

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΑ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (M.I.S. Master in
Information Systems)**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
της Μιχαηλίδου Άννας

**ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ
ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ. ΕΝΑ
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ**



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
Α. Οικονομίδης, Επίκουρος Καθηγητής

ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ
Κ. Μαργαρίτης, Καθηγητής

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2001

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια αλματώδης ανάπτυξη των υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών η οποία έχει επιφέρει δραματικές αλλαγές σε όλους σχεδόν τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας και έχει μεταμορφώσει ριζικά τον τρόπο ζωής του σύγχρονου ανθρώπου. Η εξέλιξη των υπολογιστικών τεχνολογιών έχει κάνει δυνατή την απόκτηση υπολογιστικών συστημάτων με μικρό κόστος ενώ η παράλληλη ανάπτυξη λογισμικού οδήγησε στη διάθεση πολλών γενικών αλλά και ειδικών εφαρμογών. Η πρόοδος στον τομέα των δικτυακών τεχνολογιών επέφερε την εξάπλωση των τοπικών δικτύων και τη διασύνδεσή τους σε Δίκτυα Ευρείας Περιοχής με αποτέλεσμα τη δημιουργία του διαδικτύου το οποίο απλώνεται διαρκώς και με ραγδαίους ρυθμούς σε όλες τις δραστηριότητες και αποτελεί πλέον φυσική επέκταση του περιβάλλοντος εργασίας του ανθρώπου.

Σημαντική είναι επίσης η πρόοδος στον τομέα των πολυμέσων. Οι σύγχρονοι υπολογιστές μπορούν να αναπαραστήσουν όχι μόνο απλό κείμενο (text) και ακίνητες εικόνες (still images) αλλά και ήχο (audio) και κινούμενη εικόνα (video). Αξίζει να αναφερθεί και η εξέλιξη στην τεχνολογία των υπερκειμένων (hypertext) και υπερμέσων (hypermedia) που αναπαριστά ένα σύνολο πληροφοριών με δομημένο τρόπο χρησιμοποιώντας νοητές συνδέσεις ενώ δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει τη σειρά με την οποία θα πλοηγηθεί σε ένα έγγραφο υπερμέσου, στο οποίο είναι δυνατή η ενσωμάτωση απλού κειμένου, ήχου, ακίνητης και κινητής εικόνας. Σε συνδυασμό με την εξέλιξη των δικτυακών τεχνολογιών είναι δυνατή η ανταλλαγή πολυμεσικών ηλεκτρονικών μηνυμάτων που περιέχουν κείμενο, ήχο και ακίνητη ή κινούμενη εικόνα καθώς επίσης και η ζωντανή επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων, ήχου ή και κινούμενης εικόνας.

Οι διεθνείς τεχνολογικές εξελίξεις στο χώρο των υπολογιστικών συστημάτων των τηλεπικοινωνιών και δικτύων είναι αναμενόμενο να έχουν επηρεάσει και τον ευαίσθητο χώρο της εκπαίδευσης και να τείνουν να αναμορφώσουν τους στόχους των εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Το μοντέρνο εκπαιδευτικό μοντέλο που έχει διαμορφωθεί, δε θεωρεί ότι η χρήση των υπολογιστών αποτελεί ένα γνωστικό αντικείμενο που πρέπει να ενταχθεί ξεχωριστά στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Αντίθετα θεωρεί ότι οι δικτυακές και υπολογιστικές τεχνολογίες αποτελούν ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο που υποστηρίζει το ρόλο του καθηγητή και πρέπει να ενσωματωθεί ενεργά στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Η χρήση των τεχνολογιών αυτών προσομοιώνει πολλά βασικά μοντέλα μάθησης όπως αυτό της διερευνητικής μάθησης, αφού το δίκτυο υπολογιστών χρησιμοποιείται σα μέσο ανακάλυψης, καθώς και αυτό της συνεργατικής μάθησης καθώς αποτελεί μέσο συνεργασίας και επικοινωνίας. Μπορεί έτσι να βελτιώσει την ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης εκμεταλλευόμενο τις σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες.

Στη συγκεκριμένη εργασία αναπτύσσονται τα Εικονικά Περιβάλλοντα γενικά, και ειδικότερα αυτά που υποστηρίζουν συνεργατικότητα και η χρήση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Ειδικότερα:

- Το πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνει γενικές έννοιες που αφορούν την εκπαίδευση από απόσταση.
- Το δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται στα εικονικά περιβάλλοντα και περιλαμβάνει στοιχεία σχετικά με το τι είναι, πώς αναπτύσσονται, τι τεχνολογίες υποστηρίζουν, καθώς και μερικά παραδείγματα ανάπτυξης τέτοιων περιβαλλόντων.
- Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στην ανάπτυξη λογισμικών σχετικών με εικονικά περιβάλλοντα μάθησης και ειδικότερα με περιβάλλοντα που υποστηρίζουν και συνεργατικότητα. Περιλαμβάνει επίσης συγκριτικά στοιχεία και ένα μοντέλο αξιολόγησης συνεργατικών εικονικών περιβαλλόντων που αναπτύσσονται για εκπαιδευτικούς σκοπούς.
- Το τέταρτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την ανάπτυξη μιας εφαρμογής σε ένα εικονικό περιβάλλον που υποστηρίζει συνεργατικότητα σχετικά με τη διδασκαλία μαθημάτων για το ηλεκτρονικό εμπόριο.

