



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



Πτυχιακή εργασία

ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΔΙΕΠΑΦΗΣ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Πικραμένος Νικόλαος



Απρίλιος 2010

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ
Κωνσταντίνα Χατζάρα

Εκπονηθείσα πτυχιακή εργασία απαραίτητη για την κτήση του βασικού πτυχίου

Πρόλογος

Το παρών σύγγραμμα αποτελεί την πτυχιακή εργασία του φοιτητή Πικραμένου Νικόλαου με αριθμό μητρώου 04/2623 του Τμήματος Πληροφορικής του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης. Η πτυχιακή εργασία ολοκληρώθηκε υπό την επίβλεψη της καθηγήτριας του τμήματος κυρία Κωνσταντίνα Χατζάρα με θέμα τους πράκτορες διεπαφής σε συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης.

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι η προσαρμόσιμη μοντελοποίηση πρακτόρων σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης. Στην αρχή γίνεται αναφορά για την ερευνητική περιοχή της ηλεκτρονικής μάθησης και ακολουθεί μια αξιολόγηση της. Επίσης γίνεται μια μικρή περιγραφή των προσαρμοστικών συστημάτων μάθησης και του ρόλου που παίζουν στην εκπαίδευση απο απόσταση. Στην συνέχεια ακολουθεί μια αναλυτική περιγραφή των πρακτόρων λογισμικού και των χαρακτηριστικών τους. Ακόμη περιγράφεται η κατηγορία των παιδαγωγικών πρακτόρων η οποία είναι αυτή που εφαρμόζεται περισσότερο στον κλάδο της ηλεκτρονικής μάθησης και δίνεται έμφαση στον ρόλο που παίζουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τέλος ακολουθεί μια περιγραφή της εφαρμογής που αναπτύχθηκε.

Περίληψη

Η αυξανόμενη πρόοδος της τεχνολογίας των υπολογιστών και της επιστήμης της Πληροφορικής έχει φέρει σημαντικές αλλαγές στον τομέα της εκπαίδευσης και ιδιαίτερα στην κατηγορία της εκπαίδευσης που ονομάζεται Ηλεκτρονική Μάθηση. Σε αυτήν την κατηγορία εκπαίδευσης εντάσσονται κάποιες οντότητες οι οποίες βοηθούν στην διαδικασία της εκπαίδευσης και ονομάζονται πράκτορες. Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει την παρακάτω δομή:

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στην ηλεκτρονική μάθηση. Γίνεται αναφορά στις κατηγορίες της εκπαίδευσης από απόσταση και στις μορφές της ηλεκτρονικής μάθησης. Στο τέλος του κεφαλαίου γίνεται μια αξιολόγηση της ηλεκτρονικής μάθησης και του ρόλου που παίζει στην εκπαίδευση στις μέρες μας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια μικρή αναφορά στα προσαρμοστικά συστήματα μάθησης τα οποία έχουν σαν στόχο να προσαρμόζουν την εκπαιδευτική διαδικασία στον εκπαιδευόμενο.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια αναλυτική αναφορά για τους πράκτορες λογισμικού και των χαρακτηριστικών που τους διακρίνουν. Επίσης αναλύονται τα περιβάλλοντα στα οποία μπορούν να προσαρμοστούν και αναφέρονται τα συστήματα πρακτόρων που υπάρχουν.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι πράκτορες που συναντούνται στην ηλεκτρονική μάθηση, οι παιδαγωγικούς πράκτορες. Ακόμα αναφέρονται οι τύποι και οι τεχνολογίες παιδαγωγικών πρακτόρων που υπάρχουν στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης. Τέλος γίνεται επισήμανση των ιδιοτήτων που πρέπει να κατέχουν οι παιδαγωγικοί πράκτορες.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται μια περιγραφή της εφαρμογής που αναπτύχθηκε πάνω στους παιδαγωγικούς πράκτορες σε συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης.

Τέλος γίνεται μια ανασκόπηση των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω καθώς και των συμπερασμάτων που προκύπτουν από την παρούσα πτυχιακή εργασία.

Abstract

The increasing progress in computer technology and computer science has brought significant changes in education, particularly in the matter of education called e-Learning. In this category of education, there are some entities to assist the process of education, called agents. This thesis has the following structure:

The first chapter is an introduction to e-learning. There is reference to the categories of distance education and e-learning forms. At the end of the chapter there is an assessment of e-learning and the role it plays in education today.

The second chapter is referred to adaptive learning systems that are intended to adapt the educational process to the student.

The third chapter is a comprehensive reference for software agents and the characteristics that distinguish them. Also there is an analysis of the environments in which they can be adapted and a reference to the agent systems.

In the fourth chapter, there is a presentation of the agents that encounter in e-learning, called pedagogical agents. There is also a reference of the types and the technologies of pedagogical agents in e-learning. Also the properties that pedagogical agents should have are labelled.

The fifth chapter is a description of the application that was developed on the pedagogical agents in e-learning systems.

Finally there is an overview of those mentioned above and the conclusions drawn from this thesis.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT.....	4
ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	7
ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ	9
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
1.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	10
1.3.1 Η έννοια της ηλεκτρονικής μάθησης	15
1.3.2 Προϋποθέσεις και απαιτήσεις	17
1.4 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	20
1.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	22
1.5.1 Πλεονεκτήματα.....	22
1.5.2 Μειονεκτήματα	26
1.5.3 Ευκαιρίες στην εκπαίδευση	27
1.5.4 Κίνδυνοι στην εκπαίδευση.....	28
1.5.5 Συμπεράσματα.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2-ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ	31
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	31
2.2 ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΑΘΗΣΗΣ	32
2.2.1 Μοντέλο Μαθητή	33
2.2.2 Γνωσιακό Μοντέλο	35
2.2.3 Μοντέλο Προσαρμογής	35
2.2.4 Η διεπαφή.....	35
2.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3-ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ.....	37
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	37

3.2 ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ	37
3.3 ΟΙ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ	42
3.4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.....	43
3.5 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	46
3.6 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΑΚΤΟΡΩΝ	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4-ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΙ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ	53
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	53
4.2 ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΙ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ	53
4.3 ΤΥΠΟΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ ΠΡΑΚΤΟΡΩΝ.....	55
4.4 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ ΠΡΑΚΤΟΡΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ.....	56
4.4.1 Χαρακτηριστικά παιδαγωγικών πρακτόρων με κινούμενη παρουσίαση..	58
4.5 ΤΡΟΠΟΙ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΜΕ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ	60
4.8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5-ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ ΠΡΑΚΤΟΡΑ ΣΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	68
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	68
5.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ	68
5.2.1 FLASH CS4.....	69
5.2.2 iClone4.....	70
5.2.3 Dreamweaver CS4.....	71
5.3 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ	71
5.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	77
ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	78
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΠΗΓΕΣ	79

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Κατηγορίες της εκπαίδευσης από απόσταση	12
Εικόνα 2 : Η Δασκαλο-κεντρική μορφή εκπαίδευσης	23
Εικόνα 3: Η Μαθητο-κεντρική μορφή εκπαίδευσης.....	23
Εικόνα 4: Πηγές Εκμάθησης.....	24
Εικόνα 5: Παιδαγωγικοί Πράκτορες Καθοδηγητές-Σύμβουλοι	54
Εικόνα 6: Παιδαγωγικοί Πράκτορες με κινούμενη παρουσίαση.....	59
Εικόνα 7: Adobe Flash CS4.....	69
Εικόνα 8: iClone4 PRO.....	70
Εικόνα 9: Adobe Dreamweaver CS4.....	71
Εικόνα 10: Εισαγωγή της εφαρμογής	72
Εικόνα 11: Το ερωτηματολόγιο της εφαρμογής	73
Εικόνα 12: Εισαγωγή μαθήματος.....	74
Εικόνα 13: Διαδικασία μαθήματος	74
Εικόνα 14: Επιλογή λάθος απάντησης	75
Εικόνα 15: Επιλογή λάθος απάντησης για τρίτη φορά.....	76
Εικόνα 16: Επίλογής σωστής απάντησης	76

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Αρχιτεκτονική ενός Προσαρμοστικού Συστήματος Μάθησης	33
Σχήμα 2: Στοιχεία ενός μοντέλου Μαθητή.....	34
Σχήμα 3: Ταξινόμηση των πρακτόρων	38
Σχήμα 4: Ο Πράκτορας αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του μέσω των αισθητήρων του και αντιδρά σε αυτό με τους μηχανισμούς δράσης	40
Σχήμα 5: Ταξινόμηση Συστημάτων Πρακτόρων με βάση τα χαρακτηριστικά των πρακτόρων.....	51

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-Ηλεκτρονική Μάθηση

1.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η σημαντική ανάπτυξη της πληροφορικής και ειδικότερα των δικτύων και τηλεπικοινωνιών δημιούργησαν καινούριους ορίζοντες και παρέχουν νέες δυνατότητες. Η εξέλιξη των τηλεπικοινωνιών έχει μηδενίσει τις αποστάσεις παρέχοντας καινούριους εξελιγμένους τρόπους επικοινωνίας. Ο Παγκόσμιος Ιστός διασύνδεει πάρα πολλές χώρες και αποτελεί μία τεράστια και ατελείωτη πηγή πληροφοριών.

Καινούριες τεχνολογίες μπορούν και αναπτύσσονται εφόσον δημιουργήθηκαν κατάλληλες συνθήκες από την εξέλιξη της της τεχνολογίας του διαδικτύου. Είναι λογικό ότι οι δυνατότητες αυτές δεν θα άφηναν ανεπηρέαστο το χώρο της εκπαίδευσης. Αυτές οι τεχνολογίες οδηγούν στην ανάπτυξη των εκπαιδευτικών διαδικασιών και δίνουν μία διαφορετική μορφή στην εκπαίδευση.

Η δημοτικότητα της εκπαίδευσης καθοδηγούμενη από ηλεκτρονικό υπολογιστή έχει αυξηθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια. Κύριος λόγος είναι η μείωση των δαπανών αγοράς υλικού και λογισμικού, στη συνεχή αυξανόμενη χρήση των υπολογιστών και στη διάδοση της χρήσης του διαδικτύου. Ένας ακόμη λόγος είναι η εξοικονόμηση διδακτικών ωρών για κάθε εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενο και στην αναγνώριση των εκπαιδευτών ότι η εκπαίδευση με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι τόσο καλή, εάν όχι και καλύτερη από την παραδοσιακή εκπαίδευση.

Η έννοια τηλεεκπαίδευση ή αλλιώς e-learning αναφέρεται στην διδασκαλία που πραγματοποιείται μέσω της ηλεκτρονικής τεχνολογίας. Η δυνατότητα που έχουν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές να συνδυάζουν οπτικοακουστικά στοιχεία αποτελεί ουσιαστικά ένα ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο. Αυτή η μορφή εκπαίδευσης καθορίζει το εκπαιδευόμενο ως ενεργό συμμετέχοντα στην εκπαιδευτική διαδικασία (Χαλαζωνίτης κ.α. 2007).

Η διαδικασία της τηλεεκπαίδευσης δεν πραγματοποιείται σε κάποιο χώρο όπως στην παραδοσιακή διδασκαλία. Στην τηλεεκπαίδευση ο εκπαιδευόμενος έχει

μπορεί να έχει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό σε οποιοδήποτε χώρο και οποιαδήποτε στιγμή εκείνος επιθυμεί. Το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να περιλαμβάνει ηλεκτρονικές σημειώσεις, αρχεία ήχου, εικόνες, ακόμα και video. Επίσης παρέχεται και η δυνατότητα της online επικοινωνίας μεταξύ των εμπλεκόμενων.

Το e-learning δεν καταργεί τις υπάρχουσες παιδαγωγικές μεθόδους και τεχνολογίες, αντίθετα, τις συμπληρώνει όταν χρησιμοποιείται με τον κατάλληλο τρόπο (Γιωτόπουλος, 2006).

Τέλος η τηλεεκπαίδευση δίνει την δυνατότητα πρόσβασης στο εκπαιδευτικό υλικό μέσω του Παγκόσμιου Ιστού σε άτομα τα οποία για οποιονδήποτε λόγο δε μπορούν να παραβρεθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία.

1.2 Κατηγορίες εκπαίδευσης από απόσταση

Όταν η τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών έκανε την είσοδο της στην εκπαίδευση ήταν πολύ ακριβή για να μπορέσει ο οποιοσδήποτε να την χρησιμοποιήσει. Η ανάπτυξη της ηλεκτρονικής μάθησης ξεκίνησε παράλληλα με την σημαντική ανάπτυξη της τεχνολογίας. Η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως εκπαιδευτικό εργαλείο εξαπλώθηκε ραγδαία. Έτσι με την εισαγωγή νέων τεχνολογιών η εκπαίδευση μπορεί να κατηγοριοποιηθεί όπως βλέπουμε παρακάτω(Χαλαζωνίτης κ.α. 2007):

➤ *Εκπαίδευση βασισμένη σε υπολογιστές(computer based training, CBT)*

Αυτή η κατηγορία εκπαίδευσης βασίζεται στην τεχνολογία των υπολογιστών και έχει αναπτυχτεί πριν εμφανιστεί το διαδίκτυο. Το εκπαιδευτικό υλικό σε αυτού του είδους εκπαίδευση διατίθενται σε ηλεκτρονική μορφή. Μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της κατηγορίας είναι ότι οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να πάρουν μεγαλύτερες πρωτοβουλίες και έχουν σχεδόν τον πλήρη έλεγχο καθώς αυτή η κατηγορία αφορά κυρίως την αυτόεκπαίδευση(self-paced εκπαίδευση). Η Εκπαίδευση βασισμένη σε υπολογιστές είναι η βάση του e-learning.

➤ *Εκπαίδευση βασισμένη στον παγκόσμιο ιστό ή το διαδίκτυο (web based training, WBT)*

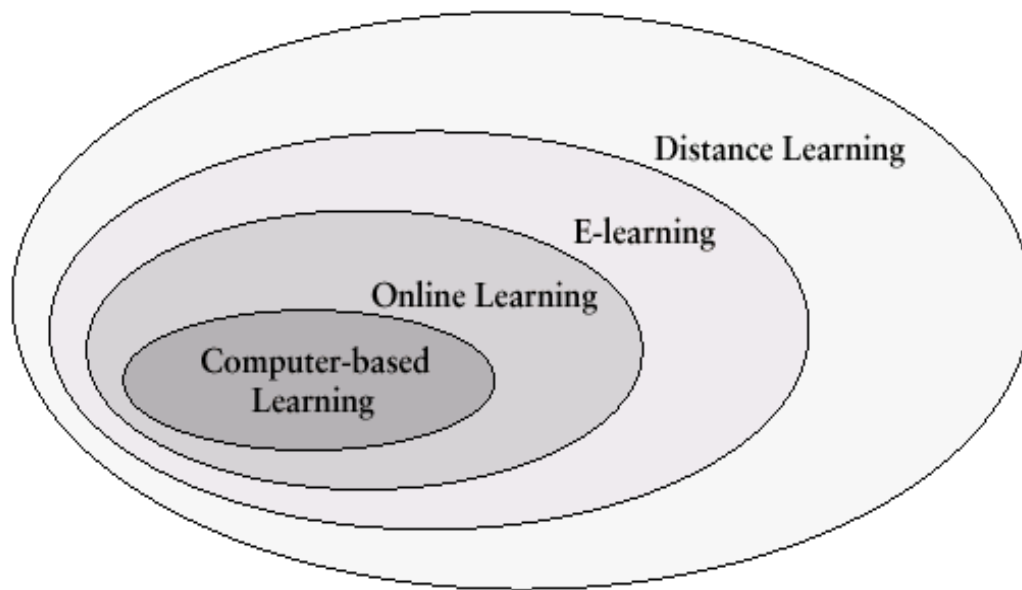
Είναι στην ουσία η επέκταση της εκπαίδευσης που βασίζεται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Είναι η εκπαίδευση που σαν βάση χρησιμοποιεί το διαδίκτυο. Σε αυτήν την κατηγορία έχουμε την δυνατότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευόμενου και εκπαιδευτή. Αυτή η κατηγορία εκπαίδευσης έχει ως βάση τον παγκόσμιο ιστό και είναι κομμάτι του e-learning.

➤ *Τηλεκπαίδευση ή ηλεκτρονική μάθηση (e-learning)*

Αυτή η κατηγορία εκπαίδευσης καλύπτει τις παραπάνω κατηγορίες καθώς και ότι άλλο αφορά την χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση, ανεξάρτητα από το αν πρόκειται για αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευόμενου και εκπαιδευτή η μόνο αυτοεκπαίδευση.

➤ *Εκπαίδευση από απόσταση (distance learning)*

Περιλαμβάνει όλες τις προηγούμενες κατηγορίες εκπαίδευσης και γενικά της κατηγορίες όπου υπάρχει απόσταση μεταξύ εκπαιδευόμενου και εκπαιδευτή. Με την έννοια εκπαίδευση από απόσταση εννοούμε την κάθε μορφή εκπαίδευσης που πραγματοποιείται μέσω του διαδικτύου. Η εκπαίδευση από απόσταση έχει σαν βάση ένα κατάλληλα σχεδιασμένο εκπαιδευτικό υλικό και την επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευόμενου και εκπαιδευτή η οποία πραγματοποιείται μέσω της ηλεκτρονικών υπολογιστών και του διαδικτύου. Σε αυτό που πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή είναι ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού υλικού το οποίο πρέπει να ανταποκρίνεται στους διδακτικούς στόχους. Η εκπαίδευση από απόσταση εντάσσεται όπως βλέπουμε παρακάτω(Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Κατηγορίες της εκπαίδευσης από απόσταση (Πηγή: http://www.teleteaching.gr/e-learning_v8.doc)

Όπως είναι αυτονόητο, η **εκπαίδευση από απόσταση** περιλαμβάνει όλες τις κατηγορίες εκπαίδευσης που έχουν σχέση με την τεχνολογία. Έχουν παρουσιαστεί διάφορες κατηγορίες εκπαίδευσης από απόσταση όπως (Χαλαζωνίτης κ.α. 2007):

- *Τηλεδιδασκαλία*. Αυτή η κατηγορία αναφέρεται στην διδασκαλία μέσω ενός εκπαιδευτή. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν την δυνατότητα να επικοινωνούν, κατευθείαν ή μέσω ενός συντονιστή, με τους εκπαιδευτές. Μία τέτοια μορφή εκπαίδευσης έχει ως βάση το διαδίκτυο και υποστηρίζει την και ασύγχρονη πρόσβαση στο υλικό του μαθήματος από τους εκπαιδευόμενους
- *Ανοικτή από απόσταση μάθηση (open distance learning)*. Ο όρος μάθηση από απόσταση είναι ο πιο διαδεδομένος στην κατηγορία αυτή και έχει στόχο στη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης και στην παροχή στους εκπαιδευόμενους μιας μεγαλύτερης αίσθησης της αυτονομίας και της ευθύνης για τη μάθηση. Συγκεκριμένα η ανοικτή από απόσταση μάθηση συμβαίνουν τα παρακάτω:

- Υπάρχει απόσταση μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου.
 - Το εκπαιδευτικό υλικό και γενικά όλη η μάθηση δεν ελέγχεται μόνο από τον εκπαιδευτή αλλά και από τον εκπαιδευόμενο.
 - Η επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευόμενου και εκπαιδευτή δεν είναι απαραίτητο να είναι συνεχόμενη, μπορεί να γίνεται γραπτά ή και με κάποιον άλλο τρόπο.
 - Η εκπαίδευση από απόσταση έχει ως βάση επεξεργασμένες και έτοιμες εκπαιδευτικές ενότητες, που ο ενδιαφερόμενος ανάλογα με τις ανάγκες του μπορεί να επιλέξει τις κατάλληλες.
 - Στην εκπαίδευση από απόσταση δεν υπάρχει φυσική επαφή μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου ή εκπαιδευόμενων.
 - Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να παρακολουθήσει το εκπαιδευτικό υλικό είτε όποτε αυτός το απαιτήσει είτε σε κάποια συγκεκριμένη και κανονισμένη χρονική στιγμή.
 - Οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να είναι πειθαρχημένοι και να έχουν δυνατότητες ανάγνωσης και συγγραφής.
 - Στην εκπαίδευση από απόσταση δεν υπάρχει κάποια αίθουσα διδασκαλίας και δεν απαιτείται η φυσική παρουσία των εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών.
- *Τήλε-επιμέλεια.* Η Τήλε-επιμέλεια αναφέρεται στην μάθηση από απόσταση στην οποία υπάρχει η εποπτεία κάποιου εκπαιδευτή.
- *Συνεργατική μάθηση.* Αναφέρεται στην μάθηση στην οποία υπάρχει συνεργασία. Δηλαδή τα μέλη μιας ομάδας, τα οποία βρίσκονται σε διαφορετικά μέρη, επικοινωνούν μεταξύ τους ταυτόχρονα ή σε διαφορετικές χρονικές περιόδους με σκοπό:
- την επίλυση συγκεκριμένων μαθησιακών προβλημάτων
 - την απόκτηση γνώσεων
 - την ανάπτυξη δεξιοτήτων

Μερικές άλλες βασικές έννοιες που είναι χρήσιμο να αναφερθούν είναι
(http://www.teleteaching.gr/e-learning_v8.doc)

Text – Based Training, είναι η κλασσική εκπαίδευση μέσω βιβλίων και εγχειριδίων.

Instructor Led Training (ILT) ή **C-learning** (Classroom), είναι η εκπαίδευση όπου εκπαιδευόμενοι και εκπαιδευτές βρίσκονται στον ίδιο χώρο και χρόνο κατά την εκπαίδευση.

E – Training ή **Ηλεκτρονική Επαγγελματική Εκπαίδευση** ή **Technology Based Training (TBT)**, είναι μέρος του e-learning που αφορά επιχειρήσεις και οργανισμούς σε αντιπαράθεση με το e-learning που αφορά μαθησιακή εκπαίδευση σε ΑΕΙ, Σχολεία κτλ .

Information Technology Training ή **IT Training**, αφορά την εκπαίδευση με χρήση TBT (Hardware, Networks, Software κτλ.).

Soft skills Training, αφορά εκπαίδευση κυρίως επαγγελματικού χαρακτήρα που δεν έχουν σχέση με IT Training, δηλαδή σε περιοχές όπως: διοίκηση, πωλήσεις, ανθρώπινο δυναμικό, υπηρεσίες, λογιστικά, οικονομικά κτλ.

Knowledge Management, αναφέρεται στην δημιουργία, σύλληψη, οργάνωση και αποθήκευση γνώσης και εμπειριών, ατόμων ή ομάδων, ενός οργανισμού με σκοπό την διάδοση και αξιοποίηση τους με όλα τα διαθέσιμα μέσα (παραδοσιακά ή τεχνολογικά).

Content ή περιεχόμενο είναι το πνευματικό αντικείμενο και γνώσεις που μεταδίδονται κατά την διάρκεια της μαθησιακής και εκπαιδευτικής διαδικασίας. Μπορεί να είναι βιβλία, CD-ROMs, multimedia, συμβουλές κτλ.

Learning Portal, κάθε Web Site που μεταξύ άλλων προσφέρει γνώσεις πέραν από πληροφορίες, βασισμένες σε συγκεκριμένο περιεχόμενο και τρόπο παράδοσης/μετάδοσης στους χρήστες του.

Learning Service Provider (LSP), είναι η εξειδίκευση του ASP που προσφέρει μια σειρά από υπηρεσίες, μέσα από την δική του υποδομή, με αμοιβή ανάλογα με τις υπηρεσίες (ολοκληρωμένη λύση, περιεχόμενο, εργαλεία κτλ.).

1.3 Ηλεκτρονική Μάθηση

1.3.1 Η έννοια της ηλεκτρονικής μάθησης

Η ελληνική μετάφραση που δίνουμε στον όρο e-learning είναι η τηλεεκπαίδευση (εκπαίδευση από απόσταση) η οποία δεν εκφράζει ακριβώς την έννοια. Η καλύτερη μετάφραση που θα μπορούσαμε να δώσουμε είναι ο όρος **ηλεκτρονική μάθηση(e-learning)**.

Ο όρος **ηλεκτρονική μάθηση** είναι αρκετά γενικός και συμπεριλαμβάνει οποιαδήποτε μορφή εκπαίδευσης χρησιμοποιεί διαδικτυακούς πόρους ή και γενικά τις δυνατότητες που παρέχουν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές(Χαλαζωνίτης κ.α. 2007). Ο εκπαιδευόμενος ελέγχει πλήρως εκπαιδευτική του πρόοδο, ενώ παράλληλα έχει στην διάθεση του την υποστήριξη από τον εκπαιδευτή οποιαδήποτε στιγμή την ζητήσει. Η υποστήριξη από τον εκπαιδευόμενο είναι απόλυτα αναγκαία, γιατί σε αντίθετη περίπτωση θα είχαμε απλά αυτοεκπαίδευση, η οποία θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί και χωρίς την ύπαρξη του εκπαιδευτή.

Η ηλεκτρονική μάθηση περιλαμβάνει συνεργασία κατά την διάρκεια της εκπαίδευσης και αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών. Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και στην κλασική εκπαίδευση όπως για παράδειγμα σε μια αίθουσα. Η μόνη διαφορά είναι ότι οι εκπαιδευόμενοι και εκπαιδευτές δεν έχουν φυσική επαφή όπως αυτή της κανονικής αίθουσας η οποία αντικαθιστάται από τον υπολογιστή εικονικά.

Έτσι για να ορίσουμε καλύτερα την έννοια της ηλεκτρονικής μάθησης, έχουν καθοριστεί τρεις διαφορετικές μορφές της :

- i. **Η Εξατομικευμένη**(self-paced e-learning)
- ii. **Ασύγχρονη**(asynchronous e-learning) και
- iii. **Σύγχρονη**(synchronous e-learning)

- i. Στην **εξατομικευμένη** ηλεκτρονική μάθηση συνδυάζονται διάφορα μέσα εκπαίδευσης όπως βιβλία, σημειώσεις, εικόνες, video και εφαρμογές τα οποία χωρίζονται σε ενότητες. Στόχος αυτών είναι ο εκπαιδευόμενος να τα έχει πάντα στην διάθεση του και να αποφασίζει αυτός για το πότε θα τα χρησιμοποιεί και με ποιον ρυθμό. Σε αυτή την μορφή ο εκπαιδευόμενος δεν έχει την δυνατότητα να συνεργάζεται και ανταλλάζει απόψεις με άλλους εκπαιδευόμενους του ή με τον εκπαιδευτή (<http://www.telelearning.gr/e-learning.doc>).

- ii. Η **ασύγχρονη** ηλεκτρονική μάθηση διαθέτει μερικά από τα χαρακτηριστικά της εξατομικευμένης. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν πάλι δυνατότητα να χρησιμοποιούν το εκπαιδευτικό υλικό με βάση της ανάγκες τους με την διαφορά όμως ότι μπορούν και να επικοινωνήσουν ασύγχρονα με τους υπόλοιπους εκπαιδευόμενους και με τον εκπαιδευτή. Εδώ οι εκπαιδευόμενοι δεν έχουν τον πλήρη έλεγχο όπως προηγουμένως καθώς το εκπαιδευτικό υλικό δεν είναι αναγκαίο να έχει προσφερθεί από την αρχή της εκπαιδευτικής διαδικασίας αλλά μπορεί να προσφέρεται στους εκπαιδευόμενους σταδιακά. Δεν απαιτείται η σύγχρονη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων και των εκπαιδευτών. Επίσης δεν απαιτείται από τους εκπαιδευόμενους να βρίσκονται ταυτόχρονα στο ίδιο μέρος. Έχουν την δυνατότητα να επιλέγουν οι ίδιοι το χρονική στιγμή την οποία θα διδάσκονται το εκπαιδευτικό υλικό. Η ασύγχρονη εκπαίδευση είναι πολύ προσαρμόζεται πιο εύκολα από τη σύγχρονη (<http://www.telelearning.gr/e-learning.doc>).

- iii. Στην **σύγχρονη** ηλεκτρονική μάθηση ο καθένας από τους εμπλεκόμενους μπορεί να βρίσκεται στο δικό του χώρο, ενώ έχει την δυνατότητα μέσω της τεχνολογίας των δικτύων να συμμετέχει εικονικά σαν να ήταν σε μια κανονική αίθουσα διδασκαλίας. Η εκπαίδευση γίνεται με τρόπο ο οποίος είναι σχεδόν ίδιος με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας ενώ παράλληλα προσφέρονται περισσότερες δυνατότητες. Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ανταλλάσει απόψεις και με τον εκπαιδευτή του και να λύνει τις διάφορες απορίες του. Μέσω αυτής της μορφής μάθησης εκτελούνται ένα σύνολο από τις εκπαιδευτικές διαδικασίες. Μερικές από αυτές είναι η απόκτηση γνώσης μέσα από εκπαιδευτικές εφαρμογές, παρακολούθηση του μαθήματος σε έναν

ηλεκτρονικό πίνακα, η συμμετοχή πολυμεσικές διαλέξεις και η συμμετοχή σε συζητήσεις με άλλους εκπαιδευόμενους και τον εκπαιδευτή. Σε αυτήν την μορφή εκπαίδευσης όπως είναι αυτονόητο πρέπει και οι εκπαιδευόμενοι και οι εκπαιδευτές να συμμετέχουν ταυτόχρονα (<http://www.teleteaching.gr/e-learning.doc>).

Η Σύγχρονη και η Ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση είναι έννοιες που δεν ανταγωνίζονται η μια την άλλη και αρκετές φορές πρέπει να λειτουργούν συμπληρωματικά μεταξύ τους (Χαλαζωνίτης κ.α. 2007). Η σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση παρέχει την άμεση επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευόμενου και εκπαιδευτή δίνοντας μια διαφορετική μορφή στον τρόπο εκπαίδευσης. Οι εκπαιδευόμενοι, παρόλο που μοιράζονται τον ίδιο χώρο με τον εκπαιδευτή, είναι δυνατό να επικοινωνούν μαζί του μέσω οπτικοακουστικών μέσων καταργώντας τους περιορισμούς που θέτουν οι αποστάσεις. Επίσης μπορούμε να αξιοποιήσουμε κάθε διεξαγωγή σύγχρονης συνεδρίας που πραγματοποιείται. Επειδή απαιτείται ταυτόχρονη συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων, είναι εφικτό να καταγραφούν οι συνεδρίες πραγματοποιήθηκαν, εξυπηρετώντας έτσι αυτούς που για οποιονδήποτε λόγο δε μπόρεσαν να παρευρεθούν σε αυτήν. Έτσι οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτές συνεδρίες για να μπορούν να τις χρησιμοποιήσουν και στο μέλλον (<http://www.teleteaching.gr/e-learning.doc>).

1.3.2 Προϋποθέσεις και απαιτήσεις

Στην Ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση

Η Ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση στηρίζεται στο δίκτυο με το οποίο οι εκπαιδευόμενοι έχουν ασύγχρονη πρόσβαση στα εκπαιδευτικά μέσα. Για να γίνει αυτό δυνατό θα πρέπει να υπάρχει κάποιο σύστημα που να το υποστηρίζει. Ένα τέτοιο σύστημα ονομάζεται Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System LMS) (<http://www.teleteaching.gr/e-learning.doc>).

Αυτού του είδους τα συστήματα θα πρέπει τουλάχιστον να ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις :

- Να διαθέτει μια διαδικασία πιστοποίησης χρηστών
- Να μπορεί να διαχωρίζει τους χρήστες σε κατηγορίες δίνοντας έτσι την δυνατότητα πολλαπλής χρήσης.
- Να διαθέτει την υπηρεσία του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) για την καλύτερη επικοινωνία των χρηστών.
- Να διαθέτει τόπους συζητήσεων(forum) για να μπορούν οι εκπαιδευόμενοι να επικοινωνούν ασύγχρονα με τους εκπαιδευτές
- Να υποστηρίζει live συζητήσεις μέσω των chat rooms για μπορεί να υπάρχει σύγχρονη επικοινωνία.
- Να δίνει την δυνατότητα στον εκπαιδευτή να μπορεί εύκολα να διαθέτει το εκπαιδευτικό υλικό στους εκπαιδευόμενους και με την σειρά τους εκείνοι να μπορούν εύκολα να το έχουν στην διάθεση τους.
- Να είναι εύχρηστο τόσο για τον εκπαιδευόμενο όσο και για τον εκπαιδευτή.

Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων είναι το Blackboard, WEST και WebCT.

Στην Σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση

Η Σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση για να είναι δυνατή θα πρέπει να δημιουργείται ένας εικονικός χώρος ο οποίος θα παρέχει σχεδόν όλες τις δυνατότητες που θα μπορούσε να προσφέρει και μια φυσιολογική αίθουσα εκπαίδευσης. Βασικά θα πρέπει να υπάρχουν(<http://www.telelearning.gr/e-learning.doc>):

- Ένας πίνακας σε ηλεκτρονική μορφή ο οποίος θα είναι και το κύριο μέσο το οποίο θα χρησιμοποιείται διεξαγωγής του μαθήματος.
- Επικοινωνία των συμμετεχόντων με χρήση οπτικοακουστικών μέσων. Πρέπει να υπάρχει μια καλή ποιότητα επικοινωνίας μεταξύ εμπλεκόμενων έτσι ώστε να μηδενίζεται η απόσταση και η διεξαγωγή του μαθήματος να

δίνει την εντύπωση ότι δεν έχει μεγάλη διαφορά από μια κανονική σε μια αίθουσα.

- Δυνατότητα χρήσης των εφαρμογών και από της δύο πλευρές. Πρέπει ο εκπαιδευτής να μπορεί να παρουσιάσει το υλικό του στους εκπαιδευόμενους μέσω κάποιας εφαρμογής. Αυτό συνεπάγεται και στην μάθηση αυτής της εφαρμογής εφόσον θα χρησιμοποιείται για αυτόν τον λόγο.

Όλα τα παραπάνω κάνουν την σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση απαιτητική. Αυτό γιατί η επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων απαιτεί δίκτυα υψηλών ταχυτήτων ώστε να επιτευχτεί καλή ποιότητα οπτικοακουστικής επικοινωνίας και χρήσης των εφαρμογών. Επιπλέον πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα τεχνικής υποστήριξης ώστε να μπορούν να αποτραπούν πιθανά προβλήματα επικοινωνίας.

Η σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση είναι πιο αποτελεσματική ειδικά αν συνδυάζεται και με ασύγχρονη. Ο συνδυασμός και τον δύο δίνει αρκετές δυνατότητες. Όπως είδαμε και προηγουμένως τα μαθήματα που διεξάγονται μπορούν να καταγραφούν και να χρησιμοποιηθούν ξανά από εκπαιδευόμενους οποιαδήποτε χρονική στιγμή.

1.4 Τεχνολογίες ηλεκτρονικής μάθησης

Τα τελευταία χρόνια αναπτύχθηκαν κάποιες τεχνολογίες οι οποίες άλλαξαν οριστικά το e-learning, καθιστώντας το, πιο αποτελεσματικό, πιο σύγχρονο και πιο ευέλικτο. Οι εφαρμογές και τα προϊόντα του e-learning συμπεριλαμβάνουν τις παρακάτω τεχνολογίες (<http://www.e-ulearn.gr/efarmoges.html>):

- *Εργαλεία τρισδιάστατης κίνησης και περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας.*

Με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας έχουν αναπτυχθεί διάφορα εργαλεία συγγραφής, εργαλεία τρισδιάστατης κίνησης, και περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας. Όλα αυτά αξιοποιούνται κατάλληλα και έχουν σαν στόχο μεταβιβάσουν στον εκπαιδευόμενο με πιο παραστατικό τρόπο.

- *Λειτουργικοί πράκτορες διεπαφής σε περιβάλλοντα μάθησης*

Οι πράκτορες διεπαφής που έχουν αναπτυχθεί είναι εικονικοί χαρακτήρες οι οποίοι διαθέτουν λειτουργικότητα και δίνουν μια άλλη διάσταση στην στα περιβάλλοντα μάθησης. Τα περιβάλλοντα μάθησης γίνονται πιο δυναμικά και το εκπαιδευτικό λογισμικό αναπτύσσεται με τρόπο ο οποίος είναι πιο ευέλικτος και μπορεί να αναπαρίσταται πιο εύκολα.

- *Σύνδεση των εκπαιδευτικών πληροφοριών σε πολυμεσικά περιβάλλοντα (κείμενο, εικόνα, video, φωνή).*

Με την δυνατότητα σύνδεσης των πληροφοριών σε περιβάλλοντα πολυμέσων οι γνώσεις ιεραρχούνται καλύτερα και η πλοήγηση στο εκπαιδευτικό υλικό πραγματοποιείται με πιο σωστό τρόπο. Η σύνδεση των εκπαιδευτικών πληροφοριών έχει να κάνει και με το πώς ταξινομείται ένα εκπαιδευτικό υλικό και με το ποια είναι η δομή του. Θα πρέπει να αποφευχθούν τα κλασικά υπερκείμενα και να υπάρξουν συνδέσεις μεταξύ διαφορετικών μέσων (video, εικόνα, ήχος, κείμενο).

- *Τεχνικές ανάκτησης των πληροφοριών σε περιβάλλοντα πολυμέσων.*

Το πώς ανακτάται η πληροφορία στα εκπαιδευτικά λογισμικά έχει να κάνει με την δομή της πληροφορίας. Η δομή της πληροφορίας και η οργάνωση της έχει σαν κύριο στόχο να διατίθενται στον χρήστη όλες οι δυνατότητες ανάκτησης μέσω βάσεων δεδομένων. Με αυτόν τον τρόπο ο εκπαιδευόμενος μπορεί να αναζητήσει

τις πληροφορίες τις οποίες χρειάζεται. Το πόσο εύκολα μπορούν να ανακτηθούν οι πληροφορίες και το πόσο διαθέσιμες είναι οι μέθοδοι ανάκτησης είναι σημαντικό για την σχεδίαση εκπαιδευτικού λογισμικού και στην αποδοχή του από τους χρήστες.

- *Νέες πλατφόρμες και νέα συγγραφικά εργαλεία*

Παρόλο την ύπαρξη διαθέσιμων στην αγορά τόσο ειδικών πλατφόρμων ανάπτυξης όσο και συγγραφικών εργαλείων, είναι δυνατό για ορισμένες ειδικές ανάγκες να δημιουργηθούν έπειτα από κάποια έρευνα και ανάπτυξη σε ένα συγκεκριμένο θέμα είτε κάποιες ειδικευμένες πλατφόρμες είτε ακόμη ειδικά συγγραφικά εργαλεία.

- *Νέες τεχνολογίες για αύξηση διαλογικότητας των συστημάτων πολυμέσων – διαλογικά συστήματα για διαχείριση και πρόσβαση σε ψηφιακό περιεχόμενο.*

Νέες τεχνολογίες όπως αναγνώριση φωνής, σύνθεση φωνής και φυσική επεξεργασία γλώσσας αυξάνουν την διαλογικότητα σε συστήματα πολυμέσων ή σε συστήματα διαχείρισης και πρόσβασης σε ψηφιακό περιεχόμενο μπορούν να καθιστούν την μάθηση πιο εύκολη.

- *Πολυγλωσσικά συστήματα στην εκπαίδευση.*

Για να αναπτυχθεί η αγορά των εκπαιδευτικών συστημάτων θα πρέπει να αναπτύσσονται και να δομούνται σε πολυγλωσσικό επίπεδο. Αν από την αρχή ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού επιτευχτεί αυτό τότε δε θα χρειαστούν στην συνέχεια μεγάλες διαδικασίες αλλαγής και το εκπαιδευτικό λογισμικό που θα αναπτυχθεί θα είναι επιτυχημένο. Επίσης μέσω τέτοιων εκπαιδευτικών λογισμικών οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν σε πολλές γλώσσες.

- *Δημιουργία Θεματικών Γλωσσαρίων πολυμέσων και πολύγλωσσων λεξικών όρων.*

Το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει να ακολουθείται από γλωσσάρια και λεξικά όρων σε πολλές γλώσσες. Με αυτόν τον τρόπο ο εκπαιδευόμενος εξοικειώνεται εύκολα με τα αντικείμενα που χρησιμοποιεί. Επίσης για οποιοδήποτε θέμα επιλέξει υπάρχουν εγγραφές η οποίες δίνουν τον ορισμό, παραδείγματα χρήσης, εικόνες και άλλο πολυμεσικό υλικό του συγκεκριμένου αντικειμένου που τον βοηθήσουν κατάλληλα στην κατανόηση.

- *Μέθοδοι και εργαλεία για την υποστήριξη, την επαναχρησιμοποίηση κατά την ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού.*

Η ανάπτυξη τέτοιων μεθόδων βελτιώνουν τα υπάρχοντα συστήματα αλλά και τα βοηθούν να αναπτύσσονται και να επανασχεδιάζονται γρήγορα με την βοήθεια της σύγχρονης τεχνολογίας.

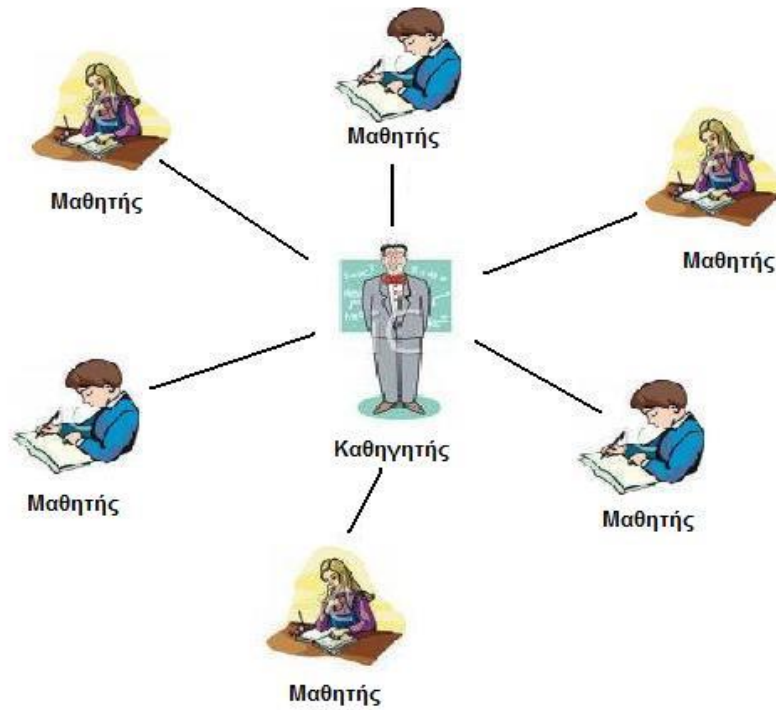
1.5 Αξιολόγηση ηλεκτρονικής μάθησης

1.5.1 Πλεονεκτήματα

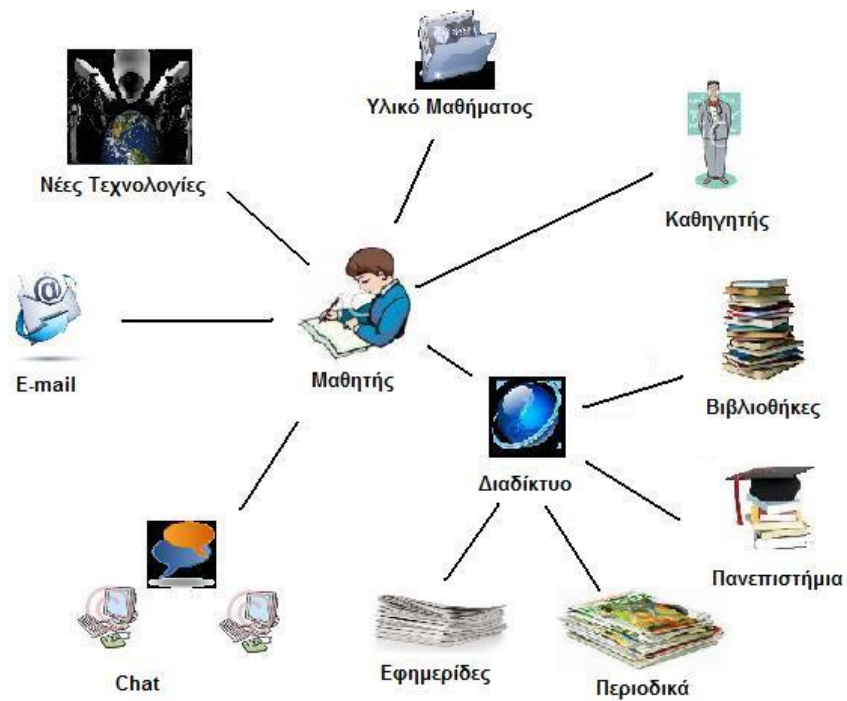
Η παραδοσιακή μορφή εκπαίδευσης η οποία ονομαζόταν και δασκαλο-κεντρική (Εικόνα 2), έδινε βάση στις απαιτήσεις του εκπαιδευτή και οι εκπαιδευόμενοι είχαν την υποχρέωση να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις αυτές. Όταν όμως η ηλεκτρονική μάθηση εισήλθε στο χώρο της εκπαίδευσης, την άλλαξε οριστικά και η μορφή της εκπαίδευσης ονομάστηκε μαθητο-κεντρική (Εικόνα 3). Αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής παίζει τον κυριότερο ρόλο και όλοι οι συντελεστές της εκπαίδευσης προσαρμόζονται στις ανάγκες του μαθητή.

Σύμφωνα με τον ιστοχώρο www.telelearning.gr στον οποίο επιστημονικός υπεύθυνος είναι ο καθηγητής κ. Μαγκλάρης του Εθνικού Μετσόβιου πολυτεχνίου Αθηνών μπορούμε να καταλήξουμε στα παρακάτω πλεονεκτήματα.

Ο εκπαιδευόμενος μέσω του διαδικτύου έχει δυνατότητα πρόσβασης σε μεγάλο και πλούσιο πληροφοριακό υλικό. Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να προσαρμόσει τα μαθήματα του ανάλογα με τις ανάγκες του και το πρόγραμμα που εκείνον βολεύει. Με αυτόν τον τρόπο η δια βίου εκπαίδευση γίνεται πραγματικότητα αφού το μάθημα διαμορφώνεται σύμφωνα με τις προτιμήσεις και το χρόνο του εκπαιδευόμενου.

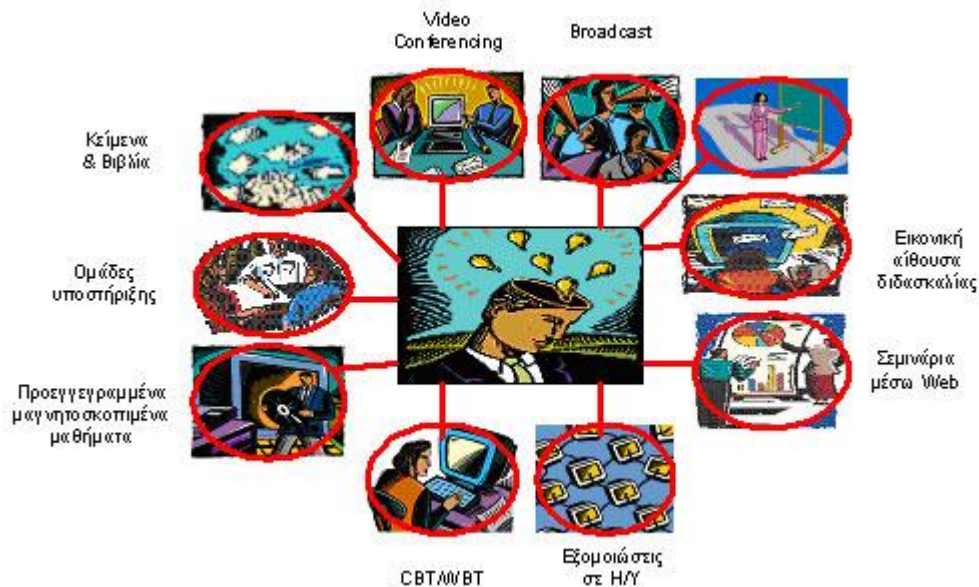


Εικόνα 2 : Η Δασκαλο-κεντρική μορφή εκπαίδευσης



Εικόνα 3: Η Μαθητο-κεντρική μορφή εκπαίδευσης

Χάρη στην ηλεκτρονική μάθηση ο εκπαιδευόμενος έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί το μάθημα από παντού και όποτε εκείνος θέλει. Το εκπαιδευτικό υλικό είναι πάντα διαθέσιμο και οι πηγές εκμάθησης είναι άφθονες(Εικόνα 4).



Εικόνα 4: Πηγές Εκμάθησης (Πηγές εκμάθησης: <http://www.in.gr/>)

Το κύριο πλεονέκτημα της σύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης είναι κυρίως η εξοικονόμηση χρόνου και μεταφορών. Όλο και πιο πολλοί μπορούν να παρακολουθούν εύκολα και χωρίς διαδικασίες μετακίνησης διαλέξεις και μαθήματα. Επίσης δίνεται η δυνατότητα ύπαρξης συνεργασιών μεταξύ πανεπιστημίων.

Ο εκπαιδευτής μπορεί κάθε φορά να αλλάζει και να προσθέτει καινούρια πράγματα στο εκπαιδευτικό υλικό. Επίσης με την χρήση της νέας πολυμεσικής τεχνολογίας αξιοποιεί καλύτερα το μάθημα. Οι περισσότερες έρευνες έχουν αποδείξει ότι οι εκπαιδευόμενοι καταλαβαίνουν με μεγαλύτερη ευκολία το εκπαιδευτικό υλικό το οποίο τους προσφέρεται παραστατικά. Αυτό είναι πλέον εφικτό με την βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών και της νέας τεχνολογίας.

Το υλικό που παράγεται μπορεί να είναι επαναχρησιμοποιήσιμο και έτσι ο εκπαιδευτής έχει την δυνατότητα να ασχολείται μόνο με την ενημέρωση ανατροφοδότηση του υλικού και όχι με την δημιουργία καινούριου του κάθε φορά

που διδάσκεται το μάθημα. Επίσης επειδή αυτό το εκπαιδευτικό υλικό διατίθεται στο διαδίκτυο μπορεί να αποτελέσει μια πηγή πληροφοριών.

Ο εκπαιδευτής μπορεί και παρακολουθεί πιο εύκολα την πρόοδο των εκπαιδευόμενων και να τους αξιολογεί με πιο σωστό τρόπο. Από την άλλη πλευρά αξιολογούνται και οι ίδιοι οι εκπαιδευτές και το επίπεδο της εκπαίδευσης που προσφέρεται από τη στιγμή που το υλικό είναι προσβάσιμο από όλους.

Μεγάλο πλεονέκτημα της ηλεκτρονικής μάθησης αποτελεί η δυνατότητα επέκτασης της καθώς δεν περιορίζεται ο αριθμός των εμπλεκόμενων. Η σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση περιορίζεται κάποιες φορές από το δίκτυο. Επειδή όμως διεξάγεται συνήθως σε ειδικούς χώρους, τόσο για τον εκπαιδευτή όσο και για τον εκπαιδευόμενο, είναι δυνατό να μπορούν να συμμετέχουν στην διάλεξη αρκετά άτομα.

Ακόμα η ηλεκτρονική μάθηση προσφέρει σε άτομα χαμηλών τόνων την δυνατότητα είναι ενεργοί συμμετέχοντες στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό συμβαίνει πιο πολύ στην ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση όπου η επικοινωνία είναι ασύγχρονη και δίνεται η δυνατότητα σε όλους τους εκπαιδευόμενους να παίρνουν θέση και να συμμετέχουν στις συζητήσεις που πραγματοποιούνται.

Πάντως το μαθησιακό στυλ ενός μαθητή όπως θα δούμε παρακάτω είναι ο σημαντικότερος παράγοντας για την εκπαιδευτική διαδικασία αλλά και για την πρόοδο του κάθε μαθητή ξεχωριστά. Ο κάθε μαθητής αντιλαμβάνεται με διαφορετικό τρόπο την πληροφορία. Για αυτόν τον λόγο οι εκπαιδευτές πρέπει να έχουν σαν στόχο να μπορούν να διαγνώσουν τα μαθησιακά στυλ κάθε εκπαιδευόμενου και ταυτόχρονα να μπορούν να προσαρμόσουν ανάλογα την εκπαιδευτική διαδικασία (Σιδηρόπουλος, 2008).

Αναφορικά τα πλεονεκτήματα του e-learning είναι:

- Είναι πάντα διαθέσιμο οποιαδήποτε στιγμή θέλουμε.
- Είναι παντού διαθέσιμο όπου και αν βρισκόμαστε.
- Είναι διαθέσιμο και σε αυτούς που έχουν στην κατοχή τους απλά μέσα, όπως έναν υπολογιστή, και δεν απαιτεί πάντα ειδικούς διαμορφωμένους χώρους εκπαίδευσης.
- Είναι εξαιρετικά πλούσιο σε περιεχόμενο.

- Έχει εξαιρετικά αποτελέσματα όταν γίνεται με σωστό τρόπο
- Έχει έναν εξελιγμένο και παραστατικό τρόπο παρουσίασης του εκπαιδευτικού υλικού όπως με πολυμέσα, βίντεο, ήχο, κείμενα, εικόνες, παραστάσεις, ομιλία.
- Παρέχεται με πολλούς τρόπους στους εκπαιδευόμενους ώστε να ταιριάζει ανάλογα με τις ανάγκες του. Αυτοί οι τρόποι είναι με εξατομικευμένη μάθηση, με σύγχρονη και με ασύγχρονη.
- Το περιεχόμενο της βελτιώνεται και ανανεώνεται συχνά.
- Συμμετοχική στην διαδικασία εκπαίδευσης με ενεργούς εκπαιδευόμενους αντί για παθητικούς.
- Δυνατότητα διαίρεσης του εκπαιδευτικού υλικού σε τμήματα και καταγραφής του ώστε να μπορέσει να επαναχρησιμοποιηθεί στο μέλλον.
- Δυνατότητα ανταλλαγής απόψεων μεταξύ εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών
- Δυνατότητα αξιολόγησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας
- Συνεχής βελτίωση του τρόπου παρουσίασης του εκπαιδευτικού υλικού
- Εξοικονομείται χρόνος και κόστος από όλους τους εμπλεκόμενους
- Νέες θέσεις εργασίας και εκπαίδευσης
- Υποστήριξη μεγάλου αριθμού εκπαιδευόμενων χωρίς απαιτήσεις προγραμματισμού αιθουσών και εκπαιδευτών.
- Κατασκευή ατομικών προγραμμάτων εκπαίδευσης.
- Πιστοποίηση Δεξιοτήτων και Γνώσεων

1.5.2 Μειονεκτήματα

Το βασικό μειονέκτημα της ηλεκτρονικής μάθησης είναι μειώνεται η φυσική επαφή μεταξύ του εκπαιδευόμενου και του εκπαιδευτή. Ακόμα και στην περίπτωση που έχουμε σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση η διαδικασία δεν είναι η ίδια με αυτήν που ο εκπαιδευτής βρίσκεται στην αίθουσα. Το μειονέκτημα αυτό εντείνεται περισσότερο στην ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση όπου η επικοινωνία γίνεται μέσω γραπτών μηνυμάτων και του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Ακόμα επειδή οι εμπλεκόμενοι μπορεί να μην είναι εξοικειωμένοι με την παρούσα τεχνολογία να δημιουργείται πρόβλημα στις σχέσεις τους με τον εκπαιδευτή (<http://elearningtheology.wordpress.com/2009/06/09/>)

Ένα άλλο μειονέκτημα είναι οι εκπαιδευτές αποκτούν περισσότερες ευθύνες καθώς πρέπει να κατασκευάζουν με προσοχή εκπαιδευτικό υλικό που θα διαθέσουν στους μαθητές. Εκτός αυτού θα πρέπει να επικοινωνούν με τους εκπαιδευόμενους συχνά και να απαντούν στις ερωτήσεις τους.

Επίσης πρέπει οι όλοι οι συμμετέχοντες να έχουν εξοικειωθεί με την νέα τεχνολογία, πράγμα το οποίο δεν είναι πολύ εύκολο. Ακόμα απαιτείται η ύπαρξη ενός τεχνικού/διαχειριστή που να μπορεί να επιλύει διάφορα προβλήματα επικοινωνίας και να φροντίζει για την ομαλή διεκπεραίωση του μαθήματος.

Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι το κόστος του της απόκτησης του εξοπλισμού όσο και της συντήρησης του είναι αρκετά. Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι περιορισμοί των δικτύων.

1.5.3 Ευκαιρίες στην εκπαίδευση

Η ηλεκτρονική μάθηση αλλάζει επαναστατικά την εκπαίδευση και δημιουργεί νέες δυνατότητες τι οποίες αν εκμεταλλευτούμε με σωστό τρόπο θα βοηθήσουν τόσο τους εκπαιδευόμενους όσο και τους εκπαιδευτές στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Ήδη στην τριτοβάθμια εκπαίδευση έχει αρχίσει και ενσωματώνεται με την την δημιουργία νέων εγκαταστάσεων και απόκτηση εξοπλισμών κάτι το οποίο εξελίσσει τα ελληνικά πανεπιστήμια και την ποιότητα εκπαίδευσης τους. Επίσης η κατασκευή εκπαιδευτικού υλικού σε ολοκληρωμένα συστήματα ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης δημιουργεί ένα πλήρες περιβάλλον με όλα τα μέσα. Μέσα από αυτό το περιβάλλον η αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων γίνεται ευκολότερη και η επικοινωνία πιο άμεση(<http://www.teleteaching.gr/e-learning.doc>).

Ακόμα πρέπει να σημειωθεί ότι το εκπαιδευτικό υλικό που αποθηκεύεται σε ψηφιακή μορφή μπορεί να είναι προσβάσιμο μέσω του διαδικτύου κάτι το οποίο θα αυξήσει το μέγεθος της μαθησιακής γνώσης των ιδρυμάτων. Συνέπεια αυτού είναι να αναβαθμιστεί η ποιότητα των ιδρυμάτων εφόσον οι πηγές μάθησης τους αυξάνονται συνεχώς.

Όπως είπαμε και πριν επειδή το υλικό εκπαίδευσης θα είναι προσβάσιμο από το διαδίκτυο η εκπαιδευτική διαδικασία θα αξιολογείται πιο σωστά και

ολοκληρωμένα. Εφόσον αυτό θα ισχύει για όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα τότε θα υπάρχει και η δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ αυτών. Έτσι δημιουργείται ένας σε λογικά πλαίσια ανταγωνισμός μεταξύ τους ο οποίος θα ανεβάσει το επίπεδο εκπαίδευσης που προσφέρουν.

Η σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση δίνει επίσης τη δυνατότητα σε πολλούς να παρακολουθούν διαλέξεις και μαθήματα τα οποία διεξάγονται από μεγάλα ονόματα καθηγητών τους οποίους μπορούσε κάποιος να παρακολουθήσει μόνο στα ιδρύματα τους. Επίσης με την σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση δίνονται λύσεις σε ιδρύματα στα οποία οι εγκαταστάσεις βρίσκονται σε μέρη όπου οι συχνές μεταφορές είναι απαραίτητες(<http://www.teleteaching.gr/e-learning.doc>):

Τέλος μέσω της ηλεκτρονικής μάθησης είναι εφικτό να υπάρχουν συνεργασίες με ιδρύματα του εξωτερικού. Αυτό δίνει την δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να επικοινωνήσουν με εκπαιδευτές άλλων χωρών παίρνοντας έτσι διαφορετικές εμπειρίες.

1.5.4 Κίνδυνοι στην εκπαίδευση

Όμως παρόλο που προσφέρει πολλές δυνατότητες και πλεονεκτήματα η ηλεκτρονική μάθηση κρύβει κάποιους κινδύνους τους οποίους θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας.

Λόγω των ευκαιριών που προσφέρει, οι εκπαιδευόμενοι μπορεί ελαττώσουν την παρουσία τους στα εκπαιδευτικά ιδρύματα και η σχέση τους με την εκπαιδευτική διαδικασία να αρχίσει να εξαλείφεται. Όπως είναι γνωστό όταν χρησιμοποιείται ακατάπαυστα οποιαδήποτε τεχνολογία χωρίς να υπάρχει πραγματική ανάγκη ή λόγος τότε μπορεί να έχουμε διάφορα προβλήματα. Στην συγκεκριμένη περίπτωση μπορεί να μειωθεί το ενδιαφέρον που έχουν οι εκπαιδευόμενοι για την κλασική εκπαιδευτική διαδικασία

Ακόμη μπορεί να υπάρξουν προβλήματα περί πνευματικών δικαιωμάτων του εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο συνήθως είναι ελεύθερα προσβάσιμο και άρα μπορεί να αντιγραφεί. Για παράδειγμα το MIT(Τεχνολογικό Ινστιτούτο Μασαχουσέτης), το οποίο έχει ανακοινώσει ότι θα παρέχει ελεύθερη πρόσβαση στο εκπαιδευτικό του υλικό. Αυτή η εξέλιξη, ανεξάρτητα με το πότε και το πώς θα

υλοποιηθεί, υποδηλώνει ότι κατευθυνόμαστε προς την παροχή ελεύθερης πρόσβασης στην γνώση, και ότι οι μέχρι τώρα περιορισμοί θα πάψουν να υπάρχουν.

Επίσης ο μεγάλος αριθμός των εκπαιδευτών μπορεί να αρχίσει σιγά σιγά να μειώνεται εφόσον θα μπορούν να εξυπηρετηθούν πολλοί εκπαιδευόμενοι από έναν μόνο εκπαιδευτή.

Ένα ακόμα πρόβλημα είναι η έλλειψη πόρων για την ενσωμάτωση της ηλεκτρονικής μάθησης στα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Υπάρχουν κάποια οικονομικά εμπόδια τα οποία μπορεί να καθυστερήσουν την εξάπλωση της ηλεκτρονικής μάθησης στα ιδρύματα. Ακόμα και μετά την εισαγωγή τους θα υπάρχει κόστος συντήρησης και λειτουργίας, ενώ η τεχνική υποστήριξη είναι σχεδόν απαραίτητη(<http://www.telelearning.gr/e-learning.doc>).

Τέλος η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών μπορεί να αποτελέσει πρόβλημα σε εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους. Όσοι δεν είναι εξοικειωμένοι με την νέα τεχνολογία μπορεί η διαδικασία αυτή να τους φανεί πολύπλοκη και δυσνόητη με αποτέλεσμα να απομακρυνθούν από την χρήση της. Θα πρέπει να δωθούν κίνητρα και στις δύο πλευρές για να μπορέσει να αναπτυχθεί η ηλεκτρονική μάθηση.

1.5.5 Συμπεράσματα

Εφόσον η ανάπτυξη των δικτύων στη χώρα μας εξελίσσεται με ταχύτατο ρυθμό τα τελευταία χρόνια και τα ιδρύματα διαθέτουν καλές δικτυακές δυνατότητες, μπορούμε να οδηγηθούμε στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη συστημάτων σύγχρονης και ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης. Είναι λοιπόν απαραίτητο να διαδοθεί και να εξαπλωθεί σε όλες της βαθμίδες εκπαίδευσης.

Καταρχήν για να μην υπάρξουν παρεξηγήσεις θα πρέπει να ξεκαθαριστεί ότι η ηλεκτρονική μάθηση δεν εισέρχεται στον τομέα της εκπαίδευσης για να αντικαταστήσει την υπάρχουσα εκπαιδευτική διαδικασία. Στόχος της είναι να την συμπληρώσει και με τις δυνατότητες της τεχνολογίας των υπολογιστών και να βοηθήσει τους εκπαιδευτές στην διάδοση της γνώσης στους εκπαιδευόμενους με

έναν διαφορετικό τρόπο από τον συνηθισμένο. Τα μαθήματα θα προκαλέσουν το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων αφού το εκπαιδευτικό υλικό θα μετατραπεί σε πολυμεσικό.

Όπως είναι φανερό λοιπόν η τεχνολογία έχει διεισδύσει για τα καλά σε πολλούς τομείς της ζωής μας. Είναι σχεδόν αναπόφευκτη η εξοικείωση με αυτήν από όλους μας. Εφόσον λοιπόν οι τεχνολογία εισήλθε και στην εκπαίδευση θα πρέπει και οι εκπαιδευόμενοι να εξοικειωθούν με αυτήν και να χρησιμοποιήσουν τις δυνατότητες της. Μέσα από την ηλεκτρονική μάθηση λοιπόν η εξοικείωση με την τεχνολογία γίνεται με πιο εύκολο και ευχάριστο τρόπο για τους εκπαιδευόμενους (Πηγή: <http://www.teleteaching.gr/sundesmoi.htm>).

Οι εκπαιδευόμενοι για να εισαχθούν ομαλά στην ηλεκτρονική μάθηση θα πρέπει πρώτα οι εκπαιδευτές τους να τους δώσουν να καταλάβουν ποιοί είναι οι στόχοι της και ποία η νέα φιλοσοφία της. Ο εκπαιδευτής που θα παίξει πρωταγωνιστικό ρόλο σε αυτή την διαδικασία θα πρέπει να δει την τεχνολογία σαν ένα μέσο που θα τον βοηθήσει στο έργο του και όχι σαν ένα επίτευγμα που προσπαθεί να του αναθέσει νέες υποχρεώσεις. Τα μέσα που θα του δοθούν θα πρέπει να είναι εύκολα στην χρήση ώστε να μην χρειάζεται ιδιαίτερη γνώση πάνω σε αυτά.

Εκτός από τα συμπεράσματα που αναφέρθηκαν προηγουμένως θα πρέπει να σημειωθεί ότι το κράτος παίζει ένα πολύ μεγάλο ρόλο στην ανάπτυξη της ηλεκτρονικής μάθησης. Είναι αυτό που θα εγκρίνει την ανάπτυξη των νέων εφαρμογών καθώς και ο παροχέας των οικονομικών πόρων για την εγκατάσταση τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2-Προσαρμοστικά Συστήματα Μάθησης

2.1 Εισαγωγή

Η εκπαίδευση από απόσταση είναι μια εκπαιδευτική διαδικασία η οποία παρέχει ευέλικτη πρόσβαση στην γνώση, παρέχοντας τη δυνατότητα εκπαίδευσης σε πολυάριθμο εκπαιδευτικό κοινό σε αντίθεση με άλλες παραδοσιακές διαδικασίες. Η συνεχής ανάπτυξη της τεχνολογίας και η δυνατότητα πρόσβασης σε πολλούς τηλεπικοινωνιακούς πόρους δημιούργησαν την εκπαίδευση από απόσταση μέσω διαδικτύου. Το διαδίκτυο και ιδιαίτερα ο Παγκόσμιος Ιστός προσφέρουν νέες καινοτομίες στην μάθηση το οποίο συνδέει άμεσα τους εκπαιδευόμενους με το εκπαιδευτικό υλικό. Επιπλέον παρέχει δυνατότητες σύγχρονης και ασύγχρονης αλληλεπίδρασης οι οποίες με την σειρά τους εξελίσσουν την ανθρώπινη επικοινωνία(Γρηγοριάδου κ.α.,2001).

Στην εκπαίδευση μέσω του διαδικτύου εκμεταλλεύονται οι νέες τεχνολογίες τόσο για την παροχή εκπαιδευτικού υλικού όσο και για την παροχή αλληλεπίδρασης και συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών. Οι εκπαιδευτές δημιουργούν το εκπαιδευτικό υλικό και το τοποθετούν στο σύστημα. Στην συνέχεια οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να το μελετήσουν, να επικοινωνήσουν και συνεργαστούν με τον εκπαιδευτή αλλά και τους άλλους εκπαιδευόμενους. Σε αυτά λοιπόν τα περιβάλλοντα εκπαίδευσης ο εκπαιδευόμενος έχει την δυνατότητα πλοηγηθεί ελεύθερα ακολουθώντας απλά συνδέσμους(Γρηγοριάδου κ.α.,2001).

Σύμφωνα με τα παραπάνω όμως δημιουργούνται τα εξής ερωτήματα. Πως θα μπορέσει να εισαχθεί σε ένα τέτοιο περιβάλλον ο αρχάριος εκπαιδευόμενος; Πόσο πιο δύσκολο γίνεται το έργο των εκπαιδευτών την στιγμή που αναλαμβάνουν την προσωπική υποστήριξη των εκπαιδευόμενων; Πόσο εύκολο θα ήταν για τους εκπαιδευτές και τους εκπαιδευόμενους η ανάπτυξη συνιστωσών σε ένα σύστημα παροχής εκπαιδευτικού υλικού, οι οποίες θα παρέχουν εξατομικευμένη υποστήριξη σε εκπαιδευόμενους έχοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αλλά και το γνωστικό επίπεδο του κάθε ενός;

Η απάντηση σε αυτά τα ερωτήματα τείνει να δώσει η ερευνητική περιοχή των **προσαρμοστικών συστημάτων μάθησης**.

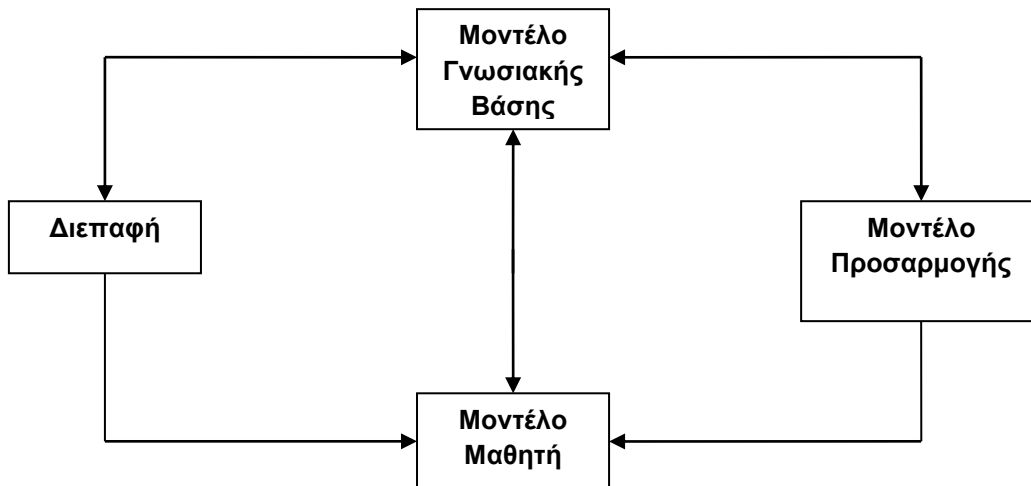
2.2 Προσαρμοστικά συστήματα μάθησης

Το γεγονός ότι κάθε εκπαιδευόμενος έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά, ανάγκες και προτιμήσεις καθιστά αναγκαία την διαφορετική αντιμετώπιση του κάθε ενός ξεχωριστά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πρέπει να δηλαδή να προσαρμόζεται το εκπαιδευτικό σύστημα της διδασκαλίας ανάλογα με τα ιδιαίτερα γνωρίσματα τους. Αυτό μπορεί πλέον να πραγματοποιηθεί με την βοήθεια των Προσαρμοστικών Συστημάτων Μάθησης (Σιδηρόπουλος, 2008).

Τα συστήματα αυτά ακολουθούν κάποιους κανόνες, οι οποίοι καθορίζονται από τον σχεδιαστή τους, και σύμφωνα με αυτούς οι εκπαιδευόμενοι εξατομικεύονται. Δηλαδή προσαρμόζουν την διαδικασία μάθησης στον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει ευκολότερα ο εκπαιδευόμενος. Αυτά τα συστήματα μπορούν να παρουσιάζουν διαφορετικές πληροφορίες ανάλογα με τον εκπαιδευόμενο, αποκρύπτοντας αυτές που δεν είναι κατάλληλες να του παρουσιαστούν. Επίσης αυτά τα συστήματα δίνουν την δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να έχει κοντά του έναν βοηθό που θα τον βοηθάει στην εκπαιδευτική διαδικασία ώστε έτσι να νιώθει μεγαλύτερη ασφάλεια και σιγουριά με το εκπαιδευτικό υλικό(Σιδηρόπουλος, 2008). Μιλώντας για τέτοιους βοηθούς εννοούμε τους πράκτορες διεπαφής τους οποίους θα αναλύσουμε στα επόμενα κεφάλαια.

Τα προσαρμοστικά συστήματα μάθησης πρέπει να περιλαμβάνουν τα εξής χαρακτηριστικά (Σχήμα 1) :

- Να διαθέτουν ένα Μοντέλο Γνωσιακής Βάσης(Domain Model).
- Να διαθέτουν ένα Μοντέλο Μαθητή(Student Model).
- Να έχουν την ικανότητα να προσαρμόζουν το Μοντέλο Γνωσιακής Βάσης στο Μοντέλο Μαθητή δηλαδή να κατασκευάζουν ένα μοντέλο προσαρμογής(Adaptation Model).



Σχήμα 1: Αρχιτεκτονική ενός Προσαρμοστικού Συστήματος Μάθησης
(Πηγή: Σιδηρόπουλος Ι. Δημήτριος, Θεσσαλονίκη 2008)

Με λίγα λόγια λοιπόν ένα Προσαρμοστικό Σύστημα Μάθησης είναι ένα σύστημα που περιέχει εκπαιδευτικό υλικό, χρησιμοποιεί κάποια χαρακτηριστικά των μαθητών για την κατασκευή ενός μοντέλου μαθητή το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στην προσαρμογή του συστήματος ανάλογα με τις ανάγκες του (Δελλιόπουλος, 2007).

2.2.1 Μοντέλο Μαθητή

Το μοντέλο μαθητή είναι η καρδιά του συστήματος και απαντάει σε ερωτήσεις όπως:

- Ποιοί είναι οι στόχοι του εκπαιδευόμενου;
- Ποιές είναι οι εμπειρίες και οι γνώσεις του για το αντικείμενο;

Το μοντέλο μαθητή είναι η κύρια παράμετρος που λαμβάνεται υπόψη ώστε να προσφερθεί εξατομικευμένη μάθηση στον εκπαιδευόμενο (Σχήμα 2). Το μοντέλο δεν πρέπει να είναι ούτε ελλιπές διότι η προσαρμοστικότητα του θα αποτύχει αλλά ούτε και πολύπλοκο για να μην επιβαρύνει το σύστημα. Οι πληροφορίες που συλλέγονται είναι απαραίτητες για την λειτουργία του συστήματος με βάση τις

ανάγκες του χρήστη. Ωστόσο είναι λίγο δύσκολο να συγκεντρωθούν πλήρη και σωστά δεδομένα γιατί δεν είναι εύκολη η αναπαράσταση των ικανοτήτων του χρήστη.

Κάθε εκπαιδευόμενος χαρακτηρίζεται από ένα συγκεκριμένο μαθησιακό στυλ. Οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι δεν γνωρίζουν ακριβώς το μαθησιακό τους στυλ αλλά γνωρίζουν με ποιούς τρόπους αναπαράστασης μπορούν να μάθουν καλύτερα(Σιδηρόπουλος, 2008).

Τα ατομικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευόμενων που μπορεί να επηρεάσουν την εκπαιδευτική διαδικασία είναι:

- Προηγούμενη γνώση
- Κινητική Ικανότητα
- Φύλο
- Γνώση και εμπειρία του συστήματος
- Εμπειρία χρήσης συστήματος
- Μαθησιακά στυλ



Σχήμα 2: Στοιχεία ενός μοντέλου Μαθητή (Σιδηρόπουλος, 2008)

Το **επίπεδο γνώσεων** είναι ένα από τους πιο σημαντικότερους παράγοντες που χρησιμοποιούν τα προσαρμοστικά συστήματα μάθησης για να παρέχουν εξατομικευμένη εκπαίδευση. Το εκπαιδευτικό περιβάλλον καταγράφει πρώτα τις

υπάρχουσες γνώσεις των εκπαιδευόμενων και στην συνέχεια τους χωρίζει σε κατηγορίες(αρχάριοι, μέτριοι, προχωρημένοι) (Σιδηρόπουλος, 2008).

2.2.2 Γνωσιακό Μοντέλο

Το μοντέλο γνωσιακής βάσης καθορίζει το εκπαιδευτικό υλικό το οποίο θα διδαχθούν οι εκπαιδευόμενοι. Ορίζει τις έννοιες του θέματος που θα διδαχθεί ο εκπαιδευόμενος και την σχέση ανάμεσα στις έννοιες. Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού οργανώνεται όπως στα βιβλία δηλαδή σε κεφάλαια ή ενότητες.

2.2.3 Μοντέλο Προσαρμογής

Ο ρόλος του μοντέλου προσαρμογής είναι να καθορίζει τι μπορεί να εξατομικευτεί καθώς και πότε και πως μπορεί να εξατομικευτεί. Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει όλους τους κανόνες και τις συνθήκες που καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο το σύστημα θα προσαρμόζεται στον κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά.

2.2.4 Η διεπαφή

Η διεπαφή του συστήματος με τον εκπαιδευόμενο αποτελεί τον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζονται στον εκπαιδευόμενο οι προσαρμογές που έχει πραγματοποιήσει το σύστημα. Είναι πολύ σημαντικός ο σχεδιασμός της διεπαφής του συστήματος ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου.

2.3 Συμπεράσματα

Τα Προσαρμοστικά Συστήματα Μάθησης στο Διαδίκτυο αποτελούν ένα κλάδο ο οποίος ασχολείται με τον τρόπο με τον οποίο ένα εκπαιδευτικό σύστημα συμμετέχει στην υποστήριξη ενός εκπαιδευόμενου κατά την διάρκεια της εκπαίδευσής του. Το Διαδίκτυο εκτός από το ότι παρέχει εκπαιδευτικό υλικό, διευκολύνει την επικοινωνία άλλα και την εκπαίδευση βοηθώντας ταυτόχρονα τους

εκπαιδευόμενους αλλά και τους εκπαιδευτές. Τα συστήματα αυτά παρακολουθούν τον εκπαιδευόμενο σε όλη την διάρκεια εκπαίδευσης του και προσαρμόζουν σύμφωνα με αυτόν το εκπαιδευτικό υλικό ανάλογα με χαρακτηριστικά του και τις ανάγκες του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3-Πράκτορες

3.1 Εισαγωγή

Είναι απόλυτα σαφές ότι η διεπαφή των χρηστών με εφαρμογές ηλεκτρονικής μάθησης καθώς και πολλές λειτουργίες τους πρέπει με κάποιο τρόπο να ελέγχονται και καθοδηγούνται. Αυτή ακριβώς την λειτουργία του ελέγχου και της καθοδήγησης προσπαθούν να καλύψουν οι πράκτορες.

Τον τελευταίο καιρό η έννοια του πράκτορα δείχνει να γίνεται όλο και πιο σημαντική για πολλούς κλάδους και ειδικότερα στην επιστήμη των Υπολογιστών. Ένας πράκτορας είναι ένα υπολογιστικό σύστημα το οποίο είναι τοποθετημένο σε κάποιο περιβάλλον και έχει την ικανότητα να επιδρά αυτόνομα στο περιβάλλον αυτό ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί στους στόχους σχεδίασης του.

3.2 Πράκτορες

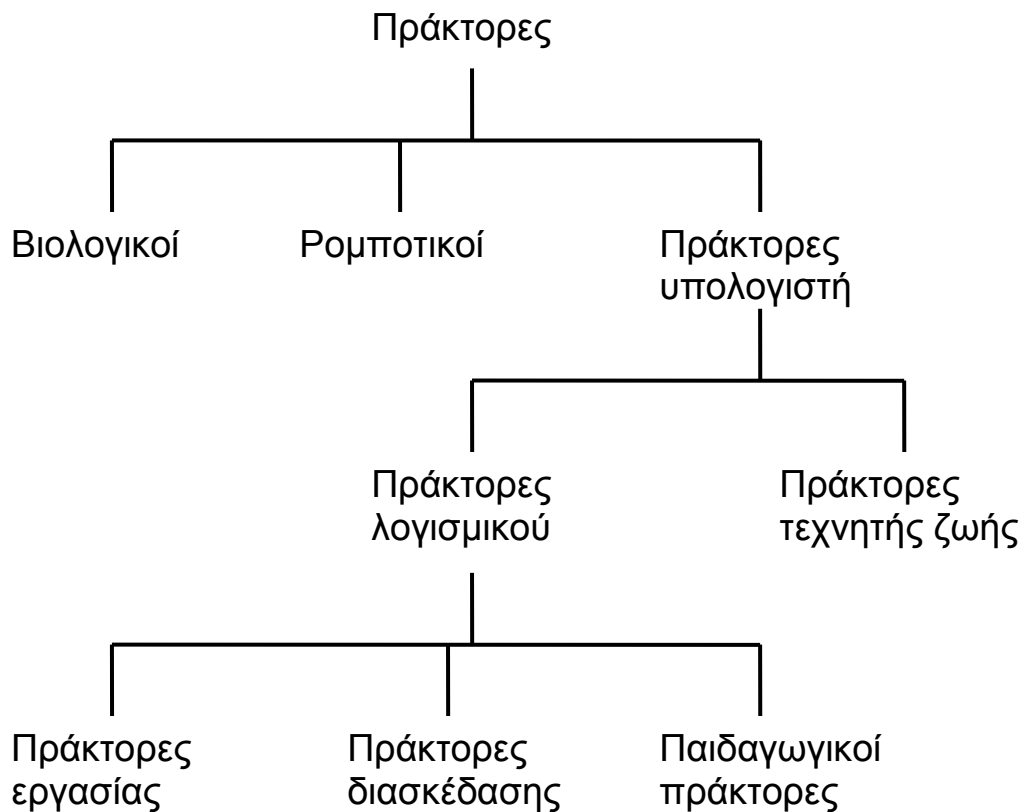
Ο όρος πράκτορας έχει ενσωματωθεί στο λεξιλόγιο του τομέα της πληροφορικής σαν **μια οντότητα που δημιουργείται για να εκτελέσει είτε έναν συγκεκριμένο στόχο είτε σύνολο στόχων.**

Η έννοια του πράκτορα περιγράφει οντότητες όπως αυτόματα ρομπότ, η βιολογικούς μικροοργανισμούς, αλλά και εφαρμογές υπολογιστών. Σε αυτό το επίπεδο γενίκευσης, ένας πλήρης ορισμός του αυτόνομου πράκτορα είναι ο ακόλουθος:

Πράκτορας είναι ένα σύστημα το οποίο:

- Τοποθετείται και αποτελεί μέρος ενός περιβάλλοντος,
- Αισθάνεται το περιβάλλον του κατά την διάρκεια του χρόνου και
- Ενεργεί στο περιβάλλον του, επηρεάζοντας την μελλοντική κατάσταση του.

Οι πράκτορες λοιπόν ταξινομούνται ως εξής(Σχήμα 3):



Σχήμα 3: Ταξινόμηση των πρακτόρων (Giraffa , et al., 1998)

Οι πράκτορες υπολογιστών μπορούν να διαχωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τους πράκτορες λογισμικού (software agents) και τους πράκτορες τεχνητής ζωής (artificial life agents). Και οι δύο αυτές κατηγορίες λειτουργούν με μια διαδικασία στην οποία οι πράκτορες αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους και στη συνέχεια προσαρμόζονται ανάλογα με αυτό. Οι πράκτορες λογισμικού είναι το μπορούν να οριστούν ως εξής:

Πράκτορας λογισμικού θεωρείται κάθε υπολογιστική οντότητα η οποία:

- ενεργεί για λογαριασμό κάποιων άλλων με αυτόνομο τρόπο
- ενεργεί προνοητικά και αντιδραστικά
- επιδεικνύει κάποιο βαθμό εκμάθησης, συνεργασίας ή κινητικότητας.

Οι πράκτορες λογισμικού με την σειρά τους μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις γενικές κατηγορίες:

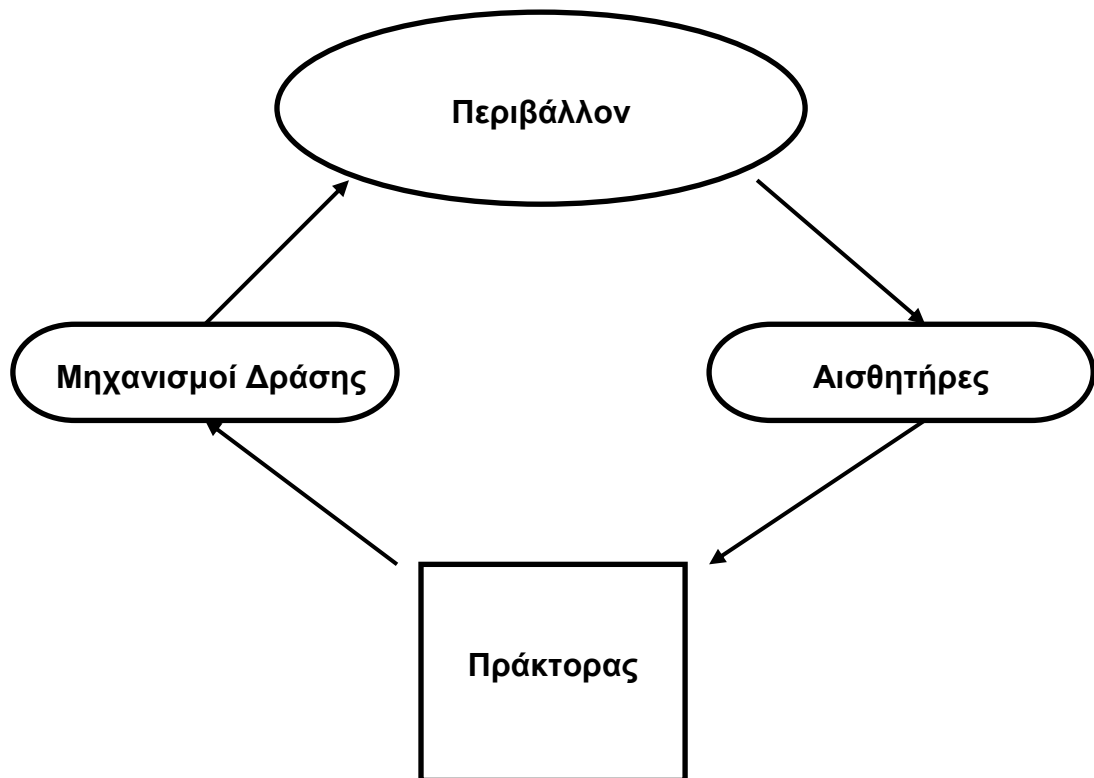
- a) Τους πράκτορες εργασιών
- b) Τους πράκτορες διασκέδασης
- c) Τους παιδαγωγικούς πράκτορες

Από την άποψη λογισμικού λοιπόν, ένας πράκτορας είναι ουσιαστικά ένα πρόγραμμα το οποίο καθορίζει ένα συγκεκριμένο σχέδιο δράσης σε μια περιορισμένη περιοχή και ένα σχέδιο συμπεριφοράς, το οποίο το επιτρέπει να αλλάξει στη σωστή στιγμή την αλληλεπίδρασή του με τον κόσμο ανάλογα με τα ερεθίσματα από το περιβάλλον. Μπορούμε να πούμε ότι όλοι οι πράκτορες λογισμικού είναι προγράμματα, αλλά δεν είναι όλα τα προγράμματα πράκτορες.

Οι έννοιες των πρακτόρων είναι διαχωρισμένοι σε δυο προσεγγίσεις: η αδύνατη και η ισχυρή προσέγγιση:

- Η αδύνατη προσέγγιση του πράκτορα είναι η βασισμένη στο λογισμικό ηλεκτρονικών υπολογιστών που περιλαμβάνει τις ακόλουθες ιδιότητες: αυτονομία, κοινωνική δυνατότητα, ικανότητα αμέσου αντιδράσεως, και ενεργητικότητα (*Giraffa et al., 1998*).
- Η ισχυρή προσέγγιση σημαίνει να έχει τις ιδιότητες που προσδιορίστηκαν παραπάνω και επιπλέον, μερικές έννοιες που εφαρμόζονται πιο συνήθως στους ανθρώπους. Παραδείγματος χάριν, έννοιες όπως τη γνώση, πεποίθηση, πρόθεση, υποχρέωση και ούτω καθεξής. Επίσης διάφορες άλλες ιδιότητες συζητούνται μερικές φορές στα πλαίσια των πρακτόρων: κινητικότητα, ακρίβεια, καλοκαγαθία και ορθολογιστική ικανότητα (*Giraffa et al., 1998*).

Συχνά ο πράκτορας έχει ως βασικό στοιχείο την αυτονομία. Μπορούμε λοιπόν να πούμε ότι οι πράκτορες διαθέτουν ένα μηχανισμό απόφασης ο οποίος βασίζεται περισσότερο στις δικές του αισθήσεις παρά στις γνώσεις που παίρνει κατά τον σχεδιασμό του (Σχήμα 4). Γενικά πράκτορας είναι μια οντότητα η οποία διαθέτει αισθήσεις, στόχους, γνώση και ενέργειες και ενεργεί σε ένα περιβάλλον. Ο τρόπος με τον οποίο αλληλεπιδρά με το περιβάλλον ονομάζεται συμπεριφορά του πράκτορα (Φενέρης, 2009).



Σχήμα 4: Ο Πράκτορας αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του μέσω των αισθητήρων του και αντιδρά σε αυτό με τους μηχανισμούς δράσης(Φενέρης,2009).

Ως πράκτορας μπορεί να οριστεί κάποιος ο οποίος ενεργεί ως αντιπρόσωπος κάποιου άλλου, με σκοπό την εκτέλεση συγκεκριμένης λειτουργίας η οποία φαίνεται να είναι επικερδής άτομο που αντιπροσωπεύει(Γιωτόπουλος, 2006). Κατά αυτό τον τρόπο ένας πράκτορας λογισμικού είναι ένα πρόγραμμα που εκτελεί καθορισμένες λειτουργίες για το χρήστη του μέσα σε ένα περιβάλλον υπολογιστή. Κάθε μέρα ζητάμε από τους υπολογιστές, μέσω του λογισμικού, να εκτελούν διάφορες εργασίες για εμάς αναφέροντας βασικά τις ικανότητες που τους αντιπροσωπεύουν. Καθώς αναλύουμε περισσότερο τους πράκτορες μπορούμε να πούμε ότι υπάρχουν διάφορα χαρακτηριστικά τα οποία συλλογικά συνιστούν έναν πράκτορα λογισμικού. Οι πράκτορες λογισμικού διαφέρουν από τις άλλες εφαρμογές με τις επιπλέον δυνατότητες της ευκινησίας, αυτονομίας και της ικανότητας αλληλεπίδρασης ανεξάρτητα από την παρουσία του χρήστη τους. **Άρα η διαφοροποίηση τους σχετικά με τις άλλες εφαρμογές συμβαίνει όταν εισάγουμε το επιπρόσθετο στοιχείο της ευφυΐας σε έναν πράκτορα(Αθανασιάδης, 2005).**

Ο όρος πράκτορας περιγράφει μια αφαίρεση λογισμικού, μια ιδέα, ή μια έννοια, που θυμίζει τους όρους του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού όπως οι μέθοδοι, οι λειτουργίες, και τα αντικείμενα. Η έννοια ενός πράκτορα παρέχει έναν κατάλληλο και ισχυρό τρόπο να περιγραφεί μια σύνθετη οντότητα λογισμικού που είναι σε θέση να κατέχει ένα βαθμό αυτονομίας προκειμένου να ολοκληρωθούν οι στόχοι του χρήστη της. Σε αντίθεση με τα αντικείμενα, που καθορίζονται από την άποψη των μεθόδων και των ιδιοτήτων, ένας πράκτορας καθορίζεται από την άποψη της συμπεριφοράς του.

Διάφοροι συγγραφείς έχουν προτείνει τους διαφορετικούς ορισμούς των πρακτόρων, οι οποίοι περιλαμβάνουν συνήθως τις έννοιες όπως (<http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki>):

- **αυτονομία** : οι πράκτορες έχουν τις ικανότητες της επιλογής στόχου, του καθορισμού προτεραιοτήτων, της κατευθυνόμενης συμπεριφοράς, της λήψης αποφάσεων χωρίς ανθρώπινη επέμβαση.
- **κοινωνική δυνατότητα**: οι πράκτορες είναι σε θέση να δεσμεύσουν άλλα στοιχεία μέσω κάποιου είδους επικοινωνίας και συντονισμού, μπορούν να συνεργαστούν για μια εργασία.
- **αντιδραστικότητα**: οι πράκτορες αντιλαμβάνονται το πλαίσιο στο οποίο λειτουργούν και να αντιδρούν κατάλληλα.

Η έννοια πρακτόρων είναι η πιο χρήσιμη ως εργαλείο που αναλύει συστήματα. Οι προαναφερθείσες έννοιες συχνά αφορούν καλά τον τρόπο που σκεφτόμαστε για τους σύνθετους στόχους και έτσι οι πράκτορες μπορούν να είναι χρήσιμοι να διαμορφώσουν τέτοιους στόχους.

3.3 Οι Πράκτορες στην επιστήμη

Οι πράκτορες απασχολούν κυρίως τον κλάδο τις τεχνητής νοημοσύνης, καθώς αποτελούν οντότητες που μιμούνται τις ανθρώπινες ικανότητες, αλλά επίσης και τους κλάδους των δικτύων υπολογιστών και εφαρμογών ανθρώπου-υπολογιστή (Αθανασιάδης, 2005).

Πράκτορες και τεχνητή νοημοσύνη

Σε αυτόν τον κλάδο οι πράκτορες προσεγγίζονται ως οντότητες οι οποίες λύνουν προβλήματα. Ένα σύστημα τέτοιων πρακτόρων καλείται να επιλύσει προβλήματα μεγάλα και σύνθετα τα οποία χαρακτηρίζονται από αβεβαιότητα, ελλιπή δεδομένα ή προβλήματα που έχουν πολλές λύσεις. Η επίλυση τέτοιων προβλημάτων περιλαμβάνει διαδικασίες όπως ο συντονισμός, η διαπραγμάτευση και η επικοινωνία ανάμεσα στους πράκτορες. Έτσι οι πράκτορες ενός τέτοιου συστήματος που προσπαθούν τέτοιου είδους προβλήματα πρέπει να επικοινωνούν μεταξύ του, να συντονίζουν τις ενέργειες τους και να διαπραγματεύονται για να πραγματοποιήσουν τους στόχους τους.

Πράκτορες και δίκτυα υπολογιστών

Στα δίκτυα υπολογιστών, σε μια δικτυακή συναλλαγή μεταξύ πελάτη και διακομιστή απαιτούνται αρκετές διαδικασίες συναλλαγής δεδομένων. Για την πραγματοποίηση αυτών των συναλλαγών χρησιμοποιούνται πράκτορες. Με αυτό τον τρόπο εξοικονομούνται πόροι του διαδικτύου και αυτοματοποιούνται ενέργειες διαχείρισης των πόρων του.

Πράκτορες και αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή

Η περιοχή της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή είναι το κύριο αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας και χρησιμοποιεί ευφυούς πράκτορες διεπαφής. Τέτοιοι πράκτορες είναι οι πράκτορες βοηθοί, οι διαλογικοί

πράκτορες και οι κινούμενοι παιδαγωγικοί. Τέτοιου είδους πράκτορες προσαρμόζονται στις ανάγκες του χρήστη και λειτουργούν με αυτόνομο και προνοητικό τρόπο. Ο βαθμός αυτονομίας και προνοητικότητας ενός τέτοιου πράκτορα ποικίλει από εφαρμογή σε εφαρμογή. Ένα τέτοιο παράδειγμα πράκτορα αποτελεί ο Office Assistant της Microsoft ο οποίος αυτόνομα παρακολουθεί τις ενέργειες του χρήστη και όποτε κρίνει απαραίτητο δίνει συμβουλές στον χρήστη.

3.4 Χαρακτηριστικά και ιδιότητες

Μπορούμε να ορίσουμε τους πράκτορες λογισμικού περιγράφοντας τα κυριότερα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες τους. Οι πράκτορες λογισμικού λοιπόν μπορούν να έχουν σε κάποιο βαθμό τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- **Αυτονομία:** Ο πράκτορας είναι ικανός να αναλάβει πρωτοβουλία και να ελέγχει σε ένα ικανοποιητικό βαθμό τις ενέργειες του. Πρέπει να έχει την ικανότητα να ενεργεί με σκοπό την ολοκλήρωση διαφόρων εργασιών ή αντικειμενικών σκοπών χωρίς ενεργοποίηση ή ώθηση από το χρήστη. Με λίγα λόγια πρέπει να υπάρχει ένα στοιχείο αυτονομίας στον πράκτορα. Πρέπει να ενεργούν όπως ακριβώς και οι άνθρωποι, οι οποίοι παίρνουν τις κατευθύνσεις, ενδιαφέροντα και επιθυμίες μας ως είσοδο και αποχωρούν από μόνοι τους για να εκτελέσουν τις επιθυμητές διεργασίες (Γιωτόπουλος, 2006). Η αυτονομία ενός πράκτορα μπορεί να λάβει διάφορες διαστάσεις όπως:
 - i. *Προσήλωση:* Η συμπεριφορά του πράκτορα είναι προσανατολισμένη στους στόχους του. Ο πράκτορας αναλαμβάνει υψηλούς στόχους με βάση τους σχεδιαστικούς στόχους του εντολέα του και είναι υπεύθυνος να αποφασίσει πως και που θα ικανοποιήσει αυτούς τους στόχους (Αθανασιάδης, 2005).
 - ii. *Συνεργατικότητα:* Φυσική επέκταση της ιδιότητας επικοινωνίας αποτελεί η συνεργασία. Εδώ ο πράκτορας δεν υπακούει σε διαταγές, αλλά αντίθετα έχει την ικανότητα να συνεργάζεται με άλλους

πράκτορες ώστε να επιτύχει τον σκοπό του. Πρέπει δηλαδή ο πράκτορας πρέπει να έχει πνεύμα συνεργασίας. Το όραμα για τους πράκτορες είναι να συνεργάζονται για την εκτέλεση αμοιβαία επικερδών αλλά σύνθετων διεργασιών (Γιωτόπουλος, 2006). Έτσι ένας πράκτορας μπορεί να αλλάζει τα αιτήματα που λαμβάνει, να ζητάει επεξηγήσεις ή ακόμη να αρνηθεί να ικανοποιήσει συγκεκριμένα αιτήματα. Σε αυτό το σημείο η έρευνα για τους πράκτορες συνδέεται στενά με την τεχνητή νοημοσύνη .

- iii. *Ευελιξία*: Η λειτουργία ενός πράκτορα δεν πρέπει πάντα να είναι προσχεδιασμένη. Πρέπει να μπορεί να αντίλαμβάνεται το περιβάλλον του, να ικανός να επιλέγει δυναμικά τις ενέργειες που θα εκτελέσει και να αποφασίζει για την σειρά που αυτές θα εκτελεστούν (Αθανασιάδης, 2005).
- iv. *Αυτοδυναμία*: Ο πράκτορας μπορεί να εκτελεί διαδικασίες από μόνος του, ώστε να εκπληρώσει τους στόχους του.

- **Ικανότητα επικοινωνίας**: Οι πράκτορες έχουν την δυνατότητα να επικοινωνούν με άλλους πράκτορες ή χρήστες μέσω μιας κοινά κατανοητής γλώσσας, έτσι ώστε να είναι εφικτή η συνεργασία τους, με σκοπό την επίτευξη των ανεξάρτητων ή των κοινών στόχων τους. Ο πράκτορας μπορεί επίσης, στην προσπάθεια να πετύχει τους αντικειμενικούς στόχους του, να αποκτά πρόσβαση σε πληροφορίες άλλων πρακτόρων. (Γιωτόπουλος, 2006).
- **Ικανότητα συλλογισμού**: Η ικανότητα συλλογισμού υπονοεί ότι ένας πράκτορας μπορεί να διαθέτει την ικανότητα να σκέφτεται, να συμπεραίνει και να υποθέτει βασισμένος σε παρούσες γνώσεις και εμπειρίες με τρόπο που ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα (Γιωτόπουλος, 2006).
- **Προσαρμοστική συμπεριφορά**: Για να διαθέτει ένας πράκτορας τις ικανότητες αυτονομίας και συλλογισμού θα πρέπει να μπορεί να εκτιμάει την τρέχουσα κατάσταση του εξωτερικού περιβάλλοντος, την οποία και θα λαμβάνει υπόψη του για μελλοντικές. Ο πράκτορας προσαρμόζει τη

συμπεριφορά του στις επιθυμίες του εντολέα του ή γενικότερα στο περιβάλλον του. Δηλαδή ο πράκτορας πρέπει να είναι ικανός να παρατηρεί το εξωτερικό περιβάλλον και την κατάληξη προηγούμενων επιτυχημένων ενεργειών που έγιναν κάτω από ίδιες συνθήκες και να προσαρμόζει τις ενέργειες του με σκοπό την αύξηση της πιθανότητας επίτευξης των στόχων του (Αθανασιάδης, 2005). Η ικανότητα αυτή αναφέρεται επίσης και ως ικανότητα εκπαίδευσης-μάθησης.

- **Αξιοπιστία:** Για να είναι αποδεκτός ο πράκτορας θα πρέπει να είναι ακριβής, ειλικρινής και να αντιπροσωπεύσει τον χρήστη του. Με λίγα λόγια, ο χρήστης θα πρέπει να είναι απόλυτα σίγουρος ότι ο πράκτορας θα ενεργήσει και θα δώσει αναφορά με ειλικρίνεια, και θα ενεργήσει για το καλό του χρήστη (Γιωτόπουλος, 2006).
- **Χρονική συνέχεια:** Ο πράκτορας δεν είναι μια διαδικασία που έχει είσοδο, έξοδο και τερματισμό. Είναι μία διαδικασία που εκτελείται συνέχεια (Αθανασιάδης, 2005).
- **Χαρακτήρας:** Ο πράκτορας έχει μια προκαθορισμένη προσωπικότητα και συναισθηματική κατάσταση.
- **Ομιλητικότητα:** Ο πράκτορας αναπτύσσει επικοινωνία με ανθρώπους ή άλλους πράκτορες με σκοπό να τροφοδοτηθεί με πληροφορίες για την εκπλήρωση του στόχου του.
- **Κοινωνικότητα:** Ένας πράκτορας μπορεί να διαθέτει ανθρώπινα χαρακτηριστικά δηλαδή ανθρώπινη συμπεριφορά όπως η φιλικότητα και συντροφικότητα.
- **Κινητικότητα:** Οι πράκτορες δεν είναι πάντα στατικοί αλλά έχουν την δυνατότητα να μετακινούνται σε ένα υπολογιστικό περιβάλλον.

- **Λογικότητα:** Οι πράκτορες ενεργούν για να πετύχουν τους στόχους τους. Δεν εκτελούν ενέργειες χωρίς αιτία και δεν λειτουργούν εναντίον της επίτευξης των στόχων τους.

Επίσης μπορούμε να πούμε ότι οι πράκτορες λογισμικού μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με τις υπηρεσίες που προσφέρουν (Αθανασιάδης, 2005). Μερικές απ αυτές τις κατηγορίες είναι:

- i. Αναζήτηση πληροφορίας
- ii. Διαχείριση δεδομένων
- iii. Διαχείριση υπηρεσιών δικτύου
- iv. Συστήματα έλεγχου
- v. Παροχή βοήθειας και διδασκαλία σε πραγματικό χρόνο
- vi. Προσωπικοί βοηθοί

3.5 Περιβάλλον

Το περιβάλλον είναι από τα βασικά στοιχεία των πρακτόρων καθώς αποτελεί την οντότητα την οποία αντιλαμβάνεται και ενεργεί ο πράκτορας. Τα περιβάλλοντα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Έτσι λοιπόν έχουμε (Ματσατσίνης, 2004):

Προσβάσιμα ή Μη προσβάσιμα

Ένα περιβάλλον ονομάζεται προσβάσιμο όταν οι πράκτορες που ενεργούν πάνω σε αυτό μπορούν να έχουν ξεκάθαρη εικόνα για την κατάσταση του περιβάλλοντος. Σε αντίθετη περίπτωση τα περιβάλλοντα τα οποία είναι σύνθετα και οι πράκτορες δεν μπορούν να πάρουν πληροφορίες για την κατάσταση τους ονομάζονται μη προσβάσιμα. Όσο πιο απλό είναι ένα περιβάλλον τόσο πιο εύκολα μπορούν να δημιουργηθούν πράκτορες πάνω σε αυτό.

Αιτιοκρατικά ή Μη Αιτιοκρατικά

Ένα περιβάλλον ονομάζεται αιτιοκρατικό αν κάθε κίνηση-δράση πάνω σε αυτό έχει κάποια συγκεκριμένα αποτελέσματα και δεν υπάρχει κάποια αμφιβολία για την κατάσταση την οποία βρίσκεται το περιβάλλον μετά από αυτή την κίνηση. Ένα πρότυπο μη αιτιοκρατικού περιβάλλοντος είναι πραγματικός κόσμος. Όπως είναι αυτονόητο στα μη αιτιοκρατικά περιβάλλοντα είναι πιο δύσκολη η ενσωμάτωση πρακτόρων.

Επεισοδιακά η Μη Επεισοδιακά

Ένα περιβάλλον ονομάζεται επεισοδιακό αν χωρίζεται σε διαφορετικά με καμία σύνδεση μεταξύ τους γεγονότα-επεισόδια. Οι ενέργειες που πραγματοποιεί ένας πράκτορας σε κάποιο γεγονός δεν επιδρά στα υπόλοιπα. Τα επεισοδιακά περιβάλλοντα ευνοούν περισσότερο την ανάπτυξη πρακτόρων. Ο στόχος των πρακτόρων γίνεται πιο εφικτός καθώς με βάση το υπάρχον επεισόδιο επιλέγουν τις ενέργειες τους.

Στατικό ή Δυναμικό

Στατικό ονομάζεται το περιβάλλον το οποίο η κατάσταση του παραμένει σταθερή όσο δε παρεμβαίνει κανένας πράκτορας. Σε αντίθεση ένα δυναμικό περιβάλλον περιλαμβάνει και άλλες διαδικασίες οι οποίες το αλλάζουν συνεχώς χωρίς οι πράκτορες να μπορούν να το αλλάξουν. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα δυναμικού περιβάλλοντος είναι ο φυσικός κόσμος.

Διακριτό η Συνεχές

Ένα περιβάλλον ονομάζεται διακριτό όταν υπάρχει ένα όριο στον αριθμό των ενεργειών και των κινήσεων δράσης που μπορεί να εκτελέσει ένας πράκτορας. Ένα παράδειγμα διακριτού περιβάλλοντος είναι ένα παιχνίδι τάβλι, ενώ η οδήγηση ενός αυτοκινήτου είναι ένα παράδειγμα συνεχούς περιβάλλοντος.

3.6 Συστήματα Πρακτόρων

Η ανάπτυξη λογισμικού με πράκτορες είναι μια από τις πιο εξελισσόμενες και πιο σύγχρονες περιοχές της Τεχνολογίας Λογισμικού. Το λογισμικό προσανατολισμένο σε πράκτορες πλεονεκτεί σε σχέση με το παραδοσιακό λογισμικό, καθώς ενσωματώνει ισχυρά χαρακτηριστικά όπως η ικανότητα των πρακτόρων για την αναπαράσταση μοντέλων λογισμικού.

Επίσης ένας ακόμα σημαντικός λόγος που η ανάπτυξη λογισμικού με πράκτορες αναπτύσσεται συνεχώς είναι η έννοια του Πράκτορα Λογισμικού και οι ικανότητες του. Από την άποψη της Τεχνολογίας Λογισμικού ο πράκτορας λογισμικού θεωρείται ως μία αυτόνομη οντότητα ικανή να αλληλεπιδρά με άλλους πράκτορες με σκοπό την παροχή υπηρεσιών.

Έχοντας ξεκαθαρίσει το πόσο σημαντική είναι η ανάπτυξη λογισμικού με πράκτορες μπορούμε να προχωρήσουμε στον ορισμό ενός συστήματος με λογισμικό πρακτόρων. **Ένα σύστημα πρακτόρων ορίζεται κάθε σύστημα λογισμικού στο οποίο η βασική έννοια είναι αυτή του πράκτορα** (Αθανασιάδης, 2005).

Η ανάπτυξη συστημάτων με πράκτορες τείνει να συμπληρώσει τις κλασικές τεχνικές ανάπτυξης λογισμικού και παρουσιάζει κάποια πλεονεκτήματα. Μερικά απ αυτά είναι τα εξής(Αθανασιάδης, 2005):

- Φυσική Μεταφορά

Χρησιμοποιώντας ένα σύνολο από ενεργούς πράκτορες που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μπορούμε να μοντελοποιήσουμε αρκετά πεδία. Γενικά οι πράκτορες λογισμικού παρουσιάζουν μια μεταφορά που είναι ικανή να μοντελοποιήσει πρόβλημα με φυσικό τρόπο, πολύ κοντά στον τρόπο που το πραγματικό σύστημα λειτουργεί.

- Διασπορά δεδομένων και κατανεμημένος έλεγχος

Είναι πολλά υπολογιστικά συστήματα που δε μπορούν να καθορίσουν ένα κεντρικό σημείο ελέγχου. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο έλεγχος του συστήματος κατανέμεται σε ένα πλήθος υπολογιστικών κόμβων που πιθανόν να είναι απομακρυσμένα μεταξύ τους. Αυτοί οι υπολογιστικοί κόμβοι πρέπει να είναι αυτόνομοι και να μπορούν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, πράγμα που επιτυγχάνεται με πράκτορες.

- **Ολοκλήρωση συστημάτων**
Οι πράκτορες λογισμικού μπορούν να είναι χρήσιμοι για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση διεπαφών στις εφαρμογές. Οι πράκτορες επίσης παρεμβάλλονται ανάμεσα στις εφαρμογές με σκοπό να διασφαλίσουν επικοινωνία μεταξύ τους αλλά και με τον χρήστη της εφαρμογής.
- **Ανοικτά συστήματα**
Ανοικτά είναι εκείνα τα συστήματα των οποίων είναι αδύνατο να καθοριστούν όλες οι υπηρεσίες τους κατά την φάση του σχεδιασμού. Η ανάπτυξη λογισμικού με πράκτορες το κάνουν αυτό δυνατό με δυνατότητα της αυτόνομης λήψης αποφάσεων.

Συστήματα ενός πράκτορα

Στα συστήματα με έναν πράκτορα, ο πράκτορας αντιλαμβάνεται τον εαυτό του, το περιβάλλον του και την αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Αυτό τον καθίσα μια ανεξάρτητη οντότητα με στόχους ενέργειες και γνώση. Σε τέτοια συστήματα ο πράκτορας αποτελεί την μοναδική οντότητα με αυτά τα χαρακτηριστικά και αν υπάρχουν κι άλλοι πράκτορες, αυτοί θεωρούνται ως τμήμα του. Έτσι εδώ ο πράκτορας δεν αλληλεπιδρά και δεν συνεργάζεται με άλλους πράκτορες (Φενέρης, 2009).

Συστήματα πολλαπλών πρακτόρων

Τα συστήματα πρακτόρων βασίζονται στην αποτελεσματικότητα του συνδυασμού πολλών πρακτόρων σε ένα περιβάλλον το οποίο υπάρχει συνεργασία, συντονισμός, διαπραγμάτευση και γενικά επικοινωνία μεταξύ τους.

Στα πολυπρακτορικά συστήματα οι πράκτορες μπορούν να ενεργούν αυτόνομα ανταλλάσσοντας πληροφορίες ώστε να επιτύχουν επιτύχουν τους δικούς τους ανεξάρτητους σκοπούς. Από την άλλη πλευρά όμως μπορούν να συνεργάζονται για να εκπληρώσουν τους σκοπούς άλλων πρακτόρων(Φενέρης, 2009).

Η πολυπλοκότητα ενός συστήματος εξαρτάται από τον αριθμό των πρακτόρων που υπάρχουν σε αυτό. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι το πιο απλό σύστημα περιέχει μόνο ένα πράκτορα, ενώ ένα σύνθετο πολλούς συνεργαζόμενους πράκτορες.

Η χρήση πολλαπλών πρακτόρων σε ένα σύστημα το κάνουν πιο παραγωγικό ειδικά περιπτώσεις σύνθετων και πολύπλοκων προβλημάτων. Ένας μοναδικός πράκτορας ο οποίος διαχειρίζεται ένα σύνολο από καθήκοντα υστερεί σε αξιοπιστία και επιδόσεις. Αντίθετα ένα σύστημα με πολλούς πράκτορες προσφέρει αρκετές δυνατότητες και είναι πιο ευέλικτο.

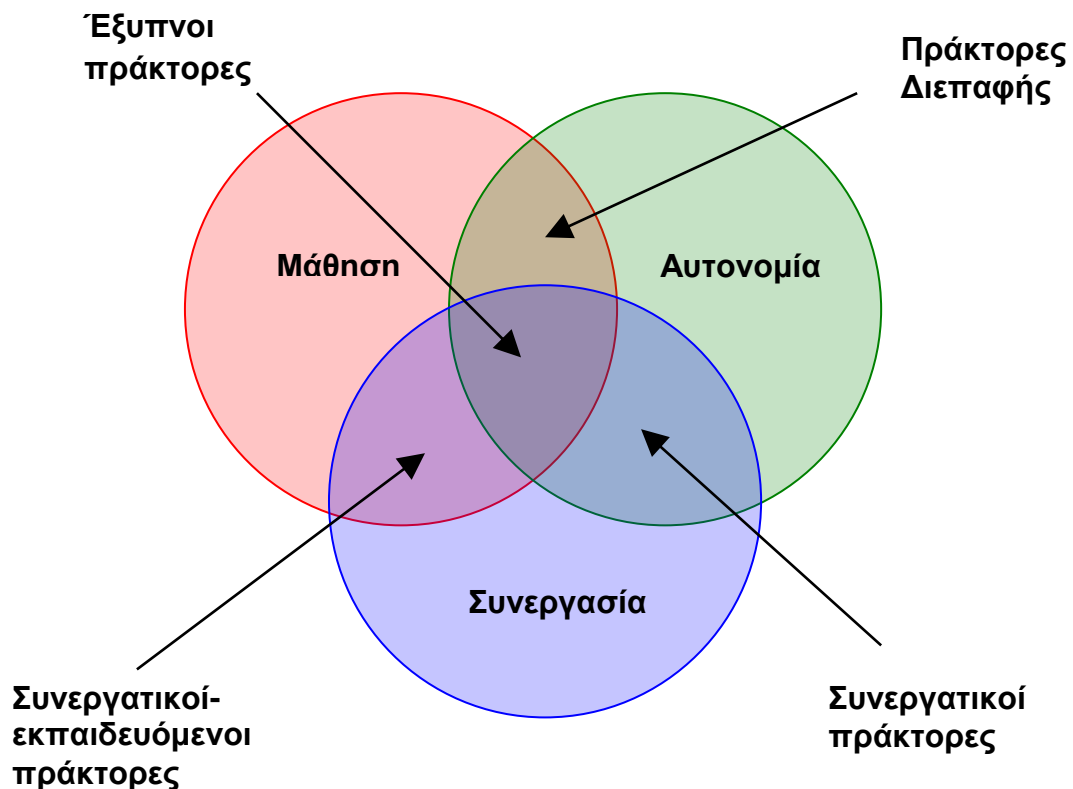
Είναι λοιπόν κατανοητό ότι η επιλογή ανάμεσα σε αρχιτεκτονική ενός ή πολλαπλών πρακτόρων γίνεται με βάση της ανάγκες της εφαρμογής. Για παράδειγμα αν θέλουμε ένα σύστημα που θα έχει ένα σύμβουλο, ο οποίος θα βοηθάει τον χρήστη μιας εφαρμογής, τότε η χρήση ενός μοναδικού πράκτορα είναι αρκετή. Από την άλλη όμως για την ανάπτυξη ενός συστήματος το οποίο θα εκτελεί πολλές διεργασίες τότε επιλέγουμε την χρήση πολλαπλών πρακτόρων.

Τα συστήματα πρακτόρων μπορούν να διαχωριστούν ανάλογα με τα χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν τους πράκτορες. Ο Nwana ξεχωρίζει τρία βασικά χαρακτηριστικά των πρακτόρων που συμμετέχουν σε ένα σύστημα (Nwana , 1999). Αυτά είναι:

- i. Αυτονομία
- ii. Συνεργατικότητα
- iii. Ικανότητα εκμάθησης

Βάση αυτών των χαρακτηριστικών οι πράκτορες ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες(Σχήμα 5):

- i. Συνεργατικοί
- ii. Διεπαφής
- iii. Συνεργατικοί-εκπαιδευόμενοι
- iv. Έξυπνοι



Σχήμα 5: Ταξινόμηση Συστημάτων Πρακτόρων με βάση τα χαρακτηριστικά των πρακτόρων (Nwana , 1999).

Συνδυάζοντας αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να προκύψουν κι άλλες νέες κατηγορίες πρακτόρων και γι αυτό το λόγο ο χώρος ταξινόμησης των πρακτόρων είναι δύσκολο να παρασταθεί γραφικά. Σύμφωνα με τον Nwana πάντως καταλήγουμε σε τέσσερα βασικά συστήματα πρακτόρων:

α) Συστήματα συνεργατικών πρακτόρων

Τα συστήματα αυτά συνδέονται άμεσα με την τεχνητή νοημοσύνη. Η έμφαση δίνεται στην αυτονομία και στην συνεργασία μεταξύ των πρακτόρων με σκοπό να εκτελέσουν εργασίες που τους έχουν ανατεθεί.

β) Συστήματα πρακτόρων διεπαφής

Τα συστήματα αυτά αποτελούνται από αυτόνομους πράκτορες οι οποίοι διαχειρίζονται την διεπαφή ανθρώπου-υπολογιστή.

γ) Συστήματα κινητών πρακτόρων

Στα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται κινητοί πράκτορες ως αυτόνομες οντότητες οι οποίες εκτελούν διάφορες εργασίες στο διαδίκτυο οι οποίες τους έχουν ανατεθεί.

δ) Συστήματα πρακτόρων πληροφορίας

Σε αυτά τα συστήματα οι πράκτορες διαχειρίζονται δεδομένα και αντιμετωπίζουν προβλήματα σχετικά με αυτά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4-Παιδαγωγικοί Πράκτορες

4.1 Εισαγωγή

Τον τελευταίο καιρό και με βοήθεια της τεχνολογίας πάντα έχουν αναπτυχθεί αρκετά οι μέθοδοι κατασκευής πρακτόρων. Η περιοχή όμως όπου οι πράκτορες εφαρμόζονται περισσότερο και όπου υπάρχει μεγάλη ανάπτυξη είναι η εκπαίδευση και κυρίως ο τομέας της ηλεκτρονικής μάθησης. Η κατηγορία του πράκτορα η οποία εφαρμόζεται περισσότερο στην ηλεκτρονική μάθηση είναι αυτή του παιδαγωγικού πράκτορα.

Έτσι τον τελευταίο καιρό έχουμε την εμφάνιση της έννοιας των παιδαγωγικών πρακτόρων επειδή πολλά συστήματα για εκπαιδευτικούς σκοπούς έχουν εφαρμόσει την οντότητα του πράκτορα προκειμένου να ερευνήσουν καλύτερα την αλληλεπίδραση του περιβάλλοντος της διδασκαλίας-εκμάθησης. Αυτοί οι παιδαγωγικοί πράκτορες ενσωματώνουν χαρακτηριστικά ψυχαγωγίας όπως ένας κανονικός δάσκαλος-εκπαιδευτής(Giraffa et al.,1998).

4.2 Παιδαγωγικοί πράκτορες

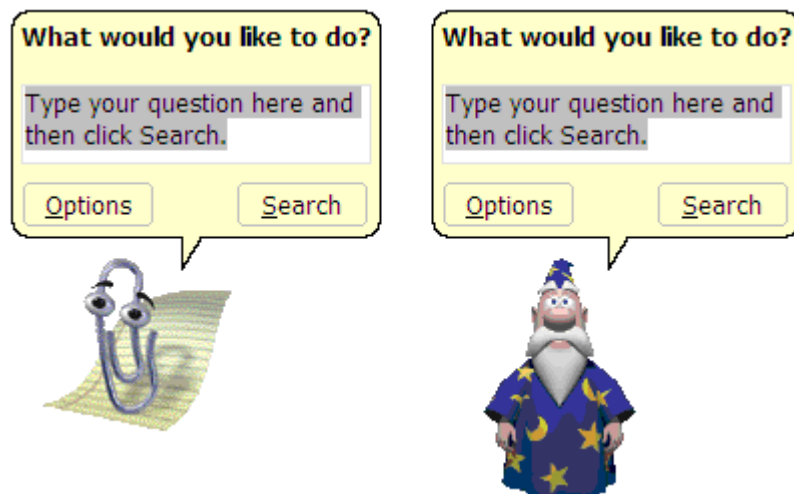
Οι παιδαγωγικοί πράκτορες λογισμικού είναι κυρίως **αυτόνομοι πράκτορες οι οποίοι έχουν σαν στόχο την υποστήριξη της ανθρώπινης εκπαίδευσης σε αλληλεπίδραση με τους εκπαιδευόμενους στα πλαίσια των μαθησιακών περιβαλλόντων** (Μουρατίδου, 2007). Τις περισσότερες φορές είναι ενσωματωμένοι εκπαιδευτικά περιβάλλοντα τα οποία είναι βασισμένα σε υπολογιστές και βοηθούν την διαδικασία εκμάθησης τόσο από την πλευρά του διδάσκοντα όσο και του μαθητή

Οι παιδαγωγικοί πράκτορες έχουν την ικανότητα να μεταβάλλουν την συμπεριφορά τους ανάλογα με τη κατάσταση του μαθησιακού περιβάλλοντος. Μπορούν να υποστηρίξουν και την συνεργατική αλλά και την εξατομικευμένη μάθηση εφόσον το περιβάλλον που ενεργούν είναι κοινό. Μέσω μιας κατάλληλης διεπαφής χρήστη μπορούν και αλληλεπιδρούν εύκολα με τους εκπαιδευόμενους

και να τους διευκολύνουν στην εκπαίδευση. Οι παιδαγωγικοί πράκτορες διαθέτουν συνήθως μια γραφική απεικόνιση-μορφή με την οποία μπορούν να προκαλέσουν το ενδιαφέρον του μαθητή και να τον κάνουν να αντιληφθεί διαφορετικά στην διαδικασία της μάθησης.

Ο θεμελιώδης λόγος για τον οποίον οι παιδαγωγικοί πράκτορες παρουσιάζονται ως στοιχεία παράδοσης γνώσης, είναι οι ικανότητές επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης τους(οι πράκτορες μπορούν να προσαρμοστούν και να μάθουν κατά τη διάρκεια μιας εκπαιδευτικής συνόδου). Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι θεμελιώδη για την επιβίωση ενός παιδαγωγικού πράκτορα σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον(Giraffa et al.,1998).

Οι παιδαγωγικοί πράκτορες αντιδρούν στις ενέργειες του χρήστη και επίσης γνωρίζουν αρκετά το περιβάλλον εκπαίδευσης και το θέμα που αναλύουν ώστε να μπορούν να είναι χρήσιμοι στην διδασκαλία της μάθησης. Οι βασικές ενέργειες τους συνήθως είναι **να κάνουν παρουσιάσεις, να παρακολουθούν και να καθοδηγούν τον εκπαιδευόμενο και να παρεμβαίνουν συχνά με ερωτήσεις, σχόλια και επεξηγήσεις** (Μουρατίδου, 2007).



Εικόνα 5: Παιδαγωγικοί Πράκτορες Καθοδηγητές-Σύμβουλοι (Πηγή: Microsoft Word 2003)

Επιπλέον μπορούν να προσαρμόζουν την αλληλεπίδραση τους ανάλογα με τις ανάγκες του μαθητή και της κατάστασης του περιβάλλοντος ώστε να

βοηθήσουν τους μαθητές να ξεπεράσουν τις δυσκολίες τους. Αυτό τους κάνει να διαφέρουν με τα απλά ευφυή εκπαιδευτικά συστήματα τα οποία προσφέρουν ελάχιστες δυνατότητες και δεν διαθέτουν στοιχεία αλληλεπίδρασης. Σε όλη την διάρκεια της εκπαίδευσης προσφέρουν στους μαθητές όλα τα απαραίτητα στοιχεία τα οποία υπάρχουν και σε μια πραγματική εκπαιδευτική διαδικασία.

Λόγω του ότι οι παιδαγωγικοί πράκτορες είναι αυτόνομοι πράκτορες παίρνουν τα στοιχεία που πρέπει να διαθέτει κάθε αυτόνομος πράκτορας. Οπότε πρέπει να μπορούν να διαχειρίζονται της πολύπλοκες καταστάσεις, να διαθέτουν λειτουργική συμπεριφορά στο περιβάλλον τους και να μπορούν να αντιδρούν σε αυτό με λογική. Το περιβάλλον τους περιέχει και τους τους εκπαιδευόμενους και το εκπαιδευτικό περιβάλλον στο οποίο έχουν καθοριστεί. Επίσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι με γνώση του ότι η συμπεριφορά των εκπαιδευόμενων είναι ασταθής μια και ο καθένας διαθέτει διαφορετική κλίση, επίπεδο γνώσης και προσωπικό στυλ εκμάθησης (Μουρατίδου, 2007).

4.3 Τύποι παιδαγωγικών πρακτόρων

Μπορούμε να έχουμε τους διαφορετικούς τύπους παιδαγωγικών πρακτόρων: **Δάσκαλος, Σύμβουλος, Βοηθός**, Διαδικτύου και μικτοί πράκτορες (που μπορούν να διδάξουν και να μάθουν) (Giraffa et al., 1998).

Οι πράκτορες Δάσκαλοι είναι οντότητες ο των οποίων τελευταίος σκοπός είναι να επικοινωνούν με τον μαθητή προκειμένου να εκπληρωθεί αποτελεσματικά η αντίστοιχη λειτουργία παράδοσης μαθημάτων τους, ως τμήμα της παιδαγωγικής αποστολής του συστήματος. Έτσι, οι εκπαιδευτικές εφαρμογές, γενικά, είναι βασισμένες στους πράκτορες Δασκάλων και Συμβούλων.

Ένας πράκτορας πρέπει να ενεργήσει σε έναν κόσμο που αποτελείται από άλλους πράκτορες, επειδή πολλοί από τους στόχους ενός πράκτορα απαιτούν τη βοήθεια ενός άλλου πράκτορα. Κατά αυτόν τον τρόπο, οι σχέσεις μεταξύ των πρακτόρων μπορούν να αντιμετωπισθούν ως ένα άλλο είδος πόρων για την επίτευξη των στόχων. Οι παιδαγωγικοί πράκτορες μπορούν να διαιρεθούν στους καθοδηγούμενους απ το στόχο (δάσκαλος, σύμβουλος, βοηθός) και τους καθοδηγούμενους από την χρησιμότητα (πράκτορες Ιστού).

	Δάσκαλος	Σύμβουλος	Βοηθός
Γνώση για το περιβάλλον	I	I	M
Γνώση τομέα	I	I	I
Γνώση μοντέλου μαθητή	I	M	A
Παιδαγωγικές πτυχές	I	M	A

*I: Ισχυρή, M: Μέτρια, A: Αδύναμη

Οι καθοδηγούμενοι από το στόχο πράκτορες αποφασίζουν τις ενέργειές τους (για να επιτύχουν το στόχο) με βάση τις πληροφορίες που περιγράφονται από τις επιθυμητές καταστάσεις.

Οι καθοδηγούμενοι από τη χρησιμότητα πράκτορες χρησιμοποιούνται για παιδαγωγικούς σκοπούς όπως οι πράκτορες εργασίας, δηλ. βοηθάνε τους μαθητές να βρουν πράγματα (συγκεκριμένο λογισμικό, αρχεία, κατάλογοι, κλπ). Οι βασισμένοι στο δίκτυο (web based) πράκτορες έχουν κινητικότητα και αναπτύσσουν δραστηριότητες στα διαφορετικά πλαίσια (κειμενικά, υπερμέσα και εικονική πραγματικότητα, κλπ). Σε αυτό το παράδειγμα η αλληλεπίδραση είναι βασισμένη στη συνεργατική ή ανταγωνιστική διαδικασία στην οποία ο άνθρωπος και οι πράκτορες επικοινωνούν και εκτελούν τις δραστηριότητες (Giraffa et al., 1998).

Έτσι, οι παιδαγωγικοί πράκτορες μπορούν να ενεργήσουν ως εικονικοί δάσκαλοι, εικονικοί σπουδαστές, ή εικονικοί σύντροφοι μάθησης που μπορούν να βοηθήσουν τους σπουδαστές στη διαδικασία εκμάθησης. Ο πράκτορας μπορεί να είναι χαρακτήρας στον οποίο οι καταστάσεις του μπορούν να είναι διανοητικές καταστάσεις. Αυτές οι διανοητικές καταστάσεις είναι πεπιοθήσεις, επιθυμίες, προθέσεις, υποχρεώσεις και προσδοκίες. Τέτοιες έννοιες είναι παρόμοιες με αυτές που κατέχουν οι άνθρωποι (Giraffa et al., 1998).

4.4 Τεχνολογίες παιδαγωγικών πρακτόρων στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης

Οι παιδαγωγικοί πράκτορες πρέπει να λειτουργούν κάτω από κάποιους κανόνες τους οποίους άλλες κατηγορίες πρακτόρων δεν ακολουθούν πάντα. Πρέπει να κατέχουν την γνώση των εργασιών και των ειδικεύσεων που οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν έτσι ώστε να μπορούν να είναι παρών στις δραστηριότητες των μαθητών όταν και όπου χρειάζεται. Επίσης παρουσιάζουν διαφορετικά την γνώση του αντικειμένου σε σχέση με άλλους πράκτορες που απλά η δουλειά τους είναι η εκτέλεση μιας διαδικασίας(Μουρατίδου, 2007).

Ένας παιδαγωγικός πράκτορας πρέπει:

- να μπορεί να δίνει βοηθητικές υποδείξεις όταν είναι αναγκαίο
- να μπορεί δίνει διευκρινήσεις
- να μπορεί να απαντά σε ερωτήσεις των εκπαιδευόμενων.

Για να μπορεί να γίνει εφικτή μια τέτοια καθοδηγούμενη αλληλεπίδραση θα πρέπει ο παιδαγωγικός πράκτορας να γνωρίζει καλύτερα την λογική στην συσχέτιση των ενεργειών σε σχέση με αυτή που θα χρειαζόταν για να εκτελέσει απλά μια ενέργεια.

Στον χώρο της ηλεκτρονικής μάθησης ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι παιδαγωγικοί πράκτορες οι οποίοι εμφανίζονται στους εκπαιδευόμενους ως γραφικοί χαρακτήρες που διαθέτουν κίνηση. Αυτοί ονομάζονται παιδαγωγικοί πράκτορες με κινούμενη παρουσίαση ή αλλιώς animated παιδαγωγικοί πράκτορες. Οι παιδαγωγικοί πράκτορες με κινούμενη παρουσίαση προσφέρουν βοήθεια, συμβουλές και λύσεις σε προβλήματα, σε πραγματικό χρόνο, διαθέτοντας μια ενδιαφέρουσα και ελκυστική εμφάνιση. Αναφερόμαστε δηλαδή σε πράκτορες οι οποίοι συχνά έχουν ανθρώπινη παρουσία η κάποια ζωντανή παρουσία καθώς και συμπεριφορά. Μπορεί να εμφανίζονται ως άνθρωποι, ως πλάσματα της φαντασίας, αλλά και οποιαδήποτε παρουσία σκοπεύει να μιμηθεί την ανθρώπινη αλληλεπιδραστική συμπεριφορά(Μουρατίδου, 2007).

Λόγω της ανθρώπινης συμπεριφοράς τους η εισαγωγή τους σε ένα εκπαιδευτικό λογισμικό γίνεται όλο και πιο επιθυμητή. Οι παιδαγωγικοί πράκτορες με κινούμενη παρουσίαση εκτός από ότι αυξάνουν την ποιότητα της μάθησης με την ικανότητα της αλληλεπίδρασης τους, δίνουν ακόμα και κίνητρο στους εκπαιδευόμενους. Στους εκπαιδευόμενους δημιουργείται η ψευδαίσθηση ότι

υπάρχει μια μορφή ζωής παράλληλα με την εκπαιδευτική διαδικασία και για αυτό τον λόγο προτιμούν να αλληλεπιδρούν με εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που είναι βασισμένα σε παιδαγωγικούς πράκτορες. Αυτό το κίνητρο λοιπόν μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της ποιότητας της εκπαίδευσης.

4.4.1 Χαρακτηριστικά παιδαγωγικών πρακτόρων με κινούμενη παρουσίαση

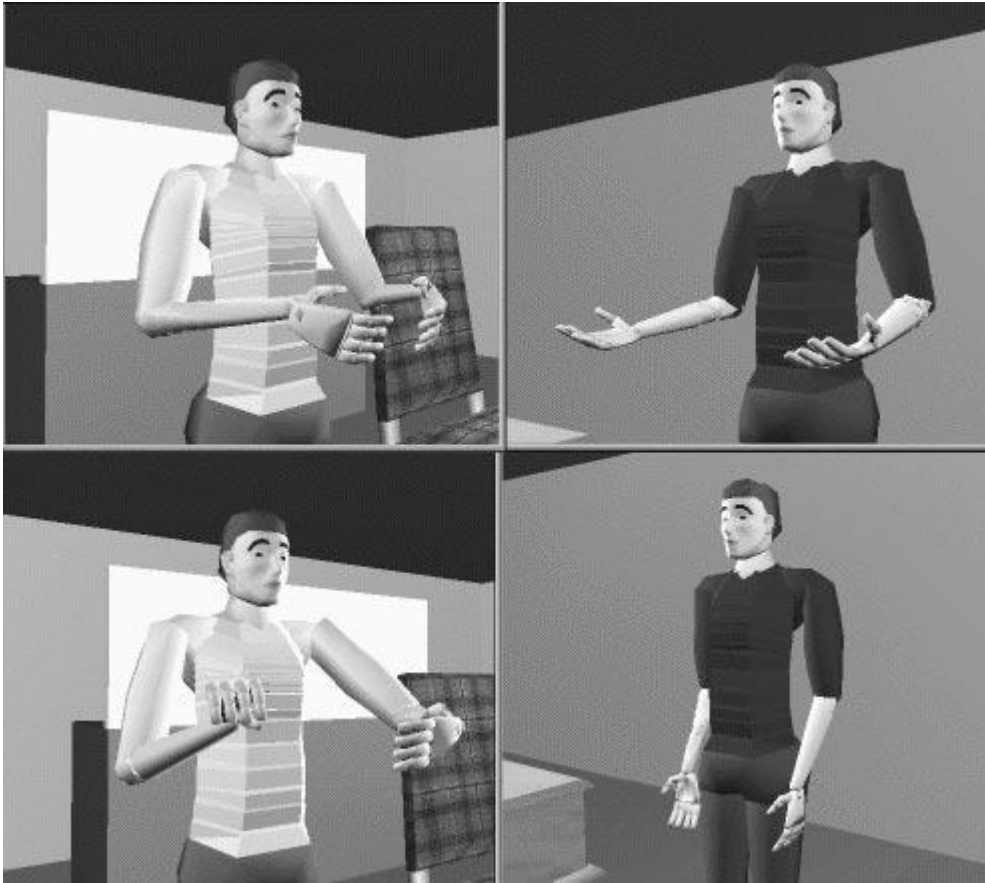
Οι παιδαγωγικοί πράκτορες με κινούμενη παρουσίαση μπορούν να κάνουν τους εκπαιδευόμενους να νιώθουν ότι το εκπαιδευτικό υλικό ηλεκτρονικής μάθησης είναι πιο εύκολο και να αποσπάσουν την προσοχή τους. Αυτού του είδους οι πράκτορες αντιπροσωπεύουν με πιο σωστό και ακριβές τρόπο τα είδη διαλόγων και αλληλεπίδρασης που πραγματοποιούνται στην κλασική εκπαίδευση και στη διδασκαλία. Κάποια στοιχεία όπως η προσήλωση του βλέμματος, η επαφή με τα μάτια και γενικά η γλώσσα του σώματος και η συναισθηματική έκφραση μπορούν να αναπαρασταθούν μέσα από αυτούς τους πράκτορες και να προωθηθούν για σκοπούς της εκπαίδευσης (Μουρατίδου, 2007).

Η μεγάλη πρόοδος της τεχνολογίας των animated πρακτόρων και η αύξηση διαθεσιμότητας των γραφικών περιβαλλόντων μείωσαν σημαντικά τα τεχνικά προβλήματα που υπήρχαν στη εισαγωγή τους στα εκπαιδευτικά λογισμικά. Οι καλά σχεδιασμένοι πράκτορες με ανθρώπινη παρουσία δείχνει να έχουν θετικές συνέπειες στους εκπαιδευόμενους. Οι εκπαιδευόμενοι πιστεύουν ότι τέτοιου είδους πράκτορες μπορεί να τους βοηθήσουν και να κάνουν τον τρόπο μάθησης διασκεδαστικό.

Υπάρχουν αρκετά κίνητρα για τη χρήση πρακτόρων με κινούμενη παρουσίαση για διδακτικούς και μαθησιακούς σκοπούς:

- Προσθέτουν εκφραστική δύναμη στις δεξιότητες παρουσίασης ενός συστήματος.
- Βοηθούν τους μαθητές να εκτελούν διαδικαστικές εργασίες με την επίδειξη τους.

- Χρησιμεύουν ως οδηγός μέσα από τα στοιχεία του σεναρίου (προσομοιώσεις).
- Δεσμεύουν τους σπουδαστές χωρίς να τους αποσπάνε ή να τους απομακρύνουν από την εμπειρία εκμάθησης.



Εικόνα 6: Παιδαγωγικοί Πράκτορες με κινούμενη παρουσίαση (Lester, 1999)

Ένας παιδαγωγικός πράκτορας με κινούμενη παρουσίαση βρίσκεται σε συνεχή αλληλεπίδραση με τον μαθητή και μπορεί να μιμείται όψεις και εκφράσεις ενός διαλόγου μεταξύ ανθρώπων ώστε να καθοδηγήσει τον εκπαιδευόμενο. Τέτοιου είδους πράκτορες έχουν κοινά χαρακτηριστικά με πράκτορες που είναι προγραμματισμένοι για εφαρμογές διασκέδασης. Πρέπει με την συμπεριφορά τους να δίνουν την εντύπωση στον εκπαιδευόμενο ότι πρόκειται για μια ζωντανή οντότητα η οποία είναι παρούσα σε όλη την για να δικαιολογούν τον λόγο ύπαρξης τους.

Ένας πράκτορας δεν είναι πάντα απαραίτητο να γνωρίζει άριστα του τομέα του ώστε να διαθέτει την κατάλληλη συμπεριφορά. Μπορούμε να πούμε ότι το ίδιο συμβαίνει και με τους παιδαγωγικούς πράκτορες. Συνήθως οι συμπεριφορές που τους δίνονται πρέπει να διαθέτουν γνώσεις, να είναι προσεκτικές, βοηθητικές και να κινούν το ενδιαφέρον του εκπαιδευόμενου. Γενικά όμως για να υποστηριχθεί η παιδαγωγική αλληλεπίδραση πρέπει να υπάρχει μια πιο στενή σχέση ανάμεσα στην εξωτερική και την εσωτερική κατάσταση του σε σχέση με τους πράκτορες διασκέδασης. Με λίγα λόγια είναι εφικτή η κατασκευή ενός πράκτορα με κινούμενη παρουσίαση ο οποίος διαθέτει το στοιχείο της γνώσης αλλά αν είναι ανίκανος να απαντήσει σε ερωτήσεις των εκπαιδευόμενων και να δώσει συμβουλές τότε θα η εμπιστοσύνη στις γνώσεις του θα χαθεί(Μουρατίδου, 2007).

Οι παιδαγωγικοί πράκτορες για να μπορούν να καθοδηγήσουν τον εκπαιδευόμενο θα πρέπει με κάποιο τρόπο να μπορούν να παρουσιάσουν την γνώση. Οι παρουσιάσεις αυτές θα πρέπει να προσαρμόζονται εύκολα ώστε να έχουν την δυνατότητα υποστήριξης ενός συνόλου από λειτουργίες οι οποίες με την σειρά τους θα υποστηρίζονται από τους πράκτορες αυτούς. Ακόμα είναι απαραίτητο να μπορούν να αποτυπώνουν εύκολα την γνώση. Σε κάποιες περιπτώσεις όμως αυτές οι απαιτήσεις περιορίζουν τα είδη παρουσίασης της γνώσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν(Μουρατίδου, 2007).

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι οι παιδαγωγικοί πράκτορες για να μπορούν να αντεπεξέλθουν στους ρόλους καθοδήγησης που τους έχουν ανατεθεί πρέπει να διαθέτουν αρκετή γνώση του πεδίου με το οποίο ασχολούνται. Η συμπεριφορά και η εμφάνιση του πράκτορα είναι τα στοιχεία από τα οποία ο εκπαιδευόμενος μπορεί να σχηματίσει μια πρώτη γνώμη για την αξιοπιστία του πράκτορα. Τέλος λόγω του ότι οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να αντιδράσουν με τους πράκτορες με απρόβλεπτους τρόπους θα πρέπει να δημιουργηθούν κάποια πρότυπα συμπεριφορών του πράκτορα σύμφωνα με τα οποία θα προσαρμόζονται.

4.5 Τρόποι αλληλεπίδρασης με παιδαγωγικούς πράκτορες

Υπάρχουν αρκετοί διαφορετικοί τρόποι αλληλεπίδρασης παιδαγωγικών πρακτόρων με τους εκπαιδευόμενους.

Για παράδειγμα όταν γίνεται η περιγραφή ενός θέματος προς τους εκπαιδευόμενους. Η περιγραφή αυτή έχει να κάνει με το πώς θα παρουσιάζεται το εκπαιδευτικό υλικό. Οι παιδαγωγικοί πράκτορες είναι φτιαγμένοι για να εκτελούν κάτι τέτοιο. Οι περιγραφές αυτές καθοδηγούν τον εκπαιδευόμενο σε έναν ικανοποιητικό βαθμό. Η χρήση των πρακτόρων για να γίνει η περιγραφή ενός θέματος είναι προτιμότερη από μια απλή παρουσίαση μέσω ενός βίντεο και προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα (Μουρατίδου, 2007).

Ο εκπαιδευόμενος έχει την δυνατότητα να πλοηγηθεί στο περιβάλλον και να δει την παρουσίαση από πολλές όψεις. Αν το περιβάλλον στο οποίο γίνεται η παρουσίαση αλλάζει συνεχώς τότε η παρουσίαση έχει την ικανότητα να αλλάζει και αυτή ανάλογα. Δηλαδή μπορεί ένας πράκτορας κάθε φορά να κάνει μια διαφορετική παρουσίαση ενός θέματος η οποία θα είναι προσαρμοσμένη με την τρέχουσα κατάσταση του προβάλλοντος. Επίσης ο εκπαιδευόμενος έχει την ικανότητα να διακόψει την παρουσίαση που του προσφέρεται και να πάρει τον έλεγχο του συστήματος, ενώ παράλληλα μπορεί να ζητήσει την βοήθεια του όποτε εκείνος την χρειάζεται. Συμπεραίνουμε ότι για να επιτευχθεί αυτή η πρωτοβουλία από τους πράκτορες στην παρουσίαση θα πρέπει εκπαιδευόμενος να παρακολουθείται και να ερμηνεύονται οι ενέργειες του.

Μερικοί πράκτορες έχουν την ικανότητα να εντάσσουν σε μια παρουσίαση επεξηγήσεις ενώ άλλοι μπορούν να καθοδηγούν το εκπαιδευόμενο κατά την διάρκεια εκτέλεσης μιας ενέργειας όπως ακριβώς γίνεται και στα ευφυή συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης. Η καθοδήγηση είναι σχεδόν ίδια με την παρουσίαση σε ότι αναφορά την βοήθεια στους εκπαιδευόμενους σε ενέργειες που δεν γνωρίζουν. Επίσης αν εκτελεστεί μια ενέργεια η οποία δεν αντιστοιχεί κανονική ροή της διαδικασίας τότε ο πράκτορας μπορεί να διακόψει τον εκπαιδευόμενο και να του προτείνει ποια ενέργεια είναι η σωστή και τι πρέπει να κάνει.

Δεν θα πρέπει να παραλείψουμε τους πράκτορες οι οποίοι βοηθούν τον εκπαιδευόμενο με υποδείξεις. Οι υποδείξεις βοηθούν και καθοδηγούν τον εκπαιδευόμενο σε περίπτωση έχει αμφιβολίες έχει βρεθεί σε αδιέξοδο. Οι υποδείξεις παρέχονται συνήθως οποιαδήποτε στιγμή του μαθήματος με εξαίρεση της περιπτώσεις όπου ο μαθητής κάνει κάποιο τεστ γνώσεων.

Οι πράκτορες που κάνουν παρουσίαση χρησιμοποιούν κάποιες ερωτήσεις καθοδήγησης ώστε να διαπιστώσουν αν όντως οι εκπαιδευόμενοι έχουν κατανοήσει τον υπάρχον θέμα πριν κάνουν οποιαδήποτε άλλη κίνηση. Έχουν την δυνατότητα παρέμβασης και υποβολής ερωτήσεων στους εκπαιδευόμενους από τις οποίες μπορούν να καταλάβουν αν όντως βρίσκονται στην σωστή κατεύθυνση. Οι ερωτήσεις αυτές των πρακτόρων εμπεριέχουν μια υποκατηγορία ερωτήσεων που αφορούν την παρούσα κατάσταση. Είναι επίσης καθοδηγητικές και πραγματοποιούνται στα σημεία όπου είναι αναγκαίες. Αυτό μπορούμε να πούμε ότι είναι μια σημαντική δυνατότητα των παιδαγωγικών πρακτόρων γιατί μέσω αυτής οι εκπαιδευόμενοι τροφοδοτούνται με νέες οδηγίες κατά την διάρκεια της μάθησης. (Μουρατίδου, 2007).

Γενικά από όλους τους παιδαγωγικούς πράκτορες πρέπει να παρέχονται επεξηγήσεις όταν αυτές είναι αναγκαίες. Μερικοί από αυτούς έχουν και την δυνατότητα εάν ο εκπαιδευόμενος εξακολουθεί να έχει απορία μετά από κάποια επεξήγηση, να μπορούν με διαφορετικό τρόπο να τον βοηθήσουν. Επίσης κάποιιοι άλλοι εάν περάσει κάποιο χρονικό διάστημα και εντοπίσουν ότι ο εκπαιδευόμενος είναι σε κατάσταση αδράνεια να του παρέχουν την κατάλληλη επεξήγηση ή συμβουλή που αρμόζει στην παρούσα κατάσταση.

Οι παιδαγωγικοί πράκτορες με κινούμενη παρουσίαση έχουν την δυνατότητα στις απαντήσεις που παράγουν να ενσωματώνουν και το στοιχείο του συναισθήματος και της γλώσσας του σώματος ως αποτέλεσμα της πράξης των εκπαιδευόμενων. Έτσι οι συναισθηματικές εκφράσεις αυτών των πρακτόρων όπως οι εκφράσεις προσώπου και η γλώσσα του σώματος μπορούν να δημιουργήσουν κίνητρο για τους εκπαιδευόμενους. Μπορούν τους βοηθήσουν να εισαχθούν με πιο ομαλό τρόπο στο περιβάλλον και να τους ενθαρρύνουν τις στιγμές που αισθάνονται απογοήτευση. Οι πιο συνηθισμένες συμπεριφορές που εμφανίζονται είναι για παράδειγμα το χειροκρότημα που συνδυάζεται με το λόγο για να εκφραστεί η επιβράβευση, εκφράσεις του προσώπου που δηλώνουν ευχαρίστηση εάν ο εκπαιδευόμενος απαντήσει σε μια ερώτηση σωστά, και τέλος δυσaráσκεια αν ο εκπαιδευόμενος απαντάει σε μια ερώτηση λάθος.

Μέχρι στιγμής μιλήσαμε για περιβάλλοντα στα οποία η αλληλεπίδραση γίνεται μεταξύ ενός εκπαιδευομένου και ενός πράκτορα. Όπως λοιπόν συμβαίνει και με τα απλά πολυπρακτορικά συστήματα λογισμικού έτσι και εδώ μπορούμε να

έχουμε παιδαγωγικούς πράκτορες οι οποίοι συνεργάζονται με άλλους στο ίδιο περιβάλλον ώστε να πετύχουν τον σκοπό τους.

Τέλος καλό θα ήταν να αναφέρουμε ότι αυτές τις δυνατότητες είναι οι βασικές που πρέπει να κατέχει ένας παιδαγωγικός πράκτορας. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας όμως και την ανάπτυξη του τομέα των παιδαγωγικών πρακτόρων έχουν δημιουργηθεί νέες δυνατότητες. Αυτές έχουν σαν στόχο να εισάγουν το στοιχείο της ευφυΐας στα εκαπιδευτικά συστήματα.

4.6 Ιδιότητες των Παιδαγωγικών Πρακτόρων

Γενικά οι ιδιότητες που πρέπει να έχουν οι παιδαγωγικοί πράκτορες είναι συγκεκριμένες και πρέπει τουλάχιστον τις βασικές να της διαθέτουν όλοι. Βέβαια δεν παύει να ισχύει ότι εξαρτώνται και από το αντικείμενο το οποίο εξετάζουν καθώς και το περιβάλλον με το οποίο αλληλεπιδρούν.

Μπορούμε να παρομοιάσουμε ένα παιδαγωγικό πράκτορα με έναν κανονικό εκπαιδευτή σε μορφή λογισμικού ο οποίος εισάγεται σε ένα σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης και περιέχει τα κατάλληλα χαρακτηριστικά. Κάποιες δραστηριότητες που αφορούν τόσο τον εκπαιδευόμενο όσο και τον εκπαιδευτή, τις οποίες ο παιδαγωγικός πράκτορας πρέπει να εστιάση την προσοχή του είναι (*Μουρατίδου Μαρία, 2007*):

Όταν ο εκπαιδευόμενος:

- Έχει χάσει την εμπιστοσύνη του στις πληροφορίες που του παρουσιάζονται
- Δεν κατανοεί τις πληροφορίες που του παρουσιάζονται
- Κατανοήσει πολύ εύκολα τις πληροφορίες που του παρουσιάζονται
- Δεν διαβάζει ή ακούει για να κατανοήσει
- Γνωρίζει ήδη που του παρουσιάζονται
- Είναι αγχωμένος
- Είναι αποθαρρυμένος
- Δεν θεωρεί σχετική την πληροφορία
- Δεν αισθάνεται σίγουρος
- Του έχει ξεφύγει μια σημαντική πληροφορία
- Είναι σε μια συναισθηματική κατάσταση που δεν τον διευκολύνουν στην διαδικασία μάθησης(νεύρα, κούραση, κ.α.)
- Δεν έχει ανάγκη πλέον την βοήθεια του πράκτορα

Με βάση αυτά τις παραπάνω δραστηριότητες θα ένας παιδαγωγικός πράκτορας θα πρέπει να διαθέτει ένα σύνολο από ιδιότητες. Έτσι ένας παιδαγωγικός πράκτορας θα πρέπει να είναι (Μουρατίδου Μαρία, 2007):

- **Πηγή Πληροφόρησης:** Δηλαδή πρέπει να παρέχει πρόσβαση σε οδηγίες προς τον εκπαιδευόμενο κατά την διάρκεια του μαθήματος. Θα πρέπει επίσης να παρέχει βοήθεια θέματα που αφορούν το μάθημα καθώς και πληροφορίες ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε εκπαιδευόμενου που πρέπει να έχει αναγνωρίσει ήδη.
- **Καθηγητής:** Δηλαδή όπως και στην πραγματικότητα θα πρέπει παρέχει βοήθεια στον εκπαιδευόμενο όταν εκείνος την χρειάζεται αλλά και να απομακρύνεται όταν δεν είναι αναγκαίος. Θα πρέπει επίσης να προτείνει επιπλέον δραστηριότητες μάθησης, να υποβάλλει ερωτήσεις σχετικές με το μάθημα και να αντιδρά γενικά στις κινήσεις του εκπαιδευόμενου.
- **Σύμβουλος:** Δηλαδή θα πρέπει να παρέχει συμβουλές στον εκπαιδευόμενο σε ότη αναφορά το μάθημα η την λύση ενός προβλήματος. Με λίγα λόγια θα πρέπει να δημιουργεί καθοδηγούμενες ερωτήσεις που θα βοηθήσουν τον εκπαιδευόμενο να σκεφτεί λογικότερα και καταλάβουν το αