

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΠΑΤΡΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΙΣΧΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**



ΛΑΠΠΑΣ ΜΙΧΑΛΑΚΗΣ

ΤΣΙΦΛΙΚΟΥ ΓΚΡΙΣΕΛΑΝΤ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΑΤΡΑ -2017

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μας, κύριο Κωνσταντίνο Γιωτόπουλο για τη πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του, για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε καθώς επίσης και για την υπομονή που έκανε σε όλη τη διάρκεια υλοποίησης της πτυχιακής μας εργασίας.

Επίσης, θα θέλαμε να απευθύνουμε τις ευχαριστίες μας στις οικογένειες και στους φίλους μας, για την ηθική και οικονομική υποστήριξη που μου παρείχαν όλους αυτούς τους μήνες.

Περίληψη

Στη παρούσα εργασία θα εξετάσουμε πως η Εικονική Πραγματικότητα αλλά και συνολικά οι Τεχνολογίες της πληροφορικής και των επικοινωνιών εισχώρησαν στην εκπαιδευτική διαδικασία τις τελευταίες δεκαετίες. Θα διαπιστώσουμε τις αλλαγές που επήλθαν στην εκπαίδευση από την είσοδο των τεχνολογιών αυτών, την μεταβολή των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών και των μαθητών, αλλά και τα οφέλη που αποκόμισε η εκπαίδευση από τις αλλαγές αυτές.

Η εργασία μας απαρτίζεται συνολικά από επτά(7) κεφάλαια, εκ των οποίων το πρώτο είναι η εισαγωγή της εργασίας, στην οποία αναφέρονται περιληπτικά τα όσα θα εξετάσουμε στη συνέχεια της εργασίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στις Τεχνολογίες της πληροφορικής και των επικοινωνιών, στο τρόπο με τον οποίο επέδρασαν στην εκπαίδευση, τα μοντέλα εισόδου τους, καθώς και τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα που συνεπάγεται η χρήση τους. Επίσης θα δούμε πως συνδέονται με τις διάφορες θεωρίες μάθησης, ενώ θα κάνουμε και μια σύντομη αναφορά στα στοιχεία εισόδου τους σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες.

Στο τρίτο κεφάλαιο, θα αναφερθούμε στην ηλεκτρονική μάθηση, στις κατηγορίες και τις μορφές της. Θα δούμε τα βασικά πλεονεκτήματα, αλλά και τα μειονεκτήματα της χρήσης πλατφορμών e-learning. Θα αναφερθούμε επίσης στα βασικά χαρακτηριστικά και στις λειτουργίες ορισμένων από τις πιο γνωστές πλατφόρμες e-learning.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, θα αναφερθούμε στην έννοια, στην ιστορία και στις κατηγορίες της εικονικής πραγματικότητας, αλλά και της επαυξημένης πραγματικότητας, που αποτελεί μια από τις βασικές της κατηγορίες. Θα αναλύσουμε τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες ορισμένων συσκευών εισόδου και εξόδου που χρησιμοποιούνται στα εικονικά περιβάλλοντα, και θα αναλύσουμε τον τρόπο εισόδου της εικονικής και της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση, με τα αντίστοιχα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που παρουσιάζει.

Στο πέμπτο κεφάλαιο θα αναλύσουμε τα χαρακτηριστικά και τις βασικές λειτουργίες από 7(εφτά) εκπαιδευτικά περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας, και από 4(τέσσερις) εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας.

Τέλος η παρούσα εργασία ολοκληρώνεται με τα κεφάλαια έξι και επτά όπου αναλύουμε τα συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από την εργασία μας και παραθέτουμε την βιβλιογραφία που έχουμε χρησιμοποιήσει.

Summary

We examine the question how the virtual reality and generally the technology of information and communication entered the process of education during the last decades. We will investigate the changes, which the new technologies cause to education. We will also survey how these technologies affect the perceptions of teachers and students, as well as the benefits that education has derived from these changes.

The thesis is composed of seven chapters, of which the first one is the introduction that summarizes what will be examined. In the second chapter we will refer to Information and Communication Technologies, the way they have influenced education, their entry patterns, and the disadvantages and benefits of their use. We will also see how they relate to the various learning theories, and we will also briefly refer to their entry figures in some European countries.

In the third chapter, we will refer to e-learning, its categories and forms. We will look at the key advantages and disadvantages of using e-learning platforms. We will also refer to the key features and functions of some of the most known e-learning platforms.

In the fourth chapter, we will refer to the concept, history and categories of virtual reality, but also to the augmented reality, which is one of its main categories. We will analyze the attributes and properties of some input and output devices used in virtual environments, and we will analyze the way in which virtual and augmented reality are introduced to education, with their respective advantages and disadvantages.

In the fifth chapter we will analyze the features and the basic functions of 7 (seven) virtual reality education environments, and 4 (four) augmented reality applications.

Finally, this thesis concludes with chapters six and seven in which we present the conclusions from our survey and list the literature we have used.

Συντομογραφίες

«ΤΠΕ» (=Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών)

«LMS» (=Learning Management System)

«VR» (=Virtual Reality)

«AR» (=Augmented Reality)

«VRE» (=Virtual Reality Environment)

«HMD» (Head-Mounted Display)

«κλπ» (=και λοιπά)

«κ.α. » (και άλλα)

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Summary	5
Συνοτομογραφίες.....	5
Εισαγωγή.....	10
1. Πληροφορική και Εκπαίδευση	11
1.1 Πληροφορική και Νέες Τεχνολογίες.....	11
1.2 Οι ΤΠΕ στη διδασκαλία.....	13
1.3 Μοντέλα εισαγωγής των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.....	15
1.3.1 Τεχνοκρατική προσέγγιση - Οι ΤΠΕ ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο.....	16
1.3.2 Οι ΤΠΕ σαν εργαλείο έρευνας, γνώσης και μάθησης.....	18
1.3.3 Πραγματολογικό μοντέλο ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.....	19
1.4 Στάσεις, πλεονεκτήματα και κίνδυνοι από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία	20
1.4.1 Πλεονεκτήματα από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση.....	21
1.4.2 Μειονεκτήματα από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση	23
1.5 Θεωρίες μάθησης και Νέες Τεχνολογίες.....	25
1.5.1 Συμπεριφορισμός και Νέες Τεχνολογίες.....	25
1.5.2 Εποικοδομισμός και Νέες Τεχνολογίες	27
1.5.3 Κριτική - μετασχηματιστικής προσέγγιση και Νέες Τεχνολογίες	28
1.5.4 Γνωστική προσέγγιση της επεξεργασίας των πληροφοριών και Νέες Τεχνολογίες	29
1.6 Η χρήση των ΤΠΕ σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	30
2. Ηλεκτρονική Μάθηση	33
2.1 Ορισμός της ηλεκτρονικής μάθησης	33
2.2 Κατηγορίες e-learning.....	34
2.2.1 Courses (προγράμματα σπουδών)	36
2.2.2 Informal Learning (Ανεπίσημη Μάθηση).....	36
2.2.3 Blended Learning (Μεικτή Μάθηση)	37
2.2.4 Communities (Κοινότητες).....	37
2.2.5 Knowledge Management (Διαχείριση Γνώσης)	38
2.2.6 Networked Learning (Δικτυακή Μάθηση)	38
2.2.7 Work-based Learning (Μάθηση μέσω της εργασίας).....	39
2.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα του e-learning	39
2.3.1 Πλεονεκτήματα του e-learning.....	39

2.3.2 Μειονεκτήματα του e-learning.....	43
2.4 Μορφές Ηλεκτρονικής Μάθησης	45
2.4.1 Η τηλεεκπαίδευση σε εξατομικευμένο ρυθμό (self-paced training)	45
2.4.2 Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση	46
2.4.3 Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση.....	46
2.5 Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης.....	48
2.5.1 Moodle.....	49
2.5.2 ILIAS.....	54
2.5.3 CLAROLINE	59
2.5.4 Manhattan	62
2.5.5 E-class.....	65
2.5.6 Άλλα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης.	67
3. Εικονική Πραγματικότητα.....	70
3.1 Ιστορία της Εικονικής Πραγματικότητας	70
3.2 Ορισμός της Εικονικής Πραγματικότητας.....	73
3.3 Κατηγορίες Εικονικής Πραγματικότητας	76
3.3.1 Immersive First-Person (Εμβύθιση Πρώτου Προσώπου)	76
3.3.2 Desktop VR.....	77
3.3.3 Mirror World.....	77
3.3.4 Chamber World.....	78
3.3.5 Cyberspace	79
3.3.6 Waldo World.....	80
3.3.7 Cab Simulator Environment	81
3.3.8 Augmented Reality (Επαυξημένη Πραγματικότητα)	82
3.3.9 Telepresence/Teleoperation (Τηλεπαρουσίαση – Τηλεμεταχείριση).....	82
3.4 Επαυξημένη Πραγματικότητα	83
3.4.1 Ιστορία της Επαυξημένης πραγματικότητας	85
3.4.2 Κατηγορίες Επαυξημένης Πραγματικότητας.....	87
3.5 Virtual reality hardware	89
3.5.1 Συσκευές εισόδου	89
3.5.2 Συσκευές εξόδου.....	91
3.6 Χρήση της Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση	95
3.6.1 Πλεονεκτήματα της χρήσης εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση.....	97
3.6.2 Μειονεκτήματα της χρήσης εικονικής πραγματικότητας	99

3.6.3 Χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαίδευση	100
4. Λογισμικά Εικονικής Πραγματικότητας.....	103
4.1 NICE (Narrative Immersive Constructionist / Collaborative Environments).....	103
4.1.2 Επικοινωνισμός-Αφηγηματικότητα-Συνεργασία στο NICE project	106
4.2 LAKE Project	108
4.3 The Round Earth Project	112
4.4 SLOODLE.....	114
4.5 Whyville.....	119
4.6 River City Project.....	122
4.7 Quest Atlantis project	124
4.8 Construct3D	127
4.9 Aurasma	128
4.10 GeoGoggle.....	130
4.11 ZooBurst.....	131
Συμπεράσματα.....	133

Εισαγωγή

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας τις τελευταίες δεκαετίες έχει επηρεάσει σε πολύ σημαντικό βαθμό κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας. Όπως λοιπόν ήταν απολύτως αναμενόμενο, και ο τομέας της εκπαίδευσης έχει δεχτεί τεράστιες επιδράσεις και μεταβολές από την εισχώρηση των σύγχρονων επιτευγμάτων της τεχνολογίας.

Είναι πλέον απολύτως σαφές, πως ο παραδοσιακός δασκαλοκεντρικός τρόπος διδασκαλίας μέσα στη τάξη βρίσκεται υπό έντονη αμφισβήτηση, όπως άλλωστε και οι αρχές που αυτός προσβέυει. Η σύγχρονη παιδαγωγική είναι αναμφισβήτητα πιο προσανατολισμένη σε ένα πιο μαθητοκεντρικό σύστημα διδασκαλίας, που ανταποκρίνεται στις ατομικές ανάγκες του μαθητή στη διαδικασία της μαθησιακής του ανάπτυξης, αλλά και στις απαιτήσεις της σύγχρονης εποχής.

Η χρήση της τεχνολογίας σε κάθε πτυχή της καθημερινότητας, είναι δίχως δεύτερη σκέψη μια από αυτές τις απαιτήσεις. Η είσοδος και η ενσωμάτωση των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην εκπαίδευση, ήταν μια δύσκολη διαδικασία, και απαίτησε αρκετά χρόνια προκειμένου ο εκπαιδευτικός κόσμος να καταφέρει να την αφομοιώσει με επιτυχία. Σήμερα, η χρήση των υπολογιστικών συστημάτων και των λειτουργιών που αυτά προσφέρουν θεωρείται αναπόσπαστο και αναγκαίο κομμάτι της εκπαιδευτικής δραστηριότητας, σε τέτοιο βαθμό η απουσία τους καθιστά αδύνατη σε αρκετές φορές τη διδασκαλία.

Με αυτό τον τρόπο, θα μπορούσαμε να πούμε πως πλέον πληροφορική και εκπαίδευση είναι έννοιες αλληλένδετες. Ένας από τους τομείς εκείνους της Πληροφορικής που γνωρίζει μεγάλη ανάπτυξη, όσον αφορά τις εφαρμογές που προσφέρει στην εκπαίδευση είναι και ο τομέας της εικονικής πραγματικότητας. Εξαιτίας των λειτουργιών που προσφέρει, καθιστά την εκπαίδευση πολύ πιο ενδιαφέρουσα και χρηστική για τους μαθητές. Το γεγονός αυτό, εξηγεί σε πολύ μεγάλο βαθμό και την τεράστια αύξηση των εφαρμογών της που διεισδύουν τα τελευταία χρόνια στην εκπαίδευση.

1. Πληροφορική και Εκπαίδευση

1.1 Πληροφορική και Νέες Τεχνολογίες

Πληροφορική είναι η επιστήμη που σχετίζεται με τη διαχείριση των πληροφοριών καλύπτοντας από τη μία πλευρά τη δημιουργία του απαραίτητου θεωρητικού υποβάθρου το οποίο κάνει δυνατή την αποδοτική χρήση μεγάλου όγκου πληροφοριών, και από την άλλη την ανάπτυξη πρακτικών εφαρμογών σε ψηφιακά υπολογιστικά συστήματα που αξιοποιούν τα θεωρητικά αποτελέσματα και τα κάνουν χρήσιμα για τους διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, αυξάνοντας τις καθημερινές δυνατότητες του μέσου πολίτη¹.

Αποτελεί ίσως το βασικότερο κομμάτι στο πλαίσιο που συνηθίζουμε να ορίζουμε ως «Νέες Τεχνολογίες», και που στη διεθνή ορολογία συναντάμε συχνά ως Informational and Communicational Technology (I.C.T. - στα ελληνικά χρησιμοποιείται ο αντίστοιχο όρος ‘Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών’). Ο συνδυασμός της τεχνολογίας των υπολογιστών και της ηλεκτρονικής ανταλλαγής πληροφοριών δημιούργησαν τον όρο «Τεχνολογία της Πληροφορίας», αλλάζοντας δραματικά τον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε συνολικά τα περιβάλλον και τη ζωή μας. Η αλλαγή αυτή που επήλθε χαρακτηρίζεται από μια τεράστια δυναμική, η οποία και θα ήταν αδύνατον να αφήσει ανεπηρέαστο και το τομέα της εκπαίδευσης².

Συνεπώς θα μπορούσαμε να πούμε πως οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αποτελούν έναν συνδυασμό της πληροφορικής με τις σχετιζόμενες με αυτή τεχνολογίες, και πιο συγκεκριμένα με τις τεχνολογίες της επικοινωνίας. Σύμφωνα με τον Κόμη(2004), ο όρος Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), χρησιμοποιείται προκειμένου να συμπεριλάβει όχι μόνο τις τεχνολογίες που σχετίζονται με την επεξεργασία και τη μετάδοση διαφόρων μορφών αναπαραστάσεων της πληροφορίας, όπως είναι οι εικόνες, το βίντεο, τα σύμβολα και οι ήχοι, αλλά και όλα εκείνα τα μέσα που αποτελούν τους

¹ Ε.Π.Ε. (2006). Μελέτη επισκόπησης της Πληροφορικής στην Ελλάδα: <https://www.epe.org.gr/meleth/final/MEP2006-2.pdf>

² Δαπόντες, Ν. Δημητρακοπούλου, Α. Καραλής, Θ. Στυλιανός, (1974). Μικροϋπολογιστές στην εκπαίδευση. Σύγχρονη εκπαίδευση, 74.

φορείς των άυλων μηνυμάτων. Σύμφωνα με μελέτη της UNESCO, σε μια ακόμα προσπάθεια για να προσδιοριστεί ο όρος ΤΠΕ, θα πρέπει πρώτα να οριστούν οι όροι της επιστήμης της Πληροφορικής και της Τεχνολογίας της Πληροφορικής. Δίνοντας έναν σύντομο ορισμό λοιπόν η επιστήμη της Πληροφορικής αφορά στο σχεδιασμό, στην υλοποίηση, στην αξιολόγηση, στη χρήση και στη συντήρηση συστημάτων επεξεργασίας της πληροφορίας, καθώς επίσης και στο υλικό των υπολογιστών και του λογισμικού τους. Από την άλλη πλευρά, η τεχνολογία της Πληροφορικής ορίζεται ως το σύνολο των υπολογιστικών συστημάτων και των τεχνολογικών εφαρμογών της Πληροφορικής στην κοινωνία (Anderson και Van Weert, 2002).

Οι ΤΠΕ εμφανίζουν μια σειρά από χαρακτηριστικά που τις διαφοροποιούν σε σημαντικό βαθμό από τις υπόλοιπες τεχνολογίες. Σύμφωνα με τον Μπίκο(1995), οι ΤΠΕ αποτελούν μια «Συμβιωτική Τεχνολογία», αποτελώντας βασικό δομικό στοιχείο για τη δραστηριοποίηση του ανθρώπου στο σύγχρονο περιβάλλον, δίνοντας του τεράστιες δυνατότητες εφαρμογών, ενώ ταυτόχρονα αναφέρονται στη δυνατότητα αναπαράστασης νοητικών διαδικασιών του ίδιου του ανθρωπίνου εγκεφάλου. Οι συνέπειες επίσης της χρήσης των ΤΠΕ φαίνεται να αυξάνουν γεωμετρικά, όσο αυξάνονται οι δυνατότητες εφαρμογής τους, ενώ ανάλογη πορεία ακολουθεί και η αδυναμία πρόβλεψης της περαιτέρω εξέλιξης τους. Πολύ σημαντικό διαφοροποιητικό στοιχείο σε σχέση με τις άλλες τεχνολογίες είναι επίσης το γεγονός πως απαιτούν ελάχιστους φυσικούς πόρους, όντας με τον τρόπο αυτό πολύ πιο φιλικές για το περιβάλλον. Τέλος, οι ΤΠΕ, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές μορφές τεχνολογίας, που είχαν σα βασικό σκοπό να επεκτείνουν τις φυσικές δυνατότητες του ανθρώπου, επιτυγχάνουν να διευρύνουν τις πνευματικές δυνατότητες του ανθρώπου, στοιχείο που τους δίνει και μια πραγματικά ξεχωριστή δυναμική³.

Όπως γίνεται άμεσα αντιληπτό, οι ΤΠΕ έχουν εφαρμογές που επηρεάζουν το σύνολο του βίου των ανθρώπων. Η Εκπαιδευτική Τεχνολογία αποτελεί το σύνολο των εφαρμογών των Νέων τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Σύμφωνα με τη Σολωμονίδου(1999) η Εκπαιδευτική Τεχνολογία περιλαμβάνει όλα τα

³ Μπίκος Κ. (1995) Εκπαιδευτικοί και Υπολογιστές , σελίδα 31

τεχνικά μέσα και υλικά αλλά και τις μεθόδους και συστήματα που υποστηρίζουν και βελτιώνουν τη μάθηση, με τις εκπαιδευτικές ΤΠΕ να αποτελούν ένα κομμάτι τους. Ο Ellington (1993), σε έναν διαφορετικό ορισμό, αναφέρει πως η Εκπαιδευτική Τεχνολογία είναι η ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση συστημάτων, τεχνικών και επιδιώξεων με στόχο τη βελτίωση της ανθρώπινης μάθησης. Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, από τους παραπάνω ορισμούς, θα πρέπει να γίνει σαφές πως οι εκπαιδευτικές ΤΠΕ αποτελούν μοναχά ένα κομμάτι της εκπαιδευτικής τεχνολογίας, αφού σε αυτήν εντάσσονται για παράδειγμα και η εκπαιδευτική τηλεόραση, οι παιδαγωγικές θεωρίες, τα αναλυτικά προγράμματα, ο σχολικός πίνακας κ.α..

1.2 Οι ΤΠΕ στη διδασκαλία

Η αναγκαιότητα της εισαγωγής των ΤΠΕ στα διάφορα εκπαιδευτικά προγράμματα, είτε μιλάμε για σχολικά προγράμματα, είτε για επαγγελματικά ή προγράμματα εξειδίκευσης, αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα που απασχολούν την εκπαιδευτική πολιτική τόσο της Ελλάδας, όσο και των περισσότερων χωρών. Σύμφωνα με τους Μπίκο και Τζιφόπουλο(2011) το σύνολο των εκπαιδευτικών αρχών συμφωνούν για την αναγκαιότητα της άμεσης ενσωμάτωσης των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ήδη από τη δεκαετία του 1990, παρατηρούνται οργανωμένες προσπάθειες εισαγωγής των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, και μάλιστα σε ευρεία κλίμακα. Μια σειρά προγραμμάτων όπως το Socrates, το GRUNDTVIG και το Minerva, οδήγησαν αποφασιστικά προς αυτή τη κατεύθυνση⁴.

Η επιμονή των εκπαιδευτικών αρχών στην ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει να κάνει με δυο βασικούς λόγους. Ο πρώτος έχει να κάνει με τον τεχνολογικό αλφαριθμητισμό, μιας και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα καλούνται να παράγουν πολίτες, οι οποίοι θα μπορούν άνετα να ανταπεξέλθουν στις αυξημένες απαιτήσεις της «κοινωνίας της γνώσης». Ο δεύτερος λόγος έχει να κάνει με αμιγώς παιδαγωγικά ζητήματα. Η συμβολή των εκπαιδευτικών ΤΠΕ στη διδακτική είναι διττή.

⁴ http://ec.europa.eu/education/programmes/socrates/socrates_en.html

Αρχικά συμβάλλουν στη παραγωγή και τη χρήση μαζικότερου και ποιοτικότερου εκπαιδευτικού υλικού. Αυτό γίνεται εύκολα αντιληπτό, αν σκεφτούμε πως παλιότερα οι εκπαιδευόμενοι στηρίζονταν αποκλειστικά και μόνο στα βιβλία και τις σημειώσεις που το εκάστοτε εκπαιδευτικό ίδρυμα μπορούσε να τους προσφέρει. Αντίθετα σήμερα, μόνο η χρήση του διαδικτύου, μπορεί να προσφέρει ένα τεράστιο πλούτο πληροφοριών και γνώσεων, ενώ και τα διάφορα μέσα επικοινωνίας μπορούν να συμβάλουν αποφασιστικά προς τη κατεύθυνση αυτή. Έπειτα βελτιώνουν σε σημαντικό βαθμό την εκπαιδευτική διαδικασία και την ικανότητα αφομοίωσης των γνώσεων από τους εκπαιδευόμενους. Με τις ΤΠΕ αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό η αντίληψη και η προσοχή των εκπαιδευόμενων, πολλαπλασιάζονται οι δυνατότητες ανάκλησης πληροφοριών, ενώ ταυτόχρονα αποτελούν και ένα ξεχωριστό εργαλείο που βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση και την ερμηνεία των παρατηρήσεων και των δεδομένων. Σύμφωνα με τους Crook et al.(2010), υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός ανεξάρτητων ερευνών που φθάνουν στο συμπέρασμα πως οι ΤΠΕ επιδρούν με θετικό τρόπο στην κατανόηση και την ερμηνεία βασικών εννοιών γνωστικών αντικειμένων, όπως είναι τα Μαθηματικά, η Γλώσσα και οι Φυσικές Επιστήμες, αλλάζοντας τους παραδοσιακούς τρόπους μάθησης και βοηθώντας αποφασιστικά στη δημιουργία των κατάλληλων εκείνων συνθηκών, που θα βοηθήσουν τους μαθητές να οικοδομήσουν τη νέα γνώση μόνοι τους.

Ο τρόπος με τον οποίο αξιοποιούνται οι Νέες Τεχνολογίες στην εκπαίδευση οργανώνεται και καθορίζεται μέσα στα όρια που ορίζει το πλαίσιο ενός οργανωμένου και δομημένου διδακτικού τρόπου. Διαμορφώνεται και ολοκληρώνεται μάλιστα μέσω σεναρίων διδασκαλίας, τα οποία είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε να υπηρετούν με το καλύτερο τρόπο τις αρχές των εποικοδομητικών και κοινωνιογνωστικών προσεγγίσεων για τη μάθηση. Συμβάλουν δε καθοριστικά στην αλλαγή του δασκαλοκεντρικού τρόπου διδασκαλίας, τοποθετώντας πλέον το μαθητή και τις προσωπικές του ανάγκες και δεξιότητες στο επίκεντρο της όλης διαδικασίας. Με τον τρόπο αυτό, ενισχύεται ποιοτικά και ποσοτικά η αλληλεπίδρασή του, τόσο με το περιβάλλον (που περιλαμβάνει εκτός των άλλων τους συμμαθητές και τον εκπαιδευτή), όσο και με το ίδιο το περιεχόμενο της γνώσης. Επίσης, μέσω της αξιοποίησης των ΤΠΕ

καλλιεργούνται και αναπτύσσονται δραστηριότητες που προάγουν την αυτενέργεια του μαθητή, την εις βάθος διερεύνηση και την επίλυση προβλημάτων, την υιοθέτηση και τη δημιουργία καινοτομιών, την αιτιολόγηση και την ανάπτυξη της ικανότητας στη διατύπωση συμπερασμάτων, στοιχεία που συμβάλουν με αποφασιστικό τρόπο στη βελτίωση της ποιότητας της μάθησης.

Ας μη ξεχνάμε εξάλλου πως όταν μιλάμε για εκπαίδευση δεν αναφερόμαστε αποκλειστικά στα διάφορα ιδρύματα δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Υπάρχουν διάφοροι τομείς, είτε επαγγελματικοί, είτε κοινωνικοί, που η εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών στο κομμάτι της εκπαίδευσης έχουν φέρει τέτοια επανάσταση, που πλέον δε νοείται εκπαίδευση στους τομείς αυτούς χωρίς την ύπαρξη των ΤΠΕ. Χαρακτηριστικά θα αναφέρουμε τη περίπτωση του στρατού και πιο συγκεκριμένα την εκπαίδευση των πιλότων της πολεμικής αεροπορίας. Τα εργαλεία και η βοήθεια που προσφέρουν η προσομοίωση και η εικονική πραγματικότητα, όχι μόνο καθιστούν πολύ πιο αποτελεσματική την εκπαίδευση των πιλότων, αλλά βοηθούν σημαντικά και στη σημαντική εξοικονόμηση οικονομικών πόρων, αφού δίχως την ύπαρξή τους, η εκπαίδευση των πιλότων θα βασιζόταν σε πραγματικές ώρες πτήσης, οι οποίες φυσικά και είναι αρκετά πιο δαπανηρές.

1.3 Μοντέλα εισαγωγής των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία

Η διαδικασία και ο τρόπος ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί ένα αρκετά σύνθετο πρόβλημα που απασχολεί τις εκάστοτε εκπαιδευτικές αρχές, αφού δε σχετίζεται μόνο με τον εξοπλισμό και τα διάφορα τεχνικά μέσα που βρίσκονται στη διάθεση των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, αλλά δέχεται άμεσες και έντονες επιδράσεις από το κοινωνικό και οικονομικό περιβάλλον, ενώ επίσης θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένη και στο γενικότερο ιδεολογικό πλαίσιο της εκάστοτε εκπαιδευτικής πολιτικής, έτσι ώστε να είναι σε θέση να εκπληρώσει με το καλύτερο δυνατό τρόπο τους βασικούς σκοπούς και επιδιώξεις της πολιτικής

αυτής. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση για παράδειγμα, το στρατηγικό πλαίσιο i2010 (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2005), έχει καθορίσει τους βασικούς άξονες και τις προτεραιότητες για την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία των χωρών-μελών. Βασική κατευθυντήρια γραμμή του πλαισίου αυτού είναι να αποκτήσει το σύνολο των πολιτών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τις βασικές δεξιότητες χρήσης των ΤΠΕ. Με τη διαβούλευση για τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2020, το πλαίσιο και οι επιδιώξεις για την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία διευρύνθηκαν (Μουζάκης, 2011). Πιο συγκεκριμένα, πέρα από την ανάπτυξη των δεξιοτήτων όλων των πολιτών, πλέον δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ενίσχυση της καινοτομίας, στην ανάπτυξη της έρευνας, και την εισαγωγή των ΤΠΕ σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2009).

Σε συμφωνία λοιπόν με τις βασικές επιδιώξεις της κάθε εκπαιδευτικής αρχής και των εκπαιδευτικών σχεδίων, έχουν σχηματιστεί τρεις διακριτές προσεγγίσεις-μοντέλα εισαγωγής των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το πρώτο μοντέλο, εντάσσει τη πληροφορική ως αυτόνομο μάθημα στο πρόγραμμα σπουδών, εισάγοντάς τη στο ωρολόγιο πρόγραμμα όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης, στοχεύοντας στο τεχνολογικό αλφαριθμητισμό των μαθητών με άμεσο τρόπο (τεχνοκρατικό μοντέλο). Το δεύτερο μοντέλο στοχεύει στην εισαγωγή της πληροφορικής και των εφαρμογών της στο σύνολο των μαθημάτων, ως εργαλείο έρευνας και μάθησης (ολιστικό μοντέλο). Τέλος, το τελευταίο μοντέλο, αποτελεί έναν συνδυασμό του τεχνοκρατικού και του ολιστικού μοντέλου, προκρίνοντας την άποψη, πως για να διαπερνά η πληροφορική το σύνολο των διδασκόμενων μαθημάτων, θα πρέπει να υπάρχει εκ των προτέρων και η απαραίτητη στοιχειώδης γνώση της Πληροφορικής και των εφαρμογών της (πραγματολογικό μοντέλο).

1.3.1 Τεχνοκρατική προσέγγιση - Οι ΤΠΕ ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο

Οι πρώτες οργανωμένες προσπάθειες εισαγωγής των ΤΠΕ στην εκπαίδευση σημειώθηκαν κατά τη δεκαετία του 70, όπου και προκρίθηκε το τεχνοκρατικό μοντέλο ένταξης τους στην εκπαίδευση. Πιο συγκεκριμένα,

εισήχθηκε η διδασκαλία του μαθήματος της Πληροφορικής, ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο στις μεγαλύτερες τάξεις της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και σε συγκεκριμένες σχολές της τριτοβάθμιας⁵.

Σύμφωνα με το Κόμη(2004), η βασική επιδίωξη του μοντέλου αυτού, είναι να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες, που σχετίζονται με τη λειτουργία του ηλεκτρονικού υπολογιστή και τις εφαρμογές του, δίνοντας με τον τρόπο αυτό έναν τεχνοκρατικό προσδιορισμό στη προσέγγιση αυτή.

Η επιλογή του μοντέλου αυτού στηρίχτηκε στην παραδοχή πως η γνώση στη σημερινή εποχή είναι αλληλένδετη με την ικανότητα χρήσης των τεχνολογικών μέσων, ενώ η γνώση και η χρήση αρκετών από τις εφαρμογές της Πληροφορικής, είναι απαραίτητες, τόσο για το μαθητή του σήμερα, όσο και για τον πολίτη του αύριο, ο οποίος μάλιστα θα κληθεί να επιβιώσει και να αναπτυχθεί σε μια μεταβαλλόμενη και ολοένα και πιο συνδεδεμένη με τη τεχνολογία της Πληροφορικής αγορά εργασίας⁶.

Η εισαγωγή λοιπόν της Πληροφορικής ως νέου αυτόνομου μαθήματος στο ωρολόγιο σχολικό πρόγραμμα, έθεσε ορισμένα ζητήματα, τα οποία έπρεπε να καθοριστούν μέσω κάποιων παραμέτρων. Προσπαθώντας να προσδιορίσουμε αρχικά, και να ομαδοποιήσουμε τις παραμέτρους αυτές, θα μπορούσαμε να πούμε πως αυτές σχετίζονταν με τις βαθμίδες εκπαίδευσης, στις οποίες θα εισαγόταν το νέο μάθημα, το πρόγραμμα του μαθήματος (που θα περιελάμβανε τις δεξιότητες και τις στάσεις που θα έπρεπε να είναι σε θέση να αναπτύξουν οι εκπαιδευόμενοι), το πρόβλημα του τεχνολογικού εξοπλισμού στα εκπαιδευτικά ιδρύματα, την επιλογή των κατάλληλων για τη φύση του μαθήματος διδακτικών μεθοδολογιών, καθώς επίσης και τη διδακτική επάρκεια των εκπαιδευτών⁷.

⁵ Κόμης, Β. (2004). Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών., σελ.16

⁶ Υπ.Ε.Π.Θ. (1997). Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής, Διαθέσιμο: <http://pi-schools.gr/lessons/computers/epps/index.html>

⁷ Γρηγοριάδου Μ., Γόγουλου Α., Γουλή Ε., Δαγδιλέλης Β., Κόμης Β., Κορδάκη Μ., Μικρόπουλος Α., Μπακογιάννης Σ., Παπαδόπουλος Γ., Πολίτης Π., Σφηκόπουλος Θ., Τζιμογιάννης Α. (2004). Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση: Υπάρχουσα Κατάσταση – Προβλήματα – Προτάσεις, Διαθέσιμο: <http://hermes.di.uoa.gr/lab/cvs/papers/gogoulou/grigoriadou-2004.pdf>

1.3.2 Οι ΤΠΕ σαν εργαλείο έρευνας, γνώσης και μάθησης

Στη βιβλιογραφία απαντάται συχνά η δεύτερη αυτή προσέγγιση της ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία ως ολιστική ή οριζόντια προσέγγιση. Βασικός άξονας της προσέγγισης αυτής είναι πως οι ΤΠΕ πρέπει να ενσωματώνονται στα επιμέρους μαθήματα, με τη βοήθεια των κατάλληλων λογισμικών και προγραμμάτων, και όχι να αποτελεί ένα αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο. Για παράδειγμα, οι μαθητές θα μπορούσαν να έρθουν σε επαφή με τη Πληροφορική, μέσω του προγράμματος Matlab κατά τη διάρκεια του μαθήματος των μαθηματικών, ή με το SPSS στη στατιστική, ή με προγράμματα ασκήσεων στον υπολογιστή κατά τη διάρκεια των φιλολογικών μαθημάτων. Βασική παραδοχή της προσέγγισης αυτής, είναι πως η εμπλοκή του μαθήματος της Πληροφορικής με τα προβλήματα και τα θέματα που ήδη είναι γνωστά στους μαθητές, θα κάνει τη διαδικασία της διδασκαλίας πιο ζωντανή, και θα βοηθήσει στην αμεσότερη εμπλοκή των εκπαιδευομένων και των εκπαιδευτών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Μια από τις άμεσες δυσκολίες που γίνεται εύκολα αντιληπτή σε αυτή τη προσέγγιση, είναι πως απαιτεί υλικοτεχνική υποδομή, που είναι δύσκολο να διαθέτει το κάθε εκπαιδευτικό ίδρυμα. Ας σκεφτούμε μόνο, πως εκτός από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή για κάθε μαθητή, θα χρειάζεται να υπάρχει σχεδόν και ένα ξεχωριστό λογισμικό για κάθε μάθημα. Τεράστιες αλλαγές όμως θα χρειάζονται και στις ίδιες τις διδακτικές αντιλήψεις, όπως και στις εκπαιδευτικές πρακτικές και την εκπαίδευση των εκπαιδευτών προκειμένου η προσέγγιση αυτή να είναι πρακτικά εφαρμόσιμη. Για τους παραπάνω λόγους, η παραπάνω προσέγγιση φαίνεται πως είναι βραχυπρόθεσμα μη εφαρμόσιμη⁸.

⁸ Υπ.Ε.Π.Θ. (1997). Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής, Διαθέσιμο: <http://pi-schools.gr/lessons/computers/epps/index.html>

1.3.3 Πραγματολογικό μοντέλο ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία

Η βραχυχρόνια αυτή αδυναμία εφαρμογής του ολιστικού μοντέλου, αλλά και η διαφαινόμενη αναγκαιότητα για άμεσο τεχνολογικό αλφαριθμητισμό των εκπαιδευομένων – αναγκαιότητα στην οποία φαίνεται να ανταποκρίνεται άμεσα και πιο αποτελεσματικά η τεχνοκρατική προσέγγιση – οδήγησαν στο τρίτο μοντέλο ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, τη πραγματολογική προσέγγιση, η οποία φαίνεται να συνδυάζει τα πλεονεκτήματα της ολιστικής και της τεχνοκρατικής προσέγγισης. Στη πραγματολογική προσέγγιση δίνεται ιδιαίτερη έμφαση, εκτός από τις γνωστικές, και στις κοινωνιολογικές διαστάσεις της χρήσης των εφαρμογών της Πληροφορικής. Βασικοί άξονες της πραγματολογικής προσέγγισης είναι η εισαγωγή ενός μαθήματος Πληροφορικής στο σχολικό πρόγραμμα, από τις μικρές κιόλας τάξεις, και η σταδιακή ένταξη της χρήσης των εφαρμογών της Πληροφορικής και των Τεχνολογιών της Επικοινωνίας και στα υπόλοιπα γνωστικά αντικείμενα που περιλαμβάνονται στο σχολικό πρόγραμμα. Συνδυάζονται έτσι με τον καλύτερο τρόπο, τα παιδαγωγικά πλεονεκτήματα του ολιστικού μοντέλου, με την αμεσότητα και την ευκολία που προσφέρει ως προς την εφαρμογή της η τεχνοκρατική προσέγγιση (αφού πλέον η ένταξη και των υπόλοιπων μαθημάτων στο πρόγραμμα διδασκαλίας μέσω των ΤΠΕ γίνεται με πιο ομαλό τρόπο). Η επιτυχής μάλιστα εφαρμογή της πραγματολογικής αυτής προσέγγισης είναι δυνατό να οδηγήσει σε καινοτόμες παιδαγωγικές μεθόδους, αλλά και σε μια αμεσότερη εμπλοκή των μαθητών με το εκάστοτε γνωστικό αντικείμενο⁹.

⁹ Υπ.Ε.Π.Θ. (1997). Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής, Διαθέσιμο: <http://pi-schools.gr/lessons/computers/epps/index.html>

1.4 Στάσεις, πλεονεκτήματα και κίνδυνοι από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία

Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, οι σαρωτικές αλλαγές που έφερε η ένταξη των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, προκάλεσαν έντονες και ποικίλες αντιδράσεις στους ανθρώπους που αποτελούν την εκπαιδευτική κοινότητα. Οι αντιδράσεις αυτές καθορίζονται από μια σειρά παραγόντων που αφορούν τις ιδεολογίες, τις παγιωμένες αντιλήψεις, τα χρόνια εμπειρίας αλλά και το γνωστικό αντικείμενο του κάθε εκπαιδευτικού. Σύμφωνα με τους Ράπτη και Ράπτη (2007), διαμορφώνονται τέσσερις διακριτές κατηγορίες εκπαιδευτικών, όσον αφορά τη στάση τους για την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στη πρώτη κατηγορία συναντάμε τους εκπαιδευτικούς εκείνους, που δεν έχουν αναλύσει εις βάθος τα θετικά και αρνητικά της ένταξης των Νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, και είναι απολύτως θετικοί στην ένταξη αυτή, θεωρώντας πως η χρήση ενός τεχνολογικού επιτεύγματος, μόνο θετικό αντίκτυπο θα μπορούσε να επιφέρει στην εκπαίδευση.

Στη δεύτερη κατηγορία συναντάμε τους εκπαιδευτικούς εκείνους, που σε πλήρη αντίθεση με αυτούς της πρώτης κατηγορίας, αντιμετωπίζουν με πλήρως αρνητική διάθεση τις Νέες τεχνολογίες, και τις επιπτώσεις που αυτές φέρνουν τόσο στην εκπαίδευση, όσο και στο καθημερινό βίο.

Στη τρίτη κατηγορία, συναντάμε τους εκπαιδευτικούς εκείνους που αντιμετωπίζουν τις νέες τεχνολογίες και τις επιπτώσεις τους με έναν κοινωνικό σκεπτικισμό, παραμένοντας όμως θετικοί απέναντί τους¹⁰. Οι επιφυλάξεις τους τροφοδοτούνται από τους κινδύνους που προκύπτουν από την ευρεία χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, ενώ συνηθίζουν να προβάλλουν το ρόλο του εκπαιδευτικού ως πολιτιστικού διαμεσολαβητή κατά τη μαθησιακή διεργασία.

Στη τελευταία κατηγορία εντάσσονται οι εκπαιδευτικοί εκείνοι, που αν και χαρακτηρίζονται γενικά από μια θετική στάση απέναντι στις νέες τεχνολογίες, έχουν ταυτόχρονα και μια σκεπτικιστική διάθεση απέναντί τους, όμως όχι όσον αφορά το κοινωνικό τους αντίκτυπο (όπως συμβαίνει

¹⁰ Ράπτης Α.- Ράπτη Α., (2007), Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας (τόμος Α), σελ.52

στη δεύτερη κατηγορία), αλλά όσον αφορά τις πραγματικές δυνατότητες και βελτιώσεις που αυτές θα επιφέρουν στην ίδια την εκπαιδευτική διεργασία.

1.4.1 Πλεονεκτήματα από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση

Όπως ήδη αναφέραμε στη προηγούμενη υποενότητα, οι εκπαιδευτικοί, εκτός αυτών που ανήκουν στη δεύτερη κατηγορία, διάκινται θετικά απέναντι στην ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, αντιλαμβανόμενοι πως ένα τεχνολογικό επίτευγμα, μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο που θα τους δώσει πολλές παραπάνω δυνατότητες κατά τη διάρκεια της προσπάθειας που καταβάλλουν στα πλαίσια της διδασκαλίας τους.

Στα πλεονεκτήματα που προσφέρει η ένταξη των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία, μπορούμε να διακρίνουμε σύμφωνα με τη βιβλιογραφία τα εξής:

- Οι εφαρμογές που παρέχονται από τους υπολογιστές, μπορούν όταν χρησιμοποιηθούν σωστά, και κάτω από τις κατάλληλες συνθήκες, να βοηθήσουν σε σημαντικό βαθμό το διδακτικό έργο των εκπαιδευτών, καθιστώντας το πιο άμεσο και ουσιαστικό. Ενδεικτικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε το πόσο θα μπορούσαν να συμβάλουν διάφορα λογισμικά προγράμματα, που δίνουν τη δυνατότητα στατιστικής απεικόνισης δεδομένων (π.χ. ραβδογράμματα, σχεδιαγράμματα κτλ.), στη διδασκαλία μαθημάτων που σχετίζονται με τις θετικές επιστήμες¹¹.

- Η χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία βοηθούν στη καλύτερη κατανόηση του μαθήματος από τους εκπαιδευόμενους, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στη περαιτέρω διερεύνηση και διεύρυνση του εκάστοτε γνωστικού αντικειμένου¹².

¹¹ Τζόκας Σπ.,(2002), Διδακτικές Στρατηγικές στο Μάθημα της Ιστορίας, Αθήνα: Σαββάλας, σελ. 44

¹² Ράπτης Α.- Ράπτη Α., (2007), Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας (τόμος Α'), σελ.52

· Οι εφαρμογές ενός υπολογιστή, μπορούν να συμβάλλουν αποφασιστικά, ώστε η διδασκαλία να αποτελέσει μια πιο ευχάριστη διαδικασία για τους εκπαιδευομένους, με την εφαρμογή δημιουργικών δραστηριοτήτων, και τη δημιουργία του κατάλληλου μαθησιακού περιβάλλοντος που θα προάγει τη περαιτέρω μαθησιακή τους ανάπτυξη¹³.

· Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να συμβάλλουν όταν χρησιμοποιηθούν στο σωστό πλαίσιο στην εξάλειψη των ανισοτήτων, αφού δε είναι δυνατόν να προβούν σε διακρίσεις, κάτι που πολλές φορές κάνουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί. Η συνθήκη αυτή καλλιεργεί το αίσθημα της δικαιοσύνης μέσα στη σχολική τάξη, και μπορεί να αποτελέσει επιπλέον κίνητρο για μαθησιακή ανάπτυξη, ειδικότερα για τους μαθητές που προέρχονται από χαμηλότερα κοινωνικοοικονομικά στρώματα. Επιπλέον, ο μαθητής, απαλλαγμένος και από τις υπόλοιπες αρνητικές συνθήκες που μπορεί να εντοπίζονται μέσα σε μια σχολική αίθουσα, αποκτάει μεγαλύτερη αυτοσυγκέντρωση, και μαθαίνει να λειτουργεί και να εργάζεται με σαφώς πιο επιστημονικό τρόπο¹⁴.

· Οι νέες τεχνολογίες επίσης συμβάλλουν καθοριστικά στην εξατομίκευση της μάθησης, δίνοντας στο κάθε μαθητή τη δυνατότητα να εργάζεται σύμφωνα με τους ρυθμούς που επιτάσσουν οι προσωπικές και μαθησιακές τους ανάγκες. Επίσης μέσω διαφόρων εφαρμογών ανάδρασης, ο υπολογιστής μπορεί να δίνει άμεσες απαντήσεις για την ορθότητα ή μη των απαντήσεων του μαθητή, παρέχοντας του με τον τρόπο αυτό μια άμεση εικόνα σχετικά με τη πρόοδο του¹⁵.

· Η χρήση των ΤΠΕ είναι δυνατόν να προάγει, τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, μιας και εκτός των άλλων διευκολύνει σε πολύ μεγάλο βαθμό την επικοινωνία, ενώ μπορεί να συμβάλει καθοριστικά και στη διαθεματικότητα των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων, δίνοντας με το τρόπο αυτό μια πραγματική διάσταση στις θεωρητικές γνώσεις του κάθε αντικειμένου. Διευκολύνεται επίσης και η επικοινωνία με εκπαιδευτικά ιδρύματα που βρίσκονται σε άλλες πόλεις, ή ακόμα και χώρες

¹³ Βοσνιάδου, Σ.(2006). Παιδιά, σχολεία και υπολογιστές. Αθήνα: Gutenberg, σελ.94

¹⁴ Ράπτης Α.- Ράπτη Α., (2007), Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας (τόμος Α), σελ.52

¹⁵ Τζόκας Σπ.,(2002), Διδακτικές Στρατηγικές στο Μάθημα της Ιστορίας, Αθήνα: Σαββάλας, σελ.26

δημιουργώντας νέες συνθήκες για τη μαθησιακή ανάπτυξη των εκπαιδευομένων¹⁶.

- Η χρήση των ΤΠΕ προσφέρει τεράστιες δυνατότητες εξοικονόμησης χρόνου, κατά τη διάρκεια της συλλογής των απαραίτητων πληροφοριών για το κάθε γνωστικό αντικείμενο. Έτσι πλέον, οι μαθητές δε βασίζονται στη γνώση των σχολικών βιβλίων, αλλά σε ελάχιστο χρόνο μπορούν όχι μόνο να συλλέξουν τις απαραίτητες για αυτούς πληροφορίες, αλλά να συγκρίνουν κιόλας τις πληροφορίες που τους παρέχονται από διαφορετικές πηγές¹⁷.

- Τέλος, οι ΤΠΕ προσφέρουν μοναδικές ευκαιρίες και στους ίδιους τους εκπαιδευτές, προκειμένου να αναπτυχθούν και να καλλιεργήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες τους, τόσο στο γνωστικό τους αντικείμενο, όσο και σε θέματα που αφορούν τη διδακτική τους ικανότητα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από τη επιπλέον επιμόρφωση τους με διάφορα e-learning προγράμματα, ή μέσω της επικοινωνίας τους με άλλους εκπαιδευτικούς σε συγκεκριμένες διαδικτυακές πλατφόρμες, όπου και μπορούν να ανταλλάσσουν ιδέες και απόψεις με άλλους συναδέλφους τους.

1.4.2 Μειονεκτήματα από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, πλην των εκπαιδευτικών που είναι εκ προοιμίου αρνητικοί με τις συνέπειες της χρήσης των νέων τεχνολογιών, τόσο στην εκπαίδευση, όσο και στη καθημερινή ζωή, υφίσταται ένας σκεπτικισμός ως προς τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, και από άλλες κατηγορίες εκπαιδευτικών, που σε γενικότερο πλαίσιο είναι θετικά διακείμενοι με τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι Ράπτης και Ράπτη(2007) αναφέρουν ως πιθανά μειονεκτήματα της χρήσης των ΤΠΕ τα παρακάτω:

¹⁶ Ράπτης Α.- Ράπτη Α., (2007), Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας (τόμος Α), σελ.53

¹⁷ Τζόκας Σπ.,(2002), Διδακτικές Στρατηγικές στο Μάθημα της Ιστορίας, Αθήνα: Σαββάλας, σελ.26

· Τα περισσότερα από τα λογισμικά και τις εφαρμογές των ΤΠΕ είναι κατασκευασμένα από ανθρώπους που δεν έχουν επαρκή παιδαγωγική κατάρτιση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, πολλά από τα εργαλεία αυτά, αν και τεχνικά άρτια, να μην είναι κατάλληλα και να μη βοηθούν το μαθητή και τον εκπαιδευτή κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.

· Όταν η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή γίνεται χωρίς μέτρο, είναι δυνατόν να συμβάλλει στη κοινωνική απομόνωση και στη μοναχικότητα του μαθητή, αφού χάνει την ευκαιρία να συναναστραφεί και να αλληλεπιδράσει με τους υπόλοιπους συμμαθητές του κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Το πρόβλημα αυτό, γίνεται εντονότερο με τα νέα επιτεύγματα και την είσοδο της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση, όπου ο εκπαιδευόμενος, σε ορισμένες περιπτώσεις χάνει την επαφή με το περιβάλλον.

· Αυξάνουν τις ανισότητες στο κοινωνικό σύνολο, αφού δημιουργείται ένα νέο χάσμα μεταξύ των τεχνολογικά εγγράμματων και των μη. Αν σκεφτούμε μάλιστα πως αυτό πολλές φορές σχετίζεται και με την οικονομική κατάσταση του ατόμου και την ηλικία του, είναι εύκολο να διαπιστώσει κανείς πως το πρόβλημα είναι υπαρκτό.

· Οι νέες τεχνολογίες είναι δυνατόν να συμβάλουν στην ομοιομορφία και τη μαζοποίηση της εκπαίδευσης. Αυτό θα συμβεί με τον ολοένα και αυξανόμενο παραγκωνισμό του εκπαιδευτικού και του προσωπικού στοιχείου του στη διαδικασία της εκπαίδευσης. Πλέον η εκπαίδευση θα βασίζεται στις μηχανές και στη τεχνογνωσία συγκεκριμένων ανθρώπων που θα κατασκευάζουν συγκεκριμένα λογισμικά, και με τα οποία θα προμηθεύουν μεγάλο πλήθος εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Αυτό στο μέλλον, είναι δυνατόν να δημιουργήσει καταστάσεις εκμετάλλευσης και χειραγώγησης της εκπαίδευσης.

· Τέλος με τις εφαρμογές όπου η ανατροφοδότηση και ο έλεγχος του εκπαιδευόμενου γίνεται από τον υπολογιστή, ελλοχεύει ο κίνδυνος να δημιουργηθούν σχέσεις εξάρτησης για το μαθητή, κάτι που θα έχει ως άμεση συνέπεια να πληγεί η αυτοεκτίμηση του και να ενισχυθεί η ανασφάλεια του.

Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, υπάρχει μια αρκετά πειστική επιχειρηματολογία, τόσο για τη πλευρά των υποστηρικτών της ένταξης των

νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, όσο και για τη πλευρά αυτών που την αντιμάχονται. Το γεγονός αυτό δείχνει σε μεγάλο βαθμό το δρόμο που θα πρέπει να ακολουθήσει ο κόσμος της εκπαίδευσης. Οποσδήποτε θα πρέπει να υπάρχει ένας σκεπτικισμός και μια κριτική θεώρηση απέναντι στις σαρωτικές αλλαγές που επιφέρει η χρήση των ΤΠΕ στο χώρο της εκπαίδευσης και τις επιπτώσεις που ενδεχομένως να έχουν αυτές στο κοινωνικό σύνολο, όμως από την άλλη πλευρά, θα πρέπει να είναι ανοιχτός και θετικά διακείμενος απέναντι στα τεχνολογικά επιτεύγματα, και στα τεράστια και πολλαπλά οφέλη που θα μπορούσε να αποκομίσει ο χώρος της εκπαίδευσης από τη χρηστή διαχείρισή τους.

1.5 Θεωρίες μάθησης και Νέες Τεχνολογίες

Ένα από τα μεγαλύτερα ζητήματα που τέθηκε όσον αφορά την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, είναι το κατά πόσο αυτές είναι σε θέση να ενταχθούν και να υπηρετήσουν τη φιλοσοφική προσέγγιση και τη διδακτική μέθοδο, που έχει επιλεγεί από τον εκάστοτε εκπαιδευτικό ή το εκπαιδευτικό ίδρυμα, και κατά πόσο θα μπορούσαν να συνεισφέρουν σημαντικά στην ανάπτυξη της κάθε διακριτής θεωρίας μάθησης. Για το λόγο αυτό, θα μπορούσαμε να πούμε πως είναι ιδιαίτερος σημαντικό, να αναλύσουμε τον τρόπο ένταξης και τα οφέλη που συνεισέφεραν οι ΤΠΕ στις βασικότερες θεωρίες μάθησης που απαντώνται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι βασικές θεωρίες στις οποίες θα αναφερθούμε είναι αυτές του συμπεριφορισμού, του εποικοδομισμού, της κριτικής- μετασχηματιστικής προσέγγισης και της γνωστικής προσέγγισης της επεξεργασίας των πληροφοριών.

1.5.1 Συμπεριφορισμός και Νέες Τεχνολογίες

Βασική αρχή του συμπεριφορισμού(μπιχεβιορισμού) είναι πως η μάθηση αποτελεί μια διαδικασία πρόσκτησης της γνώσης, με κύριο άξονα τον έλεγχο της συμπεριφοράς του εκπαιδευόμενου. Βασική αρχή του

συμπεριφορισμού, είναι ότι ο εκπαιδευόμενος φτάνει στη κατάκτηση της μάθησης, αφενός μέσω της ενίσχυσης της επιθυμητής συμπεριφοράς, και αφετέρου από την απάλειψη της μη επιθυμητής. Και οι δυο αυτές καταστάσεις συνδέονται άμεσα με την έννοια της επανατροφοδότησης (Ράπτης και Ράπτη, 2007). Στη πρώτη περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει μια διασύνδεση της επιθυμητής συμπεριφοράς με ένα ευχάριστο συναίσθημα (π.χ. έναν έπαινο, ή μια άλλου είδους επιβράβευση), ενώ στη δεύτερη περίπτωση με τη στέρηση αυτού του συναισθήματος (η τιμωρία για τη δημιουργία αρνητικού συναισθήματος είναι αντίθετη στις βασικές αρχές της παιδαγωγικής επιστήμης). Βασικοί θεμελιωτές της θεωρίας του Συμπεριφορισμού είναι οι ψυχολόγοι Pavlov, Skinner και Thordike.

Στα πλαίσια του συμπεριφορισμού έχει κατασκευαστεί το μεγαλύτερο μέρος από το λογισμικό που χρησιμοποιείται στα ελληνικά εκπαιδευτικά ιδρύματα. Σχεδιαστικά, τα λογισμικά αυτά είναι κλειστά, αφού ο χρήστης δε μπορεί να τα μετασχηματίσει και χωρίζονται σε δυο βασικές κατηγορίες, τα εκπαιδευτικά λογισμικά καθοδήγησης και διδασκαλίας (tutorials) και τα εκπαιδευτικά λογισμικά εξάσκησης και πρακτικής (drill and practice). Αρκετά γνωστές και συνηθισμένες εφαρμογές που περιλαμβάνονται στα λογισμικά αυτά είναι οι δραστηριότητες που περιλαμβάνουν ασκήσεις τύπου σωστού-λάθους, ακροστιχίδες, συμπληρώσεις κενού κ.λπ. (Φραγκάκη, 2011). Όπως επιτάσσουν οι αρχές του συμπεριφορισμού, η σωστή απάντηση είναι μια, και βασικός στόχος είναι η επιβράβευση ή όχι του μαθητή, ανάλογα με το αν απάντησε σωστά ή όχι. Θα μπορούσαμε να πούμε πως το είδος αυτό των εφαρμογών υπηρετεί καλύτερα ένα δασκαλοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας, αφήνοντας παρόλα αυτά κάποια μικρά περιθώρια για ανάληψη πρωτοβουλιών από τους μαθητές. Τέλος, και λόγω του κλειστού τύπου των λογισμικών αυτών, θεωρούνται κατάλληλα για άσκηση δραστηριοτήτων χαμηλού και μέσου επιπέδου, για άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, και για την άσκηση της αξιολόγησης των μαθητών.

1.5.2 Εποικοδομισμός και Νέες Τεχνολογίες

Η θεωρία του εποικοδομισμού έχει τις ρίζες του στα ερευνητικά έργα του Ελβετού Jean Piaget(1896-1980) με τίτλο Γενετική επιστημολογία και του Αμερικανού ψυχολόγου Jerome Bruner (1915-2016) με τίτλο Γνωστική και Εκπαιδευτική Ψυχολογία. Άλλοι σημαντικοί θεμελιωτές του ρεύματος του εποικοδομισμού θεωρούνται ο Αμερικανός φιλόσοφος John Dewey(1859-1952), και ο Αμερικανός μαθηματικός και πληροφορικός Seymour Papert (1928-2016).

Βασικός άξονας του εποικοδομισμού είναι η παραδοχή πως η γνώση οικοδομείται από τον ίδιο τον μαθητή, μέσω των υπάρχουσών γνώσεων και εμπειριών του, και μέσω του περιβάλλοντος του. Είναι λοιπόν το προϋπάρχον γνωστικό κεφάλαιο του κάθε μαθητή, που θα πρέπει να παίζει το καθοριστικό ρόλο, είτε μέσω της διαδικασίας της οικοδόμησης, είτε της αποδόμησης, που θα τον οδηγήσει στην απόκτηση της νέας γνώσης. Με τα παραπάνω γίνεται σαφές λοιπόν πως ο τρόπος διδασκαλίας στη περίπτωση αυτή, είναι περισσότερο μαθητοκεντρικός σε σχέση με το συμπεριφοριστικό μοντέλο, αφού δίνεται ένας ιδιαίτερος ρόλος στο μαθητή για τη δημιουργία της ίδιας του της γνώσης. Ο κάθε μαθητής λοιπόν συνδυάζει τη προϋπάρχουσα με τη νέα γνώση, προκειμένου να αποδώσει νόημα στο περιβάλλον γύρω του¹⁸.

Όσον αφορά την ένταξη των ΤΠΕ στο εποικοδομιστικό μοντέλο, βασικός άξονας είναι η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού ως «γνωστικού εργαλείου» (cognitive tool), που θα λειτουργήσει επικουρικά και θα αναπτύξει τη σκέψη του μαθητή στη προσπάθειά του να οικοδομήσει την ίδια του τη γνώση και δεν θα χρησιμοποιηθεί ως ένα απλό εργαλείο παροχής έτοιμων γνώσεων, πληροφοριών, δραστηριοτήτων και των συναφών ασκήσεων, όπως είδαμε πως λειτουργεί στο συμπεριφοριστικό μοντέλο. Έτσι λοιπόν, στο εποικοδομιστικό μοντέλο χρησιμοποιούνται λογισμικά που δεν απαγορεύουν τη τροποποίηση τους από το χρήστη, και κάνουν τη διαδικασία της διδασκαλίας περισσότερο μαθητοκεντρική. Πολύ διαδεδομένη είναι και

¹⁸ Ευσταθίου-Καραγεωργάκη Μ., (2007), Σύγχρονες Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία της Ιστορίας, Θεσσαλονίκη : Αφοί Κυριακίδη, σελ. 39-43

η μέθοδος του project στη σημερινή εκπαιδευτική διαδικασία, μια δραστηριότητα που καλύπτει τις βασικές αρχές του εποικοδομισμού¹⁹.

1.5.3 Κριτική - μετασχηματιστικής προσέγγιση και Νέες Τεχνολογίες

Βασικός θεμελιωτής της προσέγγισης αυτής θεωρείται ο Lev Vygotsky (1896-1934). Οι κριτικές και μετασχηματιστικές προσεγγίσεις συνδέουν το περιεχόμενο της μάθησης, και τη γνώση που απορρέει από αυτή, με το περιβάλλον και τη πραγματική κοινωνία, μέσα στην οποία ο εκπαιδευόμενος θα κληθεί να ζήσει και να εφαρμόσει τη παρεχόμενη γνώση. Βασικός άξονας της προσέγγισης αυτής είναι πως το βασικό ζητούμενο δεν είναι απλά η κατανόηση μιας κατάστασης, αλλά η αλλαγή της, η οποία θα γίνει βάσει κάποιων ηθικών κανόνων και αξιών, με απώτερο σκοπό το μετασχηματισμό της κοινωνίας. Σημαντικό ζητούμενο λοιπόν από το μαθητή είναι η «δράση»(Φραγκάκη, 2011). Η χρήση των ΤΠΕ και η γνώση που οικοδομείται μέσω αυτών μπορεί να παίζει καθοριστικό ρόλο στο αναζητούμενο μετασχηματισμό, επεκτείνοντας το κριτικό εποικοδομισμό πάνω στο ιστορικό και κοινωνικό πλαίσιο²⁰.

Ορισμένα «ανοικτά» Εκπαιδευτικά Λογισμικά Έκφρασης, Αναζήτησης και Επικοινωνίας της Πληροφορίας, μπορούν να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στην επιτυχία του μοντέλου αυτού μάθησης με την υποστήριξη της ανταλλαγής γνώσεων και πληροφοριών, ενώ η επικοινωνία του εκπαιδευτικού με τους μαθητές δεν εξυπηρετεί απλά τη μεταφορά γνώσεων μέσω της τεχνολογίας, αλλά κυρίως διευκολύνει τη γνωστική επεξεργασία τους μέσω των δυνατοτήτων που οι ΤΠΕ παρέχουν, όσον αφορά την κατασκευή και την ανάλυση νέων εννοιών. Μέσα στο πλαίσιο αυτό της διαρκούς συμμετοχής των μαθητών, αναπτύσσεται, με τη βοήθεια των Εκπαιδευτικών Λογισμικών και Περιβαλλόντων Μάθησης η κριτική τους σκέψη (Φραγκάκη, 2011).

¹⁹ Ράπτης Α.- Ράπτη Α., (2007), Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας (τόμος Α), σελ.39-43

²⁰ Κωστούλα-Μακράκη, Ν. & Μακράκης, Β. (2006). Διαπολιτισμικότητα και Εκπαίδευση για ένα Βιώσιμο Μέλλον. Ψηφιακό Κέντρο Εκπαιδευτικών Μέσων Πανεπιστημίου Κρήτης: Media.

Θα μπορούσαμε να πούμε πως η κριτική – μετασχηματιστική προσέγγιση διακρίνεται από το μεγαλύτερο σκεπτικισμό απέναντι στην ένταξη των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Ο σκεπτικισμός αυτός έγκειται κατά κύριο λόγο στους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν από την άκριτη ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στη διδακτική διαδικασία, γεγονός που θα μπορούσε να επιφέρει ένα καθεστώς υπερίσχυσης της «ψηφιακής σκέψης» και της προσομοιωμένης, τεχνητής πραγματικότητας του υπολογιστή, έναντι της ανθρώπινης σκέψης, αλλά και μια υποβάθμιση της ίδιας της διδακτικής διαδικασίας²¹.

1.5.4 Γνωστική προσέγγιση της επεξεργασίας των πληροφοριών και Νέες Τεχνολογίες

Σύμφωνα με τη γνωστική προσέγγιση της επεξεργασίας των πληροφοριών, η μάθηση αποτελεί ένα σύνολο διεργασιών που συμβαίνουν στον ανθρώπινο εγκέφαλο, και μπορούν να αναλυθούν σε επιμέρους διαδικασίες, οι οποίες έχουν μια ελάχιστη χρονική διάρκεια, και παρουσιάζονται ταυτόχρονα ή διαδοχικά, δημιουργώντας ένα ολοκληρωμένο σύστημα επεξεργασίας²².

Βασική επιδίωξη λοιπόν του εκπαιδευτικού έργου, είναι να αξιοποιήσει τη γνώση της λειτουργίας του συστήματος αυτού, και να παρέμβει με τέτοιο τρόπο, ώστε να επηρεάσει με θετικό τρόπο και να κατευθύνει τη διαδικασία της μάθησης. Για να το επιτύχει αυτό θα πρέπει να ακολουθήσει ορισμένες βασικές αρχές και παραδοχές, τις οποίες και θα επιχειρήσουμε να συνοψίσουμε:

- Η λειτουργία της μάθησης γίνεται πιο αποτελεσματική, όταν η προϋπάρχουσα και η νέα γνώση συσχετίζονται μεταξύ τους.

- Για την επίτευξη του στόχου της μάθησης, είναι αναγκαία η ενεργοποίηση τεχνικών μνήμης και μάθησης.

²¹ Ράπτης Α.- Ράπτης Α., (2007), Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας (τόμος Α), σελ.133-135

²² Ευσταθίου-Καραγεωργάκη Μ., (2007), Σύγχρονες Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία της Ιστορίας, Θεσσαλονίκη : Αφοί Κυριακίδη, σελ. 37-38

- Προκειμένου να αποκτηθούν νέες δεξιότητες, ή να αποκτήσουν οι μαθητές νέες γνώσεις, θα πρέπει να μπορούν να ανακαλέσουν στη μνήμη τους παλιότερες πληροφορίες και νοητικές δεξιότητες, αφού η διαδικασία αυτή της ανάκλησης θα τους βοηθήσει αποφασιστικά στη νέα μάθηση.

- Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να είναι σε θέση να εκμεταλλευτεί οποιαδήποτε εργαλείο του είναι διαθέσιμο, προκειμένου να παρέμβει με θετικό τρόπο στη διαδικασία της μάθησης. Στο σημείο αυτό, η χρήση των ΤΠΕ μπορεί να διαδραματίσει ένα πολύ σημαντικό ρόλο, μιας και τα τεχνολογικά επιτεύγματα δίνουν τέτοιες δυνατότητες στον εκπαιδευτικό, ώστε μπορεί αφενός να γνωρίσει καλύτερα την αλληλουχία των διαδικασιών της μάθησης, και αφετέρου να παρέμβει με πιο αποτελεσματικό τρόπο.

1.6 Η χρήση των ΤΠΕ σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πολλές έρευνες έχουν διεξαχθεί, προκειμένου να παρθούν στοιχεία σχετικά με το εύρος, αλλά και με τον τρόπο χρήσης των ΤΠΕ στα εκπαιδευτικά ιδρύματα των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Θα επιλέξουμε να δούμε τη χρήση των ΤΠΕ σε 4 χώρες (Γαλλία, Γερμανία, Ηνωμένο Βασίλειο και Φινλανδία), προκειμένου να μπορούμε να συγκρίνουμε με αυτά που ισχύουν στη χώρα μας. Αντλώντας στοιχεία από την έρευνα STEPS του European Schoolnet του 2009, αρχικά μπορούμε να δούμε τον τρόπο εισαγωγής των ΤΠΕ στα σχολεία.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο φαίνεται να προτιμάται η λογική της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία όλων των γνωστικών αντικειμένων, ενώ αντίθετα στη Γαλλία, τη Γερμανία και τη Φινλανδία, χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στην εκπαίδευση βασικών δεξιοτήτων, όπως η γραφή και η ανάγνωση. Πολύ χαμηλά ως ποσοστό βρίσκεται η εισαγωγή της Πληροφορικής ως αυτόνομο μάθημα και στις 4 χώρες που εξετάζουμε. Αντίθετα, στην Ελλάδα, αυτή είναι η βασική μορφή εισαγωγής των ΤΠΕ στην εκπαίδευση²³.

²³ European Commission. (2009). Study of the impact of technology in primary schools. (<http://insight.eun.org/www/en/pub/insight/minisites/steps.htm>)

Στην ίδια έρευνα, συναντάμε στοιχεία σχετικά με την επάρκεια γνώσεων εκπαιδευτικών σχετικά με τις ΤΠΕ, και πιο συγκεκριμένα με δεξιότητες, όπως η αποστολή mails, η παρουσίαση, η λογισμική επεξεργασία κειμένου κ.α., με τη χώρα μας να υπολείπεται των άλλων χωρών.

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και τα στοιχεία που δείχνουν το ποσοστό των εκπαιδευτικών που χρησιμοποιούν ηλεκτρονικό υπολογιστή κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, σε σχέση με τα χρόνια προϋπηρεσίας. Εδώ βλέπουμε να υπάρχει μια αντίστροφη σχέση μεταξύ των χρόνων προϋπηρεσίας και της χρήσης ΤΠΕ. Κάτι τέτοιο, είναι απολύτως αναμενόμενο, αν σκεφτούμε ότι οι πιο νέοι σε ηλικία εκπαιδευτικοί είναι και πιο εξοικειωμένοι με τις Νέες Τεχνολογίες. Όπως προκύπτει πάντως από τα στοιχεία της έρευνας «Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools» του 2006, και εμφανίζονται στο πίνακα 1, σε κάθε περίπτωση, το Ηνωμένο Βασίλειο παρουσιάζει τα μεγαλύτερα ποσοστά χρήσης ΤΠΕ για όλες τις κατηγορίες ετών προϋπηρεσίας, και η χώρα μας αντίστοιχα τα μικρότερα.

Χώρες αναφοράς	Χρόνια προϋπηρεσίας			
	<5 χρόνια	5-9 χρόνια	10-19 χρόνια	20+ χρόνια
Ελλάδα	49,6	44,3	41,9	26,3
Γαλλία	70,9	67,0	64,8	63,1
Φινλανδία	86,5	83,8	82,9	87,2
Ηνωμένο Βασίλειο	96,7	95,9	98,3	95,2
Γερμανία	82,0	81,5	80,9	76,3

Πίνακας 1: Ποσοστό εκπαιδευτικών που χρησιμοποίησαν υπολογιστή στη τάξη ανάλογα με τα χρόνια προϋπηρεσίας για τη σχολική περίοδο 2005-2006

Από την ίδια έρευνα, μπορούμε να αντλήσουμε στοιχεία σχετικά με το ποσοστό συνολικής χρήσης υπολογιστή μέσα στις σχολικές αίθουσες, αλλά και για τους λόγους χρήσης τους (τα στοιχεία της έρευνας αφορούν τη περίοδο 2005-06). Έτσι λοιπόν, στο Ηνωμένο Βασίλειο το 96% των εκπαιδευτικών δήλωσε ότι έκανε χρήση υπολογιστή μέσα στη τάξη. Για λόγους παρουσίασης του μαθήματος δήλωσε ότι το έκανε το 96% των

εκπαιδευτικών, ενώ πως συμμετείχαν και οι μαθητές δήλωσε το 87% των εκπαιδευτικών.

Στη Φινλανδία το 85% των εκπαιδευτών έκανε χρήση υπολογιστή μέσα στη τάξη, με το 74%, να το έκανε για λόγους παρουσίασης του μαθήματος και το 93%, να δηλώνει πως συμμετείχαν στη χρήση αυτή και οι μαθητές. Στη Γερμανία το 78% των εκπαιδευτών έκανε χρήση υπολογιστή μέσα στη τάξη, με το 89%, να το έκανε για λόγους παρουσίασης του μαθήματος και το 97%, να δηλώνει πως συμμετείχαν στη χρήση αυτή και οι μαθητές. Στη Γαλλία το 66% των εκπαιδευτών έκανε χρήση υπολογιστή μέσα στη τάξη, με το 75%, να το έκανε για λόγους παρουσίασης του μαθήματος και το 60%, να δηλώνει πως συμμετείχαν στη χρήση αυτή και οι μαθητές. Τέλος, η χώρα μας υπολείπεται και σε αυτή τη στατιστική έναντι και των τεσσάρων χωρών. Πιο συγκεκριμένα το 36% των εκπαιδευτικών έχει δηλώσει πως έχει κάνει χρήση υπολογιστή μέσα στο μάθημα, με το 76% να υποστηρίζει πως το έκανε για λόγους παρουσίασης και το 83% με τη συμμετοχή των μαθητών. Συγκεντρωτικά παρουσιάζονται τα παραπάνω στοιχεία στο πίνακα 2 που ακολουθεί.

Χώρες αναφοράς	Χρήση υπολογιστή	Παρουσίαση	Με συμμετοχή μαθητών
Ελλάδα	36%	76%	83%
Γαλλία	66%	75%	60%
Φινλανδία	85%	74%	93%
Ηνωμένο Βασίλειο	96%	96%	87%
Γερμανία	78%	89%	97%

Πίνακας 2:Χρήση Υπολογιστών στη τάξη

2. Ηλεκτρονική Μάθηση

2.1 Ορισμός της ηλεκτρονικής μάθησης

Η μάθηση με τη βοήθεια του διαδικτύου κερδίζει στην εποχή μας συνεχώς έδαφος, παρέχοντας μια σειρά από ευκολίες σε σχέση με τη παραδοσιακή μάθηση. Όπως είναι φυσικό επομένως, έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες προκειμένου να υπάρξει μια ορολογία που θα ορίζει χωρίς αποκλεισμούς τη μάθηση που επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του διαδικτύου. Μερικές από τις πιο συνηθισμένες ορολογίες που συναντάμε στη βιβλιογραφία είναι οι e-learning, distance learning, virtual learning, internet learning, tele-learning, networked learning και computer-assisted learning.

Οι Παπαδάκης και Φραγκούλης(2005), ορίζουν τη χρήση των τεχνολογικών μέσων στην εκπαίδευση ως τη διανομή και την ενίσχυση της διδασκαλίας και της μάθησης.

Οι Sangra et al. (2012) σε μια από τις πιο εμπειριστατωμένες προσπάθειες να οριστεί η ηλεκτρονική μάθηση, αναφέρουν ότι το e-learning αποτελεί μια διδακτική και μαθησιακή προσέγγιση, που αντιπροσωπεύει μερικώς ή συνολικά το εκπαιδευτικό μοντέλο εκείνο που εφαρμόζεται μέσω των ηλεκτρονικών εργαλείων και μέσων που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της πρόσβασης στην εκπαίδευση, την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων στη διδακτική διαδικασία, και συμβάλλουν στο να καθιερωθούν νέοι τρόποι απόκτησης και ανάπτυξης της μάθησης.

Οι Stein et al.(2011), αναφέρουν όμως πως δε μπορεί να δοθεί ένας ενιαίος ορισμός για την ηλεκτρονική μάθηση, και βασικός λόγος για αυτό είναι η ρευστότητα της ηλεκτρονικής μάθησης, μιας και μπορεί να γίνει κατανοητή από αρκετές οπτικές γωνιές, όπως επίσης και το γεγονός ότι η αλληλεπίδραση της με τη κοινωνία μεταβάλλεται συνεχώς.

Συμφωνώντας με τη παραπάνω άποψη, οι Oye et al.(2012) αναφέρουν και αυτοί με τη σειρά τους πως δεν έχει υπάρξει ακόμα ένας ενιαίος ορισμός, που να μην αποκλείει κάποιου είδους μάθησης που γίνεται με τη βοήθεια του

διαδικτύου. Διατηρούν όμως οι ορισμοί που έχουν δοθεί κάποια κοινά χαρακτηριστικά, όπως για παράδειγμα, ότι υποδηλώνουν μια παρόμοια εκπαιδευτική εμπειρία, ότι ο μαθητής χρησιμοποιεί ορισμένα τεχνολογικά επιτεύγματα που έχει στη διάθεση του προκειμένου να έχει πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό αλλά και για να εξασφαλίζει την επικοινωνία του με τον εκπαιδευτή και τους συμμαθητές του, ενώ υποδηλώνουν και την απόσταση που υπάρχει πολλές φορές ανάμεσα στον μαθητή και τον εκπαιδευτή, η οποία γεφυρώνεται με τη χρήση του διαδικτύου.

2.2 Κατηγορίες e-learning

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να γίνει κατανοητή από πολλές διαφορετικές οπτικές, γεγονός, που εκτός από το να δυσκολεύει αρκετά τον ορισμό της, έχει ως αποτέλεσμα επίσης, άνθρωποι διαφορετικών ειδικοτήτων και κλάδων, να την ορίζουν και να την αντιλαμβάνονται διαφορετικά, δίνοντας της ο καθένας μια διαφορετική διάσταση, ανάλογα με τις εμπειρίες του στον επαγγελματικό του κυρίως βίο.

Ενώ λοιπόν για έναν φοιτητή ή έναν μαθητή, το e-learning αποτελεί μια εναλλακτική διαδικασία μάθησης που στηρίζεται στη τεχνολογία, για τον επαγγελματία μπορεί να πάρει πολύ πιο συγκεκριμένη μορφή, ανάλογα με τις εμπειρίες του από το καθημερινό του επαγγελματικό βίο. Έτσι, ενώ για έναν σχεδιαστή εκπαίδευσης, το e-learning αποτελεί μια σειρά μαθημάτων που έχουν σκοπό να οδηγήσουν στην απόκτηση γνώσης που εξυπηρετεί ένα γενικότερο σκοπό ανάπτυξης ενός προγράμματος, ένας αναλυτής εταιρικού σχεδιασμού αντιλαμβάνεται την ηλεκτρονική μάθηση, ως έναν συνδυασμό μαθημάτων και διοίκησης ενός γνωστικού πλαισίου. Η διαφορά αυτή μας πιστοποιεί πως δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη προοπτική και ανάγνωση της έννοιας του e-learning για έναν ολόκληρο κλάδο²⁴.

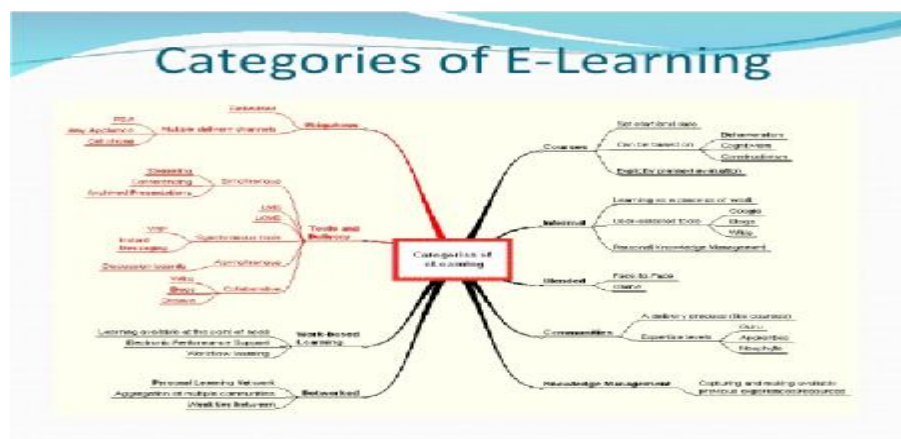
Μια ακόμα πρόκληση, που προκύπτει από τις πολλαπλές πτυχές της έννοιας της ηλεκτρονικής μάθησης, και που θα πρέπει να ξεπεραστεί, είναι το να δοθεί περισσότερη προσοχή από όσο πρέπει στις διάφορες μορφές της

²⁴ <http://www.elearnspace.org/Articles/elearningcategories.htm>

ηλεκτρονικής μάθησης, ενώ το πραγματικό ενδιαφέρον θα πρέπει να προσελκύσει η ίδια η διαδικασία της μάθησης, ανεξάρτητα αν αυτή αποκτιέται με το παραδοσιακό τρόπο μέσα στη τάξη, ή από απόσταση με τη βοήθεια της τεχνολογίας.

Οι διαφορετικές λοιπόν πτυχές και προσεγγίσεις του e-learning δημιουργούν μια σειρά από κατηγορίες και υποκατηγορίες. Ανάλογα με το κλάδο ενδιαφέροντος, μπορεί να απαντηθεί πολύ μεγάλος αριθμός κατηγοριών. Οι σημαντικότερες που μπορούμε να ορίσουμε, είναι τα courses (προγράμματα σπουδών), informal learning (άτυπη μάθηση), blended learning (μεικτή μάθηση), communities (κοινότητες), knowledge management (διαχείριση γνώσης), networked learning (δικτυακή μάθηση) και work-based learning (μάθηση με βάση την εργασία).

Το μείζον θέμα που θα πρέπει να γίνει απολύτως κατανοητό σε κάθε διδακτική διαδικασία είναι πως κάθε κατηγορία γίνεται αποτελεσματικότερη όταν χρησιμοποιείται στο σωστό περιβάλλον, και έχουν δημιουργηθεί οι κατάλληλες εκείνες συνθήκες για να έρθει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Επίσης δεν υπάρχουν σαφείς διαχωριστικές γραμμές μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών, και προκειμένου ένα πρόγραμμα e-Learning να είναι επιτυχημένο, θα πρέπει να ενσωματώνει και να συνδυάζει πολλές από τις παραπάνω κατηγορίες. Η αλληλοσυσχέτιση των κατηγοριών αυτών παρουσιάζεται αρκετά παραστατικά στο σχεδιάγραμμα 1.



Εικόνα 1:Κατηγορίες e-learning

2.2.1 Courses (προγράμματα σπουδών)

Η περισσότερη συζήτηση σχετικά με το e-learning αφορά τα προγράμματα που λαμβάνουν χώρα σε οργανωμένα κέντρα μάθησης. Τα κέντρα αυτά μάθησης, χρησιμοποιούν συνήθως ως βάση ένα ήδη υπάρχον εκπαιδευτικό υλικό και με τη βοήθεια διαφόρων εφαρμογών πληροφορικής και επικοινωνίας το διοχετεύουν σε ένα περιβάλλον που συνδέεται με το διαδίκτυο. Τα τελευταία χρόνια, με την ανάπτυξη και εξέλιξη των πληροφοριακών εφαρμογών, έχουν εκπονηθεί διάφορες μελέτες προσομοιωτικής διάταξης, αφήγησης ιστοριών και άλλων τεχνολογικών χαρακτηριστικών μέσω της χρήσης του διαδικτύου, προκειμένου το ήδη υπάρχον υλικό να απεικονιστεί σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Το γεγονός αυτό επιτρέπει στα προγράμματα αυτά να μοιάζουν όλο και περισσότερο στο κλασικό περιβάλλον διδασκαλίας, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα η κατηγορία των προγραμμάτων σπουδών να είναι η πιο δημοφιλής κατηγορία e-learning.

2.2.2 Informal Learning (Ανεπίσημη Μάθηση)

Αποτελεί ίσως την λιγότερο αναγνωρισμένη κατηγορία e-learning, παρά τα δυναμικά στοιχεία τα οποία την διακρίνουν. Το πιο γνωστό παράδειγμα Ανεπίσημης Μάθησης είναι η αναζήτηση πληροφορίας. Ο τρόπος αναζήτησης πληροφοριών (το λεγόμενο «γκουγκλάρισμα», όπως έχει επικρατήσει στην καθομιλουμένη από τη πιο γνωστή μηχανή αναζήτησης), καθοδηγείται σε μεγάλο εκτός από τη συγκεκριμένη μας ανάγκη για πληροφορίες και από το λόγο για τον οποίο τις αναζητούμε. Ο συνδυασμός των μηχανών αναζήτησης, των εργαλείων διαχείρισης προσωπικών δεδομένων (blogs), και των εργαλείων αποθήκευσης πληροφοριών, αποτελεί ένα σημαντικό πακέτο διαχείρισης γνώσης. Ο Jay Cross (2003) αναφέρει χαρακτηριστικά πως ένας άνθρωπος μαθαίνει πιο πολλά κατά τη διάρκεια των διαλειμμάτων (ανεπίσημη μάθηση), από ότι μέσα στη τάξη,

υπολογίζοντας γύρω στο 10-20% το ποσοστό του αντικείμενου της εργασίας ενός ατόμου, που το μαθαίνει μέσα στον εργασιακό του χώρο²⁵.

2.2.3 Blended Learning (Μεικτή Μάθηση)

Η κατηγορία της μεικτής μάθησης αποτελεί έναν συνδυασμό του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας μέσα στη τάξη και του e-learning. Με τον τρόπο αυτό, αυξάνεται η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας μέσα στη τάξη, και προάγεται η συζήτηση πάνω στο εκάστοτε γνωστικό αντικείμενο, ή και την επανάληψη της γνώσης μέσω των εργαλείων που προσφέρει η τεχνολογία.

Η κατηγορία αυτή e-learning βρίσκει εφαρμογή πολύ συχνά και στην επιμόρφωση των επιχειρήσεων, και ειδικότερα των τμημάτων πωλήσεων. Αν για παράδειγμα μια επιχείρηση, πρόκειται να βγάλει στην αγορά ένα νέο προϊόν, το προσωπικό, μπορεί να ενημερωθεί για αυτό μέσω μιας μικρής εκπαίδευσης, και εν συνεχεία να εξοικειωθεί με το προϊόν αυτό, μέσω on line συζητήσεων ή αναζήτησης πρόσθετων πληροφοριών και απόψεων για το προϊόν στο διαδίκτυο. Όλα τα παραπάνω συντελούν στην άποψη ότι η μάθηση έχει πια μετασχηματιστεί σε μια κοινωνική διαδικασία, όπου ο εκπαιδευτής θα πρέπει να έχει το ρόλο του καθοδηγητή.

2.2.4 Communities (Κοινότητες)

Σύμφωνα με τον Driscoll (2000), η μάθηση αποτελεί μια πολύπλοκη κοινωνική, ενώ και το εργασιακό περιβάλλον είναι ιδιαίτερα ευμετάβλητο, με αποτέλεσμα και οι λύσεις που απαιτούνται για τα προκύπτοντα προβλήματα να αλλάζουν και αυτές πολύ συχνά μέσα στο χρόνο. Οι Κοινότητες στο διαδίκτυο δίνουν την ευκαιρία στους ανθρώπους του

²⁵ <http://www.elearnspace.org/Articles/elearningcategories.htm>

οποιοδήποτε επαγγελματικού κλάδου, να έρθουν σε επαφή με ανθρώπους που ανήκουν στον ίδιο κλάδο σε οποιοδήποτε άλλο μέρος, και μέσω της ανταλλαγής απόψεων να επιτυγχάνεται η καλύτερη ροή της γνώσης, αλλά και η ανταλλαγή πληροφοριών για την εφαρμογή επιτυχημένων λύσεων στο πρόβλημα που προκύπτει σε κάθε περίπτωση.

2.2.5 Knowledge Management (Διαχείριση Γνώσης)

Σε ένα οικονομικό περιβάλλον, που βασίζεται ολοένα και περισσότερο στη πληροφορία, η Διαχείριση Γνώσης που περιλαμβάνει τις διαδικασίες της αναγνώρισης, της διάθεσης και της καταχώρησης των πληροφοριών που παράγονται στα πλαίσια της καθημερινής δραστηριότητας ενός επαγγελματικού χώρου, αποτελεί μια πολύ σημαντική κατηγορία ηλεκτρονική μάθησης. Στα πλαίσια της Διαχείρισης Γνώσης, συναντάμε διάφορες υποκατηγορίες, όπως για παράδειγμα τη διαχείριση της πληροφορίας, την ανατροφοδότηση από τους πελάτες, τη σύλληψη και παραγωγή της γνώσης, το σχηματισμό ομάδων που συνεργάζονται σε εικονικό περιβάλλον, τις κοινότητες εξάσκησης, τα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου και τα πλαίσια μάθησης και ανάπτυξης.

2.2.6 Networked Learning (Δικτυακή Μάθηση)

Οι διαδικτυακές κοινότητες που σχηματίζονται, έχουν ως βασικό σκοπό την ανταλλαγή πληροφοριών και γνώσεων γύρω από μια συγκεκριμένη έννοια, αντικείμενο ή γνώση, που απασχολεί το σύνολο των μελών που απαρτίζουν τη κοινότητα. Η δικτυακή μάθηση είναι μια χαλαρή σύνδεση κοινοτήτων, γνώσεων και μελών, όπου η παραπάνω συνθήκη δεν ισχύει απαραίτητα²⁶. Τα παραδοσιακά μοντέλα μάθησης εμφανίζονται ανεπαρκή στο να δώσουν λύσεις στις σύγχρονες ανάγκες και προβλήματα, εξαιτίας της

²⁶ <http://www.elearnspace.org/Articles/elearningcategories.htm>

ρευστότητας της συνολικής εικόνας της κοινωνίας. Η χρήση των προσωπικών δικτύων μάθησης επιτρέπει στους εργαζόμενους της γνώσης να παραμείνουν συνεπείς στις ανάγκες του τομέα τους²⁷.

2.2.7 Work-based Learning (Μάθηση μέσω της εργασίας)

Τα Συστήματα Υποστήριξης Ηλεκτρονικής Απόδοσης (Electronic Performance Support Systems - EPSS) και οι εργασιακές ροές μάθησης έχουν ως βασική επιδίωξη την εισαγωγή του περιεχομένου της μάθησης και της γνώσης στο σημείο εκείνο, όπου εμφανίζεται πραγματικά η ανάγκη. Ως εναλλακτική μέθοδος των παραδοσιακών μορφών μάθησης, το πλαίσιο αυτό της παρουσίασης του περιεχομένου της μάθησης, εκτός από το ίδιο το περιεχόμενο της μάθησης και στον έλεγχο των εργαζομένων, και την ανταπόκριση που αυτοί θα δείξουν στα πρώτα κυρίως στάδια της διδακτικής διαδικασίας. Αυτό το είδος μάθησης απαντάται σε αρκετές εφαρμογές υπολογιστών. Για τους οργανισμούς και τις επιχειρήσεις, η μάθηση μέσω της εργασίας απαιτεί μια σημαντική επένδυση τόσο στη δημιουργία πόρων που θα απασχοληθούν σε αυτό το πλαίσιο, και στο κατάλληλο σχεδιασμό της, έτσι ώστε να προκύψει η μέγιστη χρησιμότητα²⁸.

2.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα του e-learning

2.3.1 Πλεονεκτήματα του e-learning

Η χρήση του e-learning στην εκπαίδευση, και ειδικότερα στα ανώτερα εκπαιδευτικά ιδρύματα εμφανίζει μια σειρά πλεονεκτημάτων, τα οποία καθιστούν το e-learning μια από τις καλύτερες, και με τα περισσότερα οφέλη μεθόδους εκπαίδευσης. Στη βιβλιογραφία συναντούμε αρκετές μελέτες και

²⁷ Vaill, P. B., (1996). Learning as a Way of Being. San Francisco, CA, Jossey-Blass Inc.

²⁸ <http://www.elearnspace.org/Articles/elearningcategories.htm>

έρευνες που ασχολούνται με το θέμα των πλεονεκτημάτων που προσφέρει το e-learning. Ως ένα από τα βασικότερα οφέλη που προκύπτουν από το e-learning είναι η ικανότητα της συγκεκριμένης μεθόδου να εστιάζει στις προσωπικές ανάγκες και δεξιότητες του κάθε ατόμου. Ο Marc (2002) στην ανασκόπηση του σχετικά με τις στρατηγικές της ηλεκτρονικής μάθησης για τη μεταφορά της γνώσης στη ψηφιακή εποχή αναφέρει ότι ένα από τα πλεονεκτήματα του, είναι πως καταφέρνει να εστιάζει στις ατομικές ανάγκες του κάθε μαθητή, θεωρώντας αυτές τις ανάγκες ως τον πλέον σημαντικό παράγοντα της εκπαιδευτικής διαδικασίας, και όχι τις ανάγκες του εκπαιδευτή ή των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων.

Οι Klein και Ware(2003) στη έρευνά τους αναφέρουν ότι η χρήση του e-learning επιτρέπει στο μαθητή να ακολουθεί το δικό του ρυθμό στη μάθηση, με αποτέλεσμα να ενθαρρύνεται η μαθησιακή του ανάπτυξη. Για παράδειγμα, η ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση, επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο να μελετήσει με τη ταχύτητα που αυτός επιθυμεί, είτε αυτή είναι γρήγορη, είτε αργή, μειώνοντας τη πίεση, και αυξάνοντας το αίσθημα ικανοποίησης που λαμβάνει ο εκπαιδευόμενος από τη διαδικασία της μάθησης.

Οι Wagner et al. (2008) σημειώνουν ότι η ηλεκτρονική μάθηση καθιστά διαθέσιμες επιπλέον νέες προοπτικές για αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Οι δυνατότητες που παρέχει το e-learning διευκολύνουν την επικοινωνία, και συνολικά τις σχέσεις μεταξύ των εκπαιδευόμενων, μέσω της χρήσης ειδικών πλατφόρμων που παρέχει το διαδίκτυο (forums). Μέσα από αυτή τη διαδικασία, η ηλεκτρονική μάθηση βοηθά στην εξάλειψη των φραγμών που θα μπορούσαν να αποτελέσουν εμπόδιο για τη συμμετοχή ορισμένων ατόμων στην εκπαιδευτική διαδικασία, συμπεριλαμβανομένου και του φόβου ορισμένες φορές να επικοινωνούν με άλλους εκπαιδευόμενους. Το e-learning ωθεί τους εκπαιδευόμενους να αλληλεπιδρούν με άλλους, να ανταλλάσσουν γνώμες και ιδέες, και να καλλιεργούν έναν σεβασμό για τις διαφορετικές απόψεις.

Ο Smedley (2010) αναφέρει πως το e-learning παρέχει στους εκπαιδευόμενους και στα εκπαιδευτικά ιδρύματα την ευκολία, όχι μόνο να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία, όχι μόνο παρακάμπτοντας τους περιορισμούς του χρόνου (όπως αναφέραμε και προηγουμένως) αλλά και τους περιορισμούς του χρόνου, αφού πλέον η διδασκαλία μπορεί να γίνει και από απόσταση.

Το e-learning ενισχύει επίσης την αποτελεσματικότητα των γνώσεων και των προσόντων που καλλιεργούνται από αυτές μέσω της εύκολης πρόσβασης στο τεράστιο όγκο πληροφοριών, που προσφέρει το διαδίκτυο. Το e-learning είναι επίσης αρκετά οικονομικό, αφού εξαλείφει τα κόστη μετακίνησης εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων (που σε πολλές περιπτώσεις είναι πολλαπλάσιο του αναγκαίου εξοπλισμού), αλλά και τα κόστη των κτιριακών εγκαταστάσεων των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (μιας και η παρακολούθηση μπορεί να γίνει και από το σπίτι), προσφέροντας πρόσβαση στη διδακτική διαδικασία σε μεγάλο αριθμό ατόμων.

Επιπρόσθετα, το e-learning, σε αντίθεση με τη παραδοσιακή διδασκαλία, μπορεί να ανταποκριθεί εύκολα στη διαφορά επίπεδου που υπάρχει μεταξύ των μαθητών μιας τάξης, αλλά και των διαφορετικών γνώσεων, πάνω στις οποίες ο κάθε μαθητής θα ήθελε να επιμείνει και να εμβαθύνει. Επίσης, οι διάφορες εφαρμογές της τεχνολογίας, πολλές φορές παίζουν έναν αντισταθμιστικό ρόλο ως προς τις αδυναμίες και τις ελλείψεις του ακαδημαϊκού προσωπικού, που περιλαμβάνει τους εκπαιδευτές, τους τεχνικούς κ.α.

Ο Hemsley (2002) στη μελέτη του καταλήγει στην άποψη ότι οι σπουδαστές πλήρους και μερικής απασχόλησης μπορούν να συμμετέχουν στα μαθήματα σπουδών που επιλέγουν από οποιοδήποτε μέρος ή τοποθεσία, αναδεικνύοντας τη σημαντικότητα του e-learning για τα άτομα που διαμένουν μακριά από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, στα οποία θέλουν να σπουδάσουν.

Σύμφωνα με τον Alsalem(2004), το e-learning βοηθά τους εκπαιδευόμενους ή τους μαθητές να εξαρτώνται κυρίως από τον εαυτό τους για το λόγο ότι οι εκπαιδευτές δεν είναι πλέον η μοναδική πηγή γνώσης.

Αντί αυτού γίνονται σύμβουλοι και οδηγοί, καλλιεργώντας έναν αίσθημα ευθύνης και ατομικής ανάπτυξης στους μαθητές

Ο Raba(2005) αναφέρει ότι οι στόχοι της εκπαιδευτικής διαδικασίας μπορούν με τη χρήση του e-learning να επιτευχθούν στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα και με την ελάχιστη προσπάθεια, αφού τόσο οι εκπαιδευόμενοι, όσο και οι εκπαιδευτές, έχουν στη διάθεση τους τα κατάλληλα εργαλεία, που τους παρέχονται από ειδικούς σε συγκεκριμένα πεδία (π.χ. κατασκευαστές εκπαιδευτικών λογισμικών), και τους επιτρέπουν με εύκολο τρόπο να αναπτύξουν την εκπαιδευτική τους εμπειρία.

Οι Holmes και Gardner(2006), συνοψίζοντας τα παραπάνω πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής μάθησης και επισημαίνοντας την ικανότητα του e-learning να αυξάνει τις εμπειρίες των διδασκομένων μέσω της διαδραστικότητας και της πολιτιστικής πολυμορφίας που προσφέρουν οι διαδικτυακές κοινότητες, ενώ ταυτόχρονα επιτυγχάνει και την αποτελεσματική τους αξιολόγηση, καταλήγουν στο συμπέρασμα πως το σημαντικότερο πλεονέκτημα του e-learning είναι πως θέτει στο κέντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, τον ίδιο το μαθητή, σε αντίθεση με ότι συνέβαινε με τις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας.

Οι Zhang et al. (2006), σημειώνουν ότι μέσω της διαδραστικής βιντεοδιάσκεψης επιτρέπεται στους μαθητές να παρακολουθούν όλες τις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται μέσα στην τάξη και να ακούνε το μάθημα όσες φορές απαιτείται για να το κατανοήσουν, απαλλάσσοντας τους πλήρως από τους περιορισμούς που θέτει ο χώρος και ο χρόνος.

Τέλος, σύμφωνα με τους με τους Brown et al (2008), το e-learning προσφέρει στους εκπαιδευτικούς αρκετούς εναλλακτικούς τρόπους αλληλεπίδρασης με τους μαθητές, όπως επίσης και πολύ πιο αποτελεσματικούς και άμεσους τρόπους ανατροφοδότησης, σε σχέση με τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας.

2.3.2 Μειονεκτήματα του e-learning

Παρά το γεγονός πως το e-learning παρουσιάζει πολλά και σημαντικά πλεονεκτήματα, σε βαθμό που η άποψη πως σε λίγα χρόνια θα σταματήσει ο διαχωρισμός του από τη παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας, αφού θα έχει ενσωματωθεί πλήρως, εν τούτοις υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα, τα όποια μπορούμε να αντλήσουμε από τη βιβλιογραφία.

Σύμφωνα με τον Burdman (1998), το σημαντικότερο μειονέκτημα του e-learning είναι πως δεν ευνοεί την δημιουργία και την ύπαρξη ζωτικών προσωπικών αλληλεπιδράσεων. Αυτό είναι ιδιαίτερος σημαντικό, και ειδικότερα στις μικρές ηλικίες, αφού η εκπαιδευτική διαδικασία δεν αποτελεί μια απλή μεταφορά γνώσεων, αλλά ταυτόχρονα μαθαίνει το μαθητή να κοινωνικοποιείται, να αλληλεπιδρά με τους συμμαθητές του, και να μαθαίνει να λειτουργεί μέσα σε ένα σύνολο.

Ο Mayes (2001) στη μελέτη του αναλύει τους λόγους, για τους οποίους κάποιοι μπορούν να ισχυριστούν ότι το e-learning μπορεί να αντιμετωπιστεί σα μια συσκευή που απλά είναι σε θέση να βοηθήσει τη παραδοσιακή προσέγγιση διδασκαλίας.

Οι Dowling et al. (2003) υποστηρίζουν στη μελέτη τους, ότι η παροχή εκπαιδευτικού υλικού στο διαδίκτυο, μπορούν να βελτιώσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα, μόνο σε συγκεκριμένους τομείς και πεδία γνωστικών αντικειμένων.

Συνοπτικά, τα μειονεκτήματα του e-learning που απαντώνται στη βιβλιογραφία είναι τα εξής:

- Δημιουργεί πρόσθετες ευκαιρίες για εξαπάτηση, κυρίως στο κομμάτι της εκπαίδευσης που σχετίζεται με τις εξετάσεις, αφού δεν υπάρχει η άμεση επαφή μεταξύ εξεταστή και εξεταζόμενου.
- Όσον αφορά τις διευκρινήσεις, τη παροχή εξηγήσεων και ερμηνειών που είναι πιθανόν να ζητάει ένας εκπαιδευόμενος, η παραδοσιακή μέθοδος

διδασκαλίας είναι πιο αποτελεσματικής μιας και προσφέρει επαφή πρόσωπο με πρόσωπο.

- Οι δεξιότητες επικοινωνίας δύσκολα βελτιώνονται με τη χρήση του e-learning. Έτσι έχει παρατηρηθεί αρκετές φορές, ένα άτομο να έχει μεν την απαιτούμενη ακαδημαϊκή γνώση σε ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο, όμως να μη έχει τις απαραίτητες δεξιότητες προκειμένου να μεταδώσει σε άλλα άτομα αυτή τη γνώση.

- Το e-learning δεν είναι κατάλληλο για όλα τα γνωστικά παιδιά. Για παράδειγμα τα επιστημονικά αντικείμενα, που περιέχουν εργαστηριακά και πρακτικά μαθήματα, είναι δύσκολο να διδαχτούν μέσω e-learning. Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η ηλεκτρονική μάθηση είναι πιο κατάλληλη στις κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες, σε αντίθεση με τομείς όπως για παράδειγμα η ιατρική επιστήμη και η φαρμακευτική, όπου υπάρχει η ανάγκη οι σπουδαστές να αναπτύξουν πρακτικές δεξιότητες.

- Η ηλεκτρονική μάθηση είναι πιθανόν να βλάψει το κοινωνικό ρόλο των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, και το ρόλο των εκπαιδευτικών, ως καθοδηγητών της διαδικασίας της εκπαίδευσης.

- Το e-learning ευνοεί την ανάπτυξη άσχημων φαινομένων, όπως η πειρατεία εκπαιδευτικού υλικού και η λογοκλοπή, ενώ είναι πιο εύκολο για ένα σπουδαστή να κρύψει την ανεπάρκεια των γνώσεών του με πλάγιους τρόπους.

- Η ηλεκτρονική μάθηση έχει τη τάση να απομονώνει τους εκπαιδευόμενους, και να μη τους παρέχει τις κατάλληλες συνθήκες αλληλεπίδρασης με τους συμμαθητές τους. Απαιτείται λοιπόν σημαντική και εμπνευσμένη διαχείριση του χρόνου και των συνθηκών, προκειμένου να μετριαστούν οι αρνητικές επιπτώσεις.

- Η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί επίσης να οδηγήσει σε συμφόρηση ή ευρεία χρήση ορισμένων ιστοτόπων. Αυτό μπορεί να αυξήσει το κόστος τόσο σε χρήμα, όσο και σε χρόνο.

2.4 Μορφές Ηλεκτρονικής Μάθησης

Το e-learning ως μια μορφή εκπαίδευσης, περιέχει τις έννοιες της αλληλεπίδρασης, της συνεργασίας και της επικοινωνίας, μεταξύ των μαθητών που αποτελούν μια τάξη, και μεταξύ των εκπαιδευτών και των μαθητών. Το βασικό στοιχείο που το διαφοροποιεί από τη παραδοσιακή διδασκαλία είναι το γεγονός, ότι δε χρειάζονται τα μέλη της τάξης να βρίσκονται σε ένα συγκεκριμένο τόπο, μια συγκεκριμένη περίοδο. Η επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτή και μαθητών γίνεται μέσω κάποιου μέσου και μπορεί να είναι σύγχρονη ή ασύγχρονη. Συνήθως, η επικοινωνία που εφαρμόζεται στα εκπαιδευτικά ιδρύματα που χρησιμοποιούν πλατφόρμες e-learning, χρησιμοποιούν την ασύγχρονη επικοινωνία.

Υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες e-learning που διαχωρίζονται με βασικό κριτήριο, το γενικότερο πλαίσιο, μέσα στο οποίο λαμβάνει χώρα η εκπαιδευτική διαδικασία, η τηλεεκπαίδευση σε εξατομικευμένο ρυθμό, η ασύγχρονη και η σύγχρονη τηλεεκπαίδευση. Σε πολλές περιπτώσεις, οι τρεις αυτές μορφές τηλεεκπαίδευσης, δε λειτουργούν ανταγωνιστικά, αλλά συμπληρωματικά στη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης εκπαιδευτικής διαδικασίας.

2.4.1 Η τηλεεκπαίδευση σε εξατομικευμένο ρυθμό (self-paced training)

Στη μορφή αυτή ηλεκτρονικής μάθησης, ο μαθητής δεν έχει καμιά επικοινωνία με το διδάσκοντα, ούτε με τους υπόλοιπους μαθητές. Έχει στη διάθεση του απλώς ένα εκπαιδευτικό υλικό (βιβλία, σημειώσεις, προτεινόμενους ιστότοπους, μαγνητοσκοπημένα μαθήματα, Video εφαρμογές, πολυμέσα κτλ.), και ο ίδιος αποφασίζει πως θα τα χρησιμοποιήσει, και σε ποιο χρόνο.

2.4.2 Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση

Και σε αυτή τη μορφή e-learning, ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει το σύνολο του εκπαιδευτικού υλικού που έχει στη διάθεση του, όποτε αυτός επιθυμεί και σύμφωνα με το ρυθμό που τον εξυπηρετεί. Υπάρχει η δυνατότητα ασύγχρονης επικοινωνίας μαθητή και εκπαιδευτή, αφού δεν είναι απαραίτητη η συνύπαρξη του στον ίδιο χώρο σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Αυτό όμως που είναι βασική προϋπόθεση της ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης είναι η παρακολούθηση του μαθήματος εκ μέρους του μαθητή, με τη χρήση συγκεκριμένων τεχνολογικών μέσων, και με τέτοιο τρόπο, που να συμβαδίζει με τη θέληση του εκπαιδευτή για τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να επιτελείται το εκπαιδευτικό έργο. Η προϋπόθεση αυτή λειτουργεί ως ένα είδος εποπτείας από μεριάς του εκπαιδευτή.

Οι βασικές υποκατηγορίες ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης είναι Αυτοδιδασκαλία, η Ημιαυτόνομη Εκπαίδευση και η Συνεργαζόμενη Εκπαίδευση. Στην πρώτη υποκατηγορία, ο εκπαιδευόμενος εκπαιδύεται μόνος του, χρησιμοποιώντας όποιο μέρος από το εκπαιδευτικό υλικό που έχει στη διάθεσή του θεωρεί κατάλληλο. Το ίδιο ισχύει και στην Ημιαυτόνομη Αυτοδιδασκαλία, μόνο που στη περίπτωση αυτή, είναι απαραίτητο να ακολουθείται κι ένα χρονοδιάγραμμα επικοινωνίας με τον εκπαιδευτή, είτε μέσω διαδικτύου, είτε με φυσική επικοινωνία. Τέλος, στην συνεργαζόμενη (Collaborative) τηλεκπαίδευση, υπάρχει ασύγχρονη επικοινωνία μεταξύ μαθητή και εκπαιδευτή, όμως επιπλέον ο μαθητής έχει την υποχρέωση να παραδίδει συγκεκριμένες εργασίες, κάτω από ένα συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα.

2.4.3 Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση

Η μορφή αυτή τηλεκπαίδευσης κρατάει επί της ουσίας όλα τα βασικά χαρακτηριστικά της παραδοσιακής διδασκαλίας μέσα σε μια αίθουσα. Η

μόνη διαφορά, είναι πως εκπαιδευόμενος και εκπαιδευτής δε βρίσκονται στο ίδιο μέρος, αλλά η επικοινωνία τους εξασφαλίζεται μέσω τεχνολογιών τηλεδιάσκεψης. Έτσι, οι εκπαιδευόμενοι, έχουν τη δυνατότητα μια πλήρους διαδραστικής επικοινωνίας με τον εκπαιδευτή και τους υπόλοιπους μαθητές, αφού δεν έχουν μόνο τη δυνατότητα να ακούνε τη παράδοση, αλλά μπορούν και να θέτουν ερωτήσεις, παίρνοντας μάλιστα άμεσα απαντήσεις. Τέλος, θα μπορούσαμε να πούμε, πως η μορφή αυτή τηλεκπαίδευσης δίνει και επιπλέον δυνατότητες στους εκπαιδευτές και στους εκπαιδευόμενους, αφού μπορούν να ανταλλάσσουν μεταξύ τους εκπαιδευτικό υλικό κατά τη διάρκεια του μαθήματος μέσω του διαδικτύου.

2.5 Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System - LMS) είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται παγκοσμίως και αναφέρεται σε συγκεκριμένα υπολογιστικά συστήματα που κατασκευάζονται για τη διαχείριση διαδικτυακών μαθημάτων, διανομής εκπαιδευτικού υλικού και διευκόλυνσης της συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευομένων και εκπαιδευτών.

Ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης επιτρέπει την παρέμβαση σε κάθε πτυχή του μαθήματος, από την εγγραφή των μαθητών στη πλατφόρμα των εξετάσεων, μέχρι και τη ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των συμμαθητών μια τάξης. Στη πραγματικότητα τα συστήματα διαχείρισης μάθησης αποτελούν το βασικό άξονα των περισσότερων δραστηριοτήτων της ηλεκτρονική μάθησης. Τα συστήματα διαχείρισης μάθησης μπορούν να τρέξουν σε διάφορα συστήματα που υποστηρίζουν διάφορους κώδικες όπως PHP, Net ή Java, και συνδυάζονται με αρκετούς τύπους βάσεων δεδομένων όπως οι PostgreSQL, MySQL και η SQL Server. Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης είναι δυο κατηγοριών, τα εμπορικά και τα open source. Σε ένα εταιρικό περιβάλλον, ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη παρακολούθηση της ανάπτυξης του προσωπικού και για τη τήρηση αρχείων εκπαίδευσης και αξιολόγησης. Ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να διευκολύνει κατά πολύ τη συνολική εκπαιδευτική διαδικασία, είτε αυτή, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που ο αριθμός των μαθητών είναι μεγάλος, ή η συνολική διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας διαρκεί μεγάλο χρονικό διάστημα.

Παρακάτω αναλύουμε ορισμένα από τα πιο διαδεδομένα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης, όπως το Moodle, το ILIAS, το Blackboard, το Claroline και το Manhattan.

2.5.1 Moodle

Το Moodle (Modular Object Oriented Developmental Learning Environment) είναι ένα σύστημα που κατασκευάστηκε από τον Martin Dougaimas, έναν πρώην διαχειριστή του συστήματος WebCT του πανεπιστημίου του Curtin της Αυστραλίας. Όντας περιορισμένος από τους πολλαπλούς περιορισμούς του συστήματος WebCT, ο Dougaimas ξεκίνησε να δημιουργεί το δικό του σύστημα διαχείρισης μάθησης από το μηδέν. Στη πορεία το έργο του διαπίστωσε την ανάγκη να δημιουργηθεί μια πλατφόρμα εύκολη στη χρήση, έτσι ώστε να διευκολύνει τα άτομα που θέλουν να αντλήσουν τα μέγιστα οφέλη από το διαδίκτυο, όμως δεν γνωρίζουν τον τρόπο. Στις 20 Αυγούστου 2002, η έκδοση 1.0 ήταν διαθέσιμη στο κοινό. Η πρώτη αυτή έκδοση σχεδιάστηκε για μικρότερα και πιο ευέλικτα τμήματα σε πανεπιστημιακό επίπεδο, και χρησιμοποιήθηκε επίσης ως ερευνητική βάση για να αναλύσει διεξοδικά τη φύση της συνεργασίας μεταξύ των φοιτητών. Με τη πάροδο του χρόνου, το σύστημα έχει αναπτυχθεί κατά πολύ, ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί σε πολλές, και διαφορετικού μεγέθους και επιπέδου διαδικασίες διδασκαλίας, ενώ και η δημοτικότητα του έχει ανέβει κατακόρυφα. Για παράδειγμα, το Moodle χρησιμοποιείται σήμερα όχι μόνο από πανεπιστήμια, αλλά και στα γυμνάσια, στα δημοτικά σχολεία, σε μη κερδοσκοπικές οργανώσεις, σε ιδιωτικές επιχειρήσεις, από ανεξάρτητους εκπαιδευτικούς, ακόμη και από γονείς στο σπίτι, αποτελώντας ένα από τα πιο δημοφιλή συστήματα, αριθμώντας 30000 καταχωρημένους ιστότοπους, 12,4 εκατομμύρια χρήστες και 1,6 εκατομμύρια εκπαιδευτικούς²⁹.

Λόγω της μεγάλης πληθυσμίου που χρησιμοποιεί το Moodle, υπάρχει μια μεγάλη ομάδα διαφορετικών plug-ins που είναι διαθέσιμα στον επίσημο ιστότοπο, γεγονός που καθιστά το σύστημα πολύ εύχρηστο και ικανό να

²⁹ Moodle Group; Moodle Statistics

καλύψει πολλά και διαφορετικά σενάρια διδασκαλίας και να ανταποκριθεί σε πολλές άλλες εναλλακτικές δραστηριότητες.

2.5.1.1 Χαρακτηριστικά του Συστήματος

- Η βασική φιλοσοφία του Moodle είναι ότι η μάθηση επιτυγχάνεται μέσω της δράσης (learning-by-doing).

- Το σύστημα προωθεί μια κοινωνική-μετασχηματιστική προσέγγιση της παιδαγωγικής (μέσω της συνεργασίας, των δραστηριοτήτων, της κριτικής σκέψης, κλπ).

- Είναι εύκολο να εγκατασταθεί σε οποιαδήποτε πλατφόρμα υποστηρίζει PHP, ενώ απαιτεί σύνδεση με μόνο μια βάση δεδομένων. Μπορεί να χρησιμοποιήσει και MySQL, οπότε μπορεί να εγκατασταθεί σε διακομιστές με λειτουργικό Unix.

- Στις περισσότερες περιοχές εισαγωγής κειμένου, μπορεί να γίνει επεξεργασία χρησιμοποιώντας ενσωματωμένο WYSIWYG HTML editor. Επίσης το σύστημα χρησιμοποιεί CSS (cascading style sheets) στους browser που το υποστηρίζουν.

- Η λίστα μαθημάτων παρουσιάζει διάφορα περιγραφικά στοιχεία για κάθε μάθημα του διακομιστή, συμπεριλαμβανομένης της προσβασιμότητας των επισκεπτών.

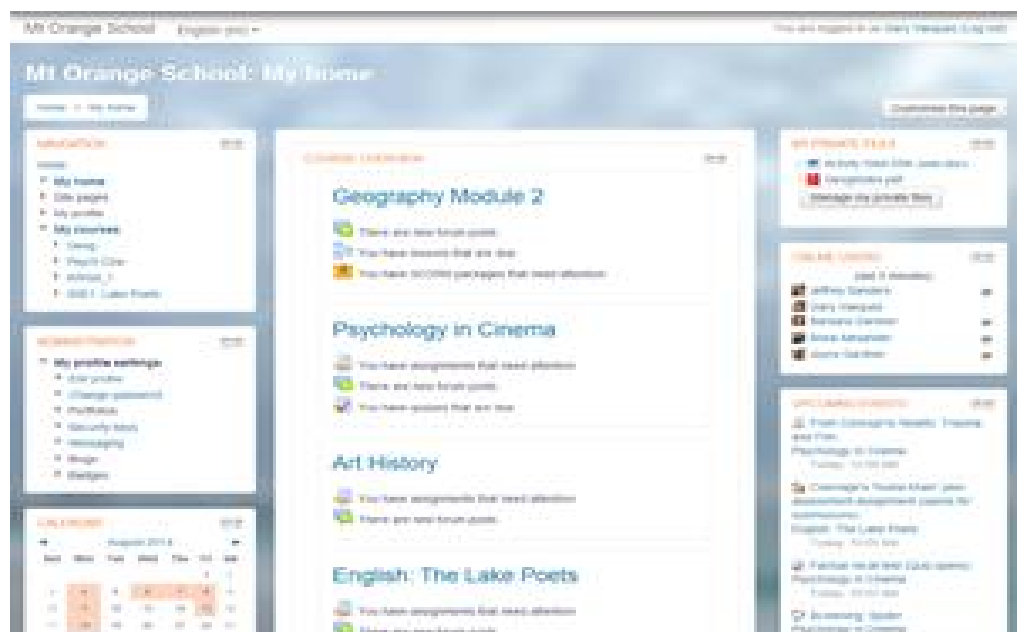
- Είναι κατάλληλο τόσο για αμιγώς άμεση διδασκαλία, όσο και ως συμπληρωματικό εργαλείο μάθησης.

- Δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην ισχυρή ασφάλεια σε όλη την έκταση του συστήματος. Όλες οι φόρμες ελέγχονται, τα δεδομένα επικυρώνονται, τα cookies είναι κρυπτογραφημένα κ.λπ.

- Το λογισμικό του συστήματος μπορεί να εγκατασταθεί σε διακομιστές με λειτουργικό Windows με την προϋπόθεση την ύπαρξη web Server (IIS ή Apache) και την κατάλληλη Βάση Δεδομένων.

2.5.1.2 Εργαλεία εξυπηρέτησης εκπαιδευόμενων.

Το περιβάλλον του Moodle βασίζεται σε blocks. Αυτά τα blocks κατανέμονται στο αριστερό και δεξιό μέρος της οθόνης του υπολογιστή. Υπάρχουν στο περιβάλλον του Moodle και μπορούν να κλείσουν ή να επεκταθούν ανεξάρτητα από τον οποιοδήποτε χρήστη. Έχουν τη δυνατότητα να κρατήσουν μεγάλο αριθμό διαφορετικών πληροφοριών, όπως για παράδειγμα πληροφορίες ημερολογίου, ή ποιος χρήστης βρίσκεται online σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Στο κέντρο, βρίσκεται το κυρίως περιεχόμενο της σελίδας, με τα μαθήματα που είναι διαθέσιμα στο μαθητή. Κλικάρωντας πάνω σε κάθε ένα από τα μαθήματα, αναπτύσσεται μια σύντομη περιγραφή του περιεχομένου του μαθήματος και του τρόπου διδασκαλίας του.



Εικόνα 2: Πλατφόρμα Moodle

Αφού επιλεγθεί το μάθημα, οι πηγές που έχει επιλέξει ο εκπαιδευτής να είναι διαθέσιμες για το συγκεκριμένο μάθημα τοποθετούνται μέσα στο block. Οι πηγές αυτές μπορεί να είναι στατικά αντικείμενα (κείμενο, εικόνες, σύνδεσμος σε μια ιστοσελίδα) ή δραστηριότητες (wikis, forum, chat). Το Moodle μπορεί επίσης να ρυθμιστεί σε εβδομαδιαία μορφή. Κάθε εβδομάδα,

οι νέες πηγές διατίθενται στους φοιτητές με τη σειρά που έχει προκαθορίσει ο εκπαιδευτής.

Αυτό που ένας εκπαιδευόμενος μπορεί να δει στην οθόνη του, αφού έχει κλικάρει πάνω σε ένα συγκεκριμένο μάθημα, είναι ένα απλά δομημένο, αλλά πολύ καλά σχεδιασμένο, κατανοητό και αποτελεσματικό περιβάλλον εργασίας για το χρήστη. Συνήθως ο εκπαιδευόμενος εργάζεται μέσω της ημερήσιας διάταξης που προτείνεται μέσα από τη πλατφόρμα και χρησιμοποιεί τους πόρους και τα εργαλεία που του παρέχει αυτή. Κάποιες επιπλέον λειτουργίες που παρέχονται στο χρήστη είναι οι υπενθυμίσεις για συγκεκριμένες ημερομηνίες (π.χ. παράδοσης μιας εργασίας), τα τελευταία νέα που αφορούν το πρόγραμμα, και πεδίο αναζήτησης στο φόρουμ. Αυτοί οι πόροι εμφανίζονται στο κάτω μέρος του ιστότοπου.

2.5.1.3 Εργαλεία εξυπηρέτησης εκπαιδευτών

Το περιβάλλον που βλέπει ο εκπαιδευτής στην οθόνη του υπολογιστή του, δίνει σε πρώτη φάση την εντύπωση πως δεν υπάρχουν τεράστιες διαφορές σε σύγκριση με το περιβάλλον που αντιλαμβάνεται ο εκπαιδευόμενος. Στην αριστερή πλευρά της οθόνης υπάρχει ένα επιπλέον πλαίσιο διεύθυνσης με επιπλέον λειτουργίες. Ανάλογα με τον τρόπο που έχει συστηθεί ο εκπαιδευτικός κατά την είσοδό του στο σύστημα, μπορεί απλά να διαχειριστεί τις σχάρες ή μπορεί να δημιουργήσει και να τροποποιήσει το περιεχόμενο που βλέπει στην οθόνη του. Στην επάνω δεξιά πλευρά της οθόνη του, υπάρχει ένα επιπλέον κουμπί επεξεργασίας, που δίνει στον εκπαιδευτικό επιπλέον δυνατότητες. Δίπλα από αυτή τη επιλογή επεξεργασίας, το Moodle προσφέρει πολλές άλλες επιλογές σχετικά με τη διαχείριση μάθησης. Ο εκπαιδευτικός-χρήστης μπορεί να επιλέξει το όνομα, την περιγραφή του μαθήματος, τη γλώσσα, τη μορφή (π.χ. εβδομαδιαία ή θεματική μορφή) ή τη προκαθορισμένη μορφή των μαθημάτων. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να αποφασίσει αν θέλει να επιτρέψει να μπαίνουν και νέοι μαθητές κάθε φορά, ή οι τάξεις να έχουν συγκεκριμένα γκρουπ μαθητών. Μπορεί επίσης να ρυθμίσει πόσα μηνύματα μπορεί να λάβει.

Το Moodle επίσης παρέχει υποστήριξη στα διοικητικά θέματα των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Επίσης υπάρχει ειδική ενότητα, όπου περιέχονται οι αξιολογήσεις και οι βαθμοί, τους οποίους έχουν επιτύχει οι μαθητές. Το σύστημα είναι πολύ εύχρηστο, αφού για παράδειγμα οι βαθμοί των μαθητών μπορούν να εξαχθούν στο υπολογιστικό φύλλο του Excel. Η απλότητα και η σαφήνεια στη δομή του συστήματος είναι αυτά τα στοιχεία που το κάνουν ιδιαίτερα επιτυχημένο, αφού η καταγραφή όλων των δεδομένων, χωρίς την ύπαρξη της κατάλληλης δομής, μπορεί να κάνουν τη λειτουργία μιας πλατφόρμας εντελώς δύσχρηστη.

2.5.1.4 Λοιπά χαρακτηριστικά

- Το σύστημα παρέχει δυνατότητα διακίνησης αρχείων και φακέλων οποιουδήποτε τύπου και μορφής.
- Έχει τη δυνατότητα επιλογής χρωμάτων και φόντου της οθόνης, μέσα από τη παροχή δέκα διαφορετικών plug-ins.
- Μπορεί να υπάρξει ταυτόχρονη επεξεργασία παραπάνω του ενός προγραμμάτων.
- Σε περίπτωση κατάρρευσης του συστήματος, η πλατφόρμα διαθέτει μηχανισμό τήρησης backup αρχείων των εκπαιδευτικών προγραμμάτων
- Υπάρχει δυνατότητα επιλογής μεταξύ 30 γλωσσών, μια από τις οποίες είναι και τα Ελληνικά.

2.5.2 ILIAS

Το ILIAS (Integrated Learning, Information and Cooperations System), ξεκίνησε από το πανεπιστήμιο της Κολωνίας, ως μέρος του προγράμματος VIRTUS το 1997, και είχε ως αρχικό σκοπό, την αναβάθμιση των μέσων επικοινωνίας της Πανεπιστημιούπολης της Κολωνίας³⁰. Οι κοινωνικοοικονομικές δυνατότητες του συστήματος συνέβαλαν καθοριστικά στην ανάπτυξη του, κάνοντας τη μεγαλύτερη σε δημοφιλία εφαρμογή αυτού του είδους της τεχνολογίας σε ολόκληρη τη Γερμανία. Αναπτύχθηκαν οργανωτικά και παραγωγικά μοντέλα μέσω του συστήματος αυτού, τα οποία μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορα είδη περιβάλλοντος (επιχειρηματικό, ακαδημαϊκό κτλ.) και να διευκολύνουν τη ροή πληροφοριών χρησιμοποιώντας τις νέες τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνίας.

Η πρώτη επίσημη έκδοση του λογισμικού διατέθηκε δωρεά στο κοινό το 2002, χρησιμοποιώντας τη σύμβαση άδειας GPL. Έκτοτε, έχουν βγει αρκετές νέες εκδόσεις του ILIAS, και έχει αναπτυχθεί ένα ιδιαίτερα αναπτυγμένο δίκτυο συνεργασίας, ενώ πλέον χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στον ακαδημαϊκό τομέα. Εκτός από τα πολλά πανεπιστήμια όπου χρησιμοποιείται, το ILIAS χρησιμοποιείται και σε αρκετές γνωστές επιχειρήσεις, όπως για παράδειγμα στην εταιρία ανάπτυξης λογισμικού Novell, στην εκπαιδευτική πύλη της MarZ Consulting Inc., στον τηλεοπτικό σταθμό της Σαξονίας για την οικονομία και της εταιρίας Healthevidence στη Βέρνη³¹.

2.5.2.1 Χαρακτηριστικά του Συστήματος

· Το ILIAS επιτρέπει την αποτελεσματική δημιουργία μαθημάτων και εκπαιδευτικού υλικού. Προσφέρει τυποποιημένα εργαλεία και πρότυπα για

³⁰ VIRTUS Projektziel

³¹ LMS News Ilias Review

τη διαδικασία εκμάθησης και εργασίας, συμπεριλαμβανομένης της ολοκληρωμένης πλοήγησης και διαχείρισης.

- Κάθε χρήστης του ILIAS έχει τη δική του προσωπική επιφάνεια εργασίας. Στο ILIAS, ο τρόπος με τον οποίο θα εισαχθεί ο κάθε χρήστης στο σύστημα (ως μαθητής, εκπαιδευτικός, διαχειριστής κτλ.) καθορίζει και το επίπεδο πρόσβασης του στα διάφορα εργαλεία, τις πηγές και το εκπαιδευτικό υλικό.

- Οι Browser με τους οποίους τρέχει το σύστημα είναι ο Mozilla και ο Internet Explorer.

- Έχει σχεδιαστεί πάνω στα λειτουργικά συστήματα Linux και Sun Solaris servers, ενώ με ορισμένες τροποποιήσεις μπορεί να λειτουργήσει και με Windows server.

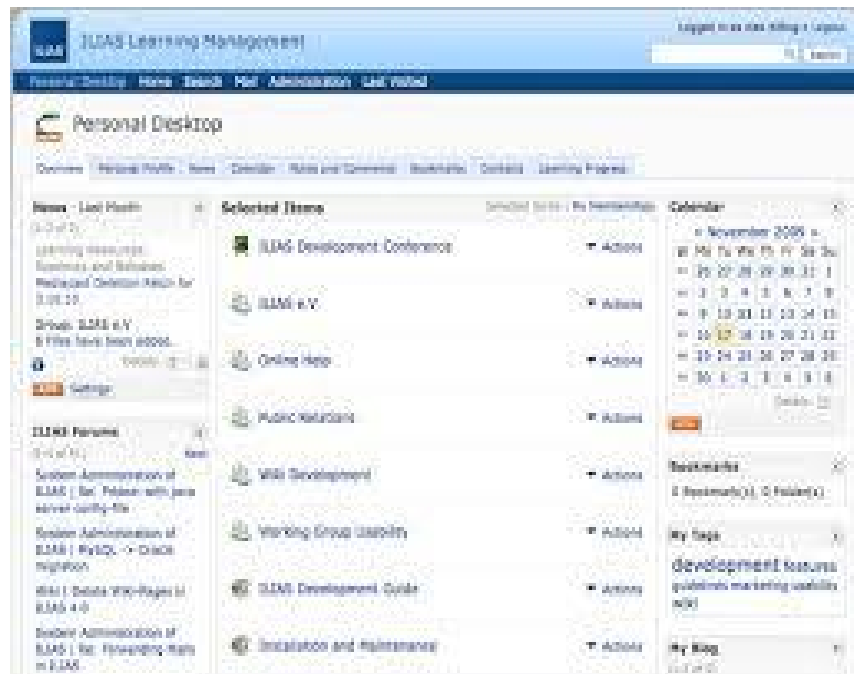
2.5.2.2 Εργαλεία εξυπηρέτησης εκπαιδευομένων

Η προσωπική επιφάνεια εργασίας του κάθε μαθητή είναι ο βασικός άξονας αυτού του συστήματος διαχείρισης μάθησης. Υπερσύνδεσμοι με τα αντίστοιχα εικονίδια εμφανίζονται για όλες τις σημαντικές λειτουργίες, όπως είναι για παράδειγμα οι ενεργές τάξεις, τα αγαπημένα, οι ειδικές ενότητες, οι σημειώσεις μαθημάτων και ο οδηγός βοήθειας. Επίσης είναι διαθέσιμη μια εφαρμογή ημερολογίου , που περιέχει υπενθυμίσεις για όλα τα σημαντικά γεγονότα.

Αυτό που είναι ιδιαίτερα εμφανές στο σύστημα αυτό είναι η έμφαση στη λεπτομέρεια που διακρίνει όλο το περιβάλλον του συστήματος. Υπάρχει μια λογική αλληλουχία στις διάφορες λειτουργίες αρκετά κατανοητή, που κάνει το σύστημα ιδιαίτερα εύχρηστο. Η πλοήγηση στο σύστημα γίνεται μέσω ενός συστήματος καρτελών, το εικονίδιο του οποίου βρίσκεται στο πάνω μέρος του παραθύρου. Υπάρχουν επίσης μια σειρά καρτελών, που αντιστοιχούν στη προσωπική επιφάνεια εργασίας, στο ταχυδρομείο (εσωτερικό σύστημα αλληλογραφίας) και στο αποθετήριο, και οι οποίες

είναι πάντα διαθέσιμες. Κάτω από τη γραμμή καρτελών, υπάρχει μια άλλη γραμμή μενού που εμφανίζει το σημείο όπου βρίσκεται ο χρήστης.

Στο επάνω και το κάτω μέρος της σελίδας εμφανίζεται ένα βέλος που οδηγεί στην επόμενη σελίδα ή επιστρέφει στην προηγούμενη. Επειδή το περιεχόμενο χωρίζεται σε κομμάτια, αυτό βοηθά το μαθητή σημαντικά στη πλοήγηση του στη σελίδα. Με ένα κλικ του ποντικιού, η προβολή μπορεί να αλλάξει από επίπεδη σε δομή δέντρου. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω ενός πλαισίου που εμφανίζεται στα αριστερά της οθόνης Αυτό είναι πολύ χρήσιμο ειδικά για σύνθετα μαθήματα, όπου η διαδρομή μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές σε διαφορετικά επίπεδα.



Εικόνα 3 :Πλατφόρμα ILIAS

Το αποθετήριο, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, είναι εκεί όπου παρατίθενται τα διάφορα μαθήματα. Κάνοντας κλικ σε ένα τέτοιο μάθημα δίνεται μια μικρή περιγραφή στο σπουδαστή με γενικές πληροφορίες. Στη συνέχεια, κάνοντας κλικ στο 'περιεχόμενο' εμφανίζονται όλοι οι ξεκλειδωτοι πόροι που είναι διαθέσιμοι για το συγκεκριμένο μάθημα.

Τέλος, το σύστημα διαθέτει μια πολύ καλά δομημένη ενότητα αξιολόγησης. Πολλά και διαφορετικών τύπων τεστ είναι διαθέσιμα στη πλατφόρμα. Μπορούν να τεθούν ως μικρά κουίζ μετά από κάθε κεφάλαιο

προκειμένου να δει ο σπουδαστής αν κατανόησε το μάθημα. Τα τεστ μπορούν επίσης να οριστούν ως εξέταση, όπου ο σπουδαστής μπορεί να περάσει μόνο μία φορά τη δοκιμασία και να την ολοκληρώσει σε ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα. Τα τεστ αυτά συνήθως περιλαμβάνουν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, συμπλήρωσης κενών, αντιστοίχισης κ.α. Στο τέλος της εξέτασης ο σπουδαστής μαθαίνει από το σύστημα το βαθμό που πέτυχε στο τεστ.

2.5.2.3 Εργαλεία εξυπηρέτησης εκπαιδευτών

Όπως και στο Moodle, είναι λίγες οι διαφορές που μπορεί να αντιληφθεί κανείς μεταξύ του περιβάλλοντος του μαθητή και του περιβάλλοντος του εκπαιδευτικού. Για παράδειγμα, υπάρχει ένα αναπτυσσόμενο πλαίσιο σε μια γωνία της οθόνης, που επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να εισάγει νέους πόρους. Δίπλα σε κάθε πόρο υπάρχει ένα πρόσθετο κουμπί με την ένδειξη 'delete', που αφαιρεί τον επιλεγμένο πόρο.

Ένα μεγάλο πλεονέκτημα αυτού του συστήματος είναι ότι έχει πλήρη υποστήριξη SCORM. Το SCORM είναι μια συλλογή προτύπων και προδιαγραφών για την κατάρτιση μέσω διαδικτύου³². Αυτό κάνει τη παρουσίαση μαθημάτων πιο δυναμική, με τη χρήση για παράδειγμα κινούμενων σχεδίων ή βίντεο, αλλά χρειάζονται πολύ χρόνο για να αναπτυχθούν.

Εκτός από τους κοινούς πόρους, όπως φόρμες και wikis (το chat υποστηρίζεται μόνο στις νεότερες εκδόσεις) το ILIAS προσφέρει ένα ειδικό εργαλείο που ονομάζεται Pools. Εδώ μπορούν να προστεθούν βίντεο και φωτογραφίες και να είναι διαθέσιμα για όλα τα μαθήματα που υποστηρίζει το σύστημα.

Τα τεστ είναι πολύ εύκολο να δημιουργηθούν με αυτό το σύστημα διαχείρισης μάθησης. Από ένα αναπτυσσόμενο πλαίσιο ο δάσκαλος μπορεί να καθορίσει τι είδους ερώτηση θέλει να δημιουργήσει. Οι συνήθεις τύποι

³² Dodds, F.; SCROM Primer

ερωτήσεων που είναι διαθέσιμοι, όπως οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, οι συμπληρώσεις κενών και η αντιστοίχιση. Στη συνέχεια, μπορεί να ορίσει μια βαθμολογία για κάθε συγκεκριμένη ερώτηση.

2.5.2.4 Λοιπά Χαρακτηριστικά

- Όταν ο εκπαιδευτικός ετοιμάζει το μάθημα, αυτό δεν είναι διαθέσιμο online στους μαθητές στη πλήρη του μορφή. Πιο συγκεκριμένα, δεν φαίνονται στο διαδίκτυο τα κεφάλαια, πάνω στα οποία δουλεύει ο εκπαιδευτικός, αλλά όλα τα υπόλοιπα κεφάλαια είναι διαθέσιμα. Υπάρχει για τον εκπαιδευτικό επίσης και η επιλογή της Προεπισκόπησης, προκειμένου να μπορεί να δει τη σελίδα του μαθήματος που έχει ετοιμάσει, έτσι ακριβώς, όπως θα τη δουν και οι υπόλοιποι χρήστες.

- Στο βασικό μενού του συστήματος, υπάρχει ειδική επιλογή, με την επιλογή της οποίας ο χρήστης μπορεί να επικοινωνήσει με το διαχειριστή του συστήματος

- Υπάρχει ειδική εφαρμογή, με βάση την οποία, ο εκπαιδευτής μπορεί να διεξάγει δημοσκοπήσεις για θέματα που αφορούν την εκπαιδευτική διαδικασία, και αμέσως μετά να παρουσιάσει τα αποτελέσματά τους.

2.5.3 CLAROLINE

Το σύστημα διαχείρισης μάθησης Claroline ξεκίνησε στο Πανεπιστήμιο του Louvain του Βελγίου, ενώ σήμερα το χρησιμοποιούν πάνω από 200 εκπαιδευτικά ιδρύματα, και περίπου 400 μαθήματα που διατίθενται μέσω της πλατφόρμας του. Το Claroline έχει μια αρκετά απλή δομή, με το περιβάλλον του να χωρίζεται σε διάφορους τομείς, όπου ο καθένας αντιστοιχεί και σε διαφορετική λειτουργία. Οι

τομείς αυτοί είναι οι εξής:

- Ατζέντα,
- Πίνακας ανακοινώσεων,
- Γεννήτρια τεστ αξιολόγησης.
- Χώρος παρουσίασης του εκπαιδευτικού υλικού,
- Χώρος καταγραφής ιστοσελίδων,
- Χώρος ομάδων συζήτησης και εργασίας,

Ο καθηγητής έχει επίσης στη διάθεση του εργαλεία διαχείρισης των χρηστών, και του δίνεται η δυνατότητα να παρακολουθεί τη δραστηριότητα των μαθητών που αφορά την εκπαιδευτική διαδικασία.

The screenshot displays the Claroline Trunk interface. At the top, there's a navigation bar with 'MON BUREAU', 'Mes messages', and 'Gérer le profil'. Below this, the 'MON BUREAU' section is visible, containing a 'Liste de mes cours' and a 'Gérer ma liste de cours' section. The 'Liste de mes cours' section lists several courses with details like course ID, name, and status. The 'Gérer ma liste de cours' section provides options to manage these courses. In the center, there's a 'Message d'accueil' section with a table of messages. The table has columns for 'Objet', 'Expéditeur', and 'Date'. The messages listed are related to 'Test Session API 2' and 'Test'. On the right side, there's a user profile section with a profile picture, email address, and various settings and links. At the bottom, there's a footer with 'L'Université de Louvain' and 'Administration de Claroline Trunk'.

Εικόνα 4 : Πλατφόρμα Clatoline

2.5.3.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Υποστηρίζει Windows και Linux, και τρέχει σχεδόν με το σύνολο των φυλλομετρητών που είναι διαθέσιμοι στο διαδίκτυο
- Λειτουργεί χρησιμοποιώντας σύμβαση άδειας GNU GPL

2.5.3.2 Εργαλεία εξυπηρέτησης Εκπαιδευομένων

- Υπάρχει συγκεκριμένη εφαρμογή ημερολογίου, όπου ο εκπαιδευόμενος μπορεί να δει τις ημερομηνίες των σημαντικών δραστηριοτήτων που αφορούν την εκπαιδευτική διαδικασία (π.χ. εξετάσεις, παραδόσεις κτλ.).
- Σε κάθε μάθημα, μπορεί να δημιουργηθεί από τον εκπαιδευτή, μια λίστα με χρήσιμους συνδέσμους για τους μαθητές, έτσι ώστε αυτοί να έχουν πρόσβαση στους ιστότοπους αυτούς γρήγορα και εύκολα.
- Δεν υπάρχει δυνατότητα αποθήκευσης προσωπικού υλικού για τους μαθητές. Υπάρχει μόνο ο χώρος δημοσίευσης, όπου οι μαθητές μπορούν να ανεβάσουν αρχεία από το προσωπικό τους υπολογιστή, και τα οποία θα φαίνονται σε όλους όσους συμμετέχουν στη διδακτική διαδικασία.
- Ο κάθε μαθητής έχει στη διάθεση του ένα χώρο, στον οποίο μπορεί να ανεβάσει πληροφορίες σχετικές με τον εαυτό του (προφίλ χρήστη). Τα στοιχεία αυτά, πλην του username και του password (που είναι απαραίτητα για την είσοδο του κάθε χρήστη στο σύστημα), είναι εμφανή και στους υπόλοιπους χρήστες.

2.5.3.3 Εργαλεία εξυπηρέτησης εκπαιδευτών

- Μπορεί να δημιουργήσει με εύκολο και γρήγορο τρόπο τεστ, που να περιέχουν κουίζ, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, αντιστοιχίσεις κτλ. Μπορεί επίσης να ορίσει τη βαρύτητα της κάθε απάντησης στη τελική βαθμολογία, με τέτοιο τρόπο, ώστε αφού ολοκληρωθεί ένα τεστ από το μαθητή, αμέσως να προκύπτει και να ανακοινώνεται στον ίδιο το μαθητή, η τελική βαθμολογία που πέτυχε.

- Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται το εκπαιδευτικό υλικό της ενότητας που διδάσκει, να διαχειρίζεται τις ομάδες στα chats, να προσθέτει ή να διαγράφει υλικό από τη πλατφόρμα, ακόμα και να παραχωρεί δικαιώματα διαχειριστή της σελίδας του μαθήματος σε κάποιους μαθητές-χρήστες.

- Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί ειδικές ομάδες εργασίας που παρακολουθούν ένα μάθημα και αντιστοιχούν σε ένα συγκεκριμένο project. Οι μαθητές που αντιστοιχούν στη κάθε ομάδα, εισέρχονται στο σύστημα της ομάδας, είτε μέσω του εκπαιδευτικού, είτε με αυτοκαταχώρηση, και εκεί μπορούν να ανταλλάσσουν ιδέες και απόψεις σχετικά με την εργασία που τους έχει ανατεθεί.

- Ο εκπαιδευτικός μπορεί να ελέγχει κάθε φορά τον αριθμό των μαθητών που είναι μέσα στο σύστημα του μαθήματος του, και να επικοινωνεί μαζί τους προκειμένου να τους ανατροφοδοτεί σχετικά με τη πορεία της απόδοσης τους στο μάθημα.

2.5.3.4 Λοιπά χαρακτηριστικά

- Το σύστημα Claroline υποστηρίζει 20 διαφορετικές γλώσσες, μια εκ των οποίων είναι και τα Ελληνικά.

- Υπάρχει μέρος στο κεντρικό μενού της πλατφόρμας με συνδέσμους που παρέχουν βοήθεια στο χρήστη, είτε με το κατέβασμα ειδικών εγχειριδίων-βοηθημάτων, είτε με την είσοδο σε ειδικά chats.

- Η πλατφόρμα υποστηρίζει χρήση βίντεο, ήχου και εικόνας.

2.5.4 Manhattan

Το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης Μανχάταν αναπτύχθηκε από τον Steven Narmontas, επικεφαλής του Κέντρου Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας στο Western New England College. Η πρώτη έκδοση του συστήματος χρησιμοποιήθηκε στο κολέγιο το 1997. Τον Οκτώβριο του 2000, το λογισμικό διατέθηκε δωρεάν στο κοινό υπό τη Γενική Άδεια Δημόσιας Χρήσης GNU. Το σύστημα τρέχει κυρίως σε Linux, αλλά και σε άλλα συστήματα που μοιάζουν με Unix. Είναι γραμμένο εξ ολοκλήρου στη γλώσσα προγραμματισμού C και δεν είναι συνδεδεμένο με κάποια βάση δεδομένων.

Το Μανχάταν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσθέσει ένα διαδικτυακό στοιχείο σε ένα παραδοσιακό μάθημα ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη μαθημάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που γίνονται αποκλειστικά μέσω διαδικτύου. Το περιβάλλον της πλατφόρμας είναι χωρισμένο σε 16 ενότητες, οι οποίες αντιστοιχούν σε : 1. Assignments, 2. Student lounge, 3. Lectures, 4. Anonymous Discussions, 5. Handouts/Notices, 6. Internet resources, 7. Self Test, 8. Chat, 9. Post Office, 10. Class Discussion, 11. Change Password, 12. Team Discussions, 13. People, 14. Grades, 15. Surveys, 16 Podcasts.



Εικόνα 5: Πλατφόρμα Manhattan

2.5.4.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Το Manhattan τρέχει σε φυλλομετρητές όπως ο Mozilla, ο Internet Explorer και ο Netscape Navigator 4.7+.
- Λειτουργεί μέσω του Apache Web Server, και υπό την άδεια GNU

2.5.4.2 Εργαλεία εξυπηρέτησης εκπαιδευομένων

· Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να οργανώνει και να διαχειρίζεται ομάδες εργασίες που αποτελούνται από μαθητές επιλεγμένους για ένα συγκεκριμένο project. Δεν έχει πρόσβαση ούτε στα μηνύματα, ούτε στο υλικό που ανταλλάσσουν μεταξύ τους οι μαθητές.

· Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει τεστ αυτοαξιολόγησης για τους εκπαιδευόμενους. Μετά την ολοκλήρωση των τεστ, ανακοινώνεται αυτόματα η βαθμολογία στους μαθητές, ενώ ο καθηγητής μπορεί να παρακολουθεί ανά πάσα στιγμή, αν οι μαθητές ολοκλήρωσαν κάποιο τεστ, καθώς και το βαθμό που πέτυχαν.

· Ο εκπαιδευόμενος έχει πρόσβαση μόνο στη δική του βαθμολογία, και σε στατιστικά στοιχεία, που αφορούν το μέσο όρο της τάξης, τον υψηλότερο και το χαμηλότερο βαθμό.

· Ο μαθητής έχει στη διάθεσή του για κάθε μάθημα μια σειρά από συνδέσμους, που σχετίζονται με το μάθημα, και του επιτρέπουν να έχει εύκολη πρόσβαση σε επιπλέον εκπαιδευτικό υλικό για το εκάστοτε μάθημα που τον αφορά.

2.5.4.3 Εργαλεία εξυπηρέτησης εκπαιδευτών

· Ο εκπαιδευτής έχει στη διάθεση του τα course template, ειδικούς χώρους στη πλατφόρμα, στους οποίους μπορεί να αποθηκεύει διαλέξεις, σημειώσεις, και οτιδήποτε άλλο σχετίζεται με το μάθημα, και να το ανασύρει από τους χώρους αυτούς εύκολα και γρήγορα, οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμεί.

- υπάρχει ειδική εφαρμογή ημερολογίου, όπου ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρακολουθεί τη δραστηριότητα του κάθε μαθητή στη πλατφόρμα, και αν αυτός έχει πρόσβαση στο υλικό που αναρτά κάθε φορά.

- Υπάρχει λειτουργία αποστολής εκπαιδευτικού υλικού ή σε κάθε μαθητή μεμονωμένα, ή μαζικά σε μια ομάδα εργασίας.

- Αν και έχει τη δυνατότητα να διευθύνει το εκπαιδευτικό υλικό που ανεβαίνει στη πλατφόρμα, ο εκπαιδευτικός δε μπορεί να σβήσει εργασίες, τεστ και μηνύματα των μαθητών που έχουν ήδη ανεβεί στο σύστημα.

- Μια τάξη είναι δυνατόν να έχει απεριόριστο αριθμό διδασκόντων, με τα ίδια δικαιώματα χρήσης των εργαλείων που προσφέρει το σύστημα.

2.5.4.4 Λοιπά χαρακτηριστικά

- Το σύστημα υποστηρίζει 7 γλώσσες, μια εκ των οποίων είναι και τα Ελληνικά. Στις πιο πρόσφατες εκδόσεις υπάρχουν οδηγίες για μετάφραση της πλατφόρμας και σε άλλες γλώσσες.

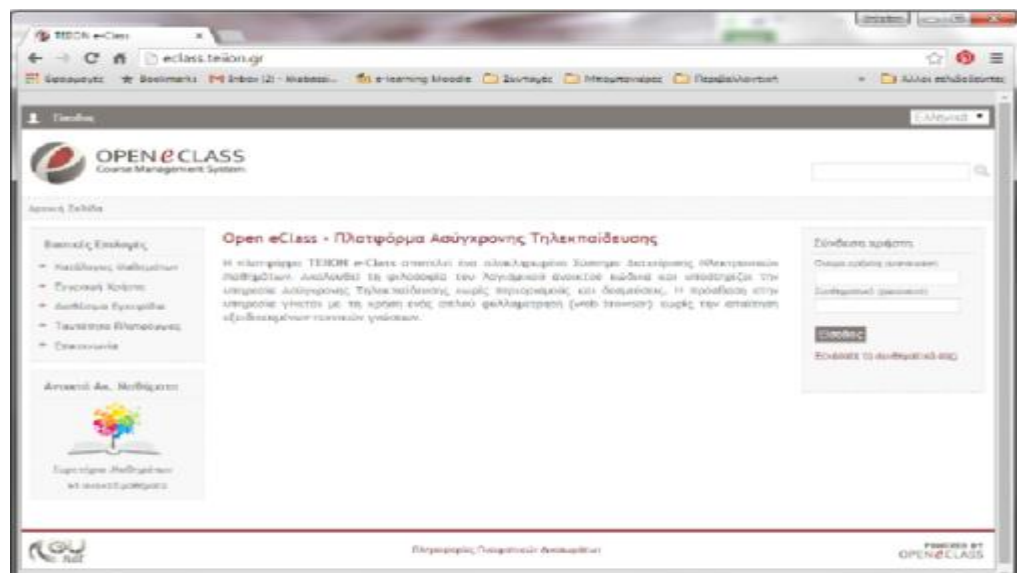
- Το σύστημα υποστηρίζει την ανταλλαγή multimedia αρχείων μεταξύ των μαθητών-χρηστών

- Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ασφάλεια των χρηστών. Για παράδειγμα εάν ένας χρήστης παραμένει αδρανής μέσα στο σύστημα, τότε το σύστημα τον αποβάλλει αυτόματα μετά από 4 ώρες αδράνειας. Επίσης ένα κάποιος τρίτος επιχειρήσει να μπει στο σύστημα με τα στοιχεία (username και password) ενός πιστοποιημένου χρήστη, τότε άμεσα στέλνεται ένα μήνυμα στον χρήστη που τον ενημερώνει για τις ενέργειες του άλλους ατόμου.

2.5.5 E-class

Το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης e-class, κατασκευάστηκε με τη χρήση του λογισμικού 'Classroom online', με προσθήκη χαρακτηριστικών όπως πιστοποίηση μέσω LDAP Server, ανανεωμένο γραφικό περιβάλλον, και τη προσθήκη μιας σειράς νέων εργαλείων διαχείρισης. Η πλατφόρμα e-class, δίνει επίσης στο χρήστη τη δυνατότητα σύνδεσης και με άλλες δικτυακές υπηρεσίες (π.χ. email) με τα ίδια προσωπικά στοιχεία (username και password).

Ο χρήστης με τη συμπλήρωση των στοιχείων του εισάγεται στο περιβάλλον του e-class, όπου μπορεί να δει το τίτλο του μαθήματος που έχει επιλέξει, το όνομα του υπεύθυνου-εκπαιδευτή, και μια σύντομη περιγραφή του μαθήματος. Κάτω από τη περιγραφή του μαθήματος βρίσκονται μια σειρά εργαλείων που βοηθούν το μαθητή να πλοηγηθεί μέσα στη πλατφόρμα. Πιο κάτω από τα εργαλεία αυτά, είναι τα εργαλεία διαχείρισης που έχουν στη διάθεση τους οι εκπαιδευτές-διαχειριστές, ενώ τέλος στο πλαϊνό μέρος βρίσκεται μια εφαρμογή ημερολογίου με υπενθύμιση για τα πιο σημαντικά γεγονότα που αφορούν την εκπαιδευτική διαδικασία.



Εικόνα 6: Πλατφόρμα e-class

2.5.5.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Το σύστημα εγκαθίσταται με λειτουργικό σύστημα Windows 2000 Server/Advanced Server (SP2), ή Windows NT 4.0.
- Το Manhattan τρέχει σε φυλλομετρητές όπως ο Internet Explorer 4.01 και ο Netscape Navigator 4.06 ή νεότερης.
- μπορεί να εγκατασταθεί σε Server με λειτουργικό οποιασδήποτε διανομής Linux.

2.5.5.2 Εργαλεία εξυπηρέτησης εκπαιδευομένων

- Οι μαθητές έχουν στη διάθεση τους ειδικά διαμορφωμένες περιοχές συζητήσεων (chats), όπου και μπορούν να ανταλλάσσουν απόψεις και πληροφορίες με τους υπόλοιπους μαθητές.
- Υπάρχει περιοχή, όπου δημιουργούνται τεστ αυτόαξιολόγησης για τους μαθητές, οι οποίοι μπορούν άμεσα να πληροφορηθούν για τη βαθμολογία που πέτυχαν.
- Υπάρχει εφαρμογή ατζέντας όπου εισάγονται στοιχεία σε μορφή plain text και αντιστοιχούν σε ημερομηνίες με τα αντίστοιχα γεγονότα της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

2.5.5.3 Εργαλεία εξυπηρέτησης εκπαιδευτών

- Ο εκπαιδευτής έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει ομάδες εργασίας, και να ορίσει ένα αυτή η ομάδα θα είναι κλειστή, ή θα δέχεται και νέα μέλη, αν θα έχει τα δικά της έγγραφα, αν οι συνομιλίες της θα μπορούν να φαίνονται και στα υπόλοιπα μέλη κτλ.
- Το σύστημα εισαγωγής και διαχείρισης εκπαιδευτικού υλικού είναι πολύ απλά δομημένο, υποστηρίζοντας απλές λειτουργίες, όπως το ανέβασμα αρχείου (upload), αρχειοθέτηση, αποσυμπίεση κ.α. Η απλή αυτή δομή της πλατφόρμας δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτή να τη διαχειρίζεται ακόμα και αν δεν έχει προχωρημένες γνώσεις πληροφορικής.

- Υπάρχει λειτουργία δημιουργίας βάσης δεδομένων, όπου ο εκπαιδευτικός μπορεί να εισάγει και να αποθηκεύσει τεστ αξιολόγησης των μαθητών, τα οποία κατά κύριο λόγο, περιέχουν ερωτήσεις κλειστού τύπου (σωστό - λάθος, αντιστοιχίσεις κτλ.).

- Ο εκπαιδευτικός μπορεί να ρυθμίζει την βαθμολογική κλίμακα των παραπάνω τεστ αξιολόγησης με τέτοιο τρόπο, ώστε να δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα κάθε φορά, στα ερωτήματα που αυτός επιθυμεί.

2.5.5.4 Λοιπά χαρακτηριστικά

- Υπάρχει ειδική λειτουργία παρακολούθησης στατιστικών στοιχείων που αφορούν το μάθημα στο οποίο έχει πρόσβαση ο καθηγητής αλλά και ο διαχειριστής. Σε αυτή περιέχονται στοιχεία με βάση την ημερομηνία, τον τύπο του φυλλομετρητή που χρησιμοποιείται από τον εκάστοτε client και το μέρος από το οποίο γίνεται η εισαγωγή στο σύστημα.

- Προσφέρεται τεχνική υποστήριξη από την ομάδα ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης του Gunet για θέματα που αφορούν την εγκατάσταση και τη λειτουργία του συστήματος. Η ομάδα αυτή, είναι δυνατόν να παρέμβει και στο κώδικα του Συστήματος για διόρθωση σφαλμάτων και για προσθήκη νέων λειτουργιών.

2.5.6 Άλλα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης.

Κατά τη διάρκεια των δυο τελευταίων δεκαετιών, έχουν αναπτυχθεί πολλά διαφορετικά Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης, αφού το e-learning αποτελεί έναν ιδιαίτερα δυναμικό τομέα που αναπτύσσεται και εξελίσσεται διαρκώς, και αφορά όχι μόνο τον εκπαιδευτικό τομέα, αλλά και αρκετές επιχειρήσεις καθώς επίσης και δημόσιους και κοινωνικούς οργανισμούς.

Παραπάνω παρουσιάσαμε πέντε τέτοια Συστήματα με δυναμική παρουσία στην Ελλάδα και το εξωτερικό, όμως υπάρχει και μια σειρά άλλων Συστημάτων, στα οποία αξίζει να αναφερθούμε συνοπτικά.

Το AHyCo (Adaptive Hypermedia Courseware), είναι ένα ιδιαίτερα εύχρηστο Σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης. Τα βασικά χαρακτηριστικά του AHyCo είναι τα εξής:

- Βασίζεται σε αρκετά μεγάλο βαθμό σε υπερμέσα
- Περιέχει στην αρχική σελίδα του, σύντομες περιγραφές των μαθημάτων που υποστηρίζει η πλατφόρμα
- Περιέχει ειδικό χώρο, όπου αποθηκεύονται τα προσωπικά στοιχεία του κάθε χρήστη
- Είναι δυνατή η αλλαγή της δομής σε κάποιες περιπτώσεις, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η λειτουργία του μαθήματος.

Το Blackboard αποτελεί ένα από τα καλύτερα Συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης. Έχει αρκετές και ιδιαίτερα έξυπνες λειτουργίες, ενώ η δομή του είναι αρκετά απλή, και μπορεί να γίνει άμεσα κατανοητή από τους εκπαιδευτές – διαχειριστές. Υποστηρίζει άριστα την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτών, ενώ είναι από τα λίγα συστήματα που υποστηρίζουν εξίσου τις λειτουργίες chats και whiteboard ταυτόχρονα. Το Blackboard διαθέτει ιστοσελίδα με πειραματική έκδοση 30 ημερών στη διάρκεια της οποίας, τόσο οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δουν πώς μοιάζει και αν μπορούν να προσαρμοστούν σε αυτή τα μαθήματα που τους ενδιαφέρουν.

Το Eledge αποτελεί ένα σύστημα, το οποίο εξασφαλίζει λειτουργικό και λογισμικό για υποστήριξη εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Δίνει επίσης και σαφείς οδηγίες για τη πλατφόρμα και περιέχει μια σειρά από λειτουργίες, όπως κουίζ, τεστ αξιολόγησης, εργασίες για το σπίτι, λειτουργίες μεταφόρτωσης δεδομένων (upload) και άλλα.

Το FirstClass είναι ένα Σύστημα διαχείρισης Μάθησης, που υποστηρίζεται από λειτουργικά συστήματα όπως το Linux, τα Windows και τα Macintosh.

Είναι χωρισμένο στις περιοχές του διακομιστή, του client, στις Υπηρεσίες Internet, στις υπηρεσίες φωνής i FirstClass και στις Υπηρεσίες καταλόγου. Υποστηρίζει ασύγχρονη και σύγχρονη επικοινωνία για τους χρήστες (αλληλογραφία, φόρουμ, chats) καθώς και ανταλλαγή δεδομένων μέσω φακέλων και κοινών ημερολόγιων. Το βασικό πλεονέκτημά του είναι

ότι υποστηρίζει φωνητικό ταχυδρομείο και φαξ, ενώ έχει επίσης ευρείες επιλογές πρόσβασης για μηνύματα στο mail.

3. Εικονική Πραγματικότητα

3.1 Ιστορία της Εικονικής Πραγματικότητας

Είναι αρκετά δύσκολο να ορίσουμε χρονολογικά την αρχή της Εικονικής Πραγματικότητας, αφού αυτή συνδέεται άμεσα με άλλες προγενέστερες τεχνολογίες. Υπό αυτή την έννοια, θα μπορούσαμε να πούμε πως η εικονική πραγματικότητα, ως ένα είδος εξελιγμένης επικοινωνίας, έχει τις ρίζες της πολλούς αιώνες πίσω, στα πρώτα βήματα της ανθρωπότητας.

Όμως, αν θέλουμε να δούμε την ιστορία της εικονικής πραγματικότητας, σύμφωνα με την αντίληψη που έχει για αυτόν τον όρο ο σύγχρονος μέσος άνθρωπος, τότε θα πρέπει να ανατρέξουμε στις αρχές και στα μέσα του εικοστού αιώνα. Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά ορισμένοι από τους σημαντικότερους σταθμούς στην εξέλιξη της εικονικής πραγματικότητας.

Ο Stanley Weinbaum συλλαμβάνει κατά τη δεκαετία του 1930, την ιδέα κατασκευής ειδικών γυαλιών, που επιτρέπει στο χρήστη να εισαχθεί σε έναν εικονικό κόσμο, ενεργοποιώντας τις αισθήσεις της αφής, της γεύσης και της όσφρησης. Αργότερα, κατά τη διετία 1960-1962, ο Morton Heilig, δημιούργησε έναν πολυαισθητηριακό προσομοιωτή. Ο χρήστης έβλεπε μια έγχρωμη ταινία, και ταυτόχρονα το σκηνικό αυτό εμπλουτιζόταν από στοιχεία όπως ο αέρας, διάφορες οσμές, ήχοι και δονήσεις. Αυτή ήταν η πρώτη προσέγγιση για τη δημιουργία ενός συστήματος εικονικής πραγματικότητας, έχοντας όλα τα χαρακτηριστικά ενός τέτοιου περιβάλλοντος, το οποίο όμως δεν ήταν διαδραστικό.

Το 1965, ο Ivan Sutherland προτείνει την ιδέα του «Ultimate Display», τη κατασκευή δηλαδή ενός τεχνητού κόσμου, που θα περιελάμβανε διαδραστικά γραφικά, χαρακτηριστικά ανατροφοδότησης, ήχο, οσμή και γεύση. Το 1970, κατασκευάζει μαζί με το μαθητή του Bob Sproull το πρώτο σύστημα εικονικής πραγματικότητας, που χρησιμοποιούσε ένα head-mounted device, συνδεδεμένο με υπολογιστή, και όχι με οθόνη. Το σύστημα

αυτό ονομάστηκε «Sword of Damocles», το βασικό μειονέκτημα του οποίου ήταν το μέγεθός του, που το έκανε δύσχρηστο.

Το 1967 υλοποιήθηκε το πρώτο σύστημα αναγκαστικής ανάδρασης από το Πανεπιστήμιο του North Carolina με την ονομασία GROPE. Πρόκειται για μια απτική οθόνη (Haptic Display) με δυναμική ανάδραση (force feedback), που δημιουργήθηκε για την οπτικοποίηση μοριακών δομών χημικών ενώσεων.

Το 1975, ο Myron Krueger δημιούργησε μια τεχνητή πραγματικότητα, «ένα εννοιολογικό περιβάλλον χωρίς ύπαρξη», όπως χαρακτηρίστηκε τότε, μέσα στην οποία οι χρήστες μπορούσαν να αλληλεπιδρούν τόσο μεταξύ τους, όσο και με τον υπολογιστή που είχε δημιουργήσει το όλο περιβάλλον, και ως υπήρχε απόσταση κάποιων χιλιομέτρων μεταξύ τους. Πιο συγκεκριμένα, οι κάμερες του συστήματος, έστελναν τα κατάλληλα δεδομένα στον υπολογιστή, ο οποίος απεικόνιζε τις φιγούρες των χρηστών μέσα σε μια μεγάλη οθόνη.

Το 1978, η ομάδα του Andy Lippman, χρησιμοποιώντας ένα σύνολο καμερών που είχαν τοποθετηθεί στην οροφή των αυτοκινήτων, κατασκεύασε έναν διαδραστικό εικονικό χάρτη του Άσπεν του Κολοράντο, μέσα στον οποίο μπορούσαν οι χρήστες να κινούνται με τη χρήση ειδικών κουμπιών.

Το 1983, ο Thomas Furness της Armstrong Medical Research Laboratories, που ανήκε στην Αμερικανική πολεμική αεροπορία, ανέπτυξε έναν προηγμένο προσομοιωτή πτήσης με το όνομα VCASS (Visually Coupled Airborne Systems Simulator - προσομοιωτής οπτικά συζευγμένων αερομεταφερόμενων συστημάτων). Ο πιλότος του αεροσκάφους, φορούσε ένα head mounted display, μέσω του οποίου έβλεπε μέσα από το παράθυρο του σκάφους του πληροφορίες και δεδομένα που αφορούσαν το στόχο ή τη διαδρομή της πτήσης.

Ο Jaron Lanier, ο οποίος θεωρείται πρωτοπόρος στο χώρο της εικονικής πραγματικότητας, ιδρύει το 1983 την VPL Research. Το 1984, η εταιρία δημιουργεί το πρώτο εμπορικό dataglove, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο στο ίδιο το σώμα του χρήστη, να γίνει μέρος του εικονικού κόσμου. Αν και η

Head-Mounted Display που φορούσε ο χρήστης, του έκρυβε τη θέαση στο πραγματικό κόσμο, μπορούσε μέσω της χρήσης των γαντιών να δει σε ψηφιακή αναπαράσταση τη κίνηση του χεριού του, σε τέλειο συγχρονισμό με τη πραγματική του κίνηση.

Το 1992 παρουσιάζεται το CAVE (CAVE Automatic Virtual Environment - CAVE Αυτόματο εικονικό περιβάλλον), το οποίο είναι ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας και επιστημονικής απεικόνισης. Αντί να χρησιμοποιεί Head-Mounted Display (HMD), προβάλλει στερεοσκοπικά εικόνες στους τοίχους του δωματίου (ο χρήστης πρέπει να φορά γυαλιά LCD). Αυτή η προσέγγιση εξασφαλίζει ανώτερη ποιότητα και ανάλυση των εικόνων, και ευρύτερο οπτικό πεδίο στο χρήστη σε σύγκριση με τα συστήματα με βάση το HMD.

Αργότερα, και κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990, παρατηρείται μια έκρηξη σε νέες εφαρμογές και συσκευές που σχετίζονται με την εικονική πραγματικότητα. Το 1993, η SGI κατασκευάζει τον πρώτο υπολογιστή ειδικευμένο σε εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας με το όνομα Reality Engine³³.

Το 1995, η ActiveWorlds Inc., αναπτύσσει το Active Worlds, έναν ηλεκτρονικό εικονικό κόσμο, όπου οι χρήστες διαλέγουν ένα όνομα και εισέρχονται στο σύμπαν Active Worlds διερευνώντας τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους και περιβάλλοντα που έχτισαν άλλοι.

Το 2003, η εταιρία Linden Lab που έχει έδρα στο Σαν Φρανσίσκο, δημιουργεί τον ηλεκτρονικό εικονικό κόσμο Second Life, μέσα στον οποίο οι χρήστες (που αποκαλούνται επίσης και κάτοικοι) δημιουργούν εικονικές αναπαραστάσεις των ίδιων, που ονομάζονται avatars, και είναι σε θέση να αλληλεπιδρούν με μέρη, αντικείμενα και άλλα είδωλα. Μπορούν να εξερευνήσουν τον κόσμο (γνωστό ως δίκτυο), να συναντούν άλλους κατοίκους, να κοινωνικοποιούνται, να συμμετέχουν σε ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες, να χτίζουν τα σπίτια τους, να δημιουργούν

³³ http://vr.arch.uth.gr/VR-Arch/02_VR_Intro/history.html

επιχειρήσεις, να ψωνίζουν αγαθά και να εμπορεύονται μεταξύ τους εικονικές ιδιοκτησίες και υπηρεσίες.

Τέλος το 2016, η Oculus VR, που ανήκει στην Facebook Inc., αναπτύσσει το Oculus Rift, ένα ακουστικό εικονικής πραγματικότητας. Το Oculus Rift διαθέτει ενσωματωμένα ακουστικά που παρέχουν εφέ τρισδιάστατου ήχου, περιστροφική παρακολούθηση και εντοπισμό θέσης. Το σύστημα εντοπισμού θέσης, που ονομάζεται "Constellation", εκτελείται από έναν σταθερό αισθητήρα υπέρυθρης ακτινοβολίας USB που συλλέγει το φως που εκπέμπεται από τα LED IR που είναι ενσωματωμένα στην οθόνη και τοποθετημένα στην κεφαλή. Ο αισθητήρας κανονικά τοποθετείται πλησίον του χρήστη. Αυτό δημιουργεί έναν τρισδιάστατο χώρο, ο οποίος επιτρέπει στον χρήστη να χρησιμοποιεί το Rift ενώ κάθεται, στέκεται ή περπατάει γύρω από το ίδιο δωμάτιο³⁴.

3.2 Ορισμός της Εικονικής Πραγματικότητας

Τα πρώτα στάδια ανάπτυξης μιας οποιασδήποτε νέας τεχνολογίας χαρακτηρίζονται συνήθως από διαμάχες σχετικά με το τι ακριβώς συνεπάγεται αυτή η καινούρια τεχνολογία. Μια πρόσθετη δυσκολία στο να οριστεί η εικονική πραγματικότητα, είναι η πεποίθηση πως η Εικονική Πραγματικότητα στην ουσία δεν αποτελεί μια τεχνολογία, αλλά ένα σύνολο νέων τεχνολογιών και φαινομένων, που επηρεάζονται άμεσα και σε πολύ μεγάλο βαθμό, τόσο από άλλες τεχνολογίες, όσο και από διάφορες κοινωνικές και πολιτιστικές επιρροές (Javidi,1999). Θα μπορούσαμε με έναν απλοϊκό ορισμό, να πούμε πως η εικονική πραγματικότητα είναι ένα σύνολο ταχέως αναπτυσσόμενων τεχνολογικών επιτευγμάτων που δημιουργούνται στον υπολογιστή. Πολύ συχνά συναντάμε διαφορετικούς όρους για την εικονική πραγματικότητα όπως «εικονικό περιβάλλον», «συνθετική εμπειρία», «εικονικοί κόσμοι», «τεχνητοί κόσμοι» ή «τεχνητή πραγματικότητα». Στη βιβλιογραφία συναντάμε προσπάθειες ορισμού της εικονική πραγματικότητας που έχουν ξεκινήσει πριν τρεις δεκαετίες, και

³⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Oculus_Rift

όπως θα διαπιστώσουμε παρακάτω, οι ορισμοί αυτοί εξελίσσονται σχεδόν με πανομοιότυπο τρόπο με την εξέλιξη της τεχνολογίας.

Σύμφωνα με τον Lanier (1988), που θεωρείται και πατέρας του όρου «Εικονική Πραγματικότητα», η εικονική πραγματικότητα είναι ένα αλληλεπιδραστικό τρισδιάστατο περιβάλλον, όπου κάποιος μπορεί να εμπυθιστεί και αποτελεί μια μέθοδο οπτικοποίησης και επεξεργασίας πολύπλοκων δεδομένων, η οποία δημιουργείται από υπολογιστές προκειμένου να μπορούμε να επικοινωνούμε μαζί τους.

Σύμφωνα με τον Krueger (1991), η εικονική πραγματικότητα είναι ένας αρκετά διαδεδομένος όρος στο χώρο της πληροφορικής, και αναφέρεται στη μεταφορά του χρήστη σε ένα συνθετικό, τεχνητό, εικονικό περιβάλλον, που έχει δημιουργηθεί από υπολογιστή.

Οι Fuchs και Bishop (1992), όρισαν την εικονική πραγματικότητα ως ένα σύνολο διαδραστικών γραφικών σε πραγματικό χρόνο, όπου σε συνδυασμό με τα τρισδιάστατα μοντέλα που χρησιμοποιούν και τα υπόλοιπα τεχνολογικά χαρακτηριστικά τους, δίνουν στο χρήστη την αίσθηση της εμπύθισης στο κόσμο του μοντέλου και την δυνατότητα να χειραγωγήσει τον κόσμο αυτό.

Οι Aukstakalnis και Blatner (1992) όρισαν ότι η εικονική πραγματικότητα είναι ένα μέσο, το οποίο χρησιμοποιούν οι άνθρωποι για να οπτικοποιήσουν διάφορα δεδομένα και να αλληλεπιδράσουν με τον υπολογιστή μέσω της δημιουργίας ενός πολύπλοκου εικονικού περιβάλλοντος.

Ο Gigante (1993) αναφέρει πως η εικονική πραγματικότητα χαρακτηρίζεται περισσότερο ως μια ψευδαίσθηση συμμετοχής του χρήστη σε ένα συνθετικό περιβάλλον, παρά σαν μια απλή εξωτερική παρατήρηση ενός τέτοιου περιβάλλοντος, και αποτελεί μια διαδικασία εμπύθισης, στην οποία συμμετέχουν πολλές αισθήσεις και σε μεγάλο βαθμό.

Ο Cruz-Neira (1993) ορίζει ότι η εικονική πραγματικότητα αναφέρεται σε ένα εμπυθιστικό, διαδραστικό, πολυαισθητηριακό και τρισδιάστατο περιβάλλον, φτιαγμένο από υπολογιστή, καθώς και στο συνδυασμό των τεχνολογιών που απαιτούνται για την οικοδόμηση αυτού του περιβάλλοντος.

Οι Thurman και Mattoon (1994) υποστηρίζουν πως η εικονική πραγματικότητα αποτελεί ένα τύπο διαδραστικής προσομοίωσης που περιλαμβάνει τον άνθρωπο-χρήστη ως απαραίτητο στοιχείο. Είναι, ωστόσο, θεμελιωδώς διαφορετική από άλλες διαδραστικές προσομοιώσεις, επειδή η αίσθηση του χρήστη διαχωρίζεται ταυτόχρονα από τον πραγματικό κόσμο και ενσωματώνεται στο συνθετικό κόσμο της εικονικής πραγματικότητας. Η ενσωμάτωση του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον αποτελεί το ουσιαστικότερο μέρος της εικονικής πραγματικότητας.

Οι Manetta και Blade(1995) όρισαν την εικονική πραγματικότητα ως ένα σύστημα δημιουργίας εικονικών κόσμων, μέσα στους οποίους εμβυθίζεται ο χρήστης, αποκτώντας την αίσθηση ότι βρίσκεται εντός αυτών, έχοντας παράλληλα τη δυνατότητα να χειριστεί τα πράγματα που αντιλαμβάνεται εντός των κόσμων αυτών, αλλά και να πλοηγηθεί εντός του εικονικού περιβάλλοντος.

Ο Schweber (1995) αναφέρει πως η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει στο χρήστη να πλοηγηθεί και να δει έναν κόσμο τριών διαστάσεων σε πραγματικό χρόνο, με έξι βαθμούς ελευθερίας. Στην ουσία, η εικονική πραγματικότητα είναι κλώνος της φυσικής πραγματικότητας.

Ο Winn (1995) περιγράφει το συνδυασμό υλικού (hardware), λογισμικού (software) και εννοιών (concepts) που παρουσιάζεται στην εικονική πραγματικότητα ως ένα φαινόμενο γνωστό ως "γνωστική παρουσία", που περιλαμβάνει την πεποίθηση ότι ο εικονικός κόσμος είναι μια έγκυρη, αν και διαφορετική, μορφή πραγματικότητας. Το φαινόμενο αυτό έχει συγκριθεί και με το φαινόμενο της "αναστολής της δυσπιστίας" που βιώνουμε ενώ βλέπουμε ένα παιχνίδι ή μια ταινία, όμως φαίνεται να προϋποθέτει μικρότερη προσπάθεια εκ μέρους του κοινού ή του χρήστη, και να έχει σαφώς πιο πειστικά αποτελέσματα.

Ο Keppell (1997), δίνοντας μια ψυχολογική διάσταση στον όρο, όρισε την εικονική πραγματικότητα ως μια κατάσταση που απασχολεί το μυαλό του ανθρώπου-χρήστη με παρεμφερή τρόπο σε σχέση με το πώς τον απασχολεί ο πραγματικός κόσμος

Οι Mills και Noyes (1999) όρισαν την εικονική πραγματικότητα ως τρισδιάστατα, εξομοιωμένα περιβάλλοντα, που έχουν δημιουργηθεί με τη

βοήθεια του υπολογιστή και δίνουν τη δυνατότητα διαχείρισης τους από το χρήστη-άνθρωπο σε πραγματικό χρόνο.

Τέλος οι Sherman και Craig (2003), αναφέρουν πως η εικονική πραγματικότητα αποτελεί «ένα μέσο το οποίο αποτελείται από αλληλεπιδραστικές εξομοιώσεις με υπολογιστή, οι οποίες 'αισθάνονται' την θέση και τις ενέργειες του χρήστη, και αντικαθιστούν ή επαυξάνουν την ανάδραση σε μία ή παραπάνω αισθήσεις, δίνοντας το αίσθημα της πνευματικής εμπύθισης ή παρουσίας στην εξομοίωση (ένας εικονικός κόσμος)»³⁵.

3.3 Κατηγορίες Εικονικής Πραγματικότητας

3.3.1 Immersive First-Person (Εμβύθιση Πρώτου Προσώπου)

Συνήθως, όταν σκεφτόμαστε την εικονική πραγματικότητα, σκεφτόμαστε τα εμβυθιστικά συστήματα που περιλαμβάνουν διάφορες συσκευές εισόδου-εξόδου, όπως είναι η οθόνη head mounted (HMD), τα ενσύρματα γάντια οπτικών ινών, οι συσκευές εντοπισμού θέσης και τα ηχητικά συστήματα που παρέχουν ήχο 3-D (binaural). Η εμβυθιστική εικονική πραγματικότητα προσφέρει μια άμεση εμπειρία πρώτου προσώπου. Με ορισμένες εφαρμογές, είναι δυνατή η προσομοίωση της εμπειρίας του περπατήματος μέσα σε έναν εικονικό χώρο. Αντί της head-mounted οθόνη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας BOOM viewer, ο οποίος κρέμεται μπροστά από το πρόσωπο του θεατή, κι έτσι δεν είναι τόσο βαρύ και κουραστικό να φορεθεί όπως η head-mounted οθόνη. Στην εμβυθιστική εικονική πραγματικότητα, ο χρήστης τοποθετείται μέσα στην εικόνα. Το παραγόμενο αποτέλεσμα διαθέτει ιδιότητες που προσομοιάζουν αρκετά στη πραγματικότητα τόσο ως προς την οπτική αντίληψη, όσο και ως προς την αίσθηση της αφής, ή ακόμα και της όσφρησης σε ορισμένες περιπτώσεις.

³⁵ https://el.wikipedia.org/wiki/Εικονική_πραγματικότητα

3.3.2 Desktop VR

Με αυτή τη κατηγορία, γνωστή και ως "through the window", ο χρήστης βλέπει τον κόσμο 3-D μέσω του "παραθύρου" της οθόνης του υπολογιστή του, και περιηγείται μέσα στον χώρο με μια συσκευή ελέγχου όπως για παράδειγμα ένα ποντίκι. Όπως και στη προηγούμενη κατηγορία, και εδώ έχουμε μια εμπειρία πρώτου προσώπου. Ένα παράδειγμα χαμηλού κόστους που ανήκει σε αυτή τη κατηγορία είναι το 3-D εργαλείο αρχιτεκτονικού σχεδιασμού Virtus WalkThrough το οποίο καθιστά δυνατή την εξερεύνηση της εικονικής πραγματικότητας σε έναν υπολογιστή Macintosh ή IBM. Το Virtus WalkThrough αναπτύχθηκε ως εργαλείο υπολογιστικής απεικόνισης, προκειμένου να βοηθήσει στο σχεδιασμό πολύπλοκων κινηματογραφικών σκηνών υψηλής τεχνολογίας που περιείχονταν στη ταινία «The Abyss». Το Virtus WalkThrough χρησιμοποιείται τώρα ως εργαλείο σχεδιασμού σε πολλές κινηματογραφικές ταινίες και διαφημίσεις στο Χόλιγουντ, καθώς και για αρχιτεκτονικό σχεδιασμό σε αρκετές εκπαιδευτικές εφαρμογές. Ένα παρόμοιο, λιγότερο δαπανηρό και λιγότερο εξελιγμένο πρόγραμμα που αρχίζει να χρησιμοποιείται στα δημοτικά και δευτεροβάθμια σχολεία είναι το Virtus VR (Pantelidis, 1993).

3.3.3 Mirror World

Σε αντίθεση με τα συστήματα πρώτου προσώπου που περιγράφηκαν παραπάνω, το Mirror Worlds (Projected Realities) παρέχει μια εμπειρία δευτέρου προσώπου στην οποία ο θεατής στέκεται έξω από τον φανταστικό κόσμο, αλλά επικοινωνεί μέσω χαρακτήρων ή αντικειμένων μέσα σε αυτόν. Τα συστήματα Mirror World χρησιμοποιούν μια βιντεοκάμερα ως συσκευή εισόδου. Οι χρήστες βλέπουν τις εικόνες τους να τοποθετούνται σε έναν εικονικό κόσμο και να προβάλλονται μέσα από μια μεγάλη οθόνη ή έναν προτζέκτορα. Χρησιμοποιώντας έναν ψηφιοποιητή, ο υπολογιστής επεξεργάζεται τις εικόνες των χρηστών για να εξαγάγει λειτουργίες όπως

είναι οι θέσεις των χρηστών, οι κινήσεις τους, ακόμα και ο τρόπος που κουνούν τα δάχτυλά τους. Αυτά τα συστήματα είναι συνήθως λιγότερο δαπανηρά από τα συνολικά συστήματα εμπύθισης και οι χρήστες δεν επιβαρύνονται με συστήματα κεφαλής, ενσύρματα γάντια ή άλλου είδους εξοπλισμό. Τέσσερα παραδείγματα ενός συστήματος εικονικής πραγματικότητας Mirror World είναι: τα συστήματα τεχνητής πραγματικότητας του Myron Krueger όπως το VIDEOPLACE, το σύστημα Mandala από τη Vivid Group, το οποίο δημιουργήθηκε από μια ομάδα καλλιτεχνών στο Τορόντο, το σύστημα InView που παρείχε τη βάση για την ανάπτυξη παιδικών ψυχαγωγικών εφαρμογών, και οι Meta Media VR system εφαρμογές, όπως για παράδειγμα η προσομοίωση ρίψης μιας μπάλας κάτω από συνθήκες μηδενικής βαρύτητας (Brill, 1995).

3.3.4 Chamber World

Το Chamber World είναι ένα μικρό θέατρο προβολής εικονικής πραγματικότητας που ελέγχεται από ένα σύνολο υπολογιστών, οι οποίοι δίνουν στους χρήστες την αίσθηση της ελεύθερης κίνησης μέσα σε έναν εικονικό κόσμο μέσω συγκεκριμένων εμπυθιστικών συστημάτων VR. Διάφορες εικόνες προβάλλονται σε όλους τους τοίχους που μπορούν να προβληθούν σε τρεις διαστάσεις με τη χρήση head-mounted οθονών, οι οποίες απεικονίζουν ένα απλό εικονικό περιβάλλον. Το πρώτο από αυτά τα συστήματα ήταν το CAVE, που αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Ηλεκτρονικής Οπτικοποίησης στο Πανεπιστήμιο του Illinois (Cruz και Neira, 1993). Ένα άλλο σύστημα Chamber World – EVE (Extended Virtual Environment) αναπτύχθηκε στο Kernforschungszentrum (Κέντρο Πυρηνικών Ερευνών) της Καρλσρούης σε συνεργασία με το Institut für Angewandte Informatik (Ινστιτούτο Εφαρμοσμένης Πληροφορικής) στη Γερμανία (Shaw και May, 1994). Το σύστημα Sony Omnimax 3-D, όπου όλα τα μέλη του ακροατηρίου φορούν οθόνη προβολής για να δουν τα τρισδιάστατα γραφικά και να ακούσουν ήχο 3-D είναι ένα ακόμα παράδειγμα αυτού του τύπου της εικονικής πραγματικότητας (Grimes, 1994).

Το CAVE είναι ένα 3-D θέατρο πραγματικής προβολής που αποτελείται από τρεις τοίχους και ένα πάτωμα. Προβάλλεται στερεοφωνικά και ο χρήστης βλέπει μέσα σε αυτό το περιβάλλον μέσω στερεοφωνικών γυαλιών, μια συσκευή που είναι λιγότερο βαριά και δυσκίνητη από πολλές άλλες οθόνες που τοποθετούνται στο κεφάλι και χρησιμοποιούνται για εμπύθιση στην εικονική πραγματικότητα (Cruz και Neira, 1993). Το CAVE προσφέρει μια εμπειρία πρώτου προσώπου. Καθώς ο θεατής κινείται μέσα στα όρια της οθόνης (φορώντας έναν αισθητήρα θέσης και γυαλιά 3-D), ενημερώνονται οι στερεοφωνικές προβολές του περιβάλλοντος και η εικόνα κινείται και περιβάλλει τον θεατή. Τέσσερις υπολογιστές Silicon Graphics ελέγχουν τη λειτουργία του CAVE, το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί για εφαρμογές επιστημονικής απεικόνισης όπως για παράδειγμα στην αστρονομία.

3.3.5 Cyberspace

Ο όρος "κυβερνοχώρος" επινοήθηκε από τον William Gibson στο μυθιστόρημα της επιστημονικής φαντασίας *Neuromancer* (1986), το οποίο περιγράφει ένα μέλλον που κυριαρχείται από τεράστια δίκτυα υπολογιστών και βάσεις δεδομένων. Ο κυβερνοχώρος είναι μια παγκόσμια τεχνητή πραγματικότητα που μπορούν να επισκεφθούν ταυτόχρονα πολλοί άνθρωποι μέσω δικτύων υπολογιστών. Εκτός από το γνωστό σε όλους μας ιντερνέτ υπάρχουν και πιο εξειδικευμένες εφαρμογές του κυβερνοχώρου όπου οι χρήστες συνδέονται με έναν εικονικό κόσμο. Αυτές οι εφαρμογές περιλαμβάνουν MUD με βάση το κείμενο (Multi-User Dungeons or Multi-User Domains - Κλουβιά πολλαπλών χρηστών ή Τομείς πολλαπλών χρηστών) και MUSE (Multi-User Simulated Environments - προσομοιωμένα περιβάλλοντα πολλαπλών χρηστών). Ένα τέτοιο προσομοιωμένο περιβάλλον πολλαπλών χρηστών, η *Cyberion City* έχει αναπτυχθεί ειδικά για να υποστηρίξει την εκπαίδευση μέσα σε ένα εποικοδομητικό μαθησιακό πλαίσιο (Rheingold, 1993). Το Groupware, γνωστό και ως συνεταιριστική εργασία που υποστηρίζεται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές (CSCW), είναι

ένας άλλος τύπος τεχνολογίας του κυβερνοχώρου (Bruckman & Resnick 1993).

3.3.6 Waldo World

Αυτός ο τύπος εφαρμογής εικονικής πραγματικότητας είναι μια μορφή ψηφιακού κουκλοθεάτρου που περιλαμβάνει κινούμενα σχέδια σε πραγματικό χρόνο. Το όνομα "Waldo" προέρχεται από μια ιστορία επιστημονικής φαντασίας του Robert Heinlein (1965). Φορώντας μια ηλεκτρονική μάσκα ή θώρακα σώματος εξοπλισμένο με αισθητήρες που ανιχνεύουν κίνηση, ένας ηθοποιός ελέγχει, σε πραγματικό χρόνο, μια φιγούρα κινούμενου σχεδίου σε μια οθόνη.

Ένα παράδειγμα μιας εφαρμογής Waldo World VR είναι το Virtual Actors που αναπτύχθηκε από την SimGraphics Engineering (Jacobson, 1992). Αυτοί είναι χαρακτήρες κινουμένων σχεδίων, φτιαγμένοι από υπολογιστή, που ελέγχονται από τους πραγματικούς ηθοποιούς, σε πραγματικό χρόνο. Για να υποδυθεί έναν εικονικό ηθοποιό (VA), ένας ηθοποιός φοράει ένα "Waldo", το οποίο παρακολουθεί τις κινήσεις των φρυδιών, του προσώπου, του κεφαλιού, όπως επίσης το πηγούνι και τα χείλη του ηθοποιού, δίνοντας στον υπολογιστή τα κατάλληλα δεδομένα, που θα του επιτρέψουν να δημιουργήσει κίνηση στα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του εικονικού ηθοποιού. Για παράδειγμα, όταν ο ηθοποιός χαμογελάει, ο κινούμενος χαρακτήρας χαμογελάει αντίστοιχα. Μια κρυφή βιντεοκάμερα που στοχεύει στο κοινό, δίνει εικόνα σε μια οθόνη που βρίσκεται στα παρασκήνια, έτσι ώστε ο ηθοποιός να μπορεί να βλέπει το κοινό και να "μιλάει" με μεμονωμένα μέλη του κοινού μέσω της εικόνας του εικονικού ηθοποιού που παρουσιάζεται πλέον στην οθόνη.

Μια ακόμα εφαρμογή Waldo World έχει αναπτυχθεί από την Ascension, χρησιμοποιώντας το σύστημα εντοπισμού του Flock of Birds (Scully, 1994). Πρόκειται για ένα σύστημα Waldo πλήρους σώματος που δεν χρησιμοποιείται για τη δημιουργία κινουμένων σχεδίων σε πραγματικό

χρόνο αλλά ως βάση για τη δημιουργία κινούμενων σχεδίων σε ταινίες και διαφημίσεις.

3.3.7 Cab Simulator Environment

Αυτός είναι ένας άλλος τύπος τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας πρώτου προσώπου, και ουσιαστικά αποτελεί επέκταση του παραδοσιακού προσομοιωτή. Ο Hamit (1993) ορίζει το περιβάλλον αυτό ως μια μορφή προσομοίωσης ψυχαγωγίας ή εμπειρίας της εικονικής πραγματικότητας, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μια μικρή ομάδα ή από ένα άτομο. Η ψευδαίσθηση της παρουσίας στο εικονικό περιβάλλον δημιουργείται με τη χρήση οπτικών στοιχείων μεγαλύτερων από το οπτικό πεδίο, τρισδιάστατων εισόδων ήχου, και αισθητήρων κίνησης που ελέγχονται από υπολογιστή.

Οι προσομοιωτές καμπίνας βρίσκουν πολλές εφαρμογές στην εκπαίδευση και την ψυχαγωγία. Για παράδειγμα, η AGC Simulation Products έχει αναπτύξει ένα σύστημα κατάρτισης με προσομοιωτές καμπίνας, προκειμένου να μπορούν οι αστυνομικοί να εξασκούνται στην οδήγηση υψηλών ταχυτήτων, και κάτω από αντίξοες συνθήκες (Flack, 1993). Το SIMNET είναι ένα δικτυωμένο σύστημα προσομοιωτών καμπίνας που χρησιμοποιείται στη στρατιωτική εκπαίδευση (Hamit, 1993). Το Virtual Worlds Entertainment έχει αναπτύξει το BattleTech, ένα ψυχαγωγικό σύστημα θέσης, όπου οι παίκτες ευρισκόμενοι σε έξι καμπίνες συνδέονται μεταξύ τους για να παίξουν παιχνίδια προσομοίωσης (Jacobson, 1993b). Ένα κέντρο διασκέδασης στο Irvine της Καλιφόρνια που ονομάζεται Fighter Town διαθέτει πραγματικούς προσομοιωτές πτήσης ως "εικονικά περιβάλλοντα". Οι πελάτες του κέντρου πληρώνουν για μια προπόνηση όπου μαθαίνουν πώς να χειρίζονται τον προσομοιωτή και στη συνέχεια καλούνται να περάσουν από ένα σενάριο πτήσης.

3.3.8 Augmented Reality (Επαυξημένη Πραγματικότητα)

Μια παραλλαγή της εμβυθιστικής εικονικής πραγματικότητας είναι η επαυξημένη πραγματικότητα, όπου ένα σύνολο γραφικών, δημιουργημένα από ηλεκτρονικό υπολογιστή επικάθεται πάνω από τον πραγματικό κόσμο για να τονίσει ορισμένα χαρακτηριστικά και να ενισχύσει ορισμένα άλλα. Στην ουσία αποτελεί ένα συνδυασμό του πραγματικού με τον εικονικό κόσμο. Ο χρήστης δεν έχει την αίσθηση πως βρίσκεται μέσα σε ένα νέο εικονικό περιβάλλον, αλλά στο πραγματικό, με τη διαφορά πως σε αυτό έχουν προστεθεί εικονικά αντικείμενα, οσμές κ.α.. Η συγκεκριμένη τεχνολογία έχει πολλές εφαρμογές σε διάφορους τομείς, όπως στην εκπαίδευση, στο στρατό και την ιατρική, και θα αναλυθεί σε μεγαλύτερο βαθμό στη συνέχεια.

3.3.9 Telepresence/Teleoperation (Τηλεπαρουσίαση – Τηλεμεταχείριση)

Η έννοια του κυβερνοχώρου συνδέεται με την έννοια της τηλεπαρουσίας, υπό την έννοια πως κάποιος είναι δυνατόν να αισθάνεται πως βρίσκεται σε μια τοποθεσία διαφορετική από αυτή που πραγματικά βρίσκεται. Κατά παρόμοιο τρόπο, η τηλελειτουργία αναφέρεται στη δυνατότητα ελέγχου ενός ρομπότ ή μιας άλλης συσκευής από απόσταση. Στο πρόγραμμα Jason, παιδιά από διαφορετικά μέρη των ΗΠΑ είχαν την ευκαιρία να εκμεταλλευτούν το μη επανδρωμένο υποβρύχιο Jason, το οποίο κατευθύνονταν από τον Robert Ballard, έναν επιστήμονα του Ωκεανογραφικού Ινστιτούτου Woods Hole (McLellan, 1995).

Παρόμοια με αυτή τη δραστηριότητα, η NASA έχει εφαρμόσει ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα σε συνδυασμό με το τηλεχειριζόμενο υποβρύχιο όχημα (TROV) που έχει τεθεί σε λειτουργία στην Ανταρκτική (Stoker, 1994). Μέσα από μια κατανεμημένη αρχιτεκτονική ελέγχου ηλεκτρονικών

υπολογιστών που αναπτύχθηκε στη NASA, τα παιδιά από διάφορες σχολικές τάξεις των ΗΠΑ μπορούν να αναλάβουν με τη σειρά τους την οδήγηση του TROV στην Ανταρκτική.

3.4 Επαυξημένη Πραγματικότητα

Οι τεχνολογικές εξελίξεις έχουν άμεσο αντίκτυπο, τόσο στη καθημερινή μας ζωή, όσο και στο τρόπο συμπεριφοράς μας. Η επαυξημένη Πραγματικότητα, αποτελεί μια νέα τεχνολογία, η οποία πλέον από εξειδικευμένη βιομηχανική τεχνολογία, προσανατολίζεται περισσότερο προς το ευρύ κοινό.

Στη βιβλιογραφία συναντάμε αρκετές προσπάθειες ορισμού της Επαυξημένης Πραγματικότητας. Οι Milgram και Kishino [1994] ορίζουν τη συνέχεια «πραγματικότητα-εικονικότητα» όπου η Επαυξημένη Πραγματικότητα θεωρείται ένα τμήμα του συνολική περιοχής, και ορίζεται αλλιώς ως μικτή πραγματικότητα. Σύμφωνα με τον Azuma (1997), η Επαυξημένη Πραγματικότητα δε περιορίζεται μόνο στο τεχνικό μέρος, αλλά συνδέει και νοητικά το πραγματικό με το εικονικό κομμάτι, συνδυάζοντας τα, εντός του πραγματικού περιβάλλοντος. Οι Krevelen και Poelman (2010) στη μελέτη τους αναφέρουν ότι η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να χαρακτηριστεί ως μία από τις τεχνολογίες που μπορεί να αναπτύξει μια επόμενη γενιά, βασισμένη στην πραγματική διεπαφή και στην αλληλεπίδραση μεταξύ πραγματικού και εικονικού κόσμου. Οι Carmigniani et al. (2011), όρισαν την Επαυξημένη Πραγματικότητα ως μια νέα τεχνολογία όπου μπορεί έμμεσα ή άμεσα να εμπλουτίσει το φυσικό-πραγματικό περιβάλλον με εικονικά στοιχεία, βάσει των νέων δεδομένων, που θα της δοθούν σε κάθε περίπτωση. Οι Yuen et. al. (2011) ορίζουν την Επαυξημένη Πραγματικότητα ως μια αναδυόμενη μορφή πρακτικής, μέσω της οποίας βελτιώνεται ο πραγματικός κόσμος διαμέσου υλικού και περιεχομένου που δημιουργείται από υπολογιστή, και συνδέεται με συγκεκριμένο χώρο και γεγονότα. Με άλλα λόγια, η επαυξημένη

πραγματικότητα επιτρέπει την επικάλυψη των ιδεών και των αντικειμένων του πραγματικού κόσμου με ψηφιακό περιεχόμενο.

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα είναι κομμάτι ενός πιο γενικού πλαισίου που ονομάζεται Μικτή Πραγματικότητα (Mixed Reality - MR), και το οποίο καλύπτει έναν ευρύ άξονα περιοχών-τεχνολογιών, όπως είναι η Εικονική Πραγματικότητα (VR), η επαυξημένη Πραγματικότητα AR, η τηλεπικοινωνία, η τηλεπαρακολούθηση και άλλες σχετικές τεχνολογίες. Η Επαυξημένη Πραγματικότητα μπορεί να θεωρηθεί ως μια ενδιάμεση κατάσταση-τεχνολογία, μεταξύ της εικονικής πραγματικότητας και της τηλεπαρακολούθηση. Ενώ στην Εικονική Πραγματικότητα το περιβάλλον είναι εντελώς συνθετικό και στη τηλεπαρακολούθηση είναι εντελώς πραγματικό, ένας χρήστης Επαυξημένης Πραγματικότητας βλέπει τον πραγματικό κόσμο-περιβάλλον να ενισχύεται με εικονικά αντικείμενα.

Όταν αναφερόμαστε στο σχεδιασμό ενός συστήματος AR πρέπει να έχουμε στο μυαλό μας τρεις βασικές πτυχές. Πρώτον, αποτελεί έναν συνδυασμό πραγματικών και εικονικών περιβαλλόντων. Έπειτα η διαδραστικότητα μεταξύ υπολογιστή και χρήστη, αλλά και μεταξύ χρηστών γίνεται σε πραγματικό χρόνο. Τέλος η αλληλεπίδραση μεταξύ υπολογιστή και χρηστών συμβαίνει σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον, με τη βοήθεια φορητών συσκευών όπως είναι για παράδειγμα οι Head-mounted οθόνες.

Σήμερα με την εμφάνιση και τη διάχυση στην αγορά των smartphones και των προγραμμάτων περιήγησης AR, αρχίζουμε να αποδεχόμαστε με πολύ διαφορετικό τρόπο σε σχέση με το πρόσφατο παρελθόν, αυτή τη σχέση και την αλληλεπίδραση μεταξύ υπολογιστή και ανθρώπου.

Η ταχεία ανάπτυξη του κλάδου, διαφαίνεται και από το γεγονός πως αν και η AR έχει κερδίσει πολύ περισσότερο ερευνητικό ενδιαφέρον και προσοχή πρόσφατα, συνεχώς προστίθενται και νέες έννοιες που επισυνάπτονται και συνδέονται με τον όρο AR από τους ερευνητές. Παρ' όλο που η AR θα μπορούσε να αναπτυχθεί με τη χρήση και τη συμμετοχή διαφορετικών τεχνολογιών (όπως για παράδειγμα φορητοί υπολογιστές και τεχνολογίες εμβύθισης), τα τελευταία χρόνια, σε πολύ μεγάλο ποσοστό η Επαυξημένη Πραγματικότητα και οι εφαρμογές της έχουν συνδεθεί με τα

κινητά τηλέφωνα με τις περισσότερες από τις υπάρχουσες εφαρμογές να είναι προσβάσιμες σε αυτά (Wu et. al., 2013).

Επιπλέον, η επαυξημένη πραγματικότητα είναι πλέον στις μέρες αναπόσπαστο κομμάτι σε πολλούς τομείς της κοινωνικής και οικονομική δραστηριότητας, όπως για παράδειγμα η ενημέρωση, η ψυχαγωγία, ο αθλητισμός, το ηλεκτρονικό εμπόριο, ο τουρισμός και το promotion.

3.4.1 Ιστορία της Επαυξημένης πραγματικότητας

Η επαυξημένη πραγματικότητα, είναι ως τεχνολογία άρρηκτα συνδεδεμένη με την Εικονική Πραγματικότητα, και έχει ζωή μόλις λίγων δεκαετιών. Πιο συγκεκριμένα, ο όρος «Επαυξημένη Πραγματικότητα», εισήχθη μόλις το 1990 από τον Thomas Caudell, που ήταν υπάλληλος της εταιρίας Boeing. Οι βάσεις βέβαια για την ανάπτυξη της συγκεκριμένης τεχνολογίας, είχαν τεθεί πολύ νωρίτερα, με ορισμένα τεχνολογικά επιτεύγματα, που εκείνη την εποχή είχαν συνδεθεί αμιγώς με τη τεχνολογία της Εικονικής Πραγματικότητας. Πιο συγκεκριμένα ο Morton Heilig, ένας κινηματογραφιστής περιγράφει το 1955 στο βιβλίο του με τίτλο «The Cinema of the Future», το όραμα του για έναν κινηματογράφο, όπου ο θεατής θα αντιλαμβάνεται και θα παρακολουθεί μια ταινία, όχι μόνο βλέποντας τη, αλλά με τη συμμετοχή του συνόλου των αισθήσεων του. Το 1962, ο Heilig, παρουσιάζει το Sensorama, ένα δημιούργημα που ενσαρκώνει τις βασικές ιδέες του οράματος του, και κατά κάποιο τρόπο μπορεί να θεωρηθεί ο πρόγονος των ψηφιακών εφε.

Το 1966, ο ο Sutherland κατασκευάζει το πρώτο head-mounted display, και το 1968 παρουσιάζει το πρώτο επι της ουσίας ολοκληρωμένο σύστημα Επαυξημένης πραγματικότητας. Το 1992 οι Tom Caudell και David Mizell, δυο υπάλληλοι της εταιρίας Boeing, επινοούν τη φράση Επαυξημένο Περιβάλλον, καθώς βοηθούσαν τους εργαζομένους της εταιρίας να συγκεντρώσουν καλώδια για ένα αεροσκάφος, ενώ άρχιζαν να συζητούν τις διαφορές της σε σχέση με την εικονική πραγματικότητα, αλλά και τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει έναντι αυτής. Την ίδια χρονιά, ο L.B

Rosenberg ανέπτυξε ένα εκ των πρώτων λειτουργικών συστημάτων AR, που το ονόμασε Virtual Fittings, αναδεικνύοντας το πόσο ωφελείται η συνολική απόδοση ενός ατόμου από ένα τέτοιο λειτουργικό σύστημα, ενώ οι Steven Feiner, Blair MacIntyre και Doree Seligmann παρουσίασαν τη πρώτη μεγάλη εργασία σχετικά με ένα πρωτότυπο συστήματος AR, το οποίο ονόμασαν KARMA. Δυο χρόνια αργότερα, το Αυστραλιανό Συμβούλιο Για τις Τέχνες της Ομοσπονδιακής Κυβέρνησης της Αυστραλίας χρηματοδοτεί το Julie Martin, προκειμένου να κατασκευάσει το πρώτο Augmented reality theater. Το όνομα που του έδωσε ήταν «Dancing in Cyberspace». Το 1997, ο Ronald Azuma γράφει την πρώτη έρευνα, πάνω στην Επαυξημένη Πραγματικότητα, παρέχοντας έναν ευρέως αναγνωρισμένο ορισμό της, ορίζοντας την ως έναν συνδυασμό πραγματικού και εικονικού περιβάλλοντος που αναμειγνύονται και αλληλεπιδρούν σε τρεις διαστάσεις και σε πραγματικό χρόνο. Το πρώτο κινητό παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας, το ARQuake, αναπτύσσεται από τον Bruce Thomas το 2000 και παρουσιάζεται κατά τη διάρκεια του International Symposium on Wearable Computers. Το 2005, η έκθεση Horizon προβλέπει ότι οι τεχνολογίες AR θα αναπτυχθούν με μεγάλη πρόοδο μέσα στα επόμενα 4-5 χρόνια, και ως επιβεβαίωση για αυτήν την πρόβλεψη, την ίδια χρονιά αναπτύσσονται συστήματα κάμερας που μπορούν να αναλύσουν τα φυσικά περιβάλλοντα σε πραγματικό χρόνο και να καταγράψουν τις θέσεις των αντικειμένων σε σχέση με το περιβάλλοντος. Στα επόμενα χρόνια, αναπτύσσονται όλο και περισσότερες εφαρμογές AR, και ειδικότερα εφαρμογές για κινητά, όπως το Wikitude AR Travel Guide, το οποίο ξεκίνησε το 2008, και αποτελεί έναν ταξιδιωτικό οδηγό που αντλεί δεδομένα από το Wikipedia και το Panoramio (ιντερνετική κοινότητα διαμερισμού φωτογραφιών). Σήμερα, με τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις, μια αυξανόμενη ποσότητα συστημάτων AR και εφαρμογών παράγονται, που αφορούν το σύνολο της οικονομικής, κοινωνικής και επιστημονικής κοινότητας.

3.4.2 Κατηγορίες Επαυξημένης Πραγματικότητας

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, στη σημερινή εποχή, η Επαυξημένη Πραγματικότητα, έχει συνδεθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό με τη χρήση των smartphones. Είναι ο βασικός τρόπος, μέσω του οποίου, οι περισσότεροι άνθρωποι έχουμε εμπειρία από την Επαυξημένη πραγματικότητα. . Ωστόσο, με την πάροδο του χρόνου, αν παρατηρήσουμε το περιβάλλον γύρω μας, θα διαπιστώσουμε ότι η επαυξημένη πραγματικότητα υφίσταται και σε πολλές άλλες εκδοχές και με πολλά διαφορετικά μέσα. Θα μπορούσαμε να ομαδοποιήσουμε τα είδη της επαυξημένης πραγματικότητας σε πέντε βασικές κατηγορίες. Τα όρια και οι διαφορές μεταξύ των κατηγοριών αυτών όμως δεν είναι ευδιάκριτα μεταξύ τους. Οι πέντε κατηγορίες αυτές είναι η projection based AR (AR βασισμένη σε προβολή), η recognition based AR (AR βασισμένη στην αναγνώριση), η location based AR (AR με βάση την τοποθεσία), η outlining AR (περιγραφική AR), και η superimposition based AR (AR με βάση την επικάλυψη).

3.4.2.1 Projection based AR

Όπως είναι φανερό από το όνομα, σε αυτή τη κατηγορία Επαυξημένης Πραγματικότητας, προβάλλονται ψηφιακές εικόνες πάνω σε πραγματικά αντικείμενα, τα οποία είναι τοποθετημένα μέσα στο φυσικό περιβάλλον. Αυτή η κατηγορία μπορεί να είναι αρκετά αλληλεπιδραστική με το χρήστη, προβάλλοντας για παράδειγμα ένα ψηφιακά δημιουργημένο πληκτρολόγιο πάνω στο γραφείο του, ή να εμφανίσει ψηφιακά ένα τηλέφωνο μέσα στη παλάμη του. Υπάρχει επίσης και η μη αλληλεπιδραστική πτυχή αυτής της κατηγορίας. Μπορεί με αυτόν τον τρόπο να δημιουργήσει ψηφιακά ένα αντικείμενο και να το τοποθετήσει μέσα στο φυσικό χώρο, προκειμένου να δει τη προοπτική αυτής της τοποθέτησης στο μέλλον. Για παράδειγμα ένας χρήστης, μπορεί μέσω αυτής της τεχνολογίας να τοποθετήσει ένα έπιπλο μέσα στο χώρο του σαλονιού που έχει διαθέσιμο για το έπιπλο αυτό,

προκειμένου να δει αν χωράει αρχικά, και αν ταιριάζει με τα υπόλοιπα αντικείμενα του χώρου.

3.4.2.2 Recognition based AR

Μέσω αυτής της τεχνολογίας, μπορούμε να σκανάρουμε μια εικόνα, και να την «ζωντανέψουμε» ψηφιακά. Η εκάστοτε εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας, έχει την ιδιότητα να ανιχνεύει και να αναγνωρίζει μια εικόνα-σύμβολο, το οποίο είναι κατάλληλα μορφοποιημένο, και συνήθως είναι ένα μαύρο κουτί, με ένα σχήμα στο εσωτερικό του, και ονομάζεται δείκτης. Αφού αναγνωρίσει τον δείκτη, τον αντικαθιστά με ένα αντίστοιχο αντικείμενο. Ένας άλλος τύπος αναγνώρισης που βασίζεται σε αυτή τη κατηγορία επαυξημένης πραγματικότητας είναι αυτός που μεταφράζει τις λέξεις που εμφανίζονται μέσα από μια κάμερα. Αυτός ο τύπος επαυξημένης πραγματικότητας φαίνεται επίσης να είναι ο πιο ευρέως χρησιμοποιούμενος.

3.4.2.3 Location based AR

Αυτή η κατηγορία εκμεταλλεύεται τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες ανίχνευσης θέσης των έξυπνων συσκευών. Αν για παράδειγμα, κάποιος θέλει κατά τη διάρκεια ενός ταξιδιού, να αντλήσει πληροφορίες για το μέρος που βρίσκεται, η εφαρμογή που βασίζεται σε αυτή τη κατηγορία, θα πάρει δεδομένα από τη πυξίδα, την ενσωματωμένη κάμερα, το GPS, ή το επιταχυνσιόμετρο που είναι ενσωματωμένα στο smartphone, ή σε οποιαδήποτε άλλη έξυπνη συσκευή, και θα δώσει τις ανάλογες πληροφορίες. Πιο συγκεκριμένα, με τα δεδομένα που θα αντληθούν, θα προσδιοριστούν η θέση και το οπτικό πεδίο του χρήστη, και στη συνέχεια ο χρήστης μέσα από τους θεατές κάμερας της έξυπνης συσκευής του, να δει πληροφορίες σχετικά με το τι βλέπει. Γνωστές εφαρμογές που ανήκουν σε αυτή τη κατηγορία είναι οι Layar Vision, Wikitude και Google Goggles.

3.4.2.4 Outlining AR

Η κατηγορία αυτή επαυξημένης πραγματικότητας μοιάζει αρκετά, με τη πρώτη κατηγορία που αναλύσαμε (Projection based AR), αφού βασίζεται σε σημαντικό βαθμό στην αναγνώριση συγκεκριμένων αντικειμένων, και στη σχέση τους με το χώρο. Βρίσκει ιδιαίτερη εφαρμογή, στη μηχανική, στην αρχιτεκτονική και στη χωροταξία, για τη περιγραφή των διαστάσεων των κτιρίων, των υποστηρικτικών πυλώνων και του περιβάλλοντος χώρου.

3.4.2.5 Superimposition based AR

Η AR με βάση την επικάλυψη χρησιμοποιεί επίσης την αναγνώριση αντικειμένων προκειμένου να μπορεί να αντικαταστήσει ψηφιακά ένα ολόκληρο αντικείμενο ή μέρος αυτού με μια επαυξημένη προβολή. Ένα κλασικό παράδειγμα είναι στα παιχνίδια FPS, όπου ο χρήστης βλέπει τους στρατιώτες να διαθέτουν εξοπλισμό όπως υπέρυθρες ακτίνες, νυχτερινή όραση, ραδιενεργά όπλα κ.α. με τη βοήθεια της AR με βάση την επικάλυψη. Επίσης, στην ιατρική, ένας γιατρός μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτήν την τεχνολογία για να υπερθέσει μια ακτινογραφία ενός σπασμένου οστού πάνω στην εικόνα του οστού στη πρότερή του κατάσταση, και να είναι σε θέση να βγάλει ασφαλή συμπεράσματα για τον τρόπο αντιμετώπισης του συγκεκριμένου προβλήματος.

3.5 Virtual reality hardware

3.5.1 Συσκευές εισόδου

Οι συσκευές εισόδου καθορίζουν τον τρόπο επικοινωνίας του χρήστη με τον υπολογιστή. Βασική διεργασία που έχουν να επιτελέσουν οι συσκευές αυτές είναι το να κάνουν τον έλεγχο του περιβάλλοντος του χρήστη όσο το δυνατόν πιο διαισθητικό και διακριτικό.

Το ελάχιστο των πληροφοριών που απαιτεί η εμβυθιστική VR σχετίζεται με τη θέση και τον προσανατολισμό του κεφαλιού του θεατή, που απαιτείται για την σωστή απόδοση εικόνων. Επιπρόσθετα άλλα μέρη του σώματος μπορούν να παρακολουθούνται, όπως για παράδειγμα τα χέρια, για να επιτρέψουν την αλληλεπίδραση με το υπόλοιπο σώμα ή τα πόδια, για να μπορεί να γίνει η ψηφιακή απεικόνιση του χρήστη.

Οι συσκευές εισόδου μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες. Στις συσκευές εντοπισμού (tracking devices), στις σημειακές συσκευές εισόδου (point input devices), στους βιο-ελεγκτές (bio-controllers) και στις συσκευές φωνής (voice devices).

Οι συσκευές εντοπισμού που μερικές φορές αναφέρονται ως αισθητήρες θέσης, χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της θέσης του χρήστη και περιλαμβάνουν ηλεκτρομαγνητικούς, υπερηχητικούς, οπτικούς, μηχανικούς και γυροσκοπικούς αισθητήρες, γάντια δεδομένων (datagloves), νευρικούς και βιολογικούς ή μυϊκούς ελεγκτές (neural and bio or muscular controllers).

Συσκευές εισαγωγής σημείου είναι το ποντίκι 6DOF και η σφαίρα δύναμης ή διαστήματος. Η τεχνολογία τους αποτελεί μια προσαρμογή του κανονικού ποντικιού με εκτεταμένες λειτουργίες και δυνατότητα 3D.

Η φωνητική επικοινωνία είναι ένας κοινός τρόπος αλληλεπίδρασης μεταξύ των ανθρώπων. Έτσι είναι απολύτως φυσικό να ενσωματώνεται σε ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί λογισμικό αναγνώρισης ή επεξεργασίας φωνής ολοκληρώνοντας το³⁶.



Εικόνα 7: dataglove



Εικόνα 8:3d mouse

3.5.2 Συσκευές εξόδου

Οι περισσότερες έρευνες σχετικά με την εικονική πραγματικότητα επικεντρώνονται στο τρόπο παρουσίασης οπτικών πληροφοριών στο χρήστη. Εκτός από την έγκαιρη προβολή των ενημερώσεων, η ποιότητα της εικόνας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για την δημιουργία της αίσθησης εμπύθισης. Ο πιο διαδεδομένος τρόπος εξαγωγής εικόνας, είναι μέσω της χρήσης οθονών. Στην αγορά διατίθενται σήμερα δύο τεχνολογίες απεικόνισης, οι οθόνες CRT και LCD.

Οι οθόνες CRT - καθοδικών ακτινών βασίζονται σε συμβατική τηλεοπτική τεχνολογία. Προσφέρουν σχετικά καλή ποιότητα εικόνας: υψηλή ανάλυση (έως 1600x1280), ευκρινή προβολή και μεγάλη αντίθεση. Τα μειονεκτήματά τους είναι το μεγάλο βάρος και η υψηλή κατανάλωση ενέργειας. Επίσης δημιουργούν υψηλή συχνότητα και ισχυρά μαγνητικά πεδία, τα οποία μπορεί να είναι επικίνδυνα για τα μάτια του χρήστη και να επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα στις μετρήσεων των μαγνητικών ιχνηλατών.

Οι οθόνες LCD - υγρών κρυστάλλων είναι μια σχετικά νέα τεχνολογία που αποτελεί εναλλακτική επιλογή στις τυπικές οθόνες CRT. Οι οθόνες LCD είναι επίπεδες, ελαφρές, έχουν χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και χαμηλότερες εκπομπές από τα CRT. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα είναι η κακή ποιότητα εικόνας: χαμηλή αντίθεση, φωτεινότητα και ανάλυση (συνήθως μέχρι 720x480).

Διαφορετικοί τύποι συστημάτων εικονικής πραγματικότητας απαιτούν τη χρήση διαφορετικών οθονών, οι οποίες και ποικίλουν από μια τυπική οθόνη υπολογιστή ως μια εξελιγμένη HMD. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενων οθονών στην εικονική πραγματικότητα είναι οι εξής:

Γυαλιά 3D: Τα πιο απλά συστήματα εικονικής πραγματικότητας χρησιμοποιούν μόνο μια οθόνη για να παρουσιάσουν το εικονικό περιβάλλον στο χρήστη. Ωστόσο, την δημιουργία της αίσθησης της εισόδου του χρήστη στο τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον τη δημιουργεί η χρήση των γυαλιών διαφράγματος LCD. Τα γυαλιά διαφράγματος LCD υποστηρίζουν μια τρισδιάστατη προβολή χρησιμοποιώντας διαδοχικές στερεοφωνικά λήψεις. Με υψηλή συχνότητα κλείνουν και ανοίγουν τις εικόνες που παρουσιάζονται στην οθόνη. Μια εναλλακτική λύση χρησιμοποιεί μια οθόνη προβολής αντί για CRT οθόνη. Σε αυτή την περίπτωση είναι δυνατή η πόλωση του φωτός και μπορούν να χρησιμοποιηθούν φτηνά γυαλιά πόλωσης προκειμένου να εξαχθούν οι κατάλληλες εικόνες ξεχωριστά για κάθε μάτι.



Εικόνα 9:3d γυαλιά

Επίγειες οθόνες : μια εναλλακτική λύση για τις τυπικές οθόνες επιφάνειας εργασίας (desktop monitors) είναι οι μεγάλες οθόνες προβολής (surround displays). Προσφέρουν όχι μόνο καλύτερη ποιότητα εικόνας αλλά και ευρύτερο οπτικό πεδίο, γεγονός που τις καθιστά πολύ ελκυστικές για τις εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας. Το μειονέκτημα αυτών των συστημάτων προβολής είναι ότι είναι μεγάλα, κοστοβόρα, εύθραυστα και απαιτούν ακριβή ρύθμιση υλικού.

Binocular Omni Oriented Monitors (BOOM) : Τα BOOMs είναι πολύπλοκες συσκευές που υποστηρίζουν τόσο μηχανική παρακολούθηση όσο και στερεοφωνική προβολή. Δύο οπτικές ενδείξεις (για στερεοφωνική προβολή) τοποθετούνται σε ένα κουτί τοποθετημένο σε έναν μηχανικό βραχίονα.. Οι οθόνες που χρησιμοποιούνται στα BOOMs δεν πρέπει να είναι ούτε μικρές ούτε ελαφριές, για λόγους ισορροπίας. Επομένως, η τεχνολογία CRT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για καλύτερη ανάλυση και ποιότητα εικόνας.



Εικόνα 10: Binocular Omni Oriented Monitors

Head Mounted Displays (HMD) : Τα HMD είναι ακουστικά που ενσωματώνουν δύο μικρές οθόνες CRT ή LCD τοποθετημένες μπροστά από τα μάτια του χρήστη. Οι εικόνες παρουσιάζονται στον χρήστη με βάση την τρέχουσα θέση του και το προσανατολισμό του, ο οποίος προκύπτει από τα δεδομένα που εισάγονται μέσω ενός tracker. Από τη στιγμή που το HMD είναι τοποθετημένο στο κεφάλι του χρήστη, πρέπει να εκπληρώνει αυστηρές εργονομικές απαιτήσεις: θα πρέπει να είναι σχετικά ελαφρύ, άνετο, εύκολο στη χρήση του, και να έχει την καλύτερη δυνατή ποιότητα³⁷.



Εικόνα 11: Head Mounted Displays (HMD)

Haptic Displays : ο όρος Haptic Displays αναφέρεται σε διεπαφές που παρέχουν απτική ανατροφοδότηση, μέσω της διέγερσης σωματικών υποδοχέων προκειμένου να δημιουργήσουν την αίσθηση της αφής στο χρήστη. Η ανατροφοδότηση που παρέχεται ταξινομείται σε δυο βασικές κατηγορίες, σε δερματική και στη κιναισθητική ανατροφοδότηση. Η πρώτη αφορά σε αισθήσεις μέσω υποδοχέων δερμάτων (μηχανικοί υποδοχείς), ενώ η δεύτερη ασχολείται με τη διέγερση υποδοχέων στους μύες, τους τένοντες και τους αρθρώσεις (ιδιοδεκτοί).

³⁷ Novák-Marcincin, J. (2010). Hardware devices used in virtual reality technologies. *Scientific Bulletin Series C: Fascicle Mechanics, Tribology, Machine Manufacturing Technology*, 24, 57.



Εικόνα 12: Haptic Displays

3.6 Χρήση της Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση

Η χρήση της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση, μπορεί να θεωρηθεί, ως μια φυσιολογική εξέλιξη της όλο και ευρύτερης χρήσης των υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία που παρατηρείται εδώ και αρκετές δεκαετίες. Η εικονική πραγματικότητα, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλους τους τύπους υπολογιστών, ακολούθησε αυτή την τάση. Στη βιβλιογραφία, μπορούμε να συναντήσουμε αρκετές αναφορές που συσχετίζουν την εικονική πραγματικότητα με την εκπαίδευση.

Ο McLellan (1996), εντοπίζει τη πρώτη χρήση της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση στους προσομοιωτές πτήσης που χρησιμοποιήθηκαν στη Βάση της Πολεμικής Αεροπορίας Wright-Patterson στο Οχάιο κατά τη δεκαετία του 1960, με τη χρήση head-mounted displays.

Ο Youngblut (1998) διεξήγαγε μια εκτεταμένη έρευνα για τις ερευνητικές και εκπαιδευτικές χρήσεις της εικονικής πραγματικότητας κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990. Η έρευνα προσπάθησε να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικά με τη χρήση και την αποτελεσματικότητά της, από το νηπιαγωγείο μέχρι και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και έφτασε σε αρκετά χρήσιμα συμπεράσματα. Αρχικά, οι περισσότερες χρήσεις και εφαρμογές της εικονικής πραγματικότητας, προσαρμόζονται καλύτερα στο επικοινωνιακό μοντέλο μάθησης, ενώ βοήθησαν αρκετά ώστε να αμβλυνθεί σε μεγάλο βαθμό το δασκαλοκεντρικό μοντέλο. Έπειτα, η έρευνά τους έδειξε πως η

χρήση της τεχνολογίας αυτής είναι ιδιαίτερα σημαντική και αποτελεσματική στην εκπαίδευση ατόμων με ειδικές ανάγκες. Τέλος, η γνώμη τόσο των εκπαιδευόμενων, όσο και των εκπαιδευτών, αποκτάει όλο και πιο θετικό πρόσημό για τη χρησιμότητα της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία με το πέρασμα των χρόνων.

Οι Salzman et al. (1999), ανέπτυξαν ένα μοντέλο που περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο η εικονική πραγματικότητα βοηθάει στη σύνθετη εννοιολογική μάθηση και πώς τα χαρακτηριστικά της εικονικής πραγματικότητας, σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες διαμορφώνουν τη διαδικασία εκμάθησης και τα μαθησιακά αποτελέσματα. Το μοντέλο που προέκυψε από τη μελέτη τους αναλύει σε μεγάλο βαθμό και αξιολογεί τα πλεονεκτήματα της εμβυθιστικής εικονικής πραγματικότητας ως μέσο που διευκολύνει τη γνώση σύνθετων και αφηρημένων εννοιών.

Ο Chee (2001) υποστηρίζει την ανάγκη να βασιστεί η μάθηση στην εμπειρία, χρησιμοποιώντας τη φυσική ως παράδειγμα. Δηλώνει ότι οι φοιτητές στα τμήματα φυσικής έχουν μικρή αίσθηση και κατανόηση των ποιοτικών διαστάσεων των φαινομένων που μελετούν. Ο Chee πιστεύει ότι η εικονική πραγματικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα βασικό εργαλείο για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, παρέχοντας στους μαθητές ένα βασικό εφόδιο για ποιοτική μάθηση.

Οι Dalgarno, Hedberg και Harper (2002) πιστεύουν ότι η σημαντικότερη συμβολή των τρισδιάστατων μαθησιακών περιβαλλόντων (3DLEs) στη κατανόηση εννοιών είναι η τμηματοποίηση των εννοιών και των γνώσεων αυτών, που επιτεύχθηκε με τη βοήθεια της τεχνολογίας αυτής.

Ο Chen (2006) υποστηρίζει ότι, αν και η εικονική πραγματικότητα αναγνωρίζεται ως ένα εντυπωσιακό εργαλείο μάθησης, εντούτοις εξακολουθούν να υπάρχουν πολλά ζητήματα που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης, όπως για παράδειγμα η εύρεση της κατάλληλης θεωρίας και του διδακτικού μοντέλου που θα οδηγήσει στο σχεδιασμό και στην ανάπτυξη της στην εκπαιδευτικής διαδικασίας, η διερεύνηση των χαρακτηριστικών της εικονικής πραγματικότητας που είναι σε θέση να υποστηρίξουν τη μάθηση, η ανάπτυξη της κατάλληλης μεθόδου που θα οδηγήσει στη πιο αποτελεσματική μάθηση κατά τη χρήση αυτής της τεχνολογίας, και η διερεύνηση του αντίκτυπού της σε μαθητές με διαφορετικές ικανότητες.

3.6.1 Πλεονεκτήματα της χρήσης εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι παρόμοια σε πολύ μεγάλο βαθμό με τα πλεονεκτήματα της χρήσης ενός υπολογιστή ή μιας διαδραστικής προσομοίωσης, και ιδιαίτερα μιας τρισδιάστατης προσομοίωσης. Χρησιμοποιούνται προσομοιώσεις εδώ και πολλά χρόνια στην στη διδασκαλία που πραγματοποιείται με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ο Zacharia (2003), στην έρευνά του για τα οφέλη των προσομοιώσεων στην εκπαιδευτική διαδικασία ισχυρίζεται ότι οι ερευνητές αποδίδουν την επιτυχία των προσομοιώσεων στην ενθάρρυνση των μαθητών, στις μοναδικές εκπαιδευτικές δυνατότητες τις οποίες παρέχουν, στην υποστήριξη για νέες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις, και στην ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων και στάσεων, που σε πολύ μεγάλο βαθμό ενισχύουν.

Σύμφωνα με τους Ferry et al. (2004), ενώ είναι γνωστό ότι μια προσομοίωση είναι μόνο μια αναπαράσταση της πραγματικής ζωής, υπάρχουν χαρακτηριστικά που μπορούν να ενισχύσουν την πραγματική εμπειρία. Για παράδειγμα, η προσομοίωση μπορεί να παρέχει αυθεντικά και σχετιζόμενα με τη πραγματικότητα σενάρια, να δημιουργήσει συνθήκες πραγματικής πίεσης ώστε να προκαλέσει τα συναισθήματα των χρηστών, να τους αναγκάσει να ενεργήσουν, και να τους παράσχει μια αίσθηση απεριόριστης ελευθερίας επιλογών.

Ο Steinberg (2000) υποστηρίζει ότι οι σπουδαστές πρέπει να γνωρίζουν ότι οι προσομοιώσεις καθιστούν δυνατή τη διερεύνηση νέους τομείς, ενώ είναι εφικτό με τη χρήση τους, να πραγματοποιούνται προβλέψεις, να εκτελούνται σχεδιαστικά πειράματα και να ερμηνεύονται με μεγαλύτερη ευκολία τα αποτελέσματά τους.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της χρήσης της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία, είναι η ενθάρρυνση που παρέχει στους εκπαιδευόμενους. Μια έρευνα των Μικρόπουλο κ.α. (1998) σχετικά με τη στάση και τις αντιδράσεις των μαθητών στη χρήση της εικονικής πραγματικότητας ως εργαλείο στην εκπαίδευση και των εικονικών

περιβαλλόντων μάθησης σε συγκεκριμένους μαθησιακούς κλάδους, φάνηκε πως οι μαθητές είχαν μια ιδιαίτερα ευνοϊκή στάση απέναντι στη χρήση της εικονικής πραγματικότητας, αποδίδοντάς της, εκτός των άλλων, το γνώρισμα πως έκανε τη διδασκαλία αρκετά πιο ευχάριστη. Η εικονική πραγματικότητα έχει σαφώς τη δυνατότητα να κερδίζει και κρατά την προσοχή των μαθητών αμείωτη κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αυτό έχει τεκμηριωθεί σε μια σειρά ερευνητικών μελετών. Οι μαθητές θεωρούν ότι είναι συναρπαστικό και τους προκαλεί σε πολύ μεγάλο βαθμό το ενδιαφέρον να περπατάνε μέσα από ένα τρισδιάστατο περιβάλλον, να αλληλεπιδρούν με ένα περιβάλλον και να δημιουργούν τους δικούς τους τρισδιάστατους κόσμους.

Σύμφωνα με τη Παντελίδη (2009), η εικονική πραγματικότητα μπορεί να απεικονίσει με μεγαλύτερη ακρίβεια ορισμένα χαρακτηριστικά και διαδικασίες σε σχέση με άλλα μέσα που χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει την εξέταση ενός αντικειμένου από εξαιρετική κοντινή απόσταση και δίνει την ευκαιρία για την υλοποίηση ιδεών που βασίζονται σε νέες προοπτικές. Παρατηρώντας την εικονική αναπαράσταση ενός αντικειμένου, ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί στο εσωτερικό του ή σε οποιοδήποτε άλλο σημείο επιθυμεί, και να δει από κοντά σημεία και περιοχές, που δεν είχε πρωτύτερα τη δυνατότητα.. Παίρνοντας ένα παράδειγμα από τη χημεία, όταν αναπαρίσταται ένα μόριο σε ένα εικονικό περιβάλλον, οι μαθητές μπορούν να το μελετήσουν λεπτομερώς, να περιηγηθούν μέσα σε αυτό, να περπατήσουν τριγύρω του, και να εξοικειωθούν με τα μέρη του. Η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει επίσης, την εξέταση ενός αντικείμενου από απόσταση, δίνοντας τη δυνατότητα στο χρήστη να δει ολοκληρωμένη την εικόνα του, και όχι ένα μέρος του. Ένα ακόμα πολύ καλό παράδειγμα μπορούμε να πάρουμε από τη ρυμοτομία μιας πόλης. Όταν λοιπόν, αναπαρίσταται ψηφιακά μια γειτονιά, το ψηφιακό μοντέλο δίνει στους κατοίκους μια διαφορετική προοπτική στις διασυνδέσεις μεταξύ των κτιρίων, των δρόμων και των υπαίθριων χώρων.

Η εικονική πραγματικότητα μπορεί να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο ένας μαθητευόμενος αλληλεπιδρά με το μαθησιακό αντικείμενο, αφού ενθαρρύνει την ενεργό συμμετοχή και όχι την παθητικότητα. Ο χρήστης που

αλληλεπιδρά με το εικονικό περιβάλλον ενθαρρύνεται να συνεχίσει τη διαδικασία της αλληλεπίδρασης, βλέποντας τα αποτελέσματα αμέσως. Η εικονική πραγματικότητα παρέχει μια ευκαιρία στον εκπαιδευόμενο να ανακαλύψει νέα πεδία γνώσης και μάθησης, ενώ νέες προοπτικές καθίστανται πλέον δυνατές με τη μοντελοποίηση του πραγματικού κόσμου και η άμεση παρατήρηση του μοντέλου με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί διαρκώς να αντλεί νέες πληροφορίες.

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, η εικονική πραγματικότητα, είναι ιδιαιτέρως χρήσιμη στη διδασκαλία των ατόμων με ειδικές ανάγκες. Για παράδειγμα τους επιτρέπει να συμμετάσχουν σε ένα πείραμα ή σε οποιαδήποτε άλλη μαθησιακή διαδικασία, στην οποία πρωτίτερα δε θα μπορούσαν, υποκαθιστώντας για τις ανάγκες της εκάστοτε διδασκαλίας, τις όποιες ικανότητες τους λείπουν.

Τέλος, η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο να προχωρήσει μέσα από μια εμπειρία στο εικονικό περιβάλλον, σύμφωνα με τους δικούς του ρυθμούς. Μπορεί επίσης να αποφασίζει τι πρέπει να κάνει κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής του με το εικονικό περιβάλλον, και να ξεφεύγει κατά κάποιο τρόπο από τα στενά πλαίσια που καθορίζει το πρόγραμμα της τάξης του, ακολουθώντας τις δικές του αποφάσεις και επιλογές.

3.6.2 Μειονεκτήματα της χρήσης εικονικής πραγματικότητας

Τα μειονεκτήματα της χρήσης της εικονικής πραγματικότητας σχετίζονται κυρίως με το κόστος, με τον απαιτούμενο χρόνο για την εκμάθηση του τρόπου χρήσης του hardware και του λογισμικού, αλλά και με τις πιθανές επιπτώσεις στην υγεία και την ασφάλεια του χρήστη. Ένα ακόμα θέμα αφορά στην αντιμετώπιση ενδεχόμενης απροθυμίας χρήσης και ενσωμάτωσης της νέας τεχνολογίας σε ένα μάθημα ή σε ένα πρόγραμμα σπουδών. Όπως και με όλες τις νέες τεχνολογίες, κάθε ένα από αυτά τα θέματα μπορεί να εξασθενήσει με το πέρασμα του χρόνου, και καθώς οι

χρήστες θα εξοικειώνονται ολοένα και περισσότερο μαζί της, μέσω της χρήσης της σε τομείς διαφορετικούς από την εκπαίδευση³⁸.

3.6.3 Χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαίδευση

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα που είναι βασισμένα στην επαυξημένη πραγματικότητα, θέτουν στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας τον μαθητή, είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να του προκαλούν το ενδιαφέρον, και η θεωρία μάθησης πάνω στην οποία στηρίζονται, είναι κατά κύριο λόγο ο εποικοδομισμός. Επιτρέπουν επίσης στους εκπαιδευόμενους να εξερευνήσουν τον κόσμο με έναν διαδραστικό τρόπο. Ο εποικοδομισμός εξάλλου, είναι το μοντέλο διδασκαλίας που κατ' εξοχήν ενθαρρύνει τους μαθητές να συνεργάζονται, και η επαυξημένη πραγματικότητα χρησιμεύει ως ένα σημαντικό εργαλείο, ώστε η το συγκεκριμένο διδακτικό μοντέλο να αναπτυχθεί, είτε με το παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας (μέσα στη τάξη), είτε από απόσταση³⁹.

Ο Inkpen(1997) στη μελέτη του, ανέπτυξε τα αποτελέσματα και την επίδραση ειδικών λογισμικών και περιεχομένων στην ενίσχυση της μάθησης μέσω υπολογιστή. Αυτά τα περιεχόμενα δεν αναπτύχθηκαν μέσω εφαρμογών επαυξημένης τεχνολογίας. Ωστόσο, ήταν πρόδρομοι στην ανάλυση της επίδρασης της τεχνολογίας στην μάθηση. Εκτός από την ειδική ανάπτυξη εφαρμογών και λογισμικού για την τόνωση της μάθησης, ο Inkpen (1997) ανέλυσε τη δυνατότητα ταυτόχρονης εργασίας σε έναν υπολογιστή με δύο ποντίκια. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το κίνητρο και η μάθηση αυξήθηκαν με την ομαδική εργασία, σε σύγκριση με την ατομική χρήση από κάθε παιδί.

Οι Kaufmann και Schmalstieg (2003) ανέλυσαν την εφαρμογή του συστήματος "Construct3D" στα Μαθηματικά, το οποίο επέτρεπε την αξιολόγηση της σπουδαιότητας και της ευελιξίας των εφαρμογών της

³⁸ Pantelidis, V. S. (2009). Reasons to use virtual reality in education and training courses and a model to determine when to use virtual reality. *Themes in Science and Technology Education*, 2, 59-70.

³⁹ Antoniolli, M., Blake, C., & Sparks, K. (2014). Augmented reality applications in education. *The Journal of Technology Studies*, 96-107.

επαυξημένης πραγματικότητας, κυρίως στα συνεργατικά μοντέλα μάθησης. Το σύστημα αυτό αποτελείται από τρισδιάστατα εκπαιδευτικά λογισμικά, πάνω στα μαθηματικά, και προωθούν τη συνεργασία τόσο μεταξύ των μαθητών, όσο και μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτή, είτε σε επίπεδο εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, είτε σε επίπεδο παραδοσιακής διδασκαλίας μέσα στη τάξη.

Το AR σχετίζεται επίσης με τη θεωρία μάθησης just-in-time. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, οι μαθητές έχουν τη τάση να αναζητούν και να μαθαίνουν ευκολότερα πληροφορίες, τις οποίες χρειάζονται άμεσα. Οι Collins και Halverston (2009) τόνισαν ότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να ξανασκεφτούν τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται τη μάθηση και να επαναπροσδιορίσουν το τι πρέπει να διδάξουν. Η επαυξημένη πραγματικότητα τους επιτρέπει να κάνουν και τα δύο αυτά πράγματα και επιπλέον ως μια νέα τεχνολογία τους επιτρέπει να δουν πτυχές του πραγματικού κόσμου με διαφορετικό τρόπο.

Οι Dunleavy et al. (2009) ανέλυσαν τη πιθανή σύνδεση μεταξύ της πλαισιοθετημένης μάθησης και της επαυξημένης πραγματικότητας. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, η μάθηση επιτυγχάνεται κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων. Ορισμένες εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, όπως η Alien Contact, επιτρέπουν στους φοιτητές να χρησιμοποιούν πραγματικές εμπειρίες για να διευκολύνουν τη μάθηση. Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν την κοινωνική αλληλεπίδραση και τη συνεργασία για να μάθουν ο ένας από τον άλλο, ενώ και η επίλυση των προβλημάτων που προκύπτουν στο καθημερινό τους περιβάλλον, θα τους βοηθήσει ακόμα περισσότερο στην μαθησιακή τους ανάπτυξη.

Οι Rigby και Przybylski (2009) στη μελέτη τους ισχυρίζονται ότι οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να συνδεθεί και με τη μαθησιακή θεωρία του αυτοπροσδιορισμού. Η μαθησιακή θεωρία του αυτοπροσδιορισμού ορίζει ότι η μάθηση επιτυγχάνεται μέσω κινήτρων. Οι άνθρωποι έχουν τη τάση να ασχολούνται με ότι πιστεύουν ότι είναι ενδιαφέρον, σημαντικό και αποτελεσματικό. Έτσι η μελέτη τους φτάνει στο συμπέρασμα, πως αφού ο κάθε μαθητής είναι επί της ουσίας ένα

σημαντικότερο εργαλείο, τόσο για να αντιληφθεί σε πρώτη φάση το μέγεθος αυτής της ευθύνης, όσο και για να επιτύχει εν συνεχεία τους μαθησιακούς του στόχους

Τέλος, στη μελέτη των Fonseca et al. (2013), αναλύονται τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα εργαλεία και οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας στην αύξηση της χωρικής αντίληψης του μαθητή, με σημαντικότερο από όλα το γεγονός ότι προσφέρει μια εκ των προτέρων οπτικοποίηση των εργασιών που πρόκειται μελλοντικά να φέρουν εις πέρας οι μαθητές, και ως εκ τούτου, καθιστά πιο εύκολη τη διερεύνηση και ανάλυση διαφορετικών λύσεων.

4. Λογισμικά Εικονικής Πραγματικότητας

4.1 NICE (Narrative Immersive Constructionist / Collaborative Environments)

Το NICE (Narrative Immersive Constructionist / Collaborative Environments - Αφηγητικός Εμβυθιστικό Εποικοδομητικό/ Συνεργατικό Περιβάλλον), αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο του Ιλινόις και είναι ένα διερευνητικό μαθησιακό περιβάλλον που αναπτύχθηκε για χρήση από παιδιά ηλικίας 6 έως 10 ετών. Το εικονικό αυτό περιβάλλον τοποθετεί το χρήστη σε ένα νησί μεγάλης έκτασης, με εδάφη που διαφέρουν αρκετά μεταξύ τους ως προς τη μορφολογία, και τα οποία οι μαθητές καλούνται να τα εξερευνήσουν.

Όταν τα παιδιά φτάσουν σε αυτό το ψηφιακό νησί, ένας από τους αρκετούς ψηφιακούς οδηγούς (που ονομάζονται «genies»), τα καλωσορίζει, και εν συνεχεία τους δίνει οδηγίες για να κατευθυνθούν σε συγκεκριμένα σημεία του νησιού, όπου και παρουσιάζεται ιδιαίτερο εκπαιδευτικό ενδιαφέρον. Έτσι, τα παιδιά μπορούν να σκαφαλώσουν σε ένα ενεργό ηφαίστειο που βρίσκεται στο κέντρο του νησιού, ή να περιπλανηθούν στις κατακόμβες που εκτείνονται στον υπέδαφος του νησιού, να προσεγγίσουν τη θάλασσα, ή να βοηθήσουν στη καλλιέργεια και τη περιποίηση των κήπων που υπάρχουν σε όλη την έκταση του νησιού. Στους κήπους υπάρχουν πολλά κιβώτια με σπόρους, και τα παιδιά μπορούν να επιλέξουν σε κάθε περίπτωση τι επιθυμούν να σπείρουν. Όταν ρίχνουν έναν σπόρο πάνω στο έδαφος, το αντίστοιχο λαχανικό αρχίζει να αναπτύσσεται. Τα παιδιά πρέπει να βεβαιωθούν ότι τα φυτά έχουν τη κατάλληλη απόσταση μεταξύ τους, κι έχουν επαρκή ποσότητα νερού και ηλιακού φωτός. Μπορούν να ποτίζουν τα φυτά με το τράβηγμα ενός σύννεφου από πάνω τους. Όταν ένα φυτό έχει αρκετό νερό, εμφανίζεται μια μικρή ομπρέλα πάνω από το φυτό, και τα παιδιά αντιλαμβάνονται πως θα πρέπει να σταματήσουν το πότισμα. Όταν το ηλιακό φως που δέχονται τα φυτά, είναι παραπάνω από αυτό που χρειάζονται, εμφανίζεται ένα ζευγάρι γυαλιά ηλίου, προκειμένου τα παιδιά να σκεφτούν τον τρόπο να τα προστατέψουν. Τα παιδιά πρέπει επίσης να κρατήσουν τα ζιζάνια μακριά από τα φυτά και να αποφασίσουν τι θα κάνουν

με τα παράσιτα που περιστασιακά αναπτύσσονται. Επίσης, έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν να συρρικνωθούν στο μέγεθος και το σχήμα ενός ποντικιού, προκειμένου να μπορούν να εξετάσουν και το υπέδαφος του κήπου. Σε όσο χρονικό διάστημα, τα παιδιά εξετάζουν το υπέδαφος, τα φυτά συνεχίζουν να αναπτύσσονται σύμφωνα με τις συνθήκες που τους έχουν εξασφαλίσει από πριν τα παιδιά, έτσι ώστε όταν τελειώσουν από τη εξέταση του υπεδάφους, μπορούν να επιστρέψουν στο επίπεδο του εδάφους και να αξιολογήσουν τα αποτελέσματα των επιλογών τους.

Τα παιδιά κατά τη διάρκεια της παραπάνω διαδικασίας, έχουν την ευκαιρία να αλληλεπιδρούν εκτός από το κήπο με τον τρόπο που ήδη αναφέραμε, και με τα υπόλοιπα παιδιά που βρίσκονται στο νησί, καθώς και με τους γονείς και τους δασκάλους. Οι γονείς και οι δάσκαλοι μπορούν να συμμετέχουν, είτε ως μέλη των ομάδων, είτε μεταμφιεσμένοι ως *genies*. Αυτό επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να συμβουλεύουν τα παιδιά ατομικά ή να κατευθύνουν τμήματα σε συγκεκριμένες δραστηριότητες. Μπορούν επίσης να καθορίσουν το ρυθμό με τον οποίο τα πράγματα στο νησί εξελίσσονται. Μπορούν να επιλέξουν να αναπτύσσονται τα φυτά με πολύ γρήγορους ρυθμούς, ή στη περίπτωση ενός ολοκληρωμένου σχολικού προγράμματος, η όλη διαδικασία από τη καλλιέργεια ως τη συγκομιδή των φυτών να διαρκέσει όλο το σχολικό εξάμηνο⁴⁰.

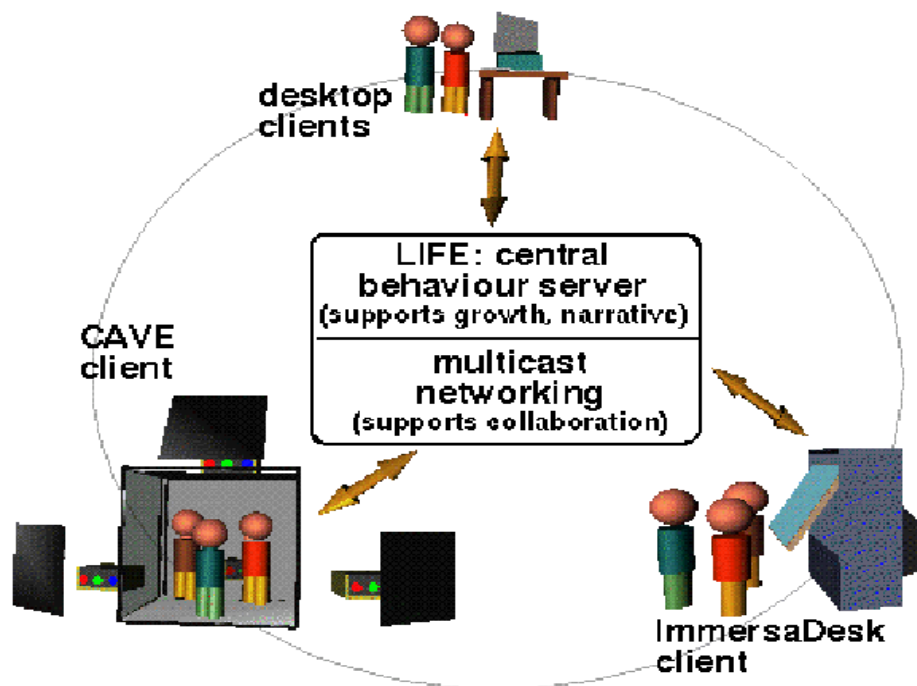
Το NICE είναι μια ανάπτυξη δύο προηγούμενων συστημάτων, του CALVIN⁴¹ και του Graphical Story Writer⁴². Το CALVIN είναι ένα διαδικτυακό συνεργατικό περιβάλλον που κατασκευάστηκε για τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό χώρων. Το Graphical Story Writer είναι ένας κοινόχρηστος χώρος εργασίας, όπου τα μικρά παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν διαρθρωτικά πλήρεις ιστορίες. Έτσι, το NICE βασίστηκε στα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες που προσέφεραν οι δυο αυτές πλατφόρμες και προσέφερε ένα πρωτότυπο μαθησιακό περιβάλλον, όπου τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να μελετήσουν απλά οικολογικά μοντέλα σε ένα περιβάλλον φαντασίας.

⁴⁰ Johnson, A., Roussos, M., Leigh, J., Vasilakis, C., Bames, C., & Moher, T. (1998, March). The NICE project: Learning together in a virtual world. In *Virtual Reality Annual International Symposium, 1998. Proceedings., IEEE 1998* (pp. 176-183). IEEE.

⁴¹ Leigh, J., & Johnson, A. E. (1996). Supporting transcontinental collaborative work in persistent virtual environments. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 16(4), 47-51.

⁴² K. E. Steiner and T. G. Moher. A Comparison of Verbal Interaction in Literal and Virtual Shared Learning Environments. In *Proceedings of ACM CHI'94*, vol 2 - Interactive posters, pages 97-98, 1994.

Ο εμβυθιστικός αυτός εικονικός χώρος έχει σχεδιαστεί κυρίως για χρήση στο CAVE, ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας μεγέθους δωματίου που αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Ηλεκτρονικής Οπτικοποίησης του Πανεπιστημίου του Ιλλινόις στο Σικάγο. Καθώς το CAVE μπορεί να υποστηρίξει ταυτόχρονα πολλαπλούς φυσικούς χρήστες, πολλά μικρά παιδιά μπορούν να συμμετέχουν ταυτόχρονα στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που υποστηρίζει το NICE. Δεδομένου ότι η βιβλιοθήκη CAVE μπορεί να υποστηρίξει ετερογενείς συσκευές απεικόνισης εικονικής πραγματικότητας (ImmersaDesk, InnityWall, BOOM, sh-tank VR systems), τα παιδιά που συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορούν να συμμετάσχουν στη διαδικασία από διαφορετικούς υπολογιστές και συστήματα εικονικής πραγματικότητας. Το NICE επικεντρώνεται στις έννοιες του εποικοδομητικού μοντέλου μάθησης, στην ομαδοσυνεργατική στην αφήγηση, και στο πλαίσιο της σχέσης κίνητρου και εξερεύνησης.



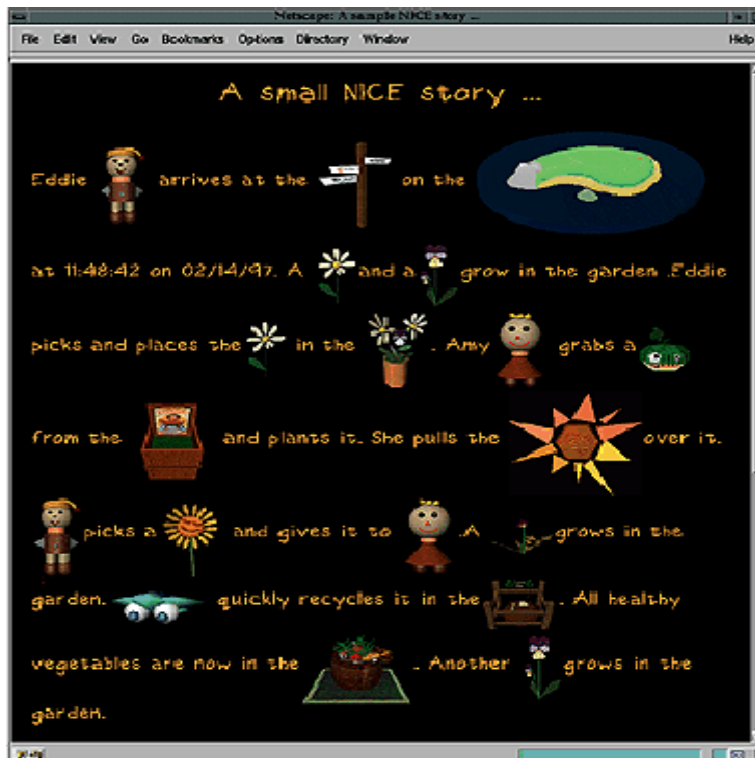
Εικόνα 13: The NICE Project-Narrative, Immersive, Constructionist/Collaborative Environments

4.1.2 Εποικοδομισμός-Αφηγηματικότητα-Συνεργασία στο NICE project

Ο εποικοδομισμός αποτελεί ένα μοντέλο μάθησης που έχει βρει πληθώρα εφαρμογών στο τομέα της Εκπαιδευτικής τεχνολογίας αφού πάνω σε αυτόν στηρίζονται αρκετά εκπαιδευτικά λογισμικά προγράμματα. Σύμφωνα με τις βασικές του αρχές, οι μαθητές αφομοιώνουν τη γνώση, είτε συμμετέχοντας σε δραστηριότητες αυτό-κατευθυνόμενης μάθησης ή σε δραστηριότητες που πραγματοποιούνται μέσω ομαδοσυνεργατικής προσέγγισης.

Στο NICE, οι βασικές αρχές του εποικοδομισμού καλύπτονται για παράδειγμα στις διαδικασίες φύτευσης και φροντίδας των φυτών από τα παιδιά. Τα παιδιά έχουν ήδη κάποιες γνώσεις και μια εικόνα γύρω από αυτές τις διαδικασίες, και η πλατφόρμα είτε τις ενισχύει (μέσω της ανάπτυξης των φυτών), είτε τις αποδομεί, προκειμένου να οικοδομηθεί η έγκυρη γνώση (για παράδειγμα μέσω των σημάτων με τα γυαλιά ηλίου ή την ομπρέλα, που υποδηλώνουν πως έχουν ξεπεραστεί τα ανώτατα όρια ποτίσματος και ήλιου).

Το αφηγηματικό στοιχείο της πλατφόρμας δίνεται και πάλι σύμφωνα με το παραπάνω παράδειγμα στις διαδικασίες της καλλιέργειας, και αφορά τις αλληλεπιδράσεις, που παίρνουν τη μορφή εκφράσεων μεταξύ των παιδιών, ή μεταξύ των παιδιών και των genius ή της ίδιας της πλατφόρμας (π.χ. ένα φυτό βγάζει σήμα αν οι συνθήκες είναι ιδανικές κτλ.). Αυτή η ακολουθία ιστορίας περνάει από έναν απλό αναλυτή, που αντικαθιστά μερικές από τις λέξεις με τις εικονικές αναπαραστάσεις τους και δημοσιεύει σε μια ιστοσελίδα, όπου η όλη αφήγηση παίρνει τη μορφή μιας μικρής ιστορίας. Η αφηγηματική αυτή ιστορία, μπορεί να εκτυπωθεί, και να λειτουργήσει ως τρόπος αξιολόγησης της όλης διαδικασίας, την οποία μπορούν τα παιδιά να πάρουν μαζί τους.



Εικόνα 14: The NICE project_learning together the secrets of the garden

Τέλος, το τρίτο στοιχείο που διαφαίνεται από το ίδιο το όνομα του project, το στοιχείο της συνεργασίας, τονίζεται στο πλαίσιο της πλατφόρμας μέσω του συνδυασμού συνεργατικής μάθησης τόσο των εικονικών ομάδων που απαρτίζουν οι μαθητές εντός της πλατφόρμας όσο και των φυσικών ομάδων, που προετοιμάζονται πριν την είσοδο στην εικονική πραγματικότητα του NICE.

Το NICE επιτρέπει πολλαπλές συνδέσεις δικτύου, και δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να αλληλεπιδρούν ταυτόχρονα με το ίδιο το εικονικό περιβάλλον καθώς και ο ένας με τον άλλον. Οι χρήστες αυτοί, όπως έχουμε ήδη αναφέρει μπορεί να είναι τα παιδιά, οι γονείς, οι δάσκαλοι ή οι διαχειριστές του προγράμματος. Πολλαπλές κατανεμημένες εφαρμογές του NICE που λειτουργούν σε ξεχωριστά συστήματα εικονικής πραγματικότητας συνδέονται μέσω ενός κεντρικού διακομιστή, ο οποίος και εγγυάται τη συνέπεια στο κοινόχρηστο εικονικό περιβάλλον.

Κάθε χρήστης, ο οποίος θα εισέλθει στο εικονικό περιβάλλον του NICE, θα δημιουργήσει ένα avatar με ξεχωριστό κεφάλι, σώμα και άκρα. Καθώς το

παιδί-χρήστης κουνάει το χέρι του στον πραγματικό κόσμο, το avatar κουνάει το χέρι του στον εικονικό κόσμο. Τα avatar αυτά, έχουν αρκετά λεπτομέρειες πάνω τους, έτσι ώστε οι συμμετέχοντες να μπορούν να επικοινωνούν, τόσο ως προς τις αναγκαίες κινήσεις που θα πρέπει να κάνουν στον εικονικό κόσμο, όσο και ως προς τη σχετική θέση και τις ενέργειες που θα πρέπει να προβούν σε κάθε περίπτωση. Περιφερειακά μικρόφωνα είναι διάσπαρτα μέσα στο χώρο, τα οποία και δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να μιλούν ο ένας με τον άλλον. Όταν ένα παιδί μιλάει, το στόμα του avatar κινείται, προκειμένου να βοηθήσει και τους υπόλοιπους χρήστες να καταλάβουν ποιος μιλάει.

4.2 LAKE Project

Το LAKE Project είναι ένα εικονικό περιβάλλον μάθησης που δημιουργήθηκε από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων στα πλαίσια της έρευνας για την εισχώρηση των Νέων τεχνολογιών στο μάθημα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Απευθύνεται σε μαθητές Γυμνασίου, και σχετίζεται με το θέμα του ευτροφισμού.

Ο ευτροφισμός είναι ένα περιβαλλοντικό θέμα, το οποίο συναντάται κυρίως σε λίμνες, κι έχει να κάνει με την υπερβολική αύξηση των θρεπτικών στοιχείων που συγκεντρώνονται στις λίμνες, εξαιτίας της εκροής διαφόρων παραγόντων (νιτρικά και φωσφορικά ιόντα). Τα στοιχεία αυτά σχηματίζουν επικάλυμμα στις επιφάνειες, προκαλώντας σκίαση κάτω από αυτές, με αποτέλεσμα τη θανάτωση των φωτοσυνθετικών οργανισμών, την ανάπτυξη των βακτηρίων, και ως εκ τούτου την μείωση του οξυγόνου για τα ψάρια της λίμνης. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές, τις οποίες θέτει αρχικά σε κάθε διαδικασία εκμάθησης ο μαθητής-χρήστης, σύμφωνα με τις γνώσεις που έχει αντλήσει στο μάθημα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, είναι ο ρυθμός αύξησης των λιπασμάτων στη λίμνη, καθώς και οι αρχικοί πληθυσμοί ψαριών και πλαγκτόν. Οι εξαρτημένες μεταβλητές, από τις οποίες βλέπουμε και τα αποτελέσματα των αρχικών επιλογών του χρήστη είναι οι τελικές

ποσότητες ψαριών, πλαγκτόν και οξυγόνου. Τα γεγονότα που συμβαίνουν στο περιβάλλον, κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι η μεταβολή του οξυγόνου και οι αυξομειώσεις στους πληθυσμούς ψαριών και πλαγκτόν. Οι μαθησιακοί στόχοι, που καλείται το εικονικό περιβάλλον LAKE να καλύψει είναι η ανακάλυψη των παραγόντων εκείνων που εμπλέκονται στη δημιουργία του φαινομένου του ευτροφισμού στις λίμνες (βιοτικοί και αβιοτικοί) και η σχέση τους, οι συνέπειες του φαινομένου στο συνολικό οικοσύστημα, αλλά και η ανάπτυξη των κατάλληλων στάσεων και αντιλήψεων (ευθύνες και περιβαλλοντική συνείδηση) των μαθητών για τη πρόληψη και αντιμετώπιση του φαινομένου.

Το εικονικό περιβάλλον LAKE, στη τελική του μορφή δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσει, να συμμετέχει, να παρεμβαίνει και να καθορίσει το βαθμό της ρύπανσης, καθώς και να παρακολουθήσει την εξέλιξη του φαινομένου και των αποτελεσμάτων των αρχικών επιλογών του, που αφορά τις ανεξάρτητες μεταβλητές, που εξ' αρχής έχει θέσει. Πριν από τη τελική εισαγωγή των δεδομένων από το χρήστη, προκειμένου να εξαχθούν τα όποια τελικά συμπεράσματα, προηγείται ένα προπαρασκευαστικό στάδιο, γίνεται εξέταση ορισμένων σταθερών συνθηκών που επιφέρουν διαφορετικούς βαθμούς ρύπανσης. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται η αλληλεπίδραση και η εξοικείωση των μαθητών με το εικονικό περιβάλλον πριν τη τελική εισαγωγή των δεδομένων.

Το LAKE Project, βασίζεται σε αρκετά μεγάλο βαθμό στην ομαδοσυνεργατική. Σε αρκετές όμως περιπτώσεις ομαδοσυνεργατικής μάθησης, ορισμένοι φοιτητές τείνουν να είναι αρκετά δραστήριοι, ενώ άλλοι να μη δραστηριοποιούνται σχεδόν καθόλου, αφήνοντας τις πρωτοβουλίες στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας, το project προκρίνει το διαμοίρασμα των εργασιών, έτσι ώστε ο κάθε χρήστης-μαθητής παρατηρεί διαφορετικά αντικείμενα και καταστάσεις. Στη συνέχεια και μέσω της επικοινωνίας μεταξύ τους θα ανακαλύψουν ότι θα έχουν κάποιες διαφορετικές εμπειρίες από την είσοδο τους στο εικονικό περιβάλλον και με τον τρόπο αυτό θα

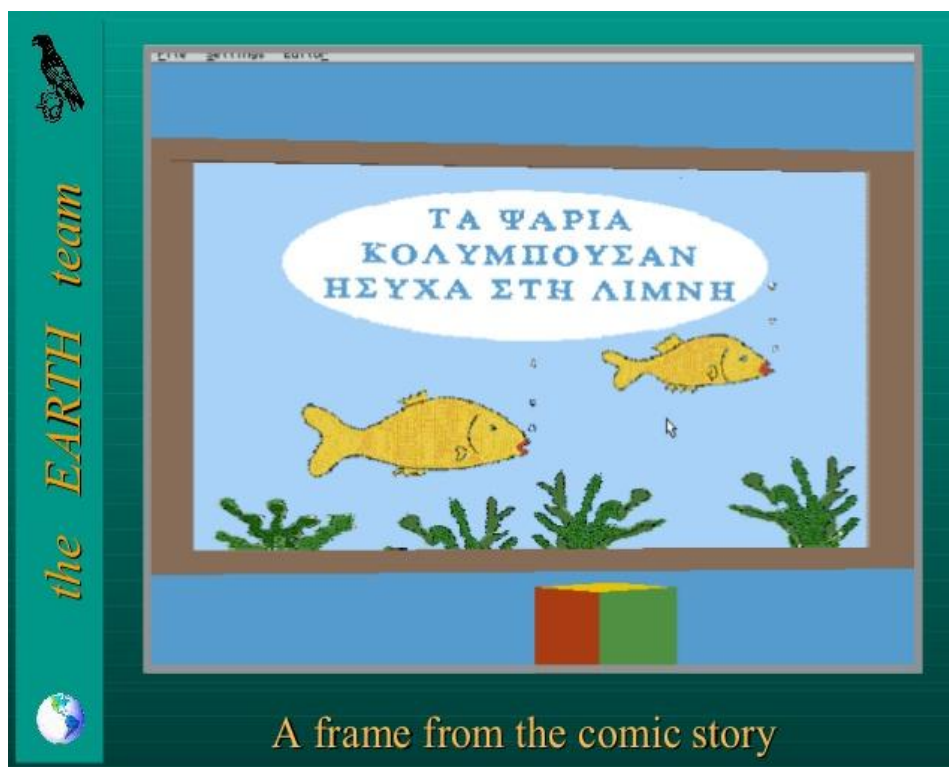
μπορούν να αποκτήσουν πρόσθετη γνώση επικοινωνώντας μεταξύ τους, όπως κάνουν και οι πραγματικοί επιστήμονες⁴³.

Το εικονικό περιβάλλον δίνει διάφορες δυνατότητες στο χρήστη, και εξαρτά άμεσα όλες τις μεταβλητές με το χρόνο. Ο μαθητής μπορεί να βουτήξει στη λίμνη, να μετακινήσει και να χειριστεί αντικείμενα, ή ακόμα και να είναι ένα ψάρι.

Οι απαιτήσεις για το επιτραπέζιο σύστημα εικονικής πραγματικότητας είναι προσωπικό υπολογιστή IBM, εξοπλισμένος με λογισμικό Superscape, ενώ χρησιμοποιείται μια ποικιλία περιφερειακών συσκευών, όπως τρισδιάστατο ποντίκι, χειριστήριο, γάντι δεδομένων και οθόνη HDM. Όσον αφορά τη δομή του κόσμου, αποτελείται από τα όρια της λίμνης (πυθμένας, επιφάνεια, τοιχώματα), όσα βρίσκονται εντός της (ψάρια, οξυγόνο, πλαγκτόν, άλατα), τη βλάστηση και το τοπίο. Όλα τα εικονικά αντικείμενα έχουν φυσική ιδιότητες (βαρύτητα, ταχύτητα, γωνιακή ταχύτητα, τριβή κλπ).

Όσον αφορά τα γραφικά της πλατφόρμας, προσπαθούν να αναπαραστήσουν όσο καλύτερα γίνεται τα πράγματα που είναι γνωστά στα παιδιά, όπως τα ψάρια και τα φυτά, ενώ όσα είναι αόρατα στο μάτι, όπως το οξυγόνο και το πλαγκτόν αναπαρίστανται με αρκετά απλό τρόπο. Ο χρήστης έχει μια ποικιλία επιλογών για οπτικές γωνίες έξω ή μέσα στη λίμνη και μπορεί να ακολουθήσει ή να οδηγήσει ένα ψάρι, ενώ ενημερώνεται άμεσα για τις τιμές των παραμέτρων που εμπλέκονται και συμβάλλουν στο φαινόμενο του ευτροφισμού, πράγματα που δεν είναι προφανή από την άμεση εμπειρία.

⁴³ Krueger, M. W. (1991) *Artificial Reality II*. Reading, MA: Addison-Wesley, σελ.192



Εικόνα 15: The LAKE Project

Το λογισμικό έχει χαρακτήρα υπερμέσου και αποτελείται από τέσσερα συνδεδεμένα εικονικά περιβάλλοντα. Το πρώτο είναι δομημένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να βοηθήσει τους μαθητές να εξοικειωθούν με το εικονικό περιβάλλοντα, όπου θα εργαστούν, τις περιφερειακές συσκευές, καθώς και τις αναπαραστάσεις και τα γραφικά του συστήματος. Τα υπόλοιπα τρία περιβάλλοντα αντιστοιχούν σε τρεις διαφορετικές καταστάσεις ευτροφισμού στη λίμνη (καθόλου, μικρός και μεγάλος). Υπάρχουν σε κάθε λίμνη 15 διαφορετικές γωνίες λήψης (εσωτερικές ή εξωτερικές όψεις της λίμνης, τυπική πλοήγηση και προβολές για την ενημέρωση και βοήθεια των χρηστών κ.α). Οι διασυνδέσεις των εικονικών κόσμων, καθώς και η ελευθερία επιλογής των γωνιών λήψης και της πλοήγησης είναι απεριόριστη. Το λογισμικό αναπτύσσεται με τέτοιο τρόπο ώστε ο χρήστης να μπορεί χρησιμοποιήσει οποιαδήποτε συσκευή εισόδου για πλοήγηση (joystick, ποντίκι ή τρισδιάστατη συσκευή). Η διαφορά στον βαθμό ευτροφισμού σε καθέναν από τους τρεις κόσμους είναι που αντιπροσωπεύονται από τα διαφορετικά χρώματα του πυθμένα της λίμνης, των τοίχων, της επιφάνειας και τις ενημερωτικές οθόνες. Τέλος, υπάρχουν διαφορές μεταξύ των

ποσοτήτων ζωντανών και νεκρών ψαριών, των άλατα, του πλαγκτόν και του ποσοστού σχηματισμού του οξυγόνου⁴⁴.

4.3 The Round Earth Project

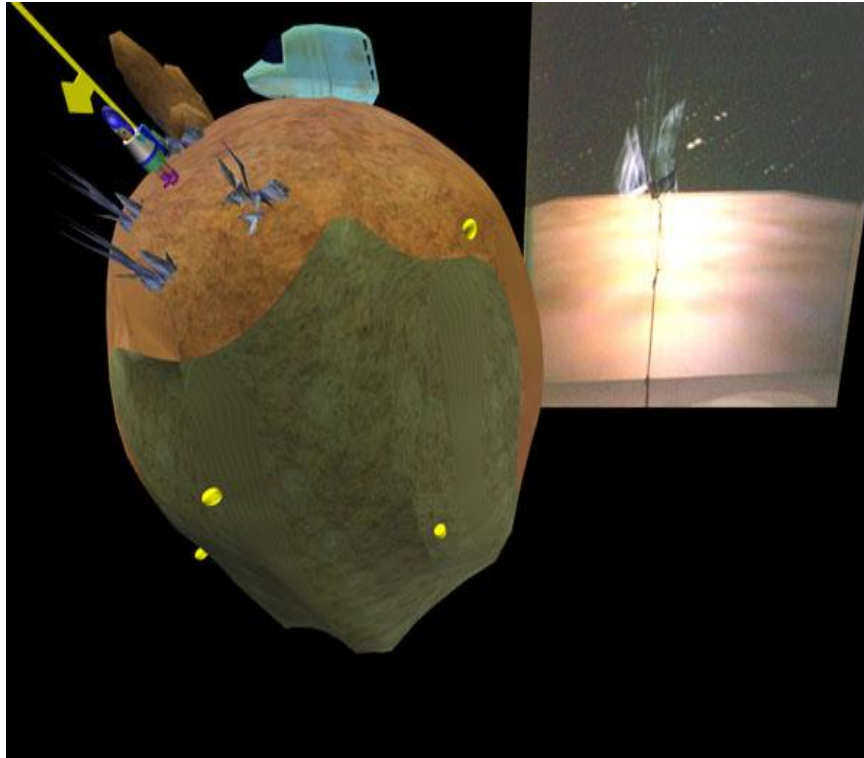
Το Round Earth Project είναι μια συνεργασία μεταξύ των σχεδιαστών λογισμικών, εκπαιδευτικών και ψυχολόγων προκειμένου να διερευνήσουν δύο εναλλακτικές παιδαγωγικές στρατηγικές για τη διδασκαλία των παιδιών, γύρω από το θέμα ότι η γη είναι σφαιρική. Το θέμα αυτό, έχει αποδειχθεί από διάφορες μελέτες ότι είναι αρκετά δύσκολο, μιας και τα παιδιά αδυνατούν να κατανοήσουν το ότι η γη δεν είναι επίπεδη. Η πρώτη, την οποία και ονομάζουμε μεταρρυθμιστική προσέγγιση, επιχειρεί την αλλαγή στο τρόπο σκέψης των παιδιών, αποδομώντας τη προηγούμενα μοντέλα που είχαν στο μυαλό τους για το σχήμα της γης. Η στρατηγική εναλλακτικής μετατόπισης, από την άλλη μεριά επιχειρεί να επιτύχει τη μάθηση με έναν εναλλακτικό τρόπο, χωρίς να βασίζεται στις προ-υπάρχουσες αντιλήψεις και να συσχετίσει αυτή την εκμάθηση με το τελικό γνωστικό στόχο που στη περίπτωση μας είναι η γη (Johnson et al., 1999).

Το Round Earth Project στηρίζεται σε δυο εικονικούς κόσμους, τον κόσμο του αστεροειδή και της γης. Σε κάθε κόσμο δουλεύουν από δυο μαθητές ταυτόχρονα, οι οποίοι αντιστοιχούν σε δυο διαφορετικούς ρόλους, στο ρόλο του αστροναύτη, και στο ρόλο του ελεγκτή, στους οποίους και εναλλάσσονται.

Στη πρώτη προσέγγιση (μεταρρυθμιστική), τα παιδιά πλοηγούνται πάνω στη γη, και η εκπαιδευτική διαδικασία έχει ως στόχο να τους αλλάξει την άποψη πως η γη είναι επίπεδη, ώστε να φθάσουν στη γνώση της σφαιρικής γης. Στη δεύτερη προσέγγιση (εναλλακτική μετατόπιση) ξεκινούν από έναν σφαιρικό αστεροειδή (όχι τη γη), προκειμένου να εξοικειωθούν με τα

⁴⁴ Mikropoulos, T., Chalkidis, A., Katsikis, A., & Kossivaki, P. (1997). Virtual realities in environmental education: the project LAKE. *Education and Information Technologies*, 2(2), 131-142.

χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες ενός σφαιρικού πλανήτη. Και αυτό το project βασίζεται σε αρκετά μεγάλο βαθμό στην ομαδοσυνεργατική. Τα παιδιά που βρίσκονταν στους δυο κόσμους, θα επικοινωνούσαν μεταξύ τους, έτσι ώστε μέσα από την αλληλεπίδραση και την ανταλλαγή πληροφοριών, θα είχαν τη δυνατότητα να φθάσουν στη γνώση.



Εικόνα 16:Ο αστεροειδής στο Round Earth Project

Και στους δύο κόσμους τα παιδιά έχουν το καθήκον να συγκεντρώσουν δέκα αντικείμενα που είναι διάσπαρτα γύρω από το πλανητικό σώμα. Ο αστροναύτης κινείται γύρω από τον πλανήτη, και έχει την ευθύνη να πλοηγηθεί στα μέρη εκείνα στα οποία θα τον καθοδηγήσει ο ελεγκτής της αποστολής προκειμένου να συλλέξει τα αντικείμενα. Ο έλεγχος αποστολής βλέπει τη σφαιρική όψη του πλανήτη, έτσι ακριβώς όπως φαίνεται από έναν δορυφόρο, και με αυτόν τον τρόπο μπορεί να δει τη θέση καθενός από τα δέκα αντικείμενα. Τα δυο παιδιά που εξερευνούν το κάθε πλανήτη, εναλλάσσονται στους δυο ρόλους, του αστροναύτη και του ελεγκτή, κι έτσι έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν όλες τις πτυχές του θέματος.

Ο αστροναύτης βιώνει αυτήν την εμπειρία πλοήγησης στον εικονικό κόσμο από ένα CAVE (τα βασικά χαρακτηριστικά του οποίου έχουμε

αναφέρει σε προηγούμενη ενότητα), αυξάνοντας έτσι σημαντικά την αίσθηση της εμπύθισης. Ο ελεγκτής της αποστολής από την άλλη χρησιμοποιεί ένα ImmersaDesk για να παρακολουθεί ολόκληρο το πλανητικό σώμα σε τρισδιάστατη μορφή. Ο γενικός ελεγκτής για το CAVE και το ImmersaDesk είναι το «ραβδί» - ένα σύστημα που αποτελείται από ένα ποντίκι με τρία κουμπιά και ένα ισομετρικό ελεγχόμενο από τον αντίχειρα χειριστήριο. Στο CAVE με τον αστροναύτη, το αριστερό κουμπί στρέφει το παιδί προς τα αριστερά, το μεσαίο κουμπί του δίνει την εντολή να μετακινηθεί προς τα εμπρός και το δεξιό κουμπί το στρέφει προς τα δεξιά. Προκειμένου να πάρει κάθε ένα από τα δέκα αντικείμενα, το παιδί απλά πρέπει να φτάσει σε απόσταση 5 ποδιών από το αντικείμενο και τότε η συγκομιδή των αντικειμένων γίνεται αυτόματα. Στο ImmersaDesk, όπου βρίσκεται ο ελεγκτής της αποστολής, το joystick χρησιμοποιείται για να περιστρέψει τον κόσμο. Ο κόσμος μπορεί είτε να γυρίσει εντελώς οριζοντίως, είτε να πάρει μια περιορισμένη κλίση. Αυτό επιτρέπει στον ελεγκτή της αποστολής να διατηρεί επαφή με τον αστροναύτη καθ' όλη τη διάρκεια της αποστολής, αλλά και στον αστροναύτη να βρίσκεται συνεχώς στο βόρειο ημισφαίριο.

4.4 SLOODLE

Το SLOODLE είναι τα αρχικά από το ακρωνύμιο Simulation-Linked Object Oriented Dynamic Learning Environment. Το SLOODLE είναι ένα πακέτο λογισμικού που συνδυάζει το διαδικτυακό εικονικό περιβάλλον μάθησης της Moodle το μαθησιακό περιβάλλον και την τρισδιάστατη εικονική πλατφόρμα του Second Life. Το SLOODLE αναμειγνύει αυτές τις δύο ξεχωριστές πλατφόρμες σε ένα ενιαίο περιβάλλον εικονικής μάθησης. Οι δραστηριότητες και οι λειτουργίες που υποστηρίζει το SLOODLE συνδυάζουν λειτουργίες και από τις δυο πλατφόρμες. Τα βασικά εργαλεία και οι λειτουργίες που βασίζονται στο Moodle μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη μαθημάτων μέσω των εικονικών κόσμων που προσφέρει η πλατφόρμα, ενώ το Second Life μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να

εμπλουτίσει τα διαδικτυακά μαθήματα που προσφέρει το Moodle και να τα εμπλουτίσει με την αίσθηση της εμβύθισης⁴⁵.

Πριν αναλύσουμε πως το SLOODLE συνδυάζει τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες των δυο συστημάτων, χρήσιμο θα ήταν να κάνουμε μια σύντομη αναφορά στη Second Life, μιας και οι λειτουργίες και τα βασικά χαρακτηριστικά του Moodle έχουν αναλυθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο. Η Second Life είναι ένας ηλεκτρονικός εικονικός κόσμος, που αναπτύχθηκε στην εταιρία Linden Lab που έχει έδρα στο Σαν Φρανσίσκο και ξεκίνησε να λειτουργεί στις 23 Ιουνίου 2003. Σήμερα, αποτελεί το πιο δημοφιλή τρισδιάστατο εικονικό κόσμο με βάση τον αριθμό των συνδρομητών, και έχει πολλαπλές χρήσεις, μια εκ των οποίων αφορά και τον τομέα της εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τους Konstantinidis et al. (2010) το SL μπορεί να αποτελέσει ένα βέλτιστο περιβάλλον για βιωματική μάθηση. Η δυνατότητα δημιουργίας πολύπλοκων περιβαλλόντων και αντικείμενων, η σχετική πολυπλοκότητα των γραφικών, το χαμηλό κόστος εισόδου, η εμπυθιστική εμπειρία που προσφέρει και οι ευκαιρίες μάθησης που δημιουργεί μέσω δραστηριοτήτων που μοιάζουν με παιχνίδια αυξάνουν κατά πολύ το μαθησιακό ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων. Όσον αφορά την ενίσχυση της εμπειρίας της μάθησης, είναι σαφές ότι η SL χαρακτηρίζεται από πληθώρα πλεονεκτημάτων έναντι των παραδοσιακών LMS. Αυτά τα πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν: α) τις σημαντικές δυνατότητες που προσφέρει η τρισδιάστατη λειτουργία εμβύθισης που διευκολύνει τις συνεργασίες, την κοινότητα και τη βιωματική μάθηση, β) τη βελτιωμένη αίσθηση παρουσίας, σε σύγκριση με άλλα ηλεκτρονικά εργαλεία στην εξ αποστάσεως επικοινωνία και γ) τη δυνατότητα δημιουργίας πλούσιων μοντέλων τρισδιάστατης παρουσίασης.

⁴⁵ Sloodle.org



Εικόνα 17: Η πλατφόρμα SLOODLE

Ομαδοποιώντας τα σημεία, τα οποία το SLOODLE ενοποιεί τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες του Second Life και του Moodle, μπορούμε να αναφερθούμε στις εξής βασικές λειτουργίες⁴⁶:

1. Διαδικτυακή ενδοεπικοινωνία : Οι μαθητές μπορούν να συμμετέχουν σε πλατφόρμες συνομιλίας του SL χρησιμοποιώντας την ευκολία πρόσβασής τους στα chatroom του MOODLE. Οι συζητήσεις μπορούν να αρχειοθετηθούν στη βάση δεδομένων του MOODLE. Αυτό παρέχει πρόσβαση σε μια συζήτηση στο SL για χρήστες οι οποίοι για κάποιο λόγο δεν είναι σε θέση να συνδεθούν άμεσα στο SL, ενώ επιτρέπει και την αρχειοθέτηση και αποθήκευση των συζητήσεων (Livingstone & Kemp, 2008). Αυτό το χαρακτηριστικό επηρεάζει με πολύ θετικό τρόπο την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτών, ειδικότερα, όσο αυξάνεται ο αριθμός τους και παρέχει μια επιπλέον δυνατότητα συνεργασίας μεταξύ των μαθητών.

2. Περίπτερο εγγραφής : Αυτό το εργαλείο συνδέει τα avatars των μαθητών, στη πλατφόρμα του SL με τους λογαριασμούς χρηστών στο MOODLE. Η λειτουργία αυτή είναι απαραίτητη για να μπορέσει το SLOODLE να ενώσει τα δύο συστήματα και να επιτελέσει τον εκπαιδευτικό του ρόλο. Οι μαθητές συνηθίζουν να έχουν διαφορετικά ονόματα για τα

⁴⁶ Yasar, O., & Adiguzel, T. (2010). A working successor of learning management systems: SLOODLE. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5682-5685.

avatars, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη διαχείριση της τάξης και των δραστηριοτήτων. Όταν ένας χρήστης κάνει κλικ στο τρισδιάστατο περίπτερο, λαμβάνει μια ειδοποίηση που τον μεταφέρει σε μια σελίδα εγγραφής του avatar του, στο περιβάλλον της MOODLE. Αυτό το εργαλείο αποτελεί βασική υποδομή και για άλλα εργαλεία του SLOODLE, που επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να παρακολουθούν τους σπουδαστές και να καταγράφουν την πρόοδό τους.

3. Quiz tool και 3D Drop Box : Αυτό το εργαλείο συνδυάζει τη λειτουργία αξιολόγησης στη SL και τα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας, όπου αναρτώνται οι βαθμολογίες των μαθητών στο MOODLE. Επιτρέπει με αυτόν τρόπο την εύκολη και έγκαιρη αξιολόγηση των τεστ, των κουίζ, και των άλλων τρόπων εξέτασης των μαθητών στη SL και τη γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων στους μαθητές. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές επίσης να υποβάλλουν τρισδιάστατα έργα που δημιουργούνται στο περιβάλλον της SL σε ένα εικονικό dropbox.

Αν και συνήθως οι μαθησιακές προσεγγίσεις που υπηρετούν οι εκπαιδευτικές εικονικές πλατφόρμες, είναι ή αμιγώς μαθητοκεντρικές, ή στηρίζονται στο μαθησιακό μοντέλο του εποικοδομισμού, αυτό το εργαλείο μπορεί να λειτουργήσει καλά στην εφαρμογή και των δύο συστημάτων. Πιο συγκεκριμένα, η χρήση του εργαλείου των κουίζ στο στη μαθησιακή διαδικασία που βασίζεται στις δραστηριότητες βοηθούν τους μαθητές να εργαστούν σε συνεργασία με άλλους μαθητές, και να βελτιώσουν το αίσθημα ευθύνης τους για τη διαδικασία της ομαδικής μάθησης.

4. Γραμμή εργαλείων πολλαπλών λειτουργιών : Αυτό το εργαλείο ενισχύει τη διεπαφή των χρηστών της SL. Χρησιμοποιεί μια σειρά χειρονομιών, ως μια μορφή μη λεκτικής επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών μέσα στην εικονική τάξη, παρουσιάζει έναν κατάλογο με τα ονόματα χρηστών του MOODLE, σύμφωνα με τα ονόματα των avatars τους, και δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να ανεβάσουν σημειώσεις απευθείας στο MOODLE blog από το περιβάλλον της SL. Το να επιτρέπεται στους χρήστες να αναρτούν τους προβληματισμούς και τις ιδέες τους στα ιστολόγια τους δίνει τη δυνατότητα να αναπτυχθούν ορισμένες ανεξάρτητες

δεξιότητες μάθησης των μαθητών και να ενισχυθεί ακόμα περισσότερο η αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμαθητών στη διαδικασία της μαθησιακής τους ανάπτυξης.

5. Presenter : Αυτό το εργαλείο αναρτά γρήγορα παρουσιάσεις διαφανειών και ιστοσελίδων, που είναι φτιαγμένες στο εικονικό περιβάλλον της SL στο MOODLE. Παρουσιάζει διαφάνειες ή ιστοσελίδες φτιαγμένες στο περιβάλλον της SL, χωρίς να είναι απαραίτητες χρονοβόρες διαδικασίες για τη μετατροπή τους ή για τη μεταφόρτωση εικόνων. Δεδομένου ότι οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να κάνουν παρουσιάσεις στη SL, ένα άλλο πλεονέκτημα της χρήσης SLOODLE είναι ότι επιτρέπει τη γνωστοποίηση των ιδεών και των εργασιών που δημιουργούνται στη SL σε όλους τους χρήστες του MOODLE. Ειδικά όταν ένας μαθητής δημιουργεί μια παρουσίαση στη SL που είναι απαραίτητο να τη μοιραστεί με τους συνομηλίκους του, και να πάρει τη γνώμη τους για αυτήν.

6. QuizChair. Αυτό το εργαλείο δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να δοκιμάσουν ένα τυπικό κουίζ MOODLE πολλαπλών επιλογών μέσα στη SL, με τη δυνατότητα να αποθηκεύονται οι απαντήσεις αποθηκεύονται στο MOODLE.

Συνοψίζοντας, το SLOODLE μπορεί να ενισχύσει την επιτυχία αυτών των δραστηριοτήτων, ενισχύοντας ταυτόχρονα τις δυνατότητες επικοινωνίας μεταξύ των εκπαιδευομένων. Αλλά ορισμένα από αυτά τα εργαλεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη της μάθησης, ενώ τα υπόλοιπα χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη των ζητημάτων της διαχείρισης. Ωστόσο, η ενσωμάτωση του VLE της SL με το LMS (Moodle) δίνει την ευελιξία στους εκπαιδευτικούς και τους σπουδαστές να αναπτύξουν μια τεράστια ποικιλία μαθησιακών δραστηριοτήτων.

4.5 Whyville

Το Whyville είναι ένας εκπαιδευτικός εικονικός κόσμος για παιδιά και έφηβους που εμπλέκει νέους ανθρώπους σε εποικοδομητικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες και ενθαρρύνει την ανάπτυξη μιας κοινωνικά υπεύθυνης συμπεριφοράς. Το Whyville συνεργάζεται άμεσα με διάφορα ιδρύματα, ένα εκ των οποίων είναι και η NASA⁴⁷. Δημιουργήθηκε το 1999 σε μια προσπάθεια να δημιουργηθεί μια ευκαιρία για τους νέους να επικοινωνήσουν διαδικτυακά μεταξύ τους για θέματα που αφορούν την επιστήμη και την επιστημονική έρευνα σε ένα ανεπίσημο ψηφιακό περιβάλλον. Ένα βασικό μέλημα των σχεδιαστών της πλατφόρμας ήταν να μην αναπαράγουν το σχολικό μοντέλο της επιστημονικής εκπαίδευσης, αλλά να δημιουργήσουν μια πλατφόρμα που θα συνδυάζει και θα ενσωματώνει με μοναδικό τρόπο την επιστημονική εκπαίδευση, την κοινωνική αλληλεπίδραση, και την ορθότητα στη συμπεριφορά των πολιτών. Ο ιστότοπος είναι μια εικονική πόλη όπου οι χρήστες αγοράζουν τμήματα προσώπου για να δημιουργήσουν ένα avatar (δηλ. ένας χαρακτήρας που εκπροσωπείται στον ιστότοπο) και να μπορούν να συνομιλήσουν με τους άλλους χρήστες. Μεταξύ των πολλών δραστηριοτήτων στις οποίες έχουν δικαίωμα να λάβουν μέρος οι χρήστες είναι οι διάφορες επιστημονικές συζητήσεις, η κατασκευή κατοικιών, η συμμετοχή στη διακυβέρνηση του χώρου, η συγγραφή του ενημερωτικού δελτίου με τις ειδήσεις που αφορούν την εικονική πόλη του Whyville και η βόλτα στα εμπορικά κέντρα όπου οι χρήστες αγοράζουν τμήματα προσώπου και διάφορα αγαθά για τα σπίτια τους. Μια σημαντική πτυχή της πόλης είναι η οικονομία όπου οι χρήστες χρησιμοποιούν ως ανταλλακτικό μέσο στις δραστηριότητες τους τα «μύδια» («clams»). Οι χρήστες μπορούν επίσης να συμμετάσχουν στον ιστότοπο και με άλλους τρόπους. Οι εθελοντές βοηθούν στην παρακολούθηση του ιστότοπου και αναφέρουν κάθε μη συμβατή με τους κανόνες συμπεριφορά. Κάποιοι άλλοι χρήστες γράφουν στην εφημερίδα της εικονικής πόλης (Times Whyville) και στους πίνακες

⁴⁷

Gajňáková, M., Vaculík, J., & Vaško, M. (2010). The use of multi-user virtual environments in the field of education. *Reliability and Statistics in Transportation and Communication*.

ανακοινώσεων. Ένα σύστημα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) επιτρέπει στους χρήστες να επικοινωνούν με τους φίλους τους στον ιστότοπο⁴⁸.



Εικόνα 18: Διάφοροι χρήστες στη πλατφόρμα Whyville

Προκειμένου να ενισχυθεί ο επιστημονικός χαρακτήρας του ιστοτόπου, οι διαχειριστές του συστήματος Whyville δημιούργησαν μια εικονική ασθένεια που εξαπλωνόταν μεταξύ των χρηστών του ιστοτόπου και ονομαζόταν WhyPox. Με το WhyPox, εμφανίζονταν στίγματα στα πρόσωπα των μολυσμένων χρηστών για αρκετές ημέρες και οι χρήστες ξεκίνησαν να φτερνίζονται περιστασιακά όταν συνομιλούσαν με τους άλλους χρήστες (εμφανιζόταν η λέξη achoo στο κείμενο των συνομιλιών τους). Τόσο τα στίγματα όσο και το φτάρνισμα χειροτέρευαν μέσα σε λίγες ημέρες και στη συνέχεια τα συμπτώματα εξασθενούσαν και τελικά χάνονταν. Μετά από αυτό ο χρήστης αποκτούσε ανοσία στην ασθένεια. Δεδομένου ότι η ασθένεια επηρέαζε μερικές από τις σημαντικότερες πτυχές της εικονικής ταυτότητας των χρηστών - την εμφάνισή τους και την ικανότητα να συνομιλούν - το WhyPox φαινόταν η ιδανική προσέγγιση για την εστίαση της προσοχής των χρηστών στα επιστημονικά ζητήματα, που αναπτύσσονταν στον ιστότοπο.

48

Foley, B. J., & Kobaissi, A. (2006). Using virtual chat to study in informal learning in online environments. In *American Educational Research Association: Annual Meeting, San Francisco, CA*.



Εικόνα 19: φτάρνισμα από χρήστη που έχει προσβληθεί από WhyRox

Το WhyRox είναι ένα είδος συμμετοχικής προσομοίωσης. Οι συμμετοχικές προσομοιώσεις χρησιμοποιούν εργαλεία ενισχυμένης πραγματικότητας όπως έξυπνες ετικέτες (smart tags) ή φορητούς υπολογιστές, προκειμένου να επηρεάσουν τη συμπεριφορά των χρηστών μέσω της προσομοίωσης σημαντικών γεγονότων όπως είναι η εξάπλωση μιας επιδημίας. Αφού το Whyville αποτελεί ένα εικονικό περιβάλλον, οι προγραμματιστές μπορούν να "ενισχύσουν" αυτό το περιβάλλον, χωρίς αυτό να γίνεται εμφανές στους χρήστες. Επίσης, η προσομοίωση ξεπέρνα και τους χρονικούς περιορισμούς, αφού μπορεί να «τρέχει» για αρκετές εβδομάδες. Έτσι, το WhyRox αποκτά μια αυθεντικότητα ως εργαλείο συμμετοχικής προσομοίωσης.

Το ξέσπασμα του WhyRox ξεκίνησε την άνοιξη του 2002. Ένα άρθρο στο Times Whyville προειδοποίησε για την πιθανή εκδήλωση της νόσου και για το άνοιγμα του κέντρου καταπολέμησης ασθενειών του Whyville Control (CDC), το οποίο αποτελούσε μια νέα τοποθεσία στον ιστότοπο όπου οι χρήστες θα μπορούσαν να μάθουν λεπτομέρειες για όποιες ασθένειες τους αφορούσε. Οι λειτουργίες στο CDC περιλάμβαναν ένα εργαλείο παρακολούθησης ασθενειών και δύο προσομοιωτές νόσου. Οι χρήστες στη τοποθεσία αυτή μπορούσαν να θέσουν διάφορα ερωτήματα σχετικά με την ασθένεια και την αντιμετώπιση της, και να αντλήσουν πληροφορίες είτε από τη διαχείριση, είτε από άλλους χρήστες, ενώ ήταν στη διάθεση τους διάφορα στατιστικά, όπου παρουσίαζαν για παράδειγμα μέσω γραφημάτων τον αριθμό των ατόμων που έχουν μολυνθεί κάθε μέρα και γινόταν σύγκριση με

τα αποτελέσματα του προσομοιωτή επιδημίας. Δημιούργησαν επίσης ειδικούς πίνακες ανακοινώσεων για τους χρήστες για να δημοσιεύονται διάφορες ιδέες και απαντήσεις στα ερωτήματα που έθεταν οι ίδιοι οι χρήστες. Η επιδημία διήρκεσε περίπου 70 ημέρες πριν από τη θεραπεία και του τελευταίου ασθενούς.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα που εμφάνιζε το Whyville ως πλατφόρμα, είναι πως αποθήκευε, όλα τα στοιχεία, και τα δεδομένα, ακόμα και των συνομιλιών των χρηστών, με αποτέλεσμα, να αποτελεί ένα σημαντικότερο εργαλείο έρευνας, αφού από αυτές τις συνομιλίες προέκυπταν δεδομένα και ιδέες, τα οποία ενδεχομένως να φαίνονταν ιδιαίτερα χρήσιμες στην επίλυση μελλοντικών προβλημάτων.

4.6 River City Project

Το River City είναι ένα εικονικό περιβάλλον πολλαπλών χρηστών (multi-user virtual environment - MUVE) που μοιάζει με βιντεοπαιχνίδι, ενσωματώνει πρότυπα που έχουν αναπτυχθεί από στρατηγικά έγγραφα όπως το National Science Education Standards, το National Educational Technology Standards and το 21st Century Skills, και απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας από 13 έως 19 ετών⁴⁹.

Είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να εμπλέκει ομάδες από δύο έως τέσσερις φοιτητές σε μια συνεργατική, επιστημονική, και βασισμένη στην έρευνα μαθησιακή εμπειρία. Σε αυτό το περιβάλλον, οι φοιτητές διεξάγουν τις επιστημονικές τους έρευνες σε μια εικονική ιστορική πόλη, η οποία κατοικείται από τους ίδιους, και έχουν στη διάθεση τους διάφορα ψηφιοποιημένα ιστορικά αντικείμενα και υπολογιστικές μηχανές, προκειμένου να ανιχνεύσουν και να αποκρυπτογραφήσουν την αιτία μιας επιδημίας, που εξαπλώνεται με ραγδαίους ρυθμούς στη εικονική κοινότητα. Ο κάθε μαθητής χειρίζεται και από έναν ψηφιακό χαρακτήρα, που έχει τη μορφή avatar για να εξερευνήσει την πόλη. Διεξάγουν επίσης εικονικά πειράματα για να ελέγξουν τις επιστημονικές τους υποθέσεις σχετικά με τα αίτια εξάπλωσης της επιδημίας στην εικονική πόλη.

Το σύστημα καθοδήγησης των ψηφιακών χαρακτήρων που ενσωματώθηκε στο River City σχεδιάστηκε από τον Brian Nelson (2005) και προσφέρει εποικοδομητικές συμβουλές στους χρήστες, όταν πλοηγούνται

⁴⁹

Gajňáková, M., Vaculík, J., & Vaško, M. (2010). The use of multi-user virtual environments in the field of education. *Reliability and Statistics in Transportation and Communication*.

σε διάφορες τοποθεσίες μέσα στην πόλη. Αυτές οι συμβουλές προωθούν τον προβληματισμό, και δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες, έτσι ώστε οι χρήστες να βρουν τις λύσεις που επιθυμούν για την εκάστοτε κατάσταση. Οι συμβουλές αυτές, που σε ορισμένες περιπτώσεις είναι προτροπές, ενεργοποιούνται ύστερα από συγκεκριμένες ενέργειες και συμπεριφορές των χρηστών. Για παράδειγμα, ένας φοιτητής που εισέρχεται στο νοσοκομείο και εγγράφεται στον κατάλογο εισαγωγής του νοσοκομείου, και στη συνέχεια μεταβαίνει στο εικονικό του σπίτι, του δίδεται, θα διαβάσει ως προβληματισμό-συμβουλή τη φράση «Υπάρχουν περισσότερα κουνούπια εδώ τώρα. Είναι περισσότερες και οι πιθανότητες ασθένειας;». Το περιεχόμενο των συμβουλών προσαρμόζεται ξεχωριστά στον κάθε χρήστη, με βάση τη συνολική ιστορία της επιστημονικής του εξερεύνησης του μέχρι εκείνο το σημείο. Σε άλλες περιπτώσεις λοιπόν εμφανίζεται μια «θεραπεία υψηλής καθοδήγησης» που προσφέρει τρεις συμβουλές-προβληματισμούς στον συμμετέχοντα εκπαιδευόμενο, ενώ η «θεραπεία χαμηλής καθοδήγησης» προσφέρει μόνο μία.

Το River City είναι βασισμένο σε προβληματισμούς, που θέτουν στο επίκεντρο, τους ίδιους τους μαθητές, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να συγκεντρώσουν στοιχεία από το περιβάλλον με διάφορους τρόπους, βασιζόμενοι εν μέρει σε πρακτικές, τις οποίες ένας επιδημιολόγος θα εμπλεκόταν όταν θα μελετούσε τα αίτια του ξεσπάσματος μιας επιδημίας. Για παράδειγμα, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να γυρίζουν στη πόλη, προκειμένου να συλλέξουν στοιχεία που θα τους βοηθήσουν στην επίλυση του προβλήματος τους, ή ακόμα να πάρουν συνεντεύξεις από τους ψηφιακούς κατοίκους της πόλης, να συλλέξουν δείγματα νερού για μετρήσεις, να επισκεφθούν ασθενείς στο νοσοκομείο, και να ψάξουν για οποιοδήποτε άλλο στοιχείο, σε όποια τοποθεσία επιθυμούν οι ίδιοι, όπως για παράδειγμα σε παλιές ψηφιακές φωτογραφίες της πόλης ή στη δημοτική βιβλιοθήκη⁵⁰.

50

Ketelhut, D. J. (2007). The impact of student self-efficacy on scientific inquiry skills: An exploratory investigation in River City, a multi-user virtual environment. *Journal of science education and technology*, 16(1), 99-111.



Εικόνα 20: The River City Project

Όπως συμβαίνει γενικότερα με τα εικονικά περιβάλλοντα πολλαπλών χρηστών, έτσι και το River City Project προσφέρει στους μαθητές μια μη γραμμική προσέγγιση της μάθησης. Οι ομάδες των φοιτητών μπορούν να επιτύχουν στην επίλυση του εκάστοτε προβλήματος που απασχολεί το River city χρησιμοποιώντας πολλαπλές εναλλακτικές διαδρομές μέσω μιας ποικιλίας πηγών, κάτι που βοηθάει σε σημαντικό βαθμό στη μαθησιακή τους ανάπτυξη και στην εύρεση του κατάλληλου για τον καθένα τρόπου μάθησης. Για παράδειγμα, μια ομάδα μαθητών μπορεί να επιλέξει να συγκεντρώσει στοιχεία σχετικά με το πρόβλημα μέσω συζητήσεων με τους κατοίκους σχετικά με τα ιατρικά τους συμπτώματα. Μια άλλη ομάδα μπορεί να έχει πρόσβαση το αρχείο εισόδων του εικονικού νοσοκομείου για να δουν ποιος εισήχθη, με ποια συμπτώματα και από ποιο τμήμα της πόλης. Με τον τρόπο αυτό, η πλατφόρμα ευνοεί το ομαδοσυνεργατικό μοντέλο μάθησης, και την αλληλεπίδραση των τρόπων σκέψης των μαθητών.

4.7 Quest Atlantis project

Το Quest Atlantis (QA) είναι ένα διεθνές πρόγραμμα μάθησης και διδασκαλίας που χρησιμοποιεί ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον για την εκπαίδευση των παιδιών. Η λειτουργία του project ξεκίνησε το 2001 στο Indiana University, και μέχρι στιγμής έχει κερδίσει πολλές επιχορηγήσεις και βραβεία.

Μέσα στα τελευταία χρόνια το QA έχει γίνει ένα επιτυχημένο μαθησιακό περιβάλλον βασισμένο στο παιχνίδι λόγω της αποδοχής από περισσότερα από 20.000 παιδιά από όλες τις ηπείρους. Το περιβάλλον έχει σχεδιαστεί για παιδιά ηλικίας 9 έως 15 ετών και συνδυάζει στρατηγικές από εμπορικά παιχνίδια με μαθησιακό περιεχόμενο. Η ομάδα Quest Atlantis σχεδίασε ένα πλαίσιο για μάθηση, το οποίο συνδυάζει τα στοιχεία της εκπαίδευσης, της ψυχαγωγίας και της κοινωνικής δράσης.

Προκειμένου να ενισχύσουν την αίσθηση της εμβύθισης στους νέους μαθητές οι κατασκευαστές του Quest Atlantis δημιούργησαν μια ιστορία, η οποία θέτει τους μαθητές ως μέλη στο Συμβούλιο της Ατλαντίδος. Σύμφωνα με την ιστορία, ο λαός της Ατλαντίδα αντιμετωπίζει μια επικείμενη καταστροφή: παρά την τεχνολογική τους ανάπτυξη, ο κόσμος τους αργά, αλλά σταθερά καταστρέφεται. Σε μια προσπάθεια να σώσει τον πολιτισμό τους, το Συμβούλιο ανέπτυξε το ΟΤΑΚ - ένα εικονικό περιβάλλον που χρησιμεύει ως τεχνολογική πύλη μεταξύ της Ατλαντίδος και άλλων περιοχών του κόσμου(QA team, 2008).

Το τρισδιάστατο περιβάλλον του Quest Atlantis περιέχει διαφορετικούς κόσμους Culture, Taiga, Unity...). Οι κόσμοι συνδέονται με μια ορισμένη θεματολογία: οικολογία, ποιότητα νερού, παιδεία, γλώσσα, τέχνες, αστρονομία, καιρός, μαθηματικά κλπ. Καθένας από τους κόσμους αυτούς απαρτίζεται από ένα σύνολο χωριών. Σε κάθε χωριό υπάρχει μια σειρά από προκλήσεις (που λέγονται αναζητήσεις) και οι οποίες είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε να οδηγήσουν στην αποκατάσταση και στην ανάπτυξη της γνώσης της Ατλαντίδος. Οι αναζητήσεις που σχετίζονται με τη θεματολογία του κάθε κόσμου, χωρίζεται σε διαφορετικά επίπεδα πολυπλοκότητας. Οι ιστορίες που δημιουργούνται προκαλούν αλληλεπιδράσεις και απαιτούν απαντήσεις, στις οποίες οι χρήστες για να ανταποκριθούν θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν διάφορες ακαδημαϊκές γνώσεις για την αντιμετώπιση πραγματικών προβλημάτων (QA team, 2008).

Χρησιμοποιώντας το Quest Atlantis, οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, και με άλλους χρήστες μέσω των κινήσεων των avatar τους, μέσω κείμενου, chat, email, και με πίνακες ανακοινώσεων. Η χρήση των κινήσεων των avatars επιτρέπει στους μαθητές να εκφραστούν μέσω μη λεκτικών Τρόπων επικοινωνίας, και να εκφράζουν καταστάσεις και συναισθήματα, όπως χαλάρωση, αγκαλιά, χορός, χειροκροτήματα κλπ.

Οι μαθητές έχουν επίσης τη δυνατότητα να δημιουργήσουν το δικό τους ηλεκτρονικό χαρτοφυλάκιο, αποθηκεύοντας σε αυτό, διάφορα δεδομένα, συζητήσεις, ανακοινώσεις, εικόνες, αναζητήσεις κ.α.. Με την ολοκλήρωση της κάθε αναζήτησης οι μαθητές κερδίζουν πόντους, από τη τελική συγκομιδή των οποίων εξαρτάται αν τελικά θα σωθεί η Ατλαντίδα. Μετά την ολοκλήρωση σειράς αναζητήσεων, ο φοιτητής μπορεί να αποκτήσει ειδικά εικονικά προνόμια, όπως για παράδειγμα να μπορούν να ίπτανται.



Εικόνα 21 : The Quest-Atlantis project

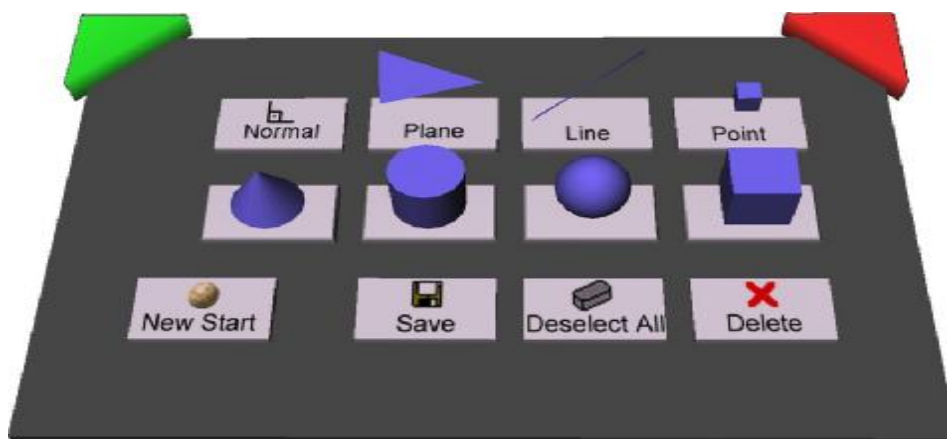
Τα μέλη της ομάδας που συμμετέχουν και ολοκληρώνουν επιτυχώς τις αναζητήσεις, κερδίζουν μεγαλύτερη αποδοχή, αυτοπεποίθηση και μεγαλώνουν την αντίληψή τους τόσο για τη προσωπική τους ανάπτυξη, όσο και για τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης τους με τους συμμαθητές τους.

Οι μαθητές σε εικονικό περιβάλλον συνειδητοποιούν γρήγορα ότι μπορούν να μάθουν ο ένας από τον άλλον, και αυτό το στοιχείο της μάθησης μπορεί να τους φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο, πέρα από την εμπλοκή τους στην εικονική πλατφόρμα, και αργότερα στη παραδοσιακή διδασκαλία μέσα στη τάξη⁵¹.

⁵¹ Kralj, L. (2008, November). 3D world of Quest Atlantis. In *2nd Special Focus Symposium on ICESKS: Information, Communication and Economic Sciences in the Knowledge Society*.

4.8 Construct3D

Το Construct3D βασίζεται στο Studierstube Augmented Reality system, και αποτελεί ένα 3D εργαλείο μάθησης για τα Μαθηματικά και τη γεωμετρία. Το σύστημα αναπτύσσει ένα λογισμικό επαυξημένης πραγματικότητας για να δημιουργήσει την αίσθηση μιας άμεσης, πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνίας των εκπαιδευτικών και των φοιτητών. Προσφέροντας ένα βασικό μενού λειτουργιών, που περιλαμβάνουν τομές, λειτουργίες Boolean, ευθείες γραμμές, λειτουργίες συμμετρίας, ρυθμίσεις και στατιστικά μετρήσεων, το Construct3D επιτρέπει την κατασκευή γεωμετρικών σχημάτων για την επίλυση προβλημάτων όπως σημεία, γραμμές, κύβους, σφαίρες, κυλίνδρους και κώνους. Το Construct3D προσπαθεί να προωθήσει και να υποστηρίξει διερευνητική συμπεριφορά μέσω δυναμικής γεωμετρίας⁵². Όλα τα γεωμετρικά σχήματα μπορούν να τροποποιούνται συνεχώς από το λογισμικό, ανάλογα με τα δεδομένα που εισάγουν κάθε φορά οι μαθητές, ενώ οι σχέσεις μεταξύ των σχημάτων που θέτει το κάθε πρόβλημα εξαρχής, παραμένουν σταθερές.



Εικόνα 22: PIP sheet and menu of Construct3D

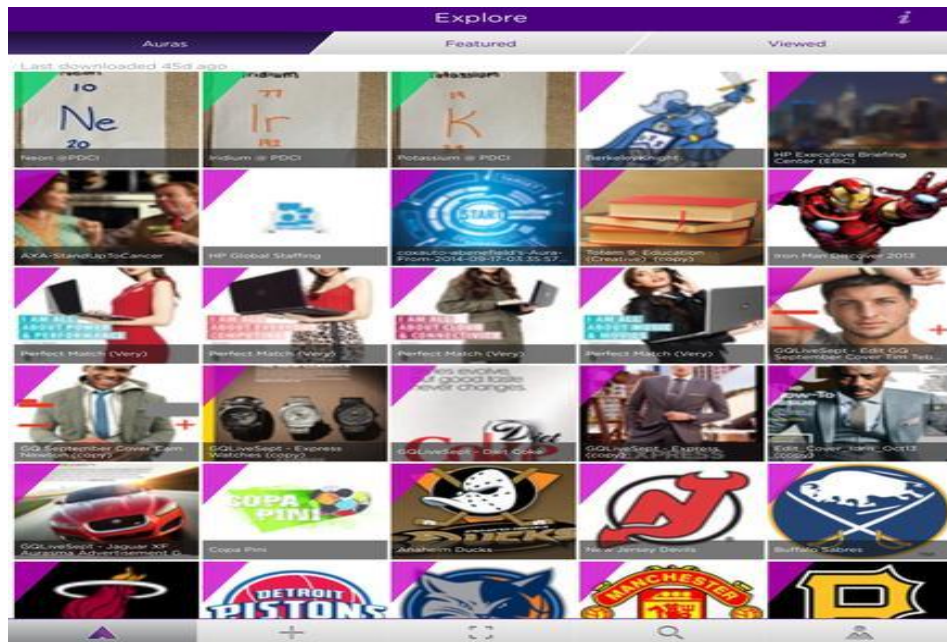
Από άποψη προσανατολισμού και τεχνολογικής επάρκειας, το Construct3D θεωρείται είναι μία από τις κορυφαίες εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, πάνω στην οποία μπορεί να βασιστεί η διδασκαλία των μαθηματικών και της γεωμετρίας. Υποστηρίζει διάφορες μορφές μάθησης και παρέχει ρυθμίσεις hybrid hardware για χρήση μέσα στην τάξη. Οι μαθητές μπορούν να εργάζονται ατομικά ή σε ομάδες και να έχουν έναν εκπαιδευτή, όπου θα συντονίζει την ομάδα για την επίλυση κάποιου προβλήματος μέσω της εφαρμογής. Εκτός αυτού, καθώς οι σχολικές

⁵² ACIS R10, 2002. Professional Toolkit for 3D modeling. URL: <http://www.spatial.com>

μονάδες ενδέχεται να μην μπορούν να αντεπεξέλθουν στο μεγάλο κόστος που απαιτούν κάποιες μεγάλες τεχνικές εγκαταστάσεις, η εφαρμογή μπορεί να τρέξει μέσω αρκετών πλατφορμών, τόσο εμβυθιστικών, αλλά και μη εμβυθιστικών, εάν το κόστος δε μπορεί να καλυφθεί (Kaufmann και Papp ,2006).

4.9 Aurasma

Το Aurasma αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας και είναι μια δωρεάν εφαρμογή για smartphones, διαθέσιμη για λήψη από το Google Play. Το Aurasma επιτρέπει στους χρήστες να εμπλέκονται άμεσα στη εκπαιδευτική διαδικασία και να δημιουργούν τις δικές τους εμπειρίες επαυξημένης πραγματικότητας. Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτό το εργαλείο ανοιχτού κώδικα για να συνδέσουν ουσιαστικά τη ζωή τους με τη μάθηση. Η εφαρμογή Aurasma χρησιμοποιεί προηγμένες τεχνικές αναγνώρισης εικόνων για να ενισχύσει τον πραγματικό κόσμο με διαδραστικό περιεχόμενο όπως βίντεο, αντικείμενα 3-D και κινούμενα σχέδια που σχετίζονται με εκάστοτε μαθησιακό αντικείμενο. Το Aurasma Studio είναι μια δωρεάν ηλεκτρονική πλατφόρμα που δίνει τη δυνατότητα στους καθηγητές να δημιουργούν και να δημοσιεύουν τις δικές τους πληροφορίες και στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας σε ένα διαισθητικό και φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον. Δεν απαιτεί γνώση προγραμματισμού και επομένως οι εκπαιδευτικοί μπορούν εύκολα να μεταφορτώσουν όμορφες εικόνες που μπορούν να συσχετιστούν με βίντεο, εικόνες, αντικείμενα 3-D ή άλλες πληροφορίες.



Εικόνα 23: Εξερευνώντας Auras στο Aurasma

Το Aurasma μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους και δραστηριότητες στην τάξη. Για παράδειγμα, όταν οι μαθητές σαρώνουν μια σελίδα της εργασίας που είχαν για το σπίτι, η σελίδα θα αποκαλύψει ένα βίντεο της λύσης που δίνουν οι καθηγητές τους. Οι μαθητές μπορούν επίσης να καταγράψουν μια σύντομη περίληψη για ένα μυθιστόρημα ή ένα βιβλίο που έχουν μελετήσει και επισύναψαν ένα σύνολο εικόνων για αυτό το βιβλίο, το οποίο σύνολο ονομάζεται «αύρα». Έτσι, οι άλλοι χρήστες που θα δουν την «αύρα», θα μπορούν άμεσα να διαβάσουν και τη περίληψη του βιβλίου. Η εφαρμογή μπορεί επίσης να προωθήσει τη συμμετοχή των γονέων στη φάση της εκπαίδευσης των παιδιών, με τη καταγραφή κάποιων σύντομων φράσεων ενθάρρυνσης προς το παιδί τους. Κατά τη διαδικασία διεξαγωγής ενός πειράματος στο εργαστήριο, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βάλουν «αύρες» σε κάθε μέρος του εργαστηρίου, έτσι ώστε όταν οι φοιτητές τις σαρώσουν, μπορούν να μάθουν γρήγορα τις διαφορετικές διαδικασίες και τα πρωτόκολλα ασφαλείας για τον εργαστηριακό εξοπλισμό (Cheah et al., 2014).

4.10 GeoGoggle

Όπως και άλλες εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, η εφαρμογή **GeoGoggle** χρησιμοποιεί γραφικά επικάλυψης σε συνδυασμό με τα αντικείμενα που υπάρχουν στο πραγματικό περιβάλλον για να βοηθήσει τους μαθητές στο γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας. Το GeoGoggle είναι μια δωρεάν εφαρμογή και έχει σχεδιαστεί για Android 2.1 ή κάποια ανώτερη έκδοση του Android.



Εικόνα 24: Η πλατφόρμα GeoGoogle

Η εφαρμογή βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν βασικές έννοιες στη Γεωγραφία, όπως είναι το γεωγραφικό μήκος και το γεωγραφικό πλάτος. Με το GeoGoogle, οι μαθητές μπορούν εύκολα να επισημάνουν την τοποθεσία τους, να δουν στο χάρτη την κατεύθυνση της κίνησης του μέσω της πυξίδας 3-D που ενσωματώνεται στην εφαρμογή, να ελέγξουν την ταχύτητα, καθώς και να δουν τη συντομότερη διαδρομή προς τον τελικό προορισμό. Επιτρέπει επίσης στους μαθητές να υπολογίζουν το υψόμετρο και την απόσταση μεταξύ δύο σημείων χρησιμοποιώντας τη πυξίδα 3D.

4.11 ZooBurst

Η εφαρμογή ZooBurst που εμφανίστηκε στο προσκήνιο για πρώτη φορά το 2011 από τον Craig Karp, μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο εργαλείο για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Έχει σχεδιαστεί με σκοπό τη διευκόλυνση της μαθησιακής εμπειρίας, παρέχοντας πρόσβαση σε μια σειρά δυνατοτήτων και λειτουργιών και, όπως η δημιουργία τρισδιάστατου βιβλίου μέσω της χρήσης της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας.

Η εφαρμογή ZooBurst χρησιμοποιείται σήμερα από περισσότερους από 150.000 εκπαιδευτικούς και μαθητές σε όλο τον κόσμο. Με τις λειτουργίες που προσφέρει παρέχει στους μαθητές νέους τρόπους με τους οποίους μπορούν να πουν τις ιστορίες τους, να παραδώσουν παρουσιάσεις, να γράψουν τις εργασίες τους και να εκφράσουν περίπλοκες και πρωτοποριακές ιδέες. Παρόλο που το ZooBurst δεν έχει σχεδιαστεί ειδικά για τη διδασκαλία και τη εκμάθηση γλωσσών, αποτελεί ένα ευέλικτο εργαλείο που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για το σκοπό αυτό και χρησιμοποιείται ήδη σε ευρεία κλίμακα στη διδασκαλία των γλωσσικών μαθημάτων.

Η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να συγχωνεύσουν το εικονικό βιβλίο που δημιουργούν με τα αντικείμενα που βρίσκονται στον πραγματικό κόσμο χρησιμοποιώντας μια τυπική web-κάμερα. Οι χρήστες μπορούν να κάνουν κλικ στο κουμπί λειτουργίας της web-κάμερας και στη συνέχεια να κρατήσουν παρατεταμένα το κέρσορα πάνω στο ειδικό σύμβολο (ένα ασπρόμαυρο εικονίδιο που έχει μέσα τα αρχικά ZB) που θα εμφανιστεί για να δουν να ξεπηδάει στην οθόνη τους ένα 3D pop-up βιβλίο.



Εικόνα 25:η εφαρμογή Zooburst

Τέλος, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν με το 3D βιβλίο χρησιμοποιώντας απλές χειρονομίες κάνοντας κλικ στο κουμπί "Πάντα στην οθόνη" και κουνώντας το χέρι που εμφανίζεται αριστερά και δεξιά για να γυρίσουν τις σελίδες του βιβλίου πίσω και εμπρός. Το βιβλίο θα εμφανιστεί στην οθόνη χωρίς να κρατάνε παρατεταμένα το κέρσορα πάνω στο σύμβολο ZB (www.zooburst.com)

Συμπεράσματα

Οι Τεχνολογίες της πληροφορικής και των επικοινωνιών αποτελούν ένα δυναμικό εργαλείο που βρίσκεται στη διάθεση της εκπαίδευσης στα σύγχρονα χρόνια, και της παρέχουν ένα σύνολο από λειτουργίες, καθώς και τη δυνατότητα για την υλοποίηση δραστηριοτήτων που ήταν ανέφικτες σε παλιότερες εποχές. Είναι βέβαιο πως η εκπαίδευση έχει κερδίσει πολλά από την εισχώρηση των νέων τεχνολογιών, τόσο ποιοτικά, όσο και από άποψη χρόνου, μιας και οι νέες τεχνολογίες, εκτός των άλλων δίνουν και τη δυνατότητα να ολοκληρωθούν διεργασίες σε σύντομο χρονικό διάστημα, που παλαιότερα θα απαιτούσαν πολύ χρόνο.

Η υιοθέτησή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν είναι απλά μια μόνο σημαντική καινοτομία αλλά αποτελεί μια διαδραστική διαδικασία που επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την αντίληψή μας για τη μάθηση και τη διδασκαλία. Ταυτόχρονα, η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας, κάνει και το τομέα της εκπαίδευσης αρκετά πιο ασταθή, αφού και οι ολοένα και αυξανόμενες εφαρμογές της τεχνολογίας σε αυτήν, αλλάζουν συχνά τόσο τη μορφή, όσο και το χαρακτήρα και το περιεχόμενο της εκπαίδευσης και της διδασκαλίας.

Όπως έγινε ιδιαίτερος αντιληπτό από την ανάλυση που προηγήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, η ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών στρέφει τη προσοχή και το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών κατά κύριο λόγο στο εποικοδομιστικό μοντέλο μάθησης, και σε σαφώς πιο μαθητοκεντρικά μοντέλα διδασκαλίας. Προς τη κατεύθυνση αυτή οδήγησε και η ευρεία χρήση των συστημάτων διαχείρισης μάθησης από τα διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα ανά τον κόσμο. Πλέον, οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευόμενοι, αντιμετωπίζουν τα συστήματα αυτά και συνολικά τη τεχνολογία ως αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαίδευσης, μιας και τα συστήματα αυτά, εκτός των άλλων τους δίνουν τη δυνατότητα να ακολουθήσουν την εκπαιδευτική διαδικασία με τους δικούς τους ρυθμούς, και σύμφωνα με τις δικές τους ανάγκες.

Σχετικά νεότερη είναι η εισχώρηση της εικονικής πραγματικότητας στο χώρο της εκπαίδευσης, όπου σε πολλές περιπτώσεις είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τα συστήματα διαχείρισης μάθησης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η πλατφόρμα SLOODLE, όπου συνδυάζει το MOODLE με τον εικονικό κόσμο του Second Life.

Η τεράστιας σημασίας χρησιμότητα της εισχώρησης της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία έγκειται στο γεγονός ότι τα συστήματα VR επιτρέπουν στον σπουδαστή να δοκιμάσει ένα ευρύ φάσμα σεναρίων, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που ήταν ανέφικτο να πραγματοποιηθούν μα τα παραδοσιακά μέσα, εντός της σχολικής τάξης. Το εύρος των μαθησιακών αντικειμένων που μπορεί να διδαχθεί με τη βοήθεια της εικονικής πραγματικότητας είναι τεράστιο, ξεκινώντας από τις θετικές επιστήμες και φτάνοντας μέχρι την ιστορία, την αρχαιολογία και το πολιτισμό. Το VR παρέχει εκτός των άλλων και την ευκαιρία να απεικονίσει τον μακροσκοπικό κόσμο καθώς και τον μικροσκοπικό κόσμο σε ανθρώπινη κλίμακα, αυξάνοντας με τον τρόπο αυτό τις δυνατότητες μαθησιακής ανάπτυξης του εκπαιδευμένου.

Ιδιαίτερη αναφορά αξίζει ο τομέας της επαυξημένης πραγματικότητας, όπου επί της ουσίας αποτελεί μια κατηγορία της εικονικής πραγματικότητας. Η βασική τους διαφορά, είναι πως ενώ στην εικονική πραγματικότητα, πραγματοποιείται η εμβύθιση του χρήστη-μαθητή σε έναν εικονικό κόσμο, στην επαυξημένη πραγματικότητα επί της ουσίας έχουμε μια προσθήκη εικονικών αντικειμένων και πληροφοριών στο πραγματικό κόσμο. Αυτό είναι ιδιαίτερος σημαντικό, αφού η φύση ορισμένων μαθησιακών αντικειμένων απαιτεί αυτό το «πάντρεμα» εικονικού και πραγματικού κόσμου, όπως για παράδειγμα είδαμε πως συμβαίνει στη γεωγραφία ή στην εκπαίδευση των πιλότων.

Τέλος, ο χαρακτήρας της εικονικής πραγματικότητας είναι συμβατός και ενισχύει ακόμα περισσότερο το εποικοδομιστικό μοντέλο της εκπαίδευσης στο οποίο, ο μαθητής ενθαρρύνεται να εξερευνήσει και να πειραματιστεί για να διαμορφώσει νέες ιδέες και έννοιες, αλλά και για να αναδιατυπώσει τις παλιές. Το VR είναι ένα πολυαισθητηριακό διαδραστικό

μέσο που αντικαθιστά τις φυσιολογικές αισθήσεις του ατόμου με τεχνητά αισθητήρια σήματα που παράγονται από έναν υπολογιστή. Αυτές οι πτυχές του VR την καθιστούν ιδανική για τους χρήστες να ξεκινήσουν παρόμοιες συμπεριφορές στη μάθηση όπως και στον πραγματικό κόσμο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Βοσνιάδου, Σ., (2006). Παιδιά, σχολεία και υπολογιστές. Αθήνα: *Gutenberg*
- Γρηγοριάδου Μ., Γόγουλου Α., Γουλή Ε., Δαγδιλέλης Β., Κόμης Β., Κορδάκη Μ., Μικρόπουλος Α., Μπακογιάννης Σ., Παπαδόπουλος Γ., Πολίτης Π., Σφηκόπουλος Θ., Τζιμογιάννης Α. (2004). Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση: Υπάρχουσα Κατάσταση – Προβλήματα – Προτάσεις
- Δαπόντες, Ν. Δημητρακοπούλου, Α. Καραλής, Θ. Στυλιανός, (1974). Μικροϋπολογιστές στην εκπαίδευση. *Σύγχρονη εκπαίδευση*
- Ε.Π.Ε. (2006). Μελέτη επισκόπησης της Πληροφορικής στην Ελλάδα: <https://www.epe.org.gr/meleth/final/MEP2006-2.pdf>
- Ευρωπαϊκή Ένωση (2005). Η στρατηγική i2010 – Ευρωπαϊκή κοινωνία της πληροφορίας για την ανάπτυξη και την απασχόληση
- Ευρωπαϊκή Ένωση (2009). Διαβούλευση για την μελλοντική στρατηγική ΕΕ 2020, *COM (2009) 647*
- Ευσταθίου-Καραγεωργάκη Μ., (2007), Σύγχρονες Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία της Ιστορίας, *Θεσσαλονίκη, Αφοί Κυριακίδη*
- Κόμης, Β. (2004). Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών.
- Κωστούλα-Μακράκη, Ν. & Μακράκης, Β. (2006). Διαπολιτισμικότητα και Εκπαίδευση για ένα Βιώσιμο Μέλλον. *Ψηφιακό Κέντρο Εκπαιδευτικών Μέσων Πανεπιστημίου Κρήτης: Media.*
- Μουζάκης Χ., (2011). Ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία: διεθνής και ελληνική εμπειρία., Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, *Εκπαιδευτικό Ινστιτούτο*
- Μπίκος Γ. Κ. (1995). Εκπαιδευτικοί και Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές. Θεσσαλονίκη: *Αφοί Κυριακίδη.*
- Μπίκος, Κ. και Τζιφόπουλος, Μ. (2011). Εκπαιδευτικοί και ΤΠΕ: διευκολυντές και εμπόδια στη χρήση ψηφιακών εφαρμογών στη σχολική τάξη. Στο 2 ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», *Πάτρα, 28-30/4/2011*
- Παπαδάκης, Σ. & Φραγκούλης, Ι. (2005) Διερεύνηση επιμορφωτικών αναγκών και στάσεων εκπαιδευτικών για την παροχή εξ αποστάσεως επιμόρφωσης σε περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης
- Ράπτης, Α. και Ράπτη, Α., (2007). *‘Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας: Ολική Προσέγγιση’, Αθήνα*
- Σολομωνίδου Χ. (1999). Εκπαιδευτική Τεχνολογία. Αθήνα: Καστανιώτης
- Τζόκας Σπ., (2002), Διδακτικές Στρατηγικές στο Μάθημα της Ιστορίας, *Αθήνα: Σαββάλας*
- Υπ.Ε.Π.Θ. (1997). Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής, Διαθέσιμο: <http://pi-schools.gr/lessons/computers/epps/index.html>
- Φραγκάκη Μ., (2011). Θεωρίες μάθησης και ΤΠΕ., Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, *Εκπαιδευτικό Ινστιτούτο*

EENH

- Alsalem, A. (2004). Educational Technology and E-learning, *Riyadh: Alroshd publication*
- Anderson, J. & Van Weert, T. (2002). *Information and Communication Technologies in teacher education: A curriculum for schools and Programme of teacher development, UNESCO, Paris.*
- Antonioli, M., Blake, C., & Sparks, K. (2014). Augmented reality applications in education. *The Journal of Technology Studies, 96-107*
- Aukstakalnis, S., & Blatner, D. (1992). *Silicon Mirage; The Art and Science of Virtual Reality. Peachpit Press.*
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and virtual environments, 6(4), 355-385.*
- Balanskat, A. (2009). Study of the impact of technology in primary schools. Synthesis Report.
- Bamodu, O., & Ye, X. M. (2013). Virtual reality and virtual reality system components. *In Advanced Materials Research (Vol. 765, pp. 1169-1172). Trans Tech Publications*
- Brill, L. M. (1995). Virtual Auditoriums-Sharing VR in Small Groups. *Virtual Reality Special Report, 17.*
- Brown, C., Thomas, H., Merwe, A. & Dyk, L. (2008). The impact of South Africa's ICT Infrastructure on higher Education.
- Bruckman, A., & Resnick, M. (1993, May). Virtual professional community: Results from the MediaMOO Project. *In Third International Conference on Cyberspace in Austin, Texas on May 15th.*
- Burdman, P. (1998). Cyber U. Anaheim (California) Orange County Register, *September 13, sec. 1, p. 9.*
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications, 51(1), 341-377*
- Cheah, M. S., Quah, Y. P., Wong, P. E., & Zainon, W. M. N. W. (2014). Augmented Reality: A Review on Its Issues and Application in Teaching and Learning. *International Journal of Computer and Information Technology, 3(2), 269-274*
- Chee, Y. (2001). Virtual reality in education: Rooting learning in experience. *In Proceedings of the International Symposium on Virtual Education 2001, Busan, South Korea (pp. 43–54). Busan, Korea: Symposium Organizing Committee, Dongseo University.*
- Chen, C. J. (2006). The design, development and evaluation of a virtual reality based learning environment. *Australasian Journal of Educational Technology, 22(1), 39-63.*
- Collins, A., & Halverson, R. (2009). Rethinking education in the age of technology: The digital revolution and schooling in America. *Teachers College Press.*
- Crook, C., Harrison, C., Farrington-Flint, L., Tomás, C. and Underwood, J. (2010). *The Impact of Technology: Value-added classroom practice Coventry: Becta.*
- Cross, J. (2003). *Informal Learning—the other 80%.* Internet Time Group
- Cruz-Neira, C. (1993, July). Virtual reality overview. *In SIGGRAPH (Vol. 93, No. 23, pp. 1-1).*

- Dalgarno, B., Hedberg, J., & Harper, B. (2002). The contribution of 3D environments to conceptual understanding. In Proceedings of the 19th Annual Conference of the Australian Society for Computers in Tertiary Education (ASCILITE). Auckland, New Zealand: *UNITEC Institute of Technology, Auckland, New Zealand*
- Dowling, C., Godfrey, J. M. & Gyles N. (2003). "Do Hybrid Flexible Delivery Teaching Methods Improve Accounting Students' Learning Outcomes," *Accounting Education: An International Journal*, 12 (4), 373-391.
- Driscoll, M. (2000). Psychology of Learning for Instruction. *Needham Heights, MA, Allyn & Bacon*.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22.
- Ellington, H. (1993). *Handbook of educational technology*. Nichols Publishing, PO Box 6036, East Brunswick, NJ 08816.
- European Commission. (2009). Study of the impact of technology in primary schools.
- Ferry, B., Kervin, L., Turbill, J., Cambourne, B., Hedberg, J., Jonassen, D., & Puglisi, S. (2004). The design of an on-line classroom simulation to enhance the decision making skills of beginning teachers. *Australian Association for Research in Education*.
- Foley, B. J., & Kobaissi, A. (2006). Using virtual chat to study in informal learning in online environments. *In American Educational Research Association: Annual Meeting, San Francisco, CA*.
- Fonseca, D., Martí, N., Redondo, E., Navarro, I., & Sánchez, A. (2013). Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. *Computers in Human Behavior*, 31, 434-445.
- Fuchs, H. & Bishop, G. (1992). Research directions in virtual environments
- Gajňáková, M., Vaculík, J., & Vaško, M. (2010). The use of multi-user virtual environments in the field of education. *Reliability and Statistics in Transportation and Communication*
- Gigante, M. A. (1993). Virtual reality: definitions, history and applications. *Virtual Reality Systems*, 3-14
- Grimes, W. (1994, November 13). Is 3-D Imax the future or another Cinerama? *New York Times*
- Hamit, F. (1993). Virtual reality and the exploration of cyberspace. *Carmel, Indiana: Sams*.
- Hemsley, C. (2002). Jones International University's focus on quality eLearning opens doors for students worldwide. *Business Media*, 39(9), pp. 26-29.
- Holmes, B. & Gardner, J. (2006). E-Learning: Concepts and Practice, *London: SAGE Publications*
- Inkpen, K. (1997, June). Three important research agendas for educational multimedia: Learning, children and gender. *In AACE World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia (Vol. 97, pp. 521-526)*.
- Jacobson, L. (1992). *CyberArts: Exploring Art and Technology*. Miller Freeman Books, 6600 Silacci Way, Gilroy, CA 95020.
- Javidi, G. (1999). *Virtual reality and education*

- Johnson, A., Roussos, M., Leigh, J., Vasilakis, C., Barnes, C., & Moher, T. (1998, March). The NICE project: Learning together in a virtual world. In *Virtual Reality Annual International Symposium, 1998. Proceedings., IEEE 1998 (pp. 176-183). IEEE.*
- Kaufmann, H., & Papp, M. (2006). Learning objects for education with augmented reality. *Proceedings of EDEN, 160-165*
- Keppell, M., & Macpherson, C. (1998). “Is the Elephant Really There?—Virtual Reality in Education. *Australian Journal of Educational Technology, 14(1), 60-74.*
- Ketelhut, D. J. (2007). The impact of student self-efficacy on scientific inquiry skills: An exploratory investigation in River City, a multi-user virtual environment. *Journal of science education and technology, 16(1), 99-111.*
- Klein, D., & Ware, M. (2003). E-learning: new opportunities in continuing professional development. *Learned publishing, 16(1), 34-46.*
- Konstantinidis A., Tsiatsos, T., Terzidou, T., & Pomportsis, A. (2010). Fostering collaborative learning in Second Life: Metaphors and affordances. *Computers & Education, 55(2), 603-615.*
- Korte, W. B., & Hüsing, T. (2006). Benchmarking access and use of ICT in European schools 2006: Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European countries. *Empirica.*
- Kralj, L. (2008, November). 3D world of Quest Atlantis. In *2nd Special Focus Symposium on ICESKS: Information, Communication and Economic Sciences in the Knowledge Society.*
- Krueger, A. (1991). Those Who Can Do Can Teach, *Science & Children, 28(5), pp. 32-33*
- Lanier, J. (1988). A vintage virtual reality interview
- Leigh, J., & Johnson, A. E. (1996). Supporting transcontinental collaborative work in persistent virtual environments. *IEEE Computer Graphics and Applications, 16(4), 47-51.*
- Manetta, C., & Blade, R. A. (2015). Glossary of virtual reality terminology. *International Journal of Virtual Reality (IJVR), 1(2), 35-39.*
- Marc, J. R. (2002). Book review: e-learning strategies for delivering knowledge in the digital age. *Internet and Higher Education, 5, 185-188.*
- Mayes, T. (2001) Learning technology and learning relationships, in: J. Stephenson (Ed.) *Teaching and learning online: pedagogies for new technologies (London, Kogan Page), 16*
- McLellan, H. (1996). Virtual realities. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology (pp. 457-487). New York: Macmillan Library Reference, USA*
- Mikropoulos, T. A., Chalkidis, A., Katsikis, A., & Emvalotis, A. (1998). Students' attitudes towards educational virtual environments. *Education and Information Technologies, 3(2), 137-148.*
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems, 77(12), 1321-1329.*
- Mills, S., & Noyes, J. (1999). Virtual reality: an overview of user-related design issues revised paper for special issue on “Virtual reality: User Issues” in *Interacting with Computers, May 1998.*

- Novák-Marcincin, J. (2010). Hardware devices used in virtual reality technologies. *Scientific Bulletin Series C: Fascicle Mechanics, Tribology, Machine Manufacturing Technology*, 24, 57.
- Oye, N. D., Sallah, M., & Iahad, N. A. (2012). E-learning methodologies and tools. *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3(2).
- Pantelidis, V. S. (1993). Virtus VR and Virtus WalkThrough uses in the classroom. Unpublished document. *Greenville, NC: Department of Library Studies and Educational Technology, East Carolina University*.
- Pantelidis, V. S. (2009). Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *Themes in science and technology education*, 2(1-2), 59-70.
- Rabah, M. (2005) E-learning, Jordan: Dar Alмнаhej Publisher
- Rigby, C. S., & Przybylski, A. K. (2009). Virtual worlds and the learner hero: How today's video games can inform tomorrow's digital learning environments. *School Field*, 7(2), 214-223.
- Salzman, M. C., Dede, C., Loftin, R. B., & Chen, J. (1999). A model for understanding how virtual reality aids complex conceptual learning. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8,293-316
- Sangrà, A., Vlachopoulos, D., & Cabrera, N. (2012). Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(2), 145-159.
- Schweber (1995). Virtually Here. *PC Magazine - March 14*, pp. 168-198.
- Scully, J. (1994). Tracking technologies and virtual characters.
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003). Understanding virtual reality. *Journal of Documentation*, 59(4), 483-486.
- Smedley, J.K. (2010). Modelling the impact of knowledge management using technology. *OR Insight (2010) 23*, 233–250.
- Stein, S. J., Shephard, K., & Harris, I. (2011). Conceptions of e-learning and professional development for e-learning held by tertiary educators in New Zealand. *British Journal of Educational Technology*, 42(1), 145-165
- Steinberg, R. N. (2000). Computers in teaching science: To simulate or not to simulate? *Physics Education Research, American Journal of Physics Supplement 68(7)*, S37-S41.
- Steiner, K. E., & Moher, T. G. (1994, April). A comparison of verbal interaction in literal and virtual shared learning environments. *In Conference Companion on Human Factors in Computing Systems(pp. 97-98)*. ACM.
- Thurman, R. A. & Mattoon, J. S. (1994). Virtual reality: toward fundamental improvements in simulation-based training. *Educational Technology*, 34(5), pp.56-64.
- Vaill, P. B., (1996). Learning as a Way of Being. San Francisco, CA, *Jossey-Blass Inc*.
- Van Krevelen, D. W. F., & Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1.
- Wagner, N., Hassanein, K. & Head, M. (2008). Who is responsible for E-learning in Higher Education? A Stakeholders' Analysis. *Educational Technology & Society*, 11 (3), 26-36.

- Winn, W. (1995). The virtual reality roving vehicle project. *The Journal (Technological Horizons in Education)*, 23(5), 70.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49.
- Yasar, O., & Adiguzel, T. (2010). A working successor of learning management systems: SLOODLE. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5682-5685
- Youngblut, C. (1997). Educational uses of virtual reality Technology. Executive report. Reprinted from Educational uses of virtual reality technology (IDA Document Report Number D-2128). *Alexandria, VA: Institute for Defense Analyses, 1998. VR in the Schools*, 3(1).
- Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 4(1), 11
- Zacharia, Z. (2003). Using interactive simulations to enhance students' explanations regarding physical phenomena
- Zhang, D., ZHOU, L., Briggs, R. & Nunamaker, J. (2006). Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & Management*, 43 (1), 15-27.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- http://ec.europa.eu/education/programmes/socrates/socrates_en.html
- <http://www.elearnspace.org/Articles/elearningcategories.htm>
- https://el.wikipedia.org/wiki/Εικονική_πραγματικότητα
- <https://www.digit.in/technology-guides/fasttrack-to-augmented-reality/different-types-of-augmented-reality.html>
- Sloodle.org
- ACIS R10. 2002. Professional Toolkit for 3D modeling. URL: <http://www.spatial.com>
- www.zooburst.com