Κλείνοντας τη σύντομη αυτή περιγραφή, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους:

κ. Οικονομίδη Αναστάσιο, Επίκουρο Καθηγητή, για την επίβλεψη της εργασίας, τη συμπαράσταση και την πολύτιμη βοήθεια που προσέφερε για την άρτια παρουσίαση και ολοκλήρωσή της, κ. Μαργαρίτη Κων/νο, Καθηγητή, για την επίβλεψη της εργασίας και τον κ. Γκραγκόπουλο Ιωάννη για την καθοδήγησή του στη συγγραφή των ASP σελίδων.

Θεσ/νίκη Σεπτέμβριος 2001

Μιχαηλίδου Άννα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|-----------------------------|----|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ | 2 |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | 4 |
| ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ | 8 |
| ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ | 11 |
| ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ | 12 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 14 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΗΛΕ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

| | |
|--|----|
| 1. 1. Τι είναι η εκπαίδευση από απόσταση (distance education)..... | 18 |
| 1.2. Εκπαίδευση από απόσταση: μια επανάσταση | 20 |
| 1.3. Τα πλεονεκτήματα της εκπαίδευσης από απόσταση | 21 |
| 1.4. Η αρχιτεκτονική του περιβάλλοντος μάθησης | 21 |
| 1. 5. Δημιουργώντας την εικονική τάξη (Creating a virtual classroom) | 25 |
| 1.5.1. Παροχή εργαλείων για τους εκπαιδευόμενους..... | 26 |
| 1.5.2. Δημιουργώντας τη «δίψα» για μάθηση | 26 |
| 1.5.3. Συνδέοντας τους εκπαιδευόμενους με τον εκπαιδευτή | 26 |
| 1.5.4. Δημιουργώντας το χώρο για πειραματισμό και εφαρμογή | 27 |
| 1.5.5. Μέθοδοι αξιολόγησης | 27 |
| 1.5.6. Δημιουργώντας ένα ασφαλές περιβάλλον..... | 27 |
| 1.6. Είδη των μαθημάτων από απόσταση [1] | 28 |
| 1.6.1. Μαθήματα αλληλογραφίας (Correspondence courses)..... | 28 |
| 1.6.2. Οπτικοακουστικά βοηθήματα στην εκπαίδευση από απόσταση..... | 28 |
| 1.6.3. Εκπαιδευτική τηλεόραση (Broadcast education) | 29 |
| 1.6.4. Τηλεσυνδιάσκεψη και desktop videoconferences..... | 29 |
| 1.6.5. Εκπαίδευση στηριζόμενη σε υπολογιστές (Computerized education and training) | 30 |
| 1.6.6. Το Internet και ο παγκόσμιος πληροφοριακός ιστός (world wide web) | 31 |
| 1.7. Μοντέλα σχεδίασης και χαρακτηριστικά αυτών | 37 |
| 1.8. Σχεδιάζοντας ένα αποτελεσματικό μάθημα για εκπαίδευση από απόσταση | 43 |
| 1.8.1. Δεκτικότητα του ακροατηρίου | 43 |
| 1.8.2. Το περιεχόμενο του μαθήματος είναι κατάλληλο για ένα ευρύ κοινό; | 44 |
| 1.8.3. Πώς παρουσιάζεται το περιεχόμενο του μαθήματος;..... | 45 |
| 1.8.4. Υπάρχει αρκετή αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτή - μαθητών;..... | 46 |
| 1.8.5. Κατάλληλη πληροφορία και εργαλεία | 46 |
| 1.8.6. Εγγύηση προσφοράς υψηλής ποιότητας | 46 |
| 1.9. Ανάπτυξη ενός μαθήματος στο Web | 47 |
| 1.9.1. Ερωτήσεις που πρέπει να τεθούν με σκοπό την ανάπτυξη ενός μαθήματος στο web - Ερωτήσεις Διαχείρισης..... | 48 |
| 1.9.2. Ερωτήσεις που αφορούν το σχεδιασμό του μαθήματος..... | 50 |
| 1.9.2.1. Τύποι πληροφορίας που χρειάζονται σε ένα web site | 52 |
| 1.9.2.2. Σχεδιάζοντας την αρχική σελίδα (home page) του μαθήματος | 52 |
| 1.9.2.3. Σχεδιάζοντας άλλες σελίδες για το συγκεκριμένο site | 53 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

| | |
|---|----|
| 2.1. Εικονικά Περιβάλλοντα (Virtual Environments) | 56 |
| 2.2. Εικονικά Περιβάλλοντα σε δίκτυο (Networked Virtual Environments)..... | 58 |
| 2.2.1. Εικονικά περιβάλλοντα για αλληλεπίδραση | 63 |
| 2.2.2. Εικονικοί άνθρωποι σε περιβάλλον NVE | 63 |
| 2.2.3. Πλήρης ενσωμάτωση στο περιβάλλον και παρουσία (Immersion and Presence)..... | 64 |
| 2.2.4. Η πιστότητα στα NVEs | 66 |
| 2.3. Ανάπτυξη και ανάλυση των NVEs | 66 |
| 2.3.1. Προϋποθέσεις για την ανάπτυξη ενός NVE..... | 68 |
| 2.3.2. Επιλογές σχεδιασμού για τα NVEs | 68 |
| 2.3.2.1. Αρχιτεκτονική του host..... | 71 |
| 2.3.2.2. Θέματα διανομής δεδομένων | 72 |
| 2.3.2.3. Δομή του χώρου (Space Structuring)..... | 73 |
| 2.3.2.4. Τοπολογία Δικτύου (Network Topology)..... | 77 |
| 2.3.2.5. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας (protocol) | 80 |
| 2.4. Μελλοντικές βελτιώσεις | 81 |

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΓΙΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ
ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ**

| | |
|---|-----|
| 3.1. Αρχιτεκτονικές Toolkit..... | 83 |
| 3.1.1. WorldToolkit | 83 |
| 3.1.2. MR Toolkit | 84 |
| 3.1.3. Άλλα Toolkits τριών-διαστάσεων | 85 |
| 3.2. Ολοκληρωμένες Αρχιτεκτονικές Λογισμικού (Integrated Software- Based Architectures)..... | 85 |
| 3.2.1. VEOS..... | 85 |
| 3.2.2. dVS | 86 |
| 3.2.3. NPSNET | 89 |
| 3.2.4. DIVE..... | 92 |
| 3.2.5. MASSIVE..... | 96 |
| 3.2.6. SPLINE..... | 103 |
| 3.2.7. BrickNet | 105 |
| 3.2.8. VISTEL | 106 |
| 3.2.9. AVIARY..... | 106 |
| 3.2.10. CAVERNsoft..... | 107 |
| 3.2.11. WebTalk | 107 |
| 3.2.12. Το σύστημα VLNET | 108 |
| 3.3. Εικονικά περιβάλλοντα μεγάλης κλίμακας πολλών χρηστών που υποστηρίζουν επικοινωνία πραγματικού χρόνου (Large Scale Real Time Multi-User Virtual Reality Research (HIVE)) | 113 |
| 3.4. Συνεργατικά Εικονικά Περιβάλλοντα (COVEN: Collaborative Virtual Environments) | 114 |
| 3.4.1. Αρχιτεκτονική CVE για επαυξημένη αντίληψη (enhanced awareness) | 120 |
| 3.5. Κατανεμημένα Εικονικά Περιβάλλοντα | |

| | |
|--|-----|
| (Distributed Virtual Environments)..... | 122 |
| 3.6. Προγράμματα που αναπτύσσονται ή που αναπτύχθηκαν κατά το παρελθόν..... | 123 |
| 3.7. Γενικά για τα Εικονικά Περιβάλλοντα Μάθησης..... | 127 |
| 3.8. Εφαρμόζοντας Εικονικά Περιβάλλοντα για μάθηση..... | 127 |
| 3.9. Βασικές έννοιες και θέματα για τα Εικονικά Περιβάλλοντα στην εκπαίδευση | 130 |
| 3.10. Χρήσεις της τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση (Educational Uses of Virtual Reality Technology) | 134 |
| 3.11. Ανάπτυξη ενός εικονικού περιβάλλοντος για εκπαιδευτικούς σκοπούς | 145 |
| 3.12. Τρόποι επικοινωνίας σε εικονικά περιβάλλοντα | 151 |
| 3.13. Παραδείγματα | 154 |
| 3.13.1 VR-LAB: Ένα συνεργατικό περιβάλλον για πολλούς χρήστες | 154 |
| 3.13.2. VIRTUS: Ένα συνεργατικό πρόγραμμα για πολλούς χρήστες | 159 |
| 3.13.3. Διαμοιραζόμενοι (shared) εικονικοί κόσμοι με τη χρήση της VRML97 | 160 |
| 3.13.4. Το πρόγραμμα VRLEARNERS | 163 |
| 3.13.5. Υποστήριξη συνεργατικότητας με το περιβάλλον CAVE | 164 |
| 3.13.6. TheU | 165 |
| 3.13.7. Cybertown Campus | 166 |
| 3.13.8. NICE..... | 167 |
| 3.13.9. Virtual Cell..... | 168 |
| 3.14. Συγκρίσεις που αφορούν συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα. Δημιουργία ενός μοντέλου αξιολόγησης..... | 169 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ - ΕΝΑ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΘΗΣΗΣ

| | |
|---|-----|
| 4.1. Γενική αναφορά..... | 183 |
| 4.2. Χρήση της ASP (Active server Pages) για τη σύνδεση βάσεων δεδομένων και web..... | 184 |
| 4.2.1. Διαχείριση μαθημάτων. Χρήση της ASP για τη δημιουργία σελίδων με σκοπό τη διαχείριση μαθημάτων | 187 |
| 4.2.2. Υλοποίηση της διαχείρισης των μαθημάτων | 189 |
| 4.2.2.1. Αναζήτηση μαθητή - καθηγητή | 191 |
| 4.2.2.2. Προσθήκη μαθητή - καθηγητή | 195 |
| 4.2.2.3. Διαγραφή μαθητή - καθηγητή..... | 199 |
| 4.2.2.4. Αλλαγή στοιχείων μαθητή - καθηγητή | 202 |
| 4.3. Ανάπτυξη web σελίδων με το Front Page 2000..... | 205 |
| 4.3.1. Ανάλυση των web σελίδων που δημιουργήθηκαν για τα μαθήματα ηλεκτρονικού εμπορίου..... | 206 |
| 4.4. Το περιβάλλον Active Worlds - Γενικά..... | 228 |
| 4.4.1. Δυνατότητες που προσφέρονται μέσα από το περιβάλλον | 231 |
| 4.4.2. Σχετικά με τη χρήση των avatar | 236 |
| 4.4.3. Σχετικά με τον Web Browser – Οι λίστες worlds, contact list και teleport..... | 237 |
| 4.4.4. Σχετικά με το Server του Active Worlds..... | 241 |
| 4.4.5. Βασικές αερχές για τη δημιουργία ενός εικονικού κόσμου. | 245 |
| 4.4.6. Δημιουργία του εικονικού κόσμου με σκοπό την υποστήριξη | |

| | |
|---|-----|
| ενός συνεργατικού περιβάλλοντος μάθησης για το ηλεκτρονικό εμπόριο..... | 247 |
| 4.4.6.1.: Χώρος υποδοχής..... | 257 |
| 4.4.6.2. Χώρος επιλογών..... | 259 |
| 4.4.6.3. Δωμάτιο μαθημάτων..... | 262 |
| 4.4.6.4. Βιβλιοθήκη..... | 263 |
| 4.4.6.5. Δωμάτιο διαλέξεων..... | 266 |
| 4.4.6.6. Παράδειγμα ηλεκτρονικού καταστήματος..... | 270 |
| 4.4.6.7. Χρήση ειδικών δυνατοτήτων στον εικονικό χώρο. Δημιουργία και χρήση των Bots..... | 274 |
| 4.4.6.8. Σημεία που προάγουν τη συνεργατικότητα στο εικονικό περιβάλλον μάθησης..... | 286 |
| 4.4.6.9.: Μερικά σενάρια χρήσης των δυνατοτήτων του εικονικού κόσμου για τη διδασκαλία των μαθημάτων του ηλεκτρονικού εμπορίου..... | 290 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α | 299 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β | 331 |
| ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ | 348 |
| ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ | 350 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΑΝΑΦΟΡΕΣ | 353 |

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εικόνα 1.1. : (Πηγή: http://ifets.ieee.org/periodical/vol_2_2000/lloyd.html)

Εικόνα 1.2. : (Πηγή: http://ifets.ieee.org/periodical/vol_2_2000/lloyd.html)

Εικόνα 1.3. : (Πηγή: http://ifets.ieee.org/periodical/vol_2_2000/lloyd.html)

Εικόνα 1.4. : (Πηγή: http://ifets.ieee.org/periodical/vol_2_2000/lloyd.html)

Εικόνα 1.6. : (Πηγή: <http://www.advanceland.com/learndept.htm>)

Εικόνα 1.7. : (Πηγή: <http://www.cchs.edu/>)

Εικόνα 1.8. (Πηγή:

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VCJ-3YJ9XM3-1&_user=154292&_coverDate=01%2F01%2F2000&_alid=5865707&_rdoc=9&_fmt=summary&_orig=search&_cdi=5956&_sort=r&_st=0&_acct=C000006498&_version=1&_urlVersion=0&_userid=154292&md5=4f1b757f2eff617cc915914177c785a4)

Εικόνα 1.9. : (Πηγή:

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VCJ-3YJ9XM3-1&_user=154292&_coverDate=01%2F01%2F2000&_alid=5865707&_rdoc=9&_fmt=summary&_orig=search&_cdi=5956&_sort=r&_st=0&_acct=C000006498&_version=1&_urlVersion=0&_userid=154292&md5=4f1b757f2eff617cc915914177c785a4)

Εικόνα 1.10. : (Πηγή:

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VCJ-3YJ9XM3-1&_user=154292&_coverDate=01%2F01%2F2000&_alid=5865707&_rdoc=9&_fmt=summary&_orig=search&_cdi=5956&_sort=r&_st=0&_acct=C000006498&_version=1&_urlVersion=0&_userid=154292&md5=4f1b757f2eff617cc915914177c785a4)

Εικόνα 1.11. : (Πηγή:

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VCJ-3YJ9XM3-1&_user=154292&_coverDate=01%2F01%2F2000&_alid=5865707&_rdoc=9&_fmt=summary&_orig=search&_cdi=5956&_sort=r&_st=0&_acct=C000006498&_version=1&_urlVersion=0&_userid=154292&md5=4f1b757f2eff617cc915914177c785a4)

Εικόνα 1.12. : (Πηγή: <http://indepstudy.ext.missouri.edu/>)

Εικόνα 1.13. : (Πηγή: <http://www.uwaterloo.ca/>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Εικόνα 2.1: (Πηγή: [9])

Εικόνα 2.2.: (Πηγή: <http://www.casa.ucl.ac.uk/planning/articles41/vrsim.htm>)

Εικόνα 2.3.: (Πηγή: [9])

Εικόνα 2.4.: (Πηγή: [9])

Εικόνα 2.5. : (Πηγή: [9])

Εικόνα 2.6. : (Πηγή: [9])

Εικόνα 2.7. : (Πηγή: [9])

Εικόνα 2.8. : (Πηγή: [9])

Εικόνα 2.9. : (Πηγή: [9])

Εικόνα 2.10. : (Πηγή: [9])

Εικόνα 2.11. : (Πηγή: [9])

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

- Εικόνα 3.1.:** (Πηγή: <http://ligwww.epfl.ch/~thalmann/VRcourse/network.html>)
- Εικόνα 3.2. :** (Πηγή: <http://ligwww.epfl.ch/~thalmann/VRcourse/network.html>)
- Εικόνα 3.3. :** (Πηγή: <http://ligwww.epfl.ch/~thalmann/VRcourse/network.html>)
- Εικόνα 3.4. :** (Πηγή: <http://ligwww.epfl.ch/~thalmann/VRcourse/network.html>)
- Εικόνα 3.5. :** (Πηγή: <http://ligwww.epfl.ch/~thalmann/VRcourse/network.html>)
- Εικόνα 3.6. :** (Πηγή: <http://www.nada.kth.se/~kai/lectures/CWVE.html>)
- Εικόνα 3.7. :** (Πηγή: <http://www.nada.kth.se/~kai/lectures/CWVE.html>)
- Εικόνα 3.8. :** (Πηγή: <http://www.nada.kth.se/~kai/lectures/CWVE.html>)
- Εικόνα 3.9. :** (Πηγή: <http://www.brunel.ac.uk/depts/mes/Research/Groups/vvr/vrsig97/proceed/007/group-qos.html>)
- Εικόνα 3.10. :** (Πηγή: <http://ligwww.epfl.ch/~thalmann/VRcourse/network.html>)
- Εικόνα 3.11. :** (Πηγή: <http://www.crg.cs.nott.ac.uk/research/systems/MASSIVE-3/docs/massive3-user.html>)
- Εικόνα 3.12. :** (Πηγή: <http://www.cs.unc.edu/~munson/DARPA/brownde.html>)
- Εικόνα 3.13. :** (Πηγή: <http://indepstady.ext.missouri.edu>)
- Εικόνα 3.14. :** (Πηγή: <http://indepstady.ext.missouri.edu>)
- Εικόνα 3.15. :** (Πηγή: [9])
- Εικόνα 3.16. :** (Πηγή: <http://ligwww.epfl.ch/~thalmann/VRcourse/network.html>)
- Εικόνα 3.17. :** (Πηγή: [9])
- Εικόνα 3.18. :** (Πηγή: <http://www.nada.kth.se/~kai/lectures/CWVE.html>)
- Εικόνα 3.19. :** (Πηγή: <http://www.nada.kth.se/~kai/lectures/CWVE.html>)
- Εικόνα 3.20. :** (Πηγή: <http://www.nada.kth.se/~kai/lectures/CWVE.html>)
- Εικόνα 3.21. :** (Πηγή: <http://www.nada.kth.se/~kai/lectures/CWVE.html>)
- Εικόνα 3.22. :** (Πηγή: <http://www.nada.kth.se/~kai/lectures/CWVE.html>)
- Εικόνα 3.23. :** (Πηγή: <http://www.cs.unc.edu/~munson/DARPA/brownde.html>)
- Εικόνα 3.24. :** (Πηγή: <http://www.brunel.ac.uk/depts/mes/Research/Groups/vvr/vrsig97/proceed/007/group-qos.html>)
- Εικόνα 3.25. :** (Πηγή: <http://www.vrlearners.iis.gr/vrlearners/right.htm>)
- Εικόνα 3.26. :** (Πηγή: <http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/research/cseg/projects/devrl/>)
- Εικόνα 3.27. :** (Πηγή: <http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/research/cseg/projects/devrl/>)
- Εικόνα 3.28:** (Πηγή: <http://www.hitl.washington.edu/scivw/youngblut-edvr/D2128.pdf>)
- Εικόνα 3.29:** (Πηγή: <http://www.hitl.washington.edu/scivw/youngblut-edvr/D2128.pdf>)
- Εικόνα 3.30:** (Πηγή: <http://www.hitl.washington.edu/scivw/youngblut-edvr/D2128.pdf>)
- Εικόνα 3.31:** (Πηγή: <http://www.hitl.washington.edu/scivw/youngblut-edvr/D2128.pdf>)
- Εικόνα 3.32.:** (Πηγή: [10])
- Εικόνα 3.33:** (Πηγή: <http://www.activeworlds.com>)
- Εικόνα 3.34. :** (Πηγή: <http://www.activeworlds.com>)

Εικόνα 3.35. : (Πηγή:

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V2K-3WM5K9T-1&_user=154292&_coverDate=07%2F31%2F1999&_alid=5866344&_rdoc=5&_fmt=summary&_orig=search&_cdi=5705&_sort=r&_st=0&_acct=C000006498&_version=1&_urlVersion=0&_userid=154292&md5=741bd8f93e9246ad9d4131df9790d1ec

Εικόνα 3.36. : (Πηγή:

[http://www.acm.org/pubs/citations/proceedings/graph/311535/p359-usoh/\)](http://www.acm.org/pubs/citations/proceedings/graph/311535/p359-usoh/)

Εικόνα 3.37. : (Πηγή:

[http://www.acm.org/pubs/citations/proceedings/graph/311535/p359-usoh/\)](http://www.acm.org/pubs/citations/proceedings/graph/311535/p359-usoh/)

Εικόνα 3.38. : (Πηγή:

[http://www.acm.org/pubs/citations/proceedings/graph/299246/p121-fellner/ \)](http://www.acm.org/pubs/citations/proceedings/graph/299246/p121-fellner/)

Εικόνα 3.39. : (Πηγή:

[http://www.acm.org/pubs/citations/proceedings/graph/299246/p121-fellner/ \)](http://www.acm.org/pubs/citations/proceedings/graph/299246/p121-fellner/)

Εικόνα 3.40. : (Πηγή:

[http://www.acm.org/pubs/citations/proceedings/graph/299246/p121-fellner/ \)](http://www.acm.org/pubs/citations/proceedings/graph/299246/p121-fellner/)

Εικόνα 3.41: (Πηγή:

<http://www.acm.org/pubs/articles/proceedings/graph/299246/p141-saar/p141-saar.pdf>)

Εικόνα 3.42: (Πηγή:

<http://www.acm.org/pubs/articles/proceedings/graph/299246/p133-carson/p133-carson.pdf>)

Εικόνα 3.43: (Πηγή:

<http://www.acm.org/pubs/articles/proceedings/graph/299246/p133-carson/p133-carson.pdf>)

Εικόνα 3.44.: (Πηγή:

<http://www.acm.org/pubs/articles/proceedings/graph/299246/p133-carson/p133-carson.pdf>)

Εικόνα 3.45.: (Πηγή: <http://www.vrlearners.iis.gr/>)

Εικόνα 3.46.: (Πηγή: <http://www.evl.uic.edu/aej/papers/CVEchapter.pdf>)

Εικόνα 3.47. : (Πηγή: <http://cybertown.com/campus.html>)

Εικόνα 3.48: (Πηγή:

<http://www.evl.uic.edu/tile/NICE/NICE/PAPERS/EDMEDIA/edmedia.paper.html>)

Εικόνα 3.49.: (Πηγή: <http://citeseer.nj.nec.com/312073.html>)

Εικόνα 3.50.: (Πηγή: [77])

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Εικόνα 4.2.: (Πηγή: [78])

Εικόνα 4.3.: (Πηγή: [78])

Εικόνα 4.4.: (Πηγή: [78])

Οι υπόλοιπες εικόνες του Κεφαλαίου 4 είναι από την Υλοποίηση.

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Πίνακας 1.1. : (Πηγή: [1])

Πίνακας 1.2. : (Πηγή:

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VCJ-3YJ9XM3-1&_user=154292&_coverDate=01%2F01%2F2000&_alid=5865707&_rdoc=9&_fmt=summary&_orig=search&_cdi=5956&_sort=r&_st=0&_acct=C000006498&_version=1&_urlVersion=0&_userid=154292&md5=4f1b757f2eff617cc915914177c785a4)

Πίνακας 1.3: (Πηγή: [1])

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Πίνακας 2.1. : (Πηγή: [9])

Πίνακας 2.2. : (Πηγή: [9])

Πίνακας 2.3.: (Πηγή: [9])

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Πίνακας 3.1: (Πηγή: http://ifets.ieee.org/discussions/discuss_june2000.html)

Πίνακας 3.2. : (Πηγή: <http://www.hitl.washington.edu/publications/rose/home.html>)

Πίνακας 3.3.: (Πηγή: <http://www.hitl.washington.edu/publications/rose/home.html>)

Πίνακας 3.4. : (Πηγή: http://ifets.ieee.org/discussions/discuss_june2000.html)

Πίνακας 3.5. : (Πηγή: [10])

Πίνακας 3.6. : (Πηγή: [17])

Πίνακας 3.7.: (Πηγές: [47], [48])

Πίνακας 3.8. : (Πηγή [76])

Πίνακας 3.9.: (Πηγή [77])

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Πίνακας 4.1.: (Πηγή: [78])

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

| |
|--|
| AOI Area of Interest |
| AOIM Area-of-Interest Management |
| API Application Programming Interface |
| ASP Active Server Pages |
| ATM Asynchronous Transfer Mode |
| AVC Audio and Video Communications |
| BBS Bulletin Board System |
| BREVIE (Bridging Reality and Virtuality with a Graspable User Interface) |
| CAI Computer Aided Instruction |
| CAVERN CAVE Research Network |
| CBT Computer Based Training |
| COVEN Collaborative Virtual Environments |
| CPU Central Processing Unit |
| CRG Communications Research Group |
| CSCW Computer Supported Cooperative Work |
| CSCW Computer Supported Cooperative Work |
| CVE Collaborative Virtual Environment |
| DCEE Distributed Collaboratory Experiment Environment |
| D-CSCL Distributed Computer-Supported Cooperative Learning |
| DEVRL Distributed Extensible Virtual Reality Laboratory |
| DIS Distributed Interactive Simulation |
| DIVE Distributed Interactive Virtual Environment |
| DVE Distributed Virtual Environment |
| dVS Distributed Virtual Environment System |
| EURODELPHES (Device for Electronic Learning and Pedagogy of History in European Schools) |
| FAQs Frequently Asked Questions |
| GCW Global Change World |
| HMD multi-media Head Mounted Display devices |
| ICT Information and Communication Technology |
| IRC Internet Relay Chat |
| ISP Internet Service Provider |
| IVEs Immersive Virtual Environments |
| IVETTE Implementation of Virtual Environments in Training and Education |
| LAN Local Area Network |
| LWs Living Worlds |
| MAN Metropolitan Area Network |
| MASSIVE Model Architecture and System for Spatial Interaction in Virtual Environments |
| MBONE Multicast Backbone |
| mDVE multi-user and Distributed or Networked Virtual Environment |
| MOO Object Oriented MUD |
| MR Minimal Reality |
| MUD Multi-User Domain Dungeon |
| MUVEs Multi User Virtual Environments |
| NICE Narrative Immersive Constructionist / Collaborative Environments |

| |
|--|
| NPSNET Naval Postgraduate School Network |
| NVEs Networked Virtual Environments |
| ON LINE (ON Line Interactive Virtual Educator) |
| PITs Populated Information Terrains |
| PLANET (European network for Multimedia Environmental Education) |
| QoS Quality of Service |
| RLM Receiver-driven Layered Multicast |
| SAELN (Students Across Europe Language Network) |
| SOLVEN SOL Virtual Environment ExtensioN |
| SPLINE Scalable Platform for Interactive Environments |
| TCP/IP |
| THEATRON (Theatre History in Europe Architectural and Textual Resources Online) |
| TIPP (Technology Incentive Partnership Program) |
| UDP/IP |
| URL |
| VB Virtual Body |
| Vcell Virtual Cell |
| VDI Virtual Data Interchange |
| VE Virtual Environment |
| VEOS Virtual Environment Operating Shell |
| VIRLAN (Foreign Language Virtual Environment for Primary School Children) |
| VIRLAN (Foreign Language Virtual Environment for Primary School Children) |
| VISTEL Virtual Space Teleconferencing System |
| VLNET Virtual Life Network |
| VRLEARNERS (Virtual Reality Learning Environment for Network of Advanced Educational Multimedia Resource Centres, Museums and Schools) |
| VRLERNERS (Virtual Reality Learning Environment for Network of Advanced Educational Multimedia Resource Centres, Museums and Schools) |
| VRML Virtual Reality Modeling Language |
| VRRV Virtual Reality Roving Vehicle |
| VRTP Virtual Reality Transport Protocol |
| WAN Wide Area Network |
| WTK WorldToolKit |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπαίδευση από απόσταση χαρακτηρίζεται από σημαντική ανάπτυξη κάτι που σχετίζεται και με την ταυτόχρονη εξέλιξη των υπολογιστών και άλλων νεωτεριστικών τεχνολογιών. Οι τομείς όπου οι εφαρμογές για εκπαίδευση από απόσταση έχουν εξαπλωθεί ιδιαίτερα είναι τα Πανεπιστήμια, διάφοροι κυβερνητικοί και στρατιωτικοί φορείς, εταιρίες κ.τ.λ. Στη δεκαετία του 90 με την ανάπτυξη των τεχνολογιών Internet και τη βελτίωση των μηχανισμών παροχής υπηρεσιών δόθηκε η ευκαιρία για εκτενέστερη πρόσβαση σε όλες τις διαθέσιμες υπηρεσίες. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την υποστήριξη της μάθησης που μπορεί να διαρκέσει όσο κάποιος επιθυμεί χωρίς ηλικιακούς ή και χρονικούς περιορισμούς.

Οι σημερινές τάξεις για εκπαίδευση από απόσταση κυμαίνονται από αυτές που παρέχουν μαθησιακό υλικό που απευθύνεται σε ένα μόνο χρήστη μέχρι πολυχρηστικά συστήματα που παρέχουν ασύγχρονη και σύγχρονη επικοινωνία και υποστηρίζουν εκτός από κείμενο, ήχο ή video και συνεργατικές εφαρμογές, ηλεκτρονικούς πίνακες ανακοινώσεων ή ακόμη και εικονικά περιβάλλοντα που μπορούν να ενσωματώσουν όλες αυτές τις διεργασίες. Η ανάπτυξη αυτή εγείρει σημαντικά ερωτηματικά. Είναι μερικές μορφές παροχής μαθημάτων εκπαίδευσης από απόσταση περισσότερο αποδοτικές από άλλες; Υπάρχει αποτελεσματικότητα ως προς την παροχή των μαθημάτων, παρακολουθήσεων και εξετάσεων; Ποια είναι η κατεύθυνση που θα ακολουθήσει η εκπαίδευση από απόσταση τον επόμενο αιώνα;

Η ανάπτυξη πιθανότατα θα συνεχιστεί και κατά τα επόμενα χρόνια καθώς θα δημιουργούνται περισσότερο νεωτεριστικές τεχνολογίες με περισσότερα πλεονεκτήματα τόσο για τους μαθητές όσο και για τους καθηγητές. Μεγάλη σπουδαιότητα πρόκειται να παρουσιάσει η ανάπτυξη συνεργατικών εφαρμογών καθώς θα συνεχιστεί η ανάπτυξη και η βελτίωση εικονικών σχολείων και Πανεπιστημίων ή ακόμη μπορεί να προκύψουν και νέες μορφές ηλεκτρονικής διδασκαλίας οι οποίες θα συγκεντρώνουν πλεονεκτήματα τόσο τεχνολογικά όσο και κόστους. Μεγάλη σημασία πρέπει να δοθεί στις μαθησιακές μεθόδους που θα χρησιμοποιηθούν ώστε η διδασκαλία να γίνει αποτελεσματική και αποδοτική καλύπτοντας τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η επαφή πρόσωπο με πρόσωπο (face to face) κάτι που υπάρχει εξ ορισμού στην παραδοσιακή αίθουσα διδασκαλίας.

Τα εκπαιδευτικά συστήματα χαρακτηρίζονται από επαναστατικές αλλαγές. Η ψυχολογία του μαθητή καταδεικνύει ότι η κατάκτηση της γνώσης σχετίζεται με την αντίληψη του μαθητή αλλά και με την αποθήκευση και επεξεργασία της πληροφορίας. Οι άνθρωποι μαθαίνουν όχι σαν παθητικοί αποδέκτες σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον αλλά παίζοντας ενεργό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης. Τα συστήματα Εικονικής Πραγματικότητας (Virtual Reality - VR) αποτελούν ένα χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο που παρέχει ένα περιβάλλον στο οποίο οι μαθητές μπορούν:

(α) να επιλέγουν την πυκνότητα της πληροφορίας, το χρόνο και το βαθμό της συμμετοχής τους και

(β) να επεκτείνονται πέρα από το περιορισμένο σχολικό περιβάλλον και να εμπλουτίζουν τις εμπειρίες τους μέσω αλληλεπιδραστικών μηχανισμών.

Επιπρόσθετα, τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα (Collaborative Virtual Environments CVE) μεγιστοποιούν τη συνεργασία και επικοινωνία μεταξύ των μαθητών, υποστηρίζοντας αλληλεπιδράσεις μεταξύ των χρηστών που μοιράζονται το ίδιο εικονικό περιβάλλον.

Όπως εύκολα μπορεί να διαπιστωθεί, πολλά είναι τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προκύψουν από τη δημιουργία των εκπαιδευτικών δικτύων και την είσοδο των υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Απαιτείται αναδιάρθρωση της εκπαιδευτικής και διδακτικής διαδικασίας και παράλληλη επιτάχυνση για την είσοδο των σχολείων στην κοινωνία της πληροφορίας μέσω της πρόσβασής τους στα διεθνή δίκτυα δεδομένων. Οι βασικές και προηγμένες υπηρεσίες Τηλεματικής, το εξειδικευμένο λογισμικό που χρησιμοποιείται για εκπαιδευτικούς σκοπούς και οι βασικές παιδαγωγικές θεωρίες συνδυάζονται και προσφέρουν σύγχρονα εκπαιδευτικά δίκτυα και ανοικτά περιβάλλοντα μάθησης που μπορούν να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία και να προσαρμοστούν στις διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας και εκπαιδευτικές ανάγκες.

Ο μαθητής μπορεί πλέον να διδάχεται καινούργιες έννοιες με τρόπο ενεργό και λειτουργικό μέσω των υπολογιστών, περνώντας σταδιακά από το αφηρημένο στο συγκεκριμένο. Μέσω πειραματισμού και εξερεύνησης διεγείρεται το ενδιαφέρον του και οδηγείται στην αναζήτηση και την ανακάλυψη της γνώσης. Ακολουθώντας τους δικούς του ρυθμούς μάθησης, ο μαθητής μπορεί να οδηγηθεί στην επίτευξη ενός γνωστικού στόχου. Το δίκτυο είναι γι' αυτόν ένα μέσο σταδιακής ανακάλυψης πληροφοριών αλλά και τρόπος ενδοσχολικής και ευρύτερης επικοινωνίας. Πιο αναλυτικά ένα εκπαιδευτικό δίκτυο προσφέρει:

- Εκσυγχρονισμό της διδασκαλίας σύμφωνα με το νέο εκπαιδευτικό μοντέλο.
- Βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης αφού προσομοιώνει διάφορες μεθόδους μάθησης.
- Ενθάρρυνση, εξατομίκευση και παρακίνηση των μαθητών προς ανακάλυψη γνώσεων.
- Εξατομίκευση της διδασκαλίας ώστε ο ρυθμός μάθησης να εναρμονίζεται με το επίπεδο γνώσεων του κάθε μαθητή.
- Αναβάθμιση του ρόλου του καθηγητή και διευκόλυνση του έργου του.
- Συμμετοχή του μαθητή ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η εισαγωγή των εκπαιδευτικών δικτύων φέρνει ριζικές αλλαγές και καινοτομίες στο χώρο της εκπαίδευσης και ανατρέπει πολλές από τις υπάρχουσες παιδαγωγικές θεωρίες. Η διδασκαλία εξατομικεύεται σε μεγάλο βαθμό, εφόσον ο μαθητής μπορεί να ακολουθήσει το δικό του ρυθμό μάθησης, ενώ παράλληλα παύει να έχει τόσο μαζικό χαρακτήρα και οι μαθητές αποκτούν τις ίδιες ευκαιρίες ανεξάρτητα από το γνωστικό και κοινωνικό τους επίπεδο. Ο ρόλος του καθηγητή αλλάζει εφόσον αυτός καλείται να δημιουργήσει το κατάλληλο περιβάλλον για μάθηση και αφομοίωση της γνώσης. Ενισχύεται σημαντικά η διαπροσωπική επικοινωνία μέσα στην τάξη και η συνεργασία των μαθητών σε μικρές ομάδες μέσω του υπολογιστή, καθώς επίσης και η επικοινωνία μαθητή - καθηγητή.

Τα μαθήματα τείνουν να αποκτήσουν εργαστηριακό χαρακτήρα και αποτελούνται περισσότερο από ένα σύνολο ενεργειών μέσα από τις οποίες οι μαθητές

ανακαλύπτουν τη γνώση. Ο χώρος της εκπαίδευσης είναι ωστόσο διστακτικός απέναντι σε τέτοιες καινοτομίες και διαρθρωτικές αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα. Θα πρέπει να διατηρούνται πολλά σημαντικά χαρακτηριστικά της παραδοσιακής μεθόδου διδασκαλίας και μετάδοσης της γνώσης, να λαμβάνεται υπόψη η ιδιαιτερότητα του κάθε μαθητή, ενώ παράλληλα να διατηρηθεί η απευθείας επικοινωνία καθηγητή και μαθητή. Οι υπηρεσίες που θα προσφέρονται μέσα από ένα εκπαιδευτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι φιλικές και εύχρηστες και να ταιριάζουν με τις βασικές αρχές της μαθητικής εκπαιδευτικής ψυχολογίας ώστε να γίνουν αποδεκτές από τους μαθητές αλλά και τους καθηγητές.