρησιμοποίηση Υλικού & Κοινοχρησία

Οι εκπαιδευτές μπορούν να ανταλλάσσουν εκπαιδευτικό περιεχόμενο ακόμα και τη δόμηση του μαθήματος καθώς όπως έχει αναφερθεί φυλάσσονται όλα στην αποθήκη (repository).

Επιπρόσθετα Χαρακτηριστικά (Γλώσσα & modules)

Κάθε πλατφόρμα είναι δυνατόν να διατίθεται σε διάφορες γλώσσες και να έχουν τη δυνατότητα οι διαχειριστές να εγκαθιστούν modules για επιπρόσθετες λειτουργίες τα οποία αναπτύσσονται ανεξάρτητα από την πλατφόρμα. Εδώ πρέπει να σημειωθεί πως οι πληροφορίες για τις παραπάνω πλατφόρμες μπορεί να έχουν μεταβληθεί γιατί νέα modules και νέες εκδόσεις διανέμονται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Εξετάζοντας τα στοιχεία που μας παρέχονται από τους ανωτέρω πίνακες σύγκρισης είμαστε σε θέση να κρίνουμε ποια από τις παραπάνω πλατφόρμες είναι η καταλληλότερη για την διδασκαλία ενός ολοκληρωμένου μαθήματος. Εντούτοις, για να αξιολογηθεί και τελικώς να επιλεγεί το κατάλληλο περιβάλλον δεν αρκεί μια απλή σύγκριση των χαρακτηριστικών του. Η αξιολόγηση θα μπορούσε να περιλαμβάνει δύο φάσεις. Η πρώτη φάση να ασχολείται με την αξιολόγηση των στοιχείων του και η δεύτερη να αφορούσε στη συλλογή στοιχείων, μέσω ερωτηματολογίων και σχετικών ερευνών σε σχολικά και πανεπιστημιακά ιδρύματα, από τους ίδιους τους εμπλεκόμενους, μαθητές και εκπαιδευτές [38]. Ενδεικτικά, αναφέρουμε κάποια στοιχεία/αποτελέσματα από σχετικές έρευνες που διεξήχθησαν.

Το 2003, αρμόδιο προσωπικό της Βιβλιοθήκης & Υπηρεσίας Πληροφόρησης του Πανεπιστημίου Πάτρας παρακολούθησε τις παρουσιάσεις προϊόντων διαδικτυακής εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, είτε αυτές έγιναν με την φυσική παρουσία των αντιπροσώπων των εταιριών, είτε με διαδικτυακά μέσα, με απώτερο σκοπό την επιλογή λογισμικού για την παράδοση ηλεκτρονικών μαθημάτων. Το λογισμικό που τελικά επιλέχθηκε ανάμεσα σε άλλα εξίσου αναγνωρισμένα (WebCT, Centra Symposium, TopClass, Blackboard, i-learn) ήταν το e-Class. Η ομάδα κατέληξε στο συμπέρασμα, πως το συγκεκριμένο περιβάλλον ικανοποιούσε όλα τα κριτήρια για την επιλογή του, συμπεριλαμβανομένου και του ελαχίστου κόστους αλλά και της χρηστικότητας, έναντι άλλων κυριοτέρων υποψηφίων λογισμικών

όπως το Blackboard και το WebCT, τα οποία είναι ικανοποιητικά χρηστικά αλλά σαφώς υψηλότερου κόστους [19].

Στα πλαίσια ανάπτυξης ενός κόμβου παροχής εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης στο Πανεπιστήμιο Πατρών, κατά το ακαδημαϊκό έτος 1999-2000, έγινε ένα εκτεταμένο πείραμα αξιολόγησης της παρεχόμενης υπηρεσίας. Κατά τη μελέτη αξιολογήθηκαν τα συστήματα εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης IDLE και WebCT. Το IDLE είναι ένα σύστημα το οποίο αναπτύχθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού έργου Leonardo CBT. Οι φοιτητές με τις απαντήσεις που έδωσαν στην αξιολόγηση των συστημάτων, αποτίμησαν ως καλύτερο σύστημα το WebCT κάτι το οποίο ήταν και εμφανές στην επίδοση όσων από αυτούς χρησιμοποίησαν το WebCT [1]. Τα πειραματικά αποτελέσματα που λήφθηκαν από ακόμη ένα πείραμα ευρείας κλίμακας που έγινε στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών του ίδιου πανεπιστημίου, όπου χρησιμοποιήθηκαν δύο διαφορετικά λογισμικά με παρόμοια λειτουργικότητα και διαφορετική υλοποίηση, τα WebCT και Infotronic (αναπτύχθηκε από την ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου Πατρών) αντίστοιχα, ανέδειξαν ως καλύτερο σύστημα για ακόμη μια φορά το WebCT [56].

Η ομάδα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης του Ακαδημαϊκού Διαδικτύου GUnet στα πλαίσια της Κοινωνίας της Πληροφορίας με στόχο την εξυπηρέτηση της εκπαίδευσης προέβει σε σχετική έρευνα και σύγκριση διαδικτυακών περιβαλλόντων με σκοπό την επιλογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων. Από τα περιβάλλοντα που συγκρίθηκαν, εμπορικά και μη, επιλέχθηκε τελικά ένα ανοικτού κώδικα το Claroline, το οποίο και εξελληνίστηκε και μετονομάστηκε σε e-class. Το WebCT, υποψήφιο και αυτό, αν και το ιδανικότερο ως προς την ευχρηστία του, εντούτοις δεν επιλέχθηκε λόγω εμπορικότητας αλλά και λόγω του ότι η ομάδα του GUnet επιδίωκε να δημιουργήσει ένα περιβάλλον το οποίο θα μπορούσε η ίδια να διαχειρίζεται και να διαθέτει στο κοινό.

2.10.2 Επιλογή περιβάλλοντος για διδασκαλία από απόσταση

Η υποψήφια πλατφόρμα θα αποτελείται από ένα σύνολο εργαλείων που οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες (διαχειριστές/εκπαιδευτικοί) μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να επεκτείνουν τη λειτουργικότητα της πλατφόρμας και να ενσωματώσουν δυνατότητες όπως η απομακρυσμένη εγγραφή και πρόσβαση χρηστών, η παράδοση αρχείων και εγγράφων, τα προφίλ των εκπαιδευομένων, τα πολυμέσα και οι αξιολογήσεις.

Η πλατφόρμα θα πρέπει να επικεντρώνεται κυρίως στην ασύγχρονη μάθηση προσφέροντας δυνατότητες τέτοιου είδους μάθησης. Θα επιτρέπει την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία με λειτουργικές ενότητες όπως οι ομάδες συζητήσεων (forums), το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail), οι συνδέσεις διαδικτύου (links) και οι ομάδες για ανταλλαγή αρχείων. Διάφορα είδη ασκήσεων και ελέγχων (δημιουργία τεστ με ερωτήσεις σωστό-λάθος, πολλαπλής επιλογής, συμπλήρωσης κενών) θα πρέπει να διατίθενται από την πλατφόρμα ενώ αποτελέσματα ανά εκπαιδευόμενο θα πρέπει να παράγονται αυτόματα από αυτήν. Επιπρόσθετα επιθυμητή θα ήταν η αποθήκευση των ασκήσεων ή των αποτελεσμάτων ή ακόμη και των συνομιλιών των μαθητών σε μορφή αρχείων που θα είναι προσβάσιμα από τους χρήστες της πλατφόρμας και διαχειρίσιμα off-line. Ο καθηγητής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να χωρίσει τους μαθητές σε ομάδες οι οποίες να μπορούν να συνεργαστούν. Κάθε ομάδα μπορεί να έχει τη δική της λίστα συζητήσεων ενώ απαραίτητο θα ήταν και ένα εργαλείο για την υποστήριξη συνομιλίας (chat). Επιπλέον, η προτεινόμενη πλατφόρμα θα πρέπει να παρέχει ένα σύνολο αυτόματων ανακοινώσεων προς τους εκπαιδευόμενους.

Μεγάλη σημασία στην αντιμετώπιση των ιδιαιτεροτήτων κάθε μαθητή αποτελεί η δυνατότητα καθορισμού του ρυθμού της μάθησής του. Συνεπώς, στο περιβάλλον μας οι μαθητές θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν σελιδοδείκτες (bookmarks) και μηχανές αναζήτησης (λίστες συζητήσεων, αλληλογραφία κλπ) για να μεταφερθούν απευθείας στα σημεία στα οποία επιθυμούν να εστιάσουν την προσοχή τους. Επιπλέον, θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα ελεύθερης προσπέλασης του περιεχομένου του μαθήματος ώστε κάθε μαθητής να έχει να την ευκαιρία να καταστρώσει τη δική του στρατηγική μάθησης. Επίσης η δυνατότητα οργάνωσης της προσωπικής περιοχής περιεχομένου κάθε μαθητή όπου μπορεί να τοποθετήσει τις δικές του σημειώσεις ή και εξωτερικούς συνδέσμους με άλλες πηγές πληροφόρησης θα ήταν επιθυμητό και απαραίτητο σε ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον μάθησης.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές που θέσαμε και γενικότερα για το αν μια πλατφόρμα ικανοποιεί την λειτουργικότητα ή όχι, προκύπτει πως οι υποψήφιες πλατφόρμες ικανοποιούν τη λειτουργικότητα και αρκετές από αυτές πληρούν τις προδιαγραφές. Ωστόσο, η πλατφόρμα που παρέχει όλα τα απαραίτητα στοιχεία, καθώς το περιεχόμενό της και η διαχείρισή της γίνονται μέσα σε ένα διαλογικό περιβάλλον, διευκολύνοντας τόσο τους διαχειριστές και τους εκπαιδευτές, όσο και τους μαθητές να ενταχθούν σε ένα νέο μαθησιακό περιβάλλον, είναι η πλατφόρμα WebCT.

Εντούτοις, λόγω εμπορικότητας, στρέψαμε την προσοχή μας σε μια πλατφόρμα ανοικτού λογισμικού που όπως προδίδει και η κατηγορία της, μας παρέχεται ελεύθερα. Από τις πλατφόρμες ανοικτού κώδικα που αναφέρθηκαν πιο πάνω, η Claroline ή καλύτερα η αντίστοιχη εξελληνισμένη e-class πλατφόρμα κρίθηκε ως η καταλληλότερη για διδασκαλία του μαθήματος του προγραμματισμού. Αν και η πλατφόρμα Moodle θεωρείται ένα ισάξιο εργαλείο, περισσότερο δημοφιλές και πιο πλήρες όσον αφορά στο πλήθος των δυνατοτήτων και λειτουργιών, θεωρήσαμε ότι η πλατφόρμα που επιλέξαμε θα είχε μεγαλύτερες πιθανότητες να γίνει αποδεκτή λόγω της απλότητάς της [27].

Συγκεκριμένα από τη μεριά της λειτουργικότητας, τα modules για την διεκπεραίωση των μαθημάτων και τα βοηθητικά μαθησιακά στοιχεία είναι επαρκή για μία δομημένη εκπαίδευση και η πλοήγηση μέσα στην πλατφόρμα μπορεί να γίνει και από κάποιον χρήστη που δεν έχει εξειδικευμένες γνώσεις. Επίσης, μπορεί να μην υπάρχει η συνεχής υποστήριξη που συναντάται στην εμπορική WebCT, αλλά παρόλα αυτά συχνές είναι οι ανανεώσεις και οι βελτιώσεις που επιδέχεται από μια μεγάλη κοινότητα πρόθυμη να βοηθήσει και να λύσει προβλήματα που προκύπτουν.

Ωστόσο, κανένα από τα περιβάλλοντα που μελετήσαμε δεν διαθέτει εργαλεία αξιολόγησής του από το μαθητή. Η αξιολόγηση αυτή έχει μεγάλη σημασία για τη βελτίωση και αξιολόγηση του περιβάλλοντος μάθησης γενικότερα αλλά και του κάθε μαθήματος ειδικότερα. Η γνώμη και οι απαιτήσεις του μαθητή πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη στο σχεδιασμό οποιουδήποτε πακέτου λογισμικού. Κάτι τέτοιο θα ήταν απαραίτητο και υποχρεωτικό να ενσωματωθεί στις πλατφόρμες διαδικτυακής εκπαίδευσης στο άμεσο μέλλον. Αξίζει όμως να σημειωθεί, πως στις τελευταίες εκδόσεις της πλατφόρμας e-class (GUNET eClass 2.1. η οποία άρχισε να διατίθεται πριν μερικούς μήνες), έχουν ενσωματωθεί και υπηρεσίες ερωτηματολογίων, τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας δημοσκοπήσεων αλλά και ερευνών μαθησιακού προφίλ. Οι συγκεκριμένες εκδόσεις χρησιμοποιούνται ήδη από τα Πανεπιστήμια Αθηνών, Θεσσαλονίκης, Πάτρας και Ιωαννίνων [<http://eclass.gunet.gr/>].

Κεφάλαιο 3 Περιγραφή περιβάλλοντος και δημιουργία πλήρες μαθήματος

Η ανάγκη ενός αποτελεσματικού διδακτικού μοντέλου που να μπορεί να προβλέπει και να καλύπτει τις ανάγκες του χρήστη, επιτρέποντας όμως και τον απαραίτητο έλεγχο από τους

συντηρητές του συστήματος καθώς και την ενημέρωση και τις τυχόν διορθώσεις από τον εκπαιδευτή, κρίνεται απαραίτητη για την επιτυχία της επικοινωνίας και της εκπαίδευσης από απόσταση. Για το σκοπό αυτό, λοιπόν, απαιτούνται λεπτομερείς προδιαγραφές που θα αφορούν στην εκπόνηση, την ανάπτυξη, την υλοποίηση, την αξιολόγηση και τον έλεγχο της πορείας της εκπαίδευσης. Ο τρόπος αυτός, τελικά, θα διευκολύνει τη μάθηση διαφόρων γνωστικών αντικειμένων σε όλα τα επίπεδα της διαδικασίας.

Σε όλες τις υποενότητες χρησιμοποιήθηκε υλικό από τις [3], [4], [5], [6], [7], [8], [10], [15], [24], [29], [32], [35], [38], [39], [58], [63].

3.1 Περιγραφή περιεχομένου μαθήματος

Όπως προαναφέρθηκε, η πλατφόρμα η οποία θα χρησιμοποιηθεί, καθώς έχει κριθεί από τις καταλληλότερες του ανοικτού λογισμικού, είναι η πλατφόρμα e-class. Το μάθημα που θα δημιουργηθεί και εν συνεχεία θα ενσωματωθεί στην συγκεκριμένη πλατφόρμα είναι το μάθημα «Ανάπτυξη εφαρμογών στο προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms NXT», το οποίο βασίζεται σε μέρος της ύλης του μαθήματος «Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον» που διδάσκεται στην Γ' Λυκείου.

Στο μάθημα που θα διδάξουμε, γίνεται εισαγωγή και ανάπτυξη των διαφόρων εννοιών του προγραμματισμού σε συνδυασμό με την πρακτική εφαρμογή στο προγραμματιστικό περιβάλλον των Lego Mindstorms NXT. Συγκεκριμένα, θα διδαχθούν τα κεφάλαια 6, 7, 8 και 10 από το προαναφερόμενο βιβλίο, τα οποία αφορούν αντίστοιχα στα «Εισαγωγή στον προγραμματισμό», «Βασικά στοιχεία προγραμματισμού», «Επιλογή και επανάληψη» και «Υποπρογράμματα». Το κεφάλαιο 9 δεν θα διδαχθεί καθόλου καθώς το προγραμματιστικό περιβάλλον των Lego Mindstorms NXT δεν υποστηρίζει πίνακες. Αναλυτικότερα:

6.Εισαγωγή στον προγραμματισμό

6.1 Η έννοια του προγράμματος

6.2 Ιστορική αναδρομή

6.2.1 Γλώσσες Μηχανής

6.2.2 Συμβολικές γλώσσες ή γλώσσες χαμηλού επιπέδου

6.2.3 Γλώσσες υψηλού επιπέδου

6.2.4 Γλώσσες 4ης γενιάς

6.3 Φυσικές και τεχνητές γλώσσες

6.4 Τεχνικές σχεδίασης προγραμμάτων

6.4.1 Ιεραρχική σχεδίαση προγράμματος

6.4.2 Τμηματικός προγραμματισμός

6.4.3 Δομημένος προγραμματισμός

6.5 Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός

6.6 Παράλληλος προγραμματισμός

6.7 Προγραμματιστικά περιβάλλοντα

7. Βασικά στοιχεία προγραμματισμού

7.1 Το αλφάβητο του Lego Mindstorms NXT

7.2 Τύποι Δεδομένων

7.3 Σταθερές

7.4 Μεταβλητές

7.5 Αριθμητικοί τελεστές

7.6 Συναρτήσεις

7.7 Αριθμητικές εκφράσεις

7.8 Εντολή εκχώρησης

7.9 Εντολές εισόδου-εξόδου

7.10 Δομή προγράμματος

8. Επιλογή και επανάληψη

8.1 Εντολές επιλογής

8.1.1 Εντολή AN

8.1.2 Εντολή ΕΠΙΛΕΞΕ

8.2 Εντολές επανάληψης

8.2.1 Εντολή ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

8.2.2 Εντολή ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

8.2.3 Εντολή ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ

10. Υποπρογράμματα

10.1 Τμηματικός προγραμματισμός

10.2 Χαρακτηριστικά υποπρογραμμάτων

10.3 Πλεονεκτήματα του Τμηματικού Προγραμματισμού

10.4 Παράμετροι

10.5 Διαδικασίες και συναρτήσεις

10.5.1 Ορισμός και κλήση συναρτήσεων

10.5.2 Ορισμός και κλήση διαδικασιών

10.5.3 Πραγματικές και τυπικές παράμετροι

Για τη διδασκαλία των πιο πάνω κεφαλαίων θα χρησιμοποιηθούν διαφάνειες προσαρμοσμένες στις παρεχόμενες δυνατότητες της ρομποτικής πλατφόρμας, σημειώσεις και λεξικό για καλύτερη επεξήγηση κάποιων κρίσιμων σημείων. Η αξιολόγηση του μαθητή μπορεί να χωριστεί στην αξιολόγηση από τον ίδιο καθεαυτό (αυτοαξιολόγηση) και την αξιολόγηση και εξέταση από τον καθηγητή. Διατίθενται κουίζ και τεστ όπως ασκήσεις πολλαπλής επιλογής, σωστό ή λάθος, σταυρόλεξα τα οποία καλείται να λύσει ο μαθητής για επανάληψη αλλά και καλύτερη εμπέδωση των όσων διδάχθηκε την δεδομένη στιγμή. Ο καθορισμός του τελικού βαθμού και γενικότερα της προόδου του μαθητή καθ' όλη την διάρκεια της εκπαίδευσης ή καλύτερα της αξιολόγησης του από τον διδάσκοντα γίνεται τόσο μέσω προγραμματιστικών ασκήσεων βασιζόμενες στο προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms όσο και μέσω εργασιών, τις οποίες καλείται να έχει ολοκληρώσει και αποστείλει εντός χρονικών ορίων που έχει θέσει ο ίδιος ο εκπαιδευτής. Επιπλέον, οι λύσεις των ασκήσεων και εργασιών θα είναι διαθέσιμες στον μαθητή μετά το πέρας των χρονικών περιορισμών.

Όσον αφορά στην προγραμματιστική πλατφόρμα των Lego Mindstorms, θα γίνει μια γενική παρουσίαση με διαφάνειες του πακέτου που πρόκειται να αξιοποιηθεί από τους μαθητές κατά την διάρκεια του μαθήματος και θα τους δοθεί και ένα αναλυτικό εγχειρίδιο χρήσης της πλατφόρμας (εικονίδια, βοήθεια, μεταγλώττιση και τρέξιμο προγράμματος). Μικρές δραστηριότητες που αφορούν στην καλύτερη κατανόηση και χρήση του περιβάλλοντος θα δοθούν στους μαθητές ενώ στη συνέχεια θα παρουσιαστούν και μερικά παραδείγματα (με βίντεο) υλοποίησης μικρών προγραμμάτων.

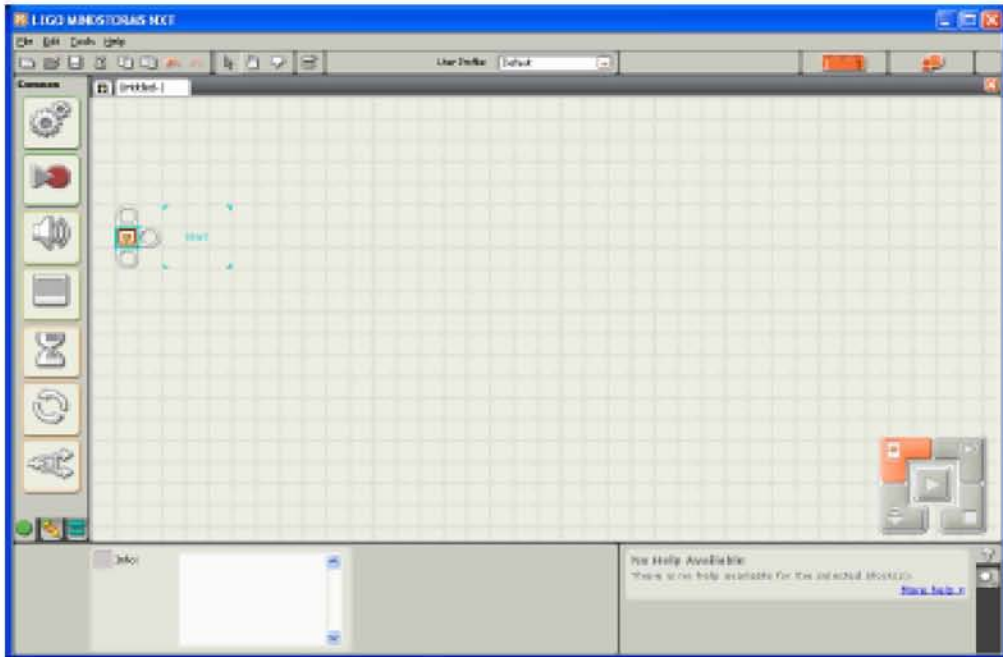
3.2 Περιγραφή ρομποτικής πλατφόρμας του Lego Mindstorms NXT

Η ιδέα των προγραμματιζόμενων ρομποτικών κατασκευών ξεκίνησε με τη χελώνα της Logo από τα τέλη της δεκαετίας του '60. Οι χελώνες αυτές συνδέονταν με τον υπολογιστή με ένα καλώδιο και μπορούσαν να κινούνται στο πάτωμα ανάλογα με τις εντολές που λάμβαναν. Σήμερα ποικιλία δομικών στοιχείων και ηλεκτρονικών εξαρτημάτων χρησιμοποιούνται για

τη σύνθεση ρομποτικών κατασκευών, ενώ η ανάγκη της αυτονομίας των κατασκευών από τον υπολογιστή οδήγησε στη χρήση προγραμματιζόμενων κύβων με ενσωματωμένους μικροεπεξεργαστές [10].

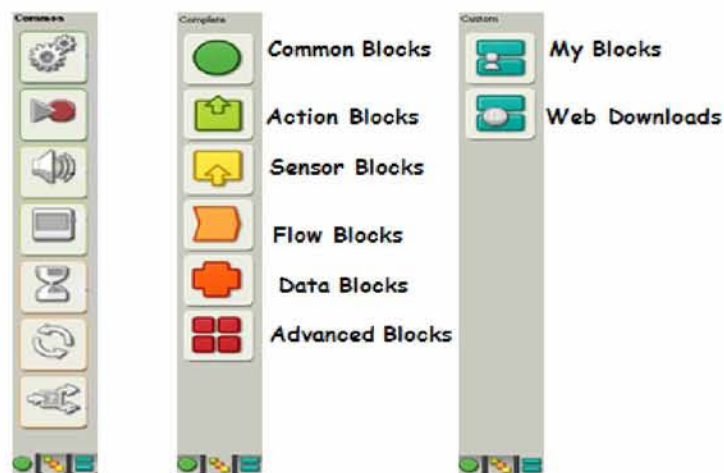
Το σύστημα Lego Mindstorms NXT (<http://www.legomindstorms.com>) προσφέρει ένα ευφυές ελεγχόμενο από υπολογιστή «τούβλο» Lego, που αποτελεί τον εγκέφαλο του εκπαιδευτικού ρομπότ του Lego Mindstorms (ονομαζόμενο «τούβλο NXT»), αισθητήρες αφής, ήχου, φωτισμού, απόστασης και αρκετούς άλλους, απλά τουβλάκια, καθώς και μια μεγάλη συλλογή από τεχνικά κομμάτια όπως γρανάζια, τροχαλίες, άξονες, κλπ. κατάλληλα για να χτίσει ο χρήστης διάφορα ρομπότ και άλλα αυτοματοποιημένα συστήματα. Η διασύνδεση του με τον υπολογιστή γίνεται μέσω θύρας USB ή με ασύρματη επικοινωνία Bluetooth. Το συγκεκριμένο προϊόν συνδυάζει έναν προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (NXT τούβλο) μαζί με ένα σετ από αισθητήρες και μοτέρ κίνησης τα οποία μπορούν πολύ εύκολα να συνδυαστούν και να δημιουργήσουν ένα λειτουργικό μοντέλο. Το οποιοδήποτε μοντέλο κατασκευαστεί με χρήση Mindstorms μπορεί να προγραμματιστεί και να εκτελέσει τις όποιες εντολές του δοθούν. Ο προγραμματισμός του μπορεί να γίνει μέσω μιας μεγάλης ποικιλίας γλωσσών προγραμματισμού όπως τις RCX Code και ROBO LAB που απευθύνονται αποκλειστικά στη συγκεκριμένη πλατφόρμα ή σε γλώσσες τρίτων κατασκευαστών όπως οι: C and C++ under BrickOS (formerly LegOS), Java under leJOS or TinyVM, NQC ("Not Quite C") κτλ.

Προσφέρει ένα απλό γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού, που δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας προγραμματιζόμενων «συμπεριφορών» για τις μηχανικές κατασκευές. Το εκπαιδευτικό λογισμικό Lego Mindstorms Education NXT βασίζεται στη χρήση εικονιδίων και είναι μια εκπαιδευτική έκδοση του επαγγελματικού λογισμικού LabVIEW της National Instruments, λογισμικό που χρησιμοποιούν παγκοσμίως επιστήμονες και μηχανικοί, προκειμένου να σχεδιάσουν, να ελέγξουν και να δοκιμάσουν προϊόντα και συστήματα.



Σχ. Α: Κεντρικό περιβάλλον πλατφόρμας Lego Mindstorms

Το λογισμικό έχει μια διαισθητική διεπαφή “σύρε και άφησε” (drag and drop) και ένα γραφικό προγραμματιστικό περιβάλλον, το οποίο καθιστά την εφαρμογή προσιτή για έναν αρχάριο, αλλά και εξίσου δυναμική για έναν εξειδικευμένο χρήστη. Διατίθενται παλέτες με εικονίδια / επιλογές στο πλάι της πλατφόρμας, οι οποίες προσφέρουν όλα τα μπλοκ (blocks) προγραμματισμού που απαιτούνται για να δημιουργηθούν τα προγράμματα. Κάθε μπλοκ (block) προγραμματισμού περιλαμβάνει τις οδηγίες που το NXT μπορεί να ερμηνεύσει. Ένα πρόγραμμα δημιουργείται με συνδυασμό διαφορετικών μπλοκ (blocks).



Σχ. Β: Οι 3 διαθέσιμες παλέτες: Common, Complete, Custom

Τα blocks που μας παρέχει το πρώτο εικονίδιο (Common), τα συναντάμε και στην πρώτη επιλογή του δεύτερου εικονιδίου (Complete). Τα action blocks μπορεί να αφορούν μια ενέργεια της ρομποτικής κατασκευής είτε αυτή είναι η κίνηση της, η παραγωγή κάποιου ήχου είτε η εμφάνιση κάτι στην οθόνη. Τα sensor blocks αφορούν κυρίως τους αισθητήρες ήχων, φωτός / χρώματος, αφής και υπερύθρων τους οποίους χρησιμοποιεί το ρομπότ για να αντιλαμβάνεται το εξωτερικό του περιβάλλον. Τα μπλοκ ροής (flow blocks) επιτρέπουν τη δημιουργία σύνθετων συμπεριφορών. Περιλαμβάνουν τον έλεγχο αναμονής για κάποιο γεγονός να λάβει χώρα (Wait block), την δομή της επανάληψη (Loop block - το ρομπότ επαναλαμβάνει την ίδια συμπεριφορά όσες φορές ορίσουμε ή μέχρι να ενεργοποιηθεί κάποιος αισθητήρας), την δομή της επιλογής (Switch block - επιτρέπει στο ρομπότ να παίρνει τις δικές του αποφάσεις) ακόμη και την διακοπή συμπεριφοράς (Stop block). Γενικότερα καθορίζουν τη λογική σειρά σε ένα πρόγραμμα και τη λήψη αποφάσεων για τον προγραμματισμό αντιδράσεων σε καθορισμένες τιμές των αισθητήρων. Τα data blocks αφορούν στην εκτέλεση λογικών και αριθμητικών πράξεων, σύγκριση αριθμών, επιλογή τυχαίων ενεργειών και καθορισμό των συνθηκών των μεταβλητών.

Κάθε μπλοκ (block) προγραμματισμού έχει έναν πίνακα διαμόρφωσης / επεξεργασίας, μέσω του οποίου μπορούν να γίνουν ρυθμίσεις και επιλέγονται παράμετροι που επιτρέπουν τον έλεγχο της συμπεριφοράς του block (π.χ. αλλάζοντας την ισχύ στο block κίνησης μπορούμε να κάνουμε το ρομπότ να κινηθεί ταχύτερα). Επιπρόσθετα, το πρόγραμμα προσφέρει και την επιλογή «My Blocks» με τα οποία ο χρήστης μπορεί να αποθηκεύσει ένα δικό του πρόγραμμα ως ένα μοναδικό block και αν επιθυμεί να το ξαναχρησιμοποιήσει σε άλλο πρόγραμμα σαν ένα υποπρόγραμμα. Όπως όλα τα περιβάλλοντα προγραμματισμού, διαθέτει βοήθεια – online αλλά και offline - και αναλυτική επεξήγηση για τη χρήση των εικονιδίων της ενώ παρέχει σύνδεση στην κεντρική σελίδα των Lego Mindstorms όπου εκεί μπορεί κανείς να βρει και προγραμματιστικά παραδείγματα.

Εφόσον ο μαθητής υλοποιήσει το προγραμματιστικό κομμάτι, το μόνο που απομένει είναι να το μεταφέρει και να το δει σε εφαρμογή στην ρομποτική κατασκευή.

3.3 Περιγραφή δομής ύλης στην πλατφόρμα e-class

Χρησιμοποιήθηκε υλικό από τα [24], [38], [39].

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου μαθήματος στην εκπαιδευτική πλατφόρμα e-class θα πρέπει να εστιάζει από τη μία στο εκπαιδευτικό υλικό το οποίο πρέπει να δημιουργηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν οι εκπαιδευόμενοι να μάθουν αποτελεσματικά από αυτό με όσο το δυνατόν λιγότερη καθοδήγηση/υποστήριξη από τον εκπαιδευτή και από την άλλη στις αλληλεπιδραστικές δυνατότητες, δυνατότητες επικοινωνίας που θα προσφέρονται τόσο μεταξύ εκπαιδευτών - εκπαιδευομένων όσο και μεταξύ εκπαιδευομένων. Βασικός στόχος είναι η δημιουργία ποιοτικού και αισθητικά προσεγμένου υλικού, το οποίο να παρέχει όλη την πληροφορία που ένας εκπαιδευόμενος θα λάμβανε σε μια παραδοσιακή διδασκαλία [24].

Η παρουσίαση της ύλης ακολουθεί την αρχή της "σε βάθος προσέγγισης" της μάθησης (deep approach of learning): σύνδεση νέων εννοιών με προηγούμενη γνώση και καθημερινές εμπειρίες (όπου αυτό είναι εφικτό), συγκεκριμένη οργάνωση και δόμηση των περιεχομένων του υλικού, εμπλουτισμός της θεωρίας με πρακτικές ασκήσεις - δραστηριότητες αλλά και με ασκήσεις αυτοαξιολόγησης (λυμένες ασκήσεις) και διαγνωστικά τεστ.

Βασιζόμενοι στους στόχους του μαθήματος αλλά και στο κοινό στο οποίο απευθυνόμαστε, έγινε σύνθεση του υλικού διδασκαλίας με τη μορφή παρουσιάσεων (ppt), εγγράφων (pdf, doc), βίντεο με παραδείγματα, ασκήσεων (πολλαπλής επιλογής, σωστό - λάθος, σταυρόλεξα), εργασιών, και εν συνεχεία τοποθετήθηκε το υλικό αυτό στο e-class όπου και δομήθηκε ανάλογα με την διαδικασία που θα ακολουθηθεί για την διδασκαλία του.

Με την ολοκλήρωση της δημιουργίας του νέου αυτού μαθήματος μέσω της δυνατότητας «Δημιουργία μαθήματος» που μας προσφέρεται μέσω του e-class και περιλαμβάνει τον τίτλο του μαθήματος, την περιγραφή του, τη γλώσσα στην οποία θα διδάσκεται κ.α., πλέον το μάθημα είναι προς διάθεση των μαθητών. Αφού προηγηθεί η κατάλληλη διαμόρφωση του, τα εργαλεία που θα περιλαμβάνει, δεν απομένει παρά ο κάθε χρήστης ξεχωριστά να κάνει την εγγραφή του στο συγκεκριμένο μάθημα μέσω της επιλογής «Εγγραφή σε μάθημα» και να αποκτήσει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό του μαθήματος.

ΥΠΗ e-Class

Τα μαθήματα που υποστηρίζω (Καθηγητής)

[Ανάπτυξη Εφαρμογών στο προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms NXT](#)
Βερόνικα Γεωργίου
MHX199

Μενού

[Δημιουργία μαθήματος](#)

[Εγγραφή σε μάθημα](#)

[Το Ημερολόγιό μου](#)

[Οι Ανακοινώσεις μου](#)

[Αλλαγή του προφίλ μου](#)

[Βοήθεια](#)

[Έξοδος](#)

Διαχείριση : [Ομάδα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης](#) — [Πληροφορίες Πνευματικών Δικαιωμάτων](#)

Εικόνα 1: Δημιουργία του μαθήματος και διάθεση του στους μαθητές

Ακολουθεί η περιγραφή δόμησης της ύλης, ο εμπλουτισμός δηλαδή του μαθήματος με διδακτικό υλικό. Όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 2), τα διαθέσιμα υποσυστήματα για την διαχείριση του μαθήματος είναι: η Ατζέντα, τα Έγγραφα, οι Εργασίες φοιτητών, οι Ασκήσεις, οι Χρήστες, ο Χώρος Ανταλλαγής Αρχείων, η Περιγραφή μαθήματος, οι Σύνδεσμοι, τα Βίντεο, τα Βιντεοσκοπημένα Μαθήματα, οι Ανακοινώσεις, η Περιοχή Συζητήσεων (Forum), οι Ομάδες Χρηστών και η Κουβέντα. Στο μάθημά μας έχουμε ενεργοποιήσει όλα τα ανωτέρω εκτός από τα βιντεοσκοπημένα μαθήματα. Σαν διαχειριστής όμως του μαθήματος, μπορώ να ενεργοποιήσω και να απενεργοποιήσω όποιο από τα υποσυστήματα επιθυμώ ανά πάσα χρονική στιγμή. Στην Εικόνα 3 παρουσιάζεται το περιβάλλον που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευόμενος για να συμμετάσχει στο μάθημα, όπως το διαμορφώσαμε ως καθηγητές.

The screenshot shows the e-Class platform interface. At the top, there is a header with the 'e-Class' logo and the text 'Πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης'. Below the header, the user's name 'Χρήστης: Βερόνικα Γεωργίου' and the 'Έξοδος' (Logout) link are visible. The main content area displays the course title 'MHX199 - Ανάπτυξη Εφαρμογών στο προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms NXT' and the teacher's name 'Διδάσκων: Βερόνικα Γεωργίου'. A breadcrumb trail shows 'ΥΠΗ e-Class > Ανάπτυξη Εφαρμογών στο προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms NXT'. Below this, there is a section for 'Προσθήκη εισαγωγικού κειμένου' (Add introductory text) and a grid of icons for various content types, each with a link and a 'deactivate' option. The icons include: Ατζέντα, Εγγραφα, Εργασίες φοιτητών, Χρήστες, Ασκήσεις, Χώρος Ανταλλαγής Αρχείων, Περιγραφή Μαθήματος, Σύνδεσμοι, Βίντεο, Ανακοινώσεις, Περιοχή συζητήσεων, Ομάδες Χρηστών, and Κουβέντα. Below the grid, there is a section for 'Μόνο για Διαχειριστές' (Only for Administrators) with icons for 'Στατιστικά', 'Προσθήκη συνδέσμου στην αρχική σελίδα', 'Ανέβασμα σελίδας και δημιουργία συνδέσμου στην αρχική σελίδα', and 'Αλλαγή πληροφοριών μαθήματος'. At the bottom, there is a section for 'Απενεργοποιημένοι σύνδεσμοι' (Deactivated links) with an icon for 'Βιντεοσκοπημένα μαθήματα'.

Εικόνα 2: Προσθήκη διδακτικού υλικού – Διεπαφή καθηγητή

This screenshot is identical to the one above, showing the e-Class platform interface from the user's perspective. It displays the same course information, navigation options, and content management tools as seen in the previous image.

Εικόνα 3: Διεπαφή χρήστη – εκπαιδευομένου

Μέσω των συνδέσμων/υποσυστημάτων που μας παρέχονται, όπως προείπαμε, μπορεί να τροποποιηθεί το μάθημα. Τα στοιχεία αυτά θα αναλυθούν στις επόμενες ενότητες.

Ατζέντα Μαθήματος

Η ατζέντα είναι κυρίως χρήσιμη για τη διάταξη των μαθημάτων, με τη σειρά και τη συχνότητα που θα γίνονται. Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 4, ο καθηγητής μπορεί να προσθέσει διάφορα γεγονότα που αφορούν στο μάθημα. Κάθε γεγονός μπορεί να οριστεί για συγκεκριμένη ημερομηνία και ώρα, ώστε να διευκολύνονται οι φοιτητές.

Ατζέντα

Σημερινή ημερομηνία: 02-10-2009 / 05:33:31

[Αντιστροφή σειράς παρουσίασης](#)

Εικόνα 4: Ατζέντα μαθήματος

Εγγραφα Μαθήματος

Το κύριο μέρος κάθε κεφαλαίου οργανώνεται σε επιμέρους διδακτικές ενότητες. Κάθε ενότητα αντιστοιχεί σε ένα μάθημα και περιλαμβάνει: τους εκπαιδευτικούς στόχους, την ανάπτυξη του θέματος που αφορά τις γνώσεις και τις ικανότητες που θα αποκτηθούν από τη διδασκαλία των αντικειμένων του μαθήματος, την παρουσίαση αναλυτικών παραδειγμάτων, εννοιών που οι εκπαιδευόμενοι οδηγούνται βήμα προς βήμα να εφαρμόσουν αυτά που έμαθαν στη θεωρία και να αποκτήσουν δεξιότητες.

Στο πεδίο Έγγραφα δίνεται η δυνατότητα στον καθηγητή να κάνει upload αρχεία (με Browse του αρχείου τοπικά στον υπολογιστή) τα οποία θέλει να παρέχει στους φοιτητές. Επίσης, η δυνατότητα ομαδοποίησης των εγγράφων σε φακέλους καθιστά ευκολότερη την πλοήγηση των χρηστών. Η παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού και ειδικότερα της θεωρίας που πρέπει να διδαχθεί, ακολουθεί μια προκαθορισμένη ιεραρχική δομή (Κεφάλαιο/Ενότητα/Υποενότητα) υιοθετώντας ένα φιλικό, λιτό τρόπο γραφής. Οι ακριβείς τίτλοι και υπότιτλοι ενημερώνουν σχετικά με το περιεχόμενο της κάθε ενότητας ελαχιστοποιώντας άσκοπες αναζητήσεις από μέρους των χρηστών. Στον σύνδεσμο «Έγγραφα» προσθέσαμε υλικό που αφορά στο θεωρητικό μέρος της ύλης όπως τα κεφάλαια, τις διαφάνειες και τις σημειώσεις του μαθήματος (Εικόνες 5β, 5γ, 5δ). Επιπρόσθετα,

περιλαμβάνεται και ένα γλωσσάρι, στο οποίο αναφέρονται οι σημαντικές έννοιες που παρουσιάζονται στο κείμενο καθώς και περίληψη της διδαχθείσας θεωρίας (Εικόνα 5α).

Όσον αφορά στην ρομποτική πλατφόρμα, δημιουργήσαμε ένα φάκελο Lego Mindstorms όπου διαθέσαμε ένα αναλυτικό εγχειρίδιο χρήσης της εφαρμογής, εγχειρίδιο συναρμολόγησης της ρομποτικής κατασκευής μας (ρομπότ tribot) και τέλος μερικά παραδείγματα υλοποίησης προγραμμάτων στο προγραμματιστικό περιβάλλον (Εικόνα 6). Στο φάκελο ασκήσεις του φακέλου Lego Mindstorms προσθέσαμε κάποιες δραστηριότητες, τις εκφωνήσεις των προγραμματιστικών ασκήσεων οι οποίες αποτελούν ασκήσεις εφαρμογής των σημαντικών εννοιών (επιλογής, επανάληψης, κ.α.) του αντικείμενου μας καθώς και τις ενδεικτικές λύσεις τους οι οποίες στα κανονικά πλαίσια διεξαγωγής του μαθήματος. Οι λύσεις όμως αυτές δεν θα είναι διαθέσιμες στους μαθητές προτού οι ίδιοι αποστείλουν τις δικές τους υλοποιήσεις στον καθηγητή για αξιολόγηση και σχολιασμό.(Εικόνα 7). Η δόμηση των ασκήσεων αυτών ακολουθεί μία ιεράρχηση, ως προς τα επίπεδα δυσκολίας των θεμάτων που αναπτύσσονται καθώς και ως προς το κεφάλαιο που αντιπροσωπεύουν.

Έγγραφα

Γλωσσάρι - Περίληψη θεωρίας			
Όνομα	Μέγεθος	Ημερομηνία	
Γλωσσάρι Κεφ 06.doc	32.5 KB	01.10.2009	
Γλωσσάρι Κεφ 07.doc	29 KB	01.10.2009	
Γλωσσάρι Κεφ 08.doc	28.5 KB	01.10.2009	
Γλωσσάρι Κεφ 10.doc	28 KB	01.10.2009	
Γλωσσάρι όλων των κεφαλαίων.doc	46 KB	01.10.2009	

Εικόνα 5α: Γλωσσάρι

Έγγραφα

Κεφάλαια μαθήματος			
Όνομα	Μέγεθος	Ημερομηνία	
Κεφάλαιο 06 - Εισαγωγή στον προγραμματισμό.pdf	391.85 KB	01.10.2009	
Κεφάλαιο 07 - Βασικά στοιχεία προγραμματισμού.pdf	218.96 KB	01.10.2009	
Κεφάλαιο 08 - Επιλογή και επανάληψη.pdf	200.77 KB	01.10.2009	
Κεφάλαιο 10 - Υποπρογράμματα.pdf	461.57 KB	01.10.2009	

Εικόνα 5β: Κεφάλαια μαθήματος

Έγγραφα

↑ Πάνω

Διαφάνειες μαθήματος

Όνομα	Μέγεθος	Ημερομηνία
Κεφάλαιο 06 - Εισαγωγή στον προγραμματισμό		
Κεφάλαιο 07 - Βασικά στοιχεία προγραμματισμού		
Κεφάλαιο 08 - Επιλογή και επανάληψη		
Κεφάλαιο 10 - Υποπρογράμματα		

Εικόνα 5γ: Διαφάνειες μαθήματος

Έγγραφα

↑ Πάνω

Σημειώσεις μαθήματος

Όνομα	Μέγεθος	Ημερομηνία
ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΘΕΩΡΙΑΣ 06.doc	47 KB	02.10.2009
ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΘΕΩΡΙΑΣ 07.doc	130.5 KB	02.10.2009
ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΘΕΩΡΙΑΣ 08.doc	30 KB	02.10.2009
ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΘΕΩΡΙΑΣ 10.doc	36.5 KB	02.10.2009
Σημειώσεις στις μεταβλητές.docx	19.09 KB	02.10.2009

Εικόνα 5δ: Σημειώσεις μαθήματος

Έγγραφα


↑ Πάνω


LEGO MINDSTORMS





Όνομα	Μέγεθος	Ημερομηνία
Βασικά Μαθήματα LEGO MINDSTORMS.doc	738 KB	02.10.2009
5 μικρές δραστηριότητες για εξοικείωση με τους αισθητήρες και τους κινητήρες του Lego Mindstorms		
Εγχειρίδιο χρήσης της πλαφόρμας Lego Mindstorms NXT.doc	2.07 MB	01.10.2009
Αφού παρακολουθήσετε το εισαγωγικό βίντεο ('Intro'), μπορείτε να διαβάσετε το εγχειρίδιο για ολοκληρωμένη επεξήγηση των εικονιδίων της πλατφόρμας. Αντίστοιχη βοήθεια υπάρχει και στην επιλογή 'Help' στο περιβάλλον του Lego Mindstorms.		
Εισαγωγικά για τα Lego Mindstorms.ppt	1.04 MB	01.10.2009
Ιστορική αναδρομή, τα βασικά μέρη του και ποιες γλώσσες υποστηρίζει		

Εικόνα 6: Lego Mindstorms

Έγγραφα

 [Πάνω](#)

 **Ασκήσεις στο κεφάλαιο 08**

Όνομα	Μέγεθος	Ημερομηνία
 Λύσεις ασκήσεων 1		
 Λύσεις ασκήσεων 2		
 Εκφωνήσεις ασκήσεων 1.doc	90.5 KB	01.10.2009
Ασκήσεις στη δομή επιλογής. Τα αντίστοιχα βίντεο των ασκήσεων που θα σας βοηθήσουν στην υλοποίηση των προγραμμάτων βρίσκονται στο σύνδεσμο 'Βίντεο'.		
 Εκφωνήσεις ασκήσεων 2.doc	88 KB	01.10.2009
Ασκήσεις στη δομή επανάληψης. Τα αντίστοιχα βίντεο των ασκήσεων που θα σας βοηθήσουν στην υλοποίηση των προγραμμάτων βρίσκονται στο σύνδεσμο 'Βίντεο'.		

Εικόνα 7: Ασκήσεις προγραμματιστικές στο κεφάλαιο 8

Ασκήσεις Μαθήματος

Δίνουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει τη θεωρία που μόλις μελέτησε και να αποκτήσει μια εικόνα για την πρόοδο και τις αδυναμίες του. Οι ασκήσεις αυτοαξιολόγησης σχεδιάστηκαν ώστε: να δραστηριοποιούν τον εκπαιδευόμενο προς την εφαρμογή της ύλης που διδάχθηκε, να επιλύονται από έναν ικανό και επιμελή μαθητή, να ελέγχουν γνώσεις και ικανότητες ανάλογες με την τελική και επίσημη αξιολόγηση. Το σετ ασκήσεων μπορεί να περιέχει διαφορετικού τύπου ερωτήσεις. Οι τύποι απάντησης για κάθε ερώτηση μπορεί να είναι: πολλαπλής επιλογής με μοναδική απάντηση, πολλαπλής επιλογής με περισσότερες από μια απαντήσεις, ταίριασμα (αντιστοίχιση), συμπλήρωση κενών. Στις πολλαπλής επιλογής και πολλαπλής επιλογής σωστών απαντήσεων: παρουσιάζονται κάποιες πιθανές απαντήσεις από τις οποίες ο εκπαιδευόμενος επιλέγει τη ή τις σωστές, στις αντιστοίχισης παρουσιάζονται δύο σύνολα εννοιών τα οποία ο εκπαιδευόμενος καλείται να συνδυάσει και στις συμπλήρωσης κειμένου οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να συμπληρώσουν κενά σε ένα κείμενο επιλέγοντας λέξεις / φράσεις από ένα δοσμένο υπερσύνολο.

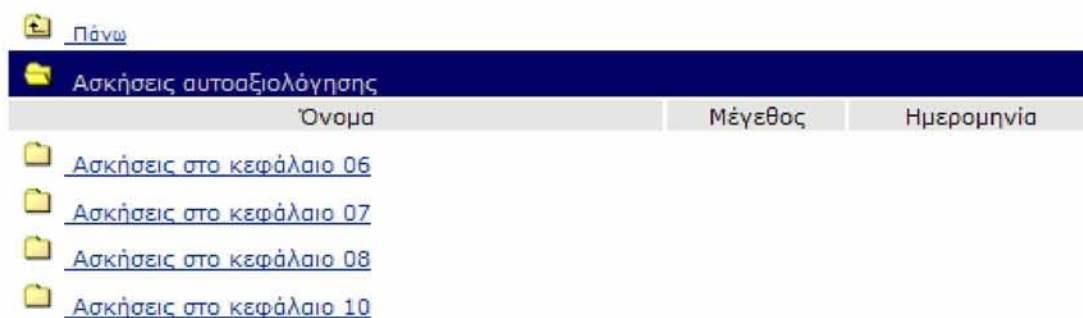
Οι ασκήσεις αυτές εμπέδωσης διορθώνονται αυτόματα και οι απαντήσεις τους αποστέλλονται στον εκπαιδευόμενο άμεσα μετά την κατάθεσή τους. Εμείς προσθέσαμε τέτοιες ασκήσεις, πολλαπλής επιλογής και ταίριασματος, σωστό/λάθος και σταυρόλεξα. Στο συγκεκριμένο σύνδεσμο παρέχονται οι ασκήσεις πολλαπλής επιλογής και ταίριασματος (Εικόνα 8) ενώ στο σύνδεσμο «Έγγραφα», στον φάκελο «Ασκήσεις» παρέχονται οι ασκήσεις σωστό/λάθος και τα σταυρόλεξα τα οποία δημιουργήθηκαν και ανέβηκαν σε ξεχωριστές σελίδες (Εικόνα 9).

Ασκήσεις

1. [Άσκηση για το κεφάλαιο 6](#)
2. [Άσκηση για το κεφάλαιο 7](#)
3. [Άσκηση για το κεφάλαιο 8](#)
4. [Άσκηση για το κεφάλαιο 10](#)

Εικόνα 8: Ασκήσεις πολλαπλής επιλογής

Έγγραφα



Εικόνα 9: Ασκήσεις αυτοαξιολόγησης - Σταυρόλεξα

Περιγραφή Μαθήματος

Σε αυτό το κομμάτι διευκολύνονται οι φοιτητές, γνωρίζοντας τι θα έχουν μάθει με την ολοκλήρωση του μαθήματος. Κάναμε μια σύντομη περιγραφή του μαθήματος όσον αφορά στο περιεχόμενό του, τους στόχους και τον τρόπο αξιολόγησης και εξέτασης (Εικόνα 10). Επιπλέον στοιχεία μπορούν να δοθούν και για τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, το ανθρώπινο δυναμικό, τα βοηθήματα.

Περιγραφή Μαθήματος

Περιγραφή

Ανάπτυξη Εφαρμογών στο προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms NXT

Στόχοι

- Να γνωρίσετε και να εξοικειωθείτε με τις έννοιες και τα στοιχεία του προγραμματισμού (μεταβλητές, επιλογή, επανάληψη, υποπρογράμματα).
- Να είστε σε θέση να εφαρμόσετε αυτά που μάθατε στο προγραμματιστικό περιβάλλον των Lego Mindstorms NXT.

Περιεχόμενο Μαθήματος

Στο μάθημα γίνεται η εισαγωγή και η ανάπτυξη των διαφόρων εννοιών του προγραμματισμού σε συνδυασμό με την πρακτική εφαρμογή στο προγραμματιστικό περιβάλλον των Lego Mindstorms NXT. Θα χρησιμοποιηθεί το βιβλίο «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» και θα διδαχθούν τα κεφάλαια 6, 7, 8 και 10 που αφορούν στον προγραμματισμό. Το κεφάλαιο 9 δεν θα διδαχθεί καθόλου καθώς το προγραμματιστικό περιβάλλον των Lego Mindstorms NXT δεν υποστηρίζει πίνακες.

6. Εισαγωγή στον προγραμματισμό

- 6.1 Η έννοια του προγράμματος
- 6.2 Ιστορική αναδρομή
 - 6.2.1 Γλώσσες Μηχανής
 - 6.2.2 Συμβολικές γλώσσες ή γλώσσες χαμηλού επιπέδου
 - 6.2.3 Γλώσσες υψηλού επιπέδου
 - 6.2.4 Γλώσσες 4ης γενιάς

Εικόνα 10: Περιγραφή μαθήματος




Σύνδεσμοι Μαθήματος

Οι σύνδεσμοι μπορεί να είναι οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία των σημειώσεων / διαλέξεων του μαθήματος καθώς και ενδιαφέρουσες πηγές για περαιτέρω ενασχόληση και έρευνα των φοιτητών. Προσθέσαμε συνδέσμους που θεωρούμε ενδιαφέροντες και θα βοηθήσουν τους χρήστες. Οι σύνδεσμοι μπορεί να είναι χωρισμένοι σε κατηγορίες, αλλά και να διαγραφούν ή να τροποποιηθούν μετά τη δημιουργία τους. Μια κατηγορία που δημιουργήσαμε είναι η «Lego Mindstorms» με βοηθητικές σελίδες για την ρομποτική πλατφόρμα (Εικόνα 11).

Σύνδεσμοι

[Απόκρυψη](#) | [Εμφάνιση](#)

Γενικοί σύνδεσμοι

-  [Google](#)
Γρήγορη και Πανίσχυρη μηχανή αναζήτησης
-  [To Stéki των Πληροφορικών](#)
-  [n-t@ep](#)
Υπηρεσία Ηλεκτρονικής Διαχείρισης Τάξης στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

- [Lego Mindstorms](#)

-  [Διερευνητική Μάθηση Α.Ε](#)
Εταιρεία παροχής εκπαιδευτικού υλικού για την διδασκαλία και την μάθηση σημαντικών θεμάτων του περιεχόμενου σπουδών την Πρωτοβάθμιας, Δευτεροβάθμιας, Τεχνολογικής και Ανώτερης εκπαίδευσης.
-  [Lego Mindstorms NXT](#)
Κεντρική Ιστοσελίδα της Lego όπου προβάλλονται ερωτήσεις και απαντήσεις σχετικά με τις δυνατότητες του robot NXT ή διάφορα ζητήματα που απασχολούν χρήστες των NXT προγραμμάτων.
-  [Lego Mindstorms NXT Update](#)
Οι πιο πρόσφατες αναβαθμίσεις για το NXT Lego Mindstorms που μπορεί κάποιος να εγκαταστήσει στον υπολογιστή του

Εικόνα 11: Σύνδεσμοι

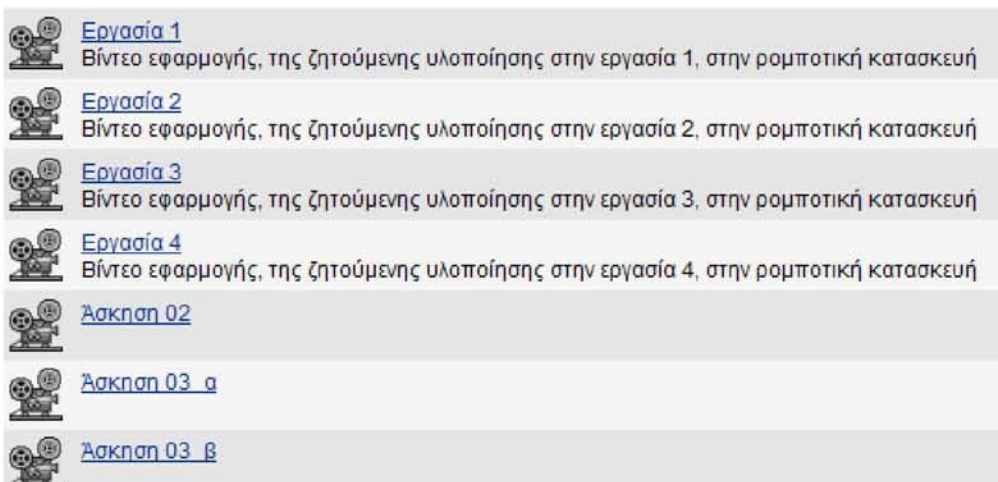
Ανακοινώσεις

Μπορούν να αφορούν σε οποιοδήποτε γεγονός που σχετίζεται με το μάθημα και επιθυμούμε ως καθηγητές να ενημερώσουμε τους μαθητές (παράταση υποβολής εργασιών, αλλαγή σειράς ενοτήτων). Ταυτόχρονα, με τη δημοσίευση της ανακοίνωσης αυτής, παρέχεται η δυνατότητα αποστολής της και σε όλους τους εγγεγραμμένους μαθητές.

Βίντεο και Βιντεοσκοπημένα μαθήματα

Δυνατότητα upload βίντεο που θα φανούν χρήσιμα στους φοιτητές ή upload βιντεοσκοπημένων μαθημάτων, με σκοπό οι φοιτητές να δουν πρακτικά τον καθηγητή να παραδίδει μάθημα, ώστε να βλέπουν και να ακούν το σκεπτικό επίλυσης. Απαραίτητο θεωρήσαμε το ανέβασμα ορισμένων βίντεο με παραδείγματα υλοποίησης μικρών προγραμμάτων στην ρομποτική πλατφόρμα καθώς και των λύσεων των προγραμματιστικών ασκήσεων. Για κάθε βίντεο προστέθηκε και ένας αντιπροσωπευτικός τίτλος και σχετική περιγραφή (Εικόνα 13).

Βίντεο



Εικόνα 13: Βίντεο από τις ασκήσεις

Εργασίες Μαθητών

Από το σύνδεσμο αυτό, επιλέγοντας «Δημιουργία Εργασίας», μπορούμε να δημιουργήσουμε εργασίες για τους χρήστες. Πιο συγκεκριμένα, μπορούμε να ορίσουμε τον τίτλο της εργασίας, την περιγραφή της, καθώς και επιπλέον σχόλια – διευκρινήσεις για τους μαθητές όπως την προθεσμία υποβολής της ή ακόμη και αν η εργασία είναι ατομική ή ομαδική (Εικόνα 14). Δύο εργασίες μέχρι στιγμής προσθέσαμε με διαφορετικές ημερομηνίες παράδοσης εκ των οποίων η δεύτερη μπορεί να είναι και ομαδική των δύο ατόμων.

Εργασίες Φοιτητών

Εργασία	Προθεσμία υποβολής	Έχει αποσταλεί	Βαθμός
Εργασία 1 (ατομική)	2009-11-05 (σε 34 ημέρες)	<input type="checkbox"/>	-
Εργασία 2 (ατομική)	2009-12-05 (σε 64 ημέρες)	<input type="checkbox"/>	-
Εργασία 3 (ατομική)	2010-01-05 (σε 95 ημέρες)	<input type="checkbox"/>	-
Εργασία 4 (ομαδική)	2010-02-05 (σε 126 ημέρες)	<input type="checkbox"/>	-

Εικόνα 14: Εργασίες μαθητών προς παράδοση

Περιοχή συζητήσεων (Forum)

Πολύ-επίπεδο σύστημα επικοινωνίας σε θέματα σχετικά το μάθημα. Οι φοιτητές έχουν στη διάθεσή τους ένα κατάλογο με τα διαθέσιμα θέματα συζητήσεων για το μάθημα. Επιπλέον,

μπορούν να δουν την τελευταία προσθήκη σε κάθε θέμα συζητήσεων, το πλήθος των θεμάτων συζητήσεων και των αριθμό των μηνυμάτων, πληροφορίες για τον αποστολέα των μηνυμάτων, πόσες φορές διαβάστηκε και πότε μπήκε η τελευταία απάντηση. Ανά πάσα στιγμή μπορούν να διαβάσουν κάποιο θέμα, να συμμετέχουν σε μια συζήτηση είτε αυτή είναι ανοικτού τύπου (διαθέσιμη σε όλους τους εκπαιδευόμενους) είτε κλειστού (διαθέσιμη μόνο στα μέλη κάθε ομάδας η οποία δημιουργήθηκε από τον καθηγητή). Δημιουργήσαμε κατηγορίες θεμάτων όπου οι μαθητές μπορούν να επικοινωνήσουν με αυτό τον τρόπο τόσο με τους άλλους εκπαιδευόμενους όσο και με τον διδάσκοντα (Εικόνα 15). Σαν καθηγητής μπορείς να κάνεις προσθήκη κατηγορίας (πχ: Μάθημα1), προσθήκη περιοχής συζητήσεων (πχ: Διάλεξη1, Διάλεξη2) και προσθήκη νέου θέματος (πχ: Η πρώτη διάλεξη).

[UTH e-Class](#) > [Ανάπτυξη Εφαρμογών στο προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms NXT](#) > [Περιοχές συζητήσεων](#)

Περιοχές συζητήσεων

[Νέο θέμα](#)

Lego Mindstorms

[Προγραμματισμός με τα Lego Mindstorms Forum Index](#) » » [Lego Mindstorms](#)

Θέμα	Απαντήσεις	Αποστολέας	Το έχουν δει	Τελευταίο μην.
 Lego Mindstorms NXT	1	Βερόνικα Γεωργίου	10	2009-09-25 22:38

Copyright © 2000 - 2001 [The phpBB Group](#)

Εικόνα 15: Περιοχή συζητήσεων

Κουβέντα

Σύγχρονες συζητήσεις φοιτητών για την άμεση ανταλλαγή απόψεων και την πιθανή επίλυση αποριών σε θέματα του μαθήματος. Παρέχεται η δυνατότητα σε ένα χρήστη να συνομιλήσει ζωντανά με τους χρήστες που παρακολουθούν το μάθημα όπως και με τον καθηγητή. Ο καθηγητής μπορεί ακόμη και να αποθηκεύσει μια συνομιλία και να την τοποθετήσει στα «Εγγραφα» προς διάθεση όλων καθώς και να την διαγράψει (Εικόνα 16).

[UTH e-Class](#) > [Ανάπτυξη Εφαρμογών στο προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms NXT](#) > [Κουβεντούλα](#)

Κουβεντούλα

25-09-2009 22:39:11 - Μιτσίγιωργης Πέτρος : Γεια!

25-09-2009 14:23:37 ---- Καθάρισμα από ---- Γεωργίου Βερόνικα -----

Εικόνα 16: Κουβέντα

Χώρος Ανταλλαγής Αρχείων

Ο Χώρος Ανταλλαγής Αρχείων είναι ένα εργαλείο ανταλλαγής αρχείων μεταξύ διδάσκοντα και μαθητών. Η ανταλλαγή είναι δυνατή για οποιοδήποτε τύπο αρχείων (π.χ. αρχεία Word, Excel, PDF κ.λπ.). Συνήθως χρησιμοποιείται από τους μαθητές για υποβολή των ασκήσεων τους και από τους καθηγητές για αποστολή της αξιολόγησης και βαθμολόγησης των μαθητών για κάθε άσκηση. Στους δύο καταλόγους που διατίθενται στο χώρο αυτό, Εισερχόμενα Αρχεία και Απεσταλμένα Αρχεία, εμφανίζονται αντίστοιχα τα αρχεία που παραλήφθηκαν από τον καθηγητή και τα αρχεία που στάλθηκαν στον καθηγητή με τις αντίστοιχες πληροφορίες μέγεθος αρχείου, όνομα χρήστη και ημερομηνία (Εικόνα 17).

Χώρος Ανταλλαγής Αρχείων

Ανέβασμα αρχείου :

Αποστολέας :

Περιγραφή αρχείου :

Αποστολή στον/στην :

ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΑ ΑΡΧΕΙΑ	
Ταξινόμηση με βάση	<input type="text" value="την τελευταία ημερομηνία αποστολής"/> ▼
Ο κατάλογος είναι κενός.	
ΑΠΕΣΤΑΛΜΕΝΑ ΑΡΧΕΙΑ	
Ταξινόμηση με βάση	<input type="text" value="την τελευταία ημερομηνία αποστολής"/> ▼
Ο κατάλογος είναι κενός.	

Εικόνα 17: Χώρος Ανταλλαγής Αρχείων

Χρήστες

Στο υποσύστημα αυτό παρουσιάζεται μια κατάσταση με τους μαθητές που παρακολουθούν το μάθημα και ανάλογα αν είναι γραμμένοι σε κάποια ομάδα, την ομάδα αυτή (Εικόνα 18). Ως καθηγητής μπορώ να διαγράψω ή να εισάγω κάποιο χρήστη καθώς και να του προσθέσω

κάποιο δικαίωμα αποδίδοντας του την ιδιότητα του διδάσκοντα αποκτώντας με αυτό τον τρόπο πρόσβαση στα αρχεία μου.

Χρήστες (αριθμός : 3)

	Επώνυμο Όνομα	Αριθμός μητρώου	Ομάδα χρηστών
1	Γεωργίου Βερόνικα		-
2	georgiou veronika	1703098	-
3	Μπισίγιωργης Πέτρος	494	-

Εικόνα 18: Χρήστες

Ομάδες Χρηστών

Μια ομάδα είναι μια συλλογή μαθητών που μοιράζονται την ίδια περιοχή συζήτησης ή/και την ίδια περιοχή μεταφόρτωσης εργασιών. Ως καθηγητής και διαχειριστής των ομάδων, μπορώ να ορίσω σε ομάδες τους μαθητές, ενώ έχω την άδεια να εισέρχομαι σε όλες τις περιοχές Εγγράφων και Συζήτησης μεταξύ των ομάδων. Απ' την άλλη, μπορεί ο ίδιος ο μαθητής να κάνει εγγραφή σε μια ομάδα. Αυτές οι ομάδες χρηστών καθίστανται απαραίτητες όταν στους μαθητές ανατίθεται εργασία ομαδική και πρέπει να επικοινωνήσουν και να μοιραστούν αρχεία με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας για ένα σωστό αποτέλεσμα. Ο χώρος των αρχείων επιτρέπει σε κάθε χρήστη να στέλνει (οποιοδήποτε τύπο αρχείων), να μετονομάζει, να διαγράφει και να μετακινεί αρχεία καθώς και να δημιουργεί καταλόγους.

Ομάδες χρηστών

Ομάδες Χρηστών	Εγγραφή	Εγγεγραμμένοι	μέγ.
Ομάδα Χρηστών 1 (η ομάδα μου)	-	2	2
Ομάδα Χρηστών 2	-	0	2
Ομάδα Χρηστών 3	-	0	2
Ομάδα Χρηστών 4	-	0	2
Ομάδα Χρηστών 5	-	0	2

Εικόνα 19: Ομάδες Χρηστών

3.4 Περιγραφή ενός πλήρους μαθήματος

Η διδασκαλία από απόσταση μπορεί να είναι μια πολύ αγχωτική διαδικασία για κάθε εκπαιδευτικό. Απαιτεί ιδιαίτερες δεξιότητες διδασκαλίας όχι και τόσο συνυφασμένες με την εμπειρία μιας παραδοσιακής πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία. Ωστόσο, βήμα βήμα μπορεί κανείς να φθάσει στον τελικό προορισμό.

Αφού προηγηθεί ανάπτυξη του περιεχομένου του μαθήματος και όλων των συναφή υλικών που θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και η κατάλληλη τεχνολογική υποστήριξη, ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να εστιάσει την προσοχή του στην υποστήριξη του εκπαιδευομένου. Υποστήριξη όπως άμεση βοήθεια στην αντιμετώπιση προβλημάτων, οικοδόμηση σχέσεων, διευκόλυνση της επικοινωνίας, καθώς και παροχή ανάδρασης και αξιολόγησης.

Αύξηση της διαδραστικότητας σε ένα μάθημα όπου οι μαθητές δεν θα βρεθούν ποτέ πρόσωπο με πρόσωπο, φαντάζει δύσκολο έργο. Ωστόσο, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση προσφέρει πολλές δυνατότητες για να προωθήσει μια διαδραστική "τάξη". Όταν ένας μαθητής εγγραφεί σε ένα εξ αποστάσεως μάθημα, γνωρίζει ότι θα εργάζεται με έτοιμο υλικό για να μάθει όρους, έννοιες. Σαν καθηγητές, μπορούμε να επικεντρωθούμε στο να συνεργαζόμαστε μαζί του προκειμένου να διαχειρίζεται σωστά το περιεχόμενο του μαθήματος, χρησιμοποιώντας άμεση συζήτηση έτσι ώστε να απαντήσουν σε ερωτήσεις και να τονωθεί η κριτική σκέψη τους. Μπορούμε επίσης να δώσουμε στο μαθητή ανάδραση (feedback) υψηλής ποιότητας και αξιολόγηση των επιδόσεων του σε εργασίες και εξετάσεις αλλά και διαδραστικότητα στο μάθημα τόσο μέσω της μορφοποίησης και παρουσίας του περιεχομένου όσο και μέσω της online συζήτηση. Σημαντικότερη λοιπόν θεωρείται η άμεση ανταπόκριση στους μαθητές. Ένας μαθητής έχει περισσότερες πιθανότητες να ολοκληρώσει μια γραμμή/πορεία μάθησης, εφόσον λαμβάνει άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με την δουλειά του και ενημερώνεται το συντομότερο για την αξιολόγηση του. Ως καθηγητές, πρέπει να είμαστε πάντοτε διαθέσιμοι στον μαθητή όταν μας χρειάζεται. Ωστόσο, πρέπει να διαχειριστούμε αποτελεσματικά τον χρόνο μας. Χωρίς χρονικούς περιορισμούς, καθίσταται εύκολο να «παραγκωνιστούμε» από το μάθημα. Θέτοντας κάποια όρια όπως συγκεκριμένες ώρες γραφείου ή περιορισμένη ώρα συζήτησης, θεσπίζοντας σαφείς προτεραιότητες για την διαχείριση των μηνυμάτων μπορούμε να συντονίσουμε καλύτερα την διδασκαλία. Ενθαρρύνοντας την συνεργατική μάθηση, οι μαθητές μαθαίνουν ο ένας από τον άλλο και επεκτείνουν την αλληλεπίδραση τους και εκτός τάξης. Εργασίες λοιπόν ομαδικές που

απαιτούν την συνεργασία τους, θεωρούνται απαραίτητες. Σίγουρα αποτελεί πρόκληση το γεγονός ότι δεν συναντιούνται ποτέ πρόσωπο με πρόσωπο, αλλά με αυτό τον τρόπο ενθαρρύνονται να χρησιμοποιήσουν το email και το chat (κουβέντα).

Έχοντας αυτά κατά νου, είμαστε σε θέση να οργανώσουμε ένα πλήρες μάθημα με εξ αποστάσεως διδασκαλία. Το μάθημα μας «Ανάπτυξη εφαρμογών στο προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms» θα μπορούσε να διδαχθεί σε μαθητές και φοιτητές της Δευτεροβάθμιας και Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης αντίστοιχα. Συγκεκριμένα σε μαθητές της Γ' Λυκείου και σε πρωτοετείς φοιτητές σε σχολές Πληροφορικής και Μηχανικών Η/Υ. Η διάρκεια διδασκαλίας του μαθήματος θα ήταν ένα εξάμηνο, σύνολο 13 μαθήματα και θα είμαι κάθε μέρα στην διάθεση των μαθητών για τρεις συνεχόμενες ώρες. Το μάθημα είναι διαθέσιμο στην πλατφόρμα e-class (<http://eclass.uth.gr>) όπου μπορεί κανείς να εγγραφεί για να το παρακολουθήσει. Οι μαθητές θεωρούμε ότι έχουν όλοι στη διάθεση τους το πακέτο Lego Mindstorms NXT. Υπάρχει όμως και ο αντίστοιχος simulator του περιβάλλοντος Lego διαθέσιμος στο διαδίκτυο.

1^ο μάθημα

Εισαγωγικά. Εισαγωγή στο σύστημα Lego Mindstorms με παρουσίαση διαφανειών που αναφέρονται στα βασικά μέρη του NXT, τις γλώσσες που υποστηρίζει και μια μικρή ιστορική αναδρομή.

Διάβασμα: αρχείο με οδηγίες συναρμολόγησης της ρομποτικής κατασκευής (tribot). Βίντεο επίδειξης της ρομποτικής πλατφόρμας.

2^ο μάθημα

Βίντεο για τους αισθητήρες και κινητήρες. Καλύτερη γνωριμία με τους αισθητήρες και κινητήρες μέσω 5 δραστηριοτήτων. Οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν να αξιοποιούν αισθητήρες ήχου, φωτός, υπερήχων και αφής. Πειραματίζονται με τη γραμμική κίνηση και την περιστροφή του ρομπότ και την αντίδρασή του σε ερεθίσματα που λαμβάνει μέσω των αισθητήρων του από το περιβάλλον.

Διάβασμα: Αναλυτικό εγχειρίδιο χρήσης της πλατφόρμας.

3^ο μάθημα

Εισαγωγή στον προγραμματισμό - διδασκαλία του κεφαλαίου 6. Διαφάνειες για το κεφάλαιο 6. Παράδοση δραστηριοτήτων προηγούμενου μαθήματος.

Διάβαση: Κεφάλαιο 6 από το βιβλίο «Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον» της Γ' Λυκείου, σημειώσεις, γλωσσάρι, ασκήσεις αυτοαξιολόγησης – σταυρόλεξο και σωστό/λάθος.

4^ο μάθημα

Άσκηση αυτοαξιολόγησης για το κεφάλαιο 6 – πολλαπλής επιλογής και ταιριάσματος. Διαφάνειες κεφαλαίου 7 – Βασικές έννοιες προγραμματισμού. Ασκήσεις αυτοαξιολόγησης – σταυρόλεξο και σωστό/λάθος.

Διάβαση: Κεφάλαιο 7 από το βιβλίο «Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον» της Γ' Λυκείου, σημειώσεις, γλωσσάρι.

5^ο μάθημα

Ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για το κεφάλαιο 7 – πολλαπλής επιλογής και ταιριάσματος. Επιπλέον ασκήσεις για τις μεταβλητές, εντολές εκχώρησης, πίνακες αληθείας στο προγραμματιστικό περιβάλλον. Εισαγωγή στο κεφάλαιο 8, διαφάνειες 1^ο μέρους.

Διάβαση: Σημειώσεις για τις μεταβλητές, εντολές εκχώρησης. Κεφάλαιο 8 από το βιβλίο «Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον» της Γ' Λυκείου - μεταβλητές και εντολές εκχώρησης (1^ο μέρος).

6^ο μάθημα

Κεφάλαιο 8 - Εισαγωγή στην δομή επιλογής (2^ο μέρος). Διαφάνειες κεφαλαίου 8 (2^ο μέρος). Βίντεο από το προγραμματιστικό περιβάλλον για το κεφάλαιο 8 (2^ο μέρος) και παραδείγματα.

Διάβαση: Κεφάλαιο 8 από το βιβλίο «Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον» της Γ' Λυκείου – δομή επιλογής, σημειώσεις, γλωσσάρι.

7^ο μάθημα

Κεφάλαιο 8 - Εισαγωγή στην δομή επανάληψης (3^ο μέρος). Διαφάνειες κεφαλαίου 8 (3^ο μέρος). Ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για το κεφάλαιο 8 – πολλαπλής επιλογής και ταιριάσματος, σταυρόλεξο και σωστό/λάθος, Βίντεο από το προγραμματιστικό περιβάλλον για το κεφάλαιο 8 (3^ο μέρος).

Διάβαση: Κεφάλαιο 8 από το βιβλίο «Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον» της Γ' Λυκείου – δομή επανάληψης, σημειώσεις, γλωσσάρι.

8^ο μάθημα

Ασκήσεις προς παράδοση – προγραμματιστικές. Παραδείγματα ασκήσεων με βίντεο.

Διάβασμα: Επανάληψη κεφαλαίων 6, 7, 8 και το εγχειρίδιο χρήσης της ρομποτικής πλατφόρμας.

9^ο μάθημα

Κεφάλαιο 10 - Υποπρογράμματα. Διαφάνειες κεφαλαίου 10. Ασκήσεις αυτοαξιολόγησης για το κεφάλαιο 10 – πολλαπλής επιλογής, σταυρόλεξο και σωστό/λάθος, Βίντεο από το προγραμματιστικό περιβάλλον για το κεφάλαιο 10.

Διάβασμα: Κεφάλαιο 10 από το βιβλίο «Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον» της Γ^ς Λυκείου, σημειώσεις, γλωσσάρι.

10^ο μάθημα

Παράδοση ασκήσεων 8^{ου} μαθήματος. Βίντεο με τις λύσεις των ασκήσεων. Ασκήσεις προς παράδοση – προγραμματιστικές. Παράδειγμα ασκήσεων με βίντεο.

Διάβασμα: Κεφάλαιο 10 από το βιβλίο «Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον» της Γ^ς Λυκείου, σημειώσεις.

11^ο μάθημα

Ανάθεση ατομικών εργασιών 1, 2 και 3 και ομαδικής εργασίας 4.

12^ο μάθημα

Παράδοση ασκήσεων 10^{ου} μαθήματος. Βίντεο με τις λύσεις των ασκήσεων.

13^ο μάθημα

Παράδοση εργασιών. Παρουσίαση καλύτερης ομαδικής εργασίας.

Απαραίτητη θεωρείται η επικοινωνία με τους μαθητές είτε με ήχο είτε με εικόνα, κάθε ένα ξεχωριστά, ούτως ώστε να γνωρίζουμε την πρόοδο που έχουν κάνει και για να τους παρέχεται ένα μάθημα πιο κοντά στο πραγματικό ενώ με αυτό τον τρόπο θα είμαστε σε θέση να γνωρίσουμε καλύτερα τους μαθητές και αυτοί εμάς. Επιπρόσθετα, η τελευταία εργασία που θα τους ανατεθεί είναι υποχρεωτικά ομαδική. Οι μαθητές θα αναγκαστούν να

χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες επικοινωνίας – κουβέντα, email, πίνακα ανακοινώσεων – για να επιτευχθεί η συνεργασία τους με τα μέλη της ομάδας. Έτσι, θα προωθηθεί η συνεργατική μάθηση ενώ παράλληλα θα χρησιμοποιήσουν τη φαντασία τους για να υλοποιήσουν κάτι δικό τους στην εργασία, το οποίο και θα τους δώσει τόσο καλύτερη αξιολόγηση όσο και μια τελική παρουσίαση της εργασίας τους στην τάξη, σε προκαθορισμένο μάθημα τηλεδιάσκεψης.

Συμπεράσματα

Η προσέγγιση της διδασκαλίας του προγραμματισμού με τα LEGO Mindstorms, πιστεύω ότι μπορεί να συμβάλλει στην εξάλειψη των αδυναμιών που συνεπάγεται η παραδοσιακή μέθοδος και να δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες μάθησης, ώστε να γίνει αποτελεσματικότερη η διδασκαλία. Η άμεση εμπειρία και ο πειραματισμός ευνοούν την ανάπτυξη προβληματισμού και την καλλιέργεια χαρακτηριστικών όπως κριτική συμπεριφορά, πρωτοτυπία, δημιουργική σκέψη και επιμονή. Όπως φαίνεται να προκύπτει και από τα διεθνή ερευνητικά ευρήματα, τα θετικά στοιχεία από τη χρήση των Lego Mindstorms καθίστανται φανερά κυρίως σε διδασκαλίες (με μορφή projects) που έχουν σχετικά μεγάλη διάρκεια.

Αυτό που ίσως αναρωτηθεί κάποιος όμως, είναι για ποιο λόγο να επιλέξουμε την εκπαίδευση από απόσταση για μια τέτοια διδασκαλία όταν έχουμε τη δυνατότητα η επικοινωνία να γίνεται καθημερινά και ζωντανά με τους μαθητές στα σχολεία. Σαν απάντηση στο ερώτημα αυτό, θα μπορούσαμε να προβάλλουμε κάποια από τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής μάθησης. Όμως, η πραγματική απάντηση κρύβεται πίσω από τον βαθύτερο ορισμό που δίνεται στην έννοια της εκπαίδευσης από απόσταση. Αν και ο στόχος εξακολουθεί να είναι η μάθηση, μας ενδιαφέρει περισσότερο το πώς θα επιτευχθεί, δίνοντας σημασία στις ανάγκες του κάθε μαθητή και προσπαθώντας να τον ενεργοποιήσουμε μέσα από μία συμμετοχική διαδικασία [33]. Για να πετύχουμε όμως κάτι τέτοιο, πρέπει να μεριμνήσουμε για μια σωστή επιλογή εκπαιδευτικού υλικού, υλικό όχι μόνο σε γραπτή μορφή αλλά σε μορφές ήχου, εικόνας, βίντεο, σωστή επιλογή εκπαιδευτικής πλατφόρμας η οποία πρέπει να υποστηρίζει σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία, δημιουργία κατάλληλων τεστ, ασκήσεων και γραπτών εργασιών και κυρίως την υποστήριξη των μαθητών. Υποστήριξη από τους διδάσκοντες, που ξεπερνά τους χωρικούς περιορισμούς (χρήση περιοχής συζητήσεων, κουβέντας, τηλεδιάσκεψης) και δίνει την αίσθηση μιας πραγματικής τάξης.

Νομίζω πως το σημαντικό συμπέρασμα στο οποίο καταλήγει κανείς, είναι πως η εξ αποστάσεως διδασκαλία αρχίζει σιγά-σιγά να μπαίνει στη ζωή μας και να αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο σκεφτόμασταν την εκπαίδευση έως τώρα. Με την κατάλληλη προετοιμασία και υποστήριξη θα μπορέσει επιτέλους να γίνει ένα αναπόσπαστο κομμάτι της διδασκαλίας και της εκπαίδευσης μας γενικότερα.

Βιβλιογραφία

- [1] Αβούρης Ν., Σολωμός Κ., Τσέλιος Ν., Το διαδίκτυο ως εργαλείο παροχής ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης: εναλλακτικοί μηχανισμοί ελέγχου ποιότητας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 1999-2000.
- [2] Αθανάσιος Χαρίσης, (2005), Αξιοποίηση εκπαιδευτικών τεχνολογιών στην εξ αποστάσεως επιμόρφωση των εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στο πλαίσιο των αρχών της διά βίου μάθησης, 2005.
- [3] Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet. Ομάδα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης (2005). «Πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης GUnet e-Class». Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <http://eclass.uth.gr//claroline/manuals/e-Class.pdf>
- [4] Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet. Ομάδα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης (2005). «Πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης GUnet e-Class – Εγχειρίδιο καθηγητή». Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <http://eclass.uth.gr//claroline/manuals/manS/ManT.pdf>
- [5] Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet. Ομάδα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης (2005). «Πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης GUnet e-Class – Εγχειρίδιο μαθητή». Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <http://eclass.uth.gr//claroline/manuals/manT/ManS.pdf>
- [6] Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet, κεντρική σελίδα για την πλατφόρμα e-class: <http://eclass.gunet.gr/>
- [7] Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet, δωρεάν διάθεση της πλατφόρμας e-class: http://www.openececlass.org/content/view/29/63/lang_gr
- [8] Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet, online δοκιμαστικό (demo) της πλατφόρμας e-class: <http://demo.openececlass.org>
- [9] Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο GUnet. Παραδοτέο ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης, Δραστηριότητες Ομάδας TELEDU. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <http://teledu.gunet.gr/Comparison.pdf>
- [10] Αλμήςης Δ. (2008), Το προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms ως εργαλείο υποστήριξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ρομποτικής, 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, Πάτρα 28-30 Μαρτίου, 2008.

- [11] Αναστασιάδης Π. (2005), Νέες τεχνολογίες και εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην υπηρεσία της δια βίου μάθησης: Προς μια νέα κοινωνική συμφωνία για την άρση των συνεπειών του ψηφιακού διΐσμου. Πρακτικά Συνεδρίου ΕΔΑΕ Πανεπιστημίου Πατρών, Νοέμβριος 2005.
- [12] Αναστασιάδης, Π (2007), Οι Προηγμένες Μαθησιακές Τεχνολογίες Σύγχρονης και Ασύγχρονης Μετάδοσης στην Υπηρεσία της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Ζητήματα Σχεδιασμού και Υλοποίησης Συστήματος Μικτής Μάθησης (Blended Learning) για την Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών της Ομογένειας, Πρακτικά 4ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, Αθήνα, 23-25 Νοεμβρίου, 2007.
- [13] Αναστασιάδης, Π (2007), Η Διδακτική Αξιοποίηση της Διαδραστικής Τηλεδιάσκεψης στο Σύγχρονο Σχολείο: Κοινωνικο-Εποικοδομιστική Προσέγγιση, Πρακτικά 4ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, Αθήνα, 23-25 Νοεμβρίου, 2007.
- [14] Αποστολάκης Ι. & Τζικόπουλος Α. (2004), Ένα γενικό πρότυπο αξιολόγησης των Ολοκληρωμένων Διαδικτυακών Περιβαλλόντων Διδασκαλίας και Μάθησης, 4ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, 29/09 – 03/10/2004, Παν/μιο Αθηνών.
- [15] Ατματζίδου Σ., Μαρκέλης Η., Δημητριάδης Σ. (2008), Χρήση των LEGO Mindstorms στο Δημοτικό και Λύκειο: Το παιχνίδι ως έναυσμα μάθησης, 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, Πάτρα 28-30 Μαρτίου, 2008.
- [16] Χαρίσης Χ. & Μικρόπουλος Τ. Α. (2008), Ρομποτική, Οπτικός Προγραμματισμός και Βασικές Προγραμματιστικές Δομές, 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, Πάτρα 28-30 Μαρτίου, 2008.
- [17] Βασιλού - Παπαγεωργίου Β., (2001), Η Διδασκαλία στην Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση : Η ανάδειξη νέων ρόλων και οι τρόποι διαχείρισής τους, 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, Πάτρα, (2001).

- [18] Βεργίδης Δ., Λιοναράκης Α., Λυκουργιώτης Α., Μακράκης Β., Ματραλής Χ. (1998 - 1999), Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, Τόμος Α, Πάτρα, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (Ε.Α.Π).
- [19] Βιβλιοθήκη & Υπηρεσία Πληροφόρησης, Πανεπιστήμιο Πατρών, Μελέτη προδιαγραφών για την επιλογή λογισμικού, Πάτρα, 2003.
- [20] Β. Μόρμορης Ε. (2005), Αποτελέσματα Ποσοτικής Έρευνας σχετικά με τα Υποστηρικτικά Μέσα για τη Διδασκαλία του Μαθήματος Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου Κόρινθος, 7-9 Οκτωβρίου, 2005.
- [21] Γεωργίου Β. και Τζιμογιάννης Α., (1998), Οι δυσκολίες μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην εφαρμογή της δομής ελέγχου για την ανάπτυξη αλγορίθμων. Μία μελέτη περίπτωσης, 1998.
- [22] Γκίρτζη Μ. (2006), Εναλλακτικό Διδακτικό Υλικό της ΑεξΑΕ: Εκπαιδευτικοί Στόχοι & Παιδαγωγικές Προϋποθέσεις, Θεσσαλονίκη, 2006.
- [23] Γλέζου Κ., Σταμούλη Ε., Γρηγοριάδου Μ. (2005), Εναλλακτική Προσέγγιση Διδασκαλίας της Δομής Επιλογής για Αρχάριους Προγραμματιστές με Αξιοποίηση του MicroWorlds Pro, Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου Κόρινθος, 7-9 Οκτωβρίου, 2005.
- [24] Γρηγοριάδου Μ., Κ. Α. Παπανικολάου, Φιλοκύπρου Γ. (1999), Το Διαδίκτυο στην υπηρεσία της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης: Σχεδιασμός και ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού για το Διαδίκτυο, 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο "Διδακτική των Μαθηματικών και Πληροφορική στην Εκπαίδευση", Κρήτη, 1999.
- [25] Γρηγοριάδου Μ., Παπανικολάου Κ.Α., Κορνιλάκης Χ. Εξατομικευμένη Μάθηση στο Διαδίκτυο: Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα. Πρακτικά 1ου Πανελληνίου Συνεδρίου για την Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (CD-ROM), Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, Μάιος 2001.
- [26] ΕΠΕ – Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας, Μελέτη Επισκόπησης της Πληροφορικής στην Ελλάδα, 2006.

- [27] Ευαγγελίδης Γ. (2005), Περιβάλλον Διαχείρισης Μαθημάτων Ανοιχτού Κώδικα του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, 3^ο Συνέδριο στη Σύρο – ΤΠΕ στην εκπαίδευση, Μάιος, 2005.
- [28] E-Learning, Εκπαίδευση από Απόσταση, Αθήνα, Μάρτιος 2007.
- [29] Καγκάνη Κ., Δαγδιλέλης Β., Σατρατζέμη Μ., Ευαγγελίδης Γ. (2005), Μια Μελέτη Περίπτωσης της Διδασκαλίας του Προγραμματισμού στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με τα LEGO Mindstorms, Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου Κόρινθος, 7-9 Οκτωβρίου, 2005.
- [30] Καρασαββίδης Η., Η αξιοποίηση ενός περιβάλλοντος e-learning στο 6^ο Δημοτικό Σχολείου Ρεθύμνου: Εμπειρίες, προβληματισμοί, προτάσεις και προοπτικές, 2^ο Συνέδριο στη Σύρο – ΤΠΕ στην εκπαίδευση, Μάιος, 2003.
- [31] Καρασαββίδης Η. & Κόμης Β., Θεωρητικά Θέματα για την Υποστήριξη της Συνεργασίας και της Μάθησης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και Πανεπιστήμιο Πατρών.
- [32] Καρατράντου Α., Τάχος Ν., Αλιμήσης Δ. (2005). Εισαγωγή σε βασικές αρχές και δομές προγραμματισμού με τις ρομποτικές κατασκευές LEGO Mindstorms, 3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο “Διδακτική της Πληροφορικής”, Κόρινθος, 7-9 Οκτωβρίου, 2005.
- [33] Καριπίδης Ν., (2008) Η «Εκπαίδευση Από Απόσταση» Σαν Υποστηρικτική Τεχνική Στη Διδασκαλία Μαθημάτων Της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.
- [34] Κόκκινος, Δ. (2005). «Πολιτικές παροχής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης από τις ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες στον ευρωπαϊκό χώρο». Διπλωματική εργασία. Ιόνιο Πανεπιστήμιο. Τμήμα Αρχαιονομίας-Βιβλιοθηκονομίας.
- [35] Κόκκινος, Δ. (2006), «Επισκόπηση Διαδικτυακού Εκπαιδευτικού λογισμικού για την τριτοβάθμια εκπαίδευση με εξειδίκευση στην πλατφόρμα e-class», Διπλωματική εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Σχολή Ανθρωπιστικών Σπουδών.

- [36] Κόκκος Α. (2001), Ο ρόλος του διδάσκοντος στην εκπαίδευση από απόσταση Τόμος Α', 1^ο Πανελλήνιο συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 25-27 Μαΐου, 2001.
- [37] Κόμης Β. (2005), Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- [38] Κορδάκη, Μ & Λάσκαρης, Α. (2003). Αξιολόγηση Ολοκληρωμένων Δικτυακών περιβαλλόντων διδασκαλίας και μάθησης από απόσταση. 2ο Πανελλήνιο συνέδριο για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπ/ση. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, (σελ. 464-474), Πάτρα, 28-30, Μάρτιος, 2003.
- [39] Κρητικού Γ., Β. Σταυρουλάκη, Α. Κατιδιώτης, (2006), Η χρήση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης e-class για την εκπαιδευτική διαδικασία στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς, στα πλαίσια του Έργου ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ «Σχεδιασμός, ανάπτυξη και παροχή τηλεματικών υπηρεσιών για την εκπαιδευτική διαδικασία στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς», Ιούνιος, 2006.
- [40] Λιοναράκης, Α. (1999). «Ιδρύματα ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης», Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τ. Α', Θεσμοί και λειτουργίες. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- [41] Ματραλής, Χ. (1999). «Εκπαίδευση από απόσταση», στο: Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τ. Α', Θεσμοί και λειτουργίες. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- [42] Μεράκος Λ., Πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης, στα πλαίσια του έργου «Προηγμένες Τηλεματικές Υπηρεσίες Για Τους Φορείς Του Ακαδημαϊκού Διαδικτύου (GUnet)», Δραστηριότητες Ομάδας TELEDU.
- [43] Ν. Κοντονή Δ. & Κ. Μισετζής Ι. (2005), Η χρήση ηλεκτρονικών πλατφόρμων ανοικτού κώδικα στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, 3^ο Συνέδριο στη Σύρο – ΤΠΕ στην εκπαίδευση, Μάιος, 2005.
- [44] Ξυνόγαλος Σ. (2005), Η Διδασκαλία των Αλγοριθμικών Δομών στα πλαίσια του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον», 3^ο Συνέδριο στη Σύρο – ΤΠΕ στην εκπαίδευση, Μάιος, 2005.

- [45] Παπαδάκης, Σ. & Χατζηλάκος, Θ. (2004), Η Βίντεο-διάλεξη (webcast) ως μαθησιακό εργαλείο στην Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ε.Τ.Π.Ε, Αθήνα, 2004.
- [46] Παπανικολάου, Κ.Α., Γόγουλου, Α., Γλέζου, Κ., Γρηγοριάδου, Μ. Εναλλακτικές Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Έννοια της «Διαδικασίας», 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο με τίτλο “Διδακτική της Πληροφορικής”, Κόρινθος, 7-9 Οκτωβρίου 2005.
- [47] Παπανικολάου, Κ.Α., Γρηγοριάδου, Μ., Γλέζου, Κ. Αναπτύσσοντας αλληλεπιδραστικό εκπαιδευτικό υλικό για την εισαγωγή αρχάριων προγραμματιστών στις βασικές δομές προγραμματισμού, Βόλος, 6-7 Απριλίου 2006.
- [48] Πέρδος Α. & Μανιτσάρης Σ. & Συρρής Β., Μέθοδοι και Μοντέλα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης σε Μαθητές Γυμνασίου Λυκείου και Αξιολόγησή τους, 4ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, 29/09 – 03/10/2004, Παν/μιο Αθηνών.
- [49] Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2002). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας, ολική προσέγγιση, τ.: Α΄, εκδ.: Αρ. Ράπτης, Αθήνα.
- [50] Σακελλαρίδης Ο. & Φράγκα Παντάνο-Ρόκου Μ., Παιδαγωγικές Αρχές Για Το Σχεδιασμό Εκπαιδευτικού Λογισμικού Με Την Τεχνολογία Των Υπερμέσων.
- [51] Σολομωνίδου Χ. (1999), Εκπαιδευτική τεχνολογία: μέσα, υλικά: διδακτική χρήση και αξιοποίηση, εκδ. Καστανιώτης, Αθήνα 1999.
- [52] Τζικόπουλος Α. & Αποστολάκης Ι. (2004), Ένα γενικό πρότυπο αξιολόγησης των Ολοκληρωμένων Διαδικτυακών Περιβαλλόντων Διδασκαλίας και Μάθησης , 4^ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, 29/09 – 03/10/2004, Παν/μιο Αθηνών.
- [53] Τζιμογιάννης Α. (2003), Η διδασκαλία του Προγραμματισμού στο Ενιαίο Λύκειο: προς ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, 2^ο Συνέδριο στη Σύρο – ΤΠΕ στην εκπαίδευση, Μάιος, 2003.
- [54] Τζωρτζακάκης Γ., Μιτσούλλης Χ., Παπακυριακού Χ., Δημητρακοπούλου Α. (2003), Όψεις ενδοσχολικής υποστήριξης για σχεδιασμό διδασκαλιών με χρήση καινοτομικού τεχνολογικού περιβάλλοντος, 2^ο Συνέδριο στη Σύρο – ΤΠΕ στην εκπαίδευση, Μάιος, 2003.

- [55] Τριανταφυλλίδου Σ. (2003), Η αξιοποίηση του λάθους στην εκπαιδευτική διαδικασία, Τόμος Β', 2ο Πανελλήνιο συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 27-30 Μαρτίου 2003.
- [56] Τσέλιος Ν. Κ., Αβούρης Ν. Μ., Φωτόπουλος Ε., (2004), Αξιολόγηση ευχρηστίας λογισμικού υποστήριξης από-απόσταση εκπαίδευσης, 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο των ΤΠΕ με Διεθνή Συμμετοχή, Αθήνα, Οκτώβριος, 2004
- [57] Τσώνης Γ., Παλιανόπουλος Γ., Κατής Α. & Κορδάκη Μ., Ένα Περιβάλλον Πολλαπλών Αναπαραστάσεων για την Εισαγωγή των Μαθητών στην Έννοια του Αλγορίθμου και σε Βασικές Αλγοριθμικές Δομές, «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», Τόμος Α', Δημητρακοπούλου, Πρακτικά 3^{ου} Συνεδρίου ΕΤΠΕ, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος, 2002.
- [58] Χατζηλιάδης, Γ. (2005). «Αξιοποίηση της Δικτυακής Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας Claroline στην τριτοβάθμια εκπαίδευση». Διπλωματική εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- [59] Ψυχογιού Α. (2007), Διπλωματική εργασία, «Μελέτη, ανάλυση, σχεδίαση και υλοποίηση πλατφόρμας εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης», Αθήνα, Νοέμβριος, 2007.
- [60] «Μελέτη Επισκόπησης της Πληροφορικής στην Ελλάδα, Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας, 2006».
- [61] <http://www.edutools.info>
- [62] <http://www.edutech.ch/lms/ev3>
- [63] Κεντρική σελίδα για τα Lego Mindstorms NXT: <http://www.legomindstorms.com>
- [64] Castro M., López-Rey A., M. Pérez C., V. Míguez J., Sancristobal E., Colmenar A., C. de Mora, Yeves F., Carpio J. and Peire J. (2002), UNIVERSITY STUDY EVALUATION OF USE OF WEB PLATFORM IN DISTANCE LEARNING, 32nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, November 6 - 9, 2002, Boston, MA
- [65] Chou, C (2002). "A Comparative Content Analysis of Student Interaction in Synchronous and Asynchronous Learning Networks", Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on Systems Sciences: 2, 5-7

- [66] Georgiadou E. & Dr. Economides A., Evaluation Factors of Educational Software, 2000.
- [67] Mills R., Tait A. (ed), (1996), Supporting the Learner in Open and Distance Learning, Pitman, London.
- [68] Moore M., Kearsley G., (1996), Distance Education: A System's View, Wadsworth Publishing Company, U.S.A.
- [69] Papert S. (1980), Νοητικές Θύελλες: Παιδιά, ηλεκτρονικοί υπολογιστές και δυναμικές ιδέες, Εκδόσεις Οδυσσέας (Ελληνική μετάφραση 1991)
- [70] Race Ph., (1999), Το Εγχειρίδιο της Ανοικτής Εκπαίδευσης, Μεταίχμιο, Αθήνα.
- [71] Sheremetov, L. & Arenas, A.G. (2002), EVA: an interactive Web-based collaborative environment Computers & Education 39: 161-182
- [72] Sherry L., & Morse A. (1995). An assessment of training needs in the use of distance education for instruction. International Journal of Telecommunications, 1(1), p. 5-22.
- [73] Tuijnman, A. C., & Hasan, E. (1996). Making Lifelong Learning a Reality for All. OECD.
- [74] Vygotsky, L.S. (1978). Mind and society: The development of higher mental processes. Cambridge, MA: Harvard University Press. Gardner, H. (1983). Frames of Mind. New York: Basic Books Inc.
- [75] Skinner, 1986, The evolution of verbal behavior.pdf, Some thoughts about the future.pdf
- [76] Wilson B. & Lowry M. (2000), Constructivist learning on the Web
- [77] Α. Ράπτης και Α. Ράπτη (1999) «Ο εν δυνάμει αναγεννητικός ρόλος του υπολογιστή ως γνωστικού εργαλείου στο πλαίσιο της εκπαίδευσης» Πρακτικά του Πανελληνίου Συνεδρίου του Συλλόγου Καθηγητών της Πληροφορικής Ηπείρου με θέμα «Πληροφορική και Εκπαίδευση». Ιωάννινα, Μάιος 1999. (σσ 35-53).
- [78] Μακράκης Β. (2000), Υπερμέσα στην Εκπαίδευση. Μια κοινωνικο-εποικοδομηστική προσέγγιση, Μεταίχμιο, Αθήνα

- [79] Peraya, D. (1994). Distance Education and the WWW [On- Line] Available <http://tecfa.unige.ch/edu-ws94/contrib/peraya.fm.htm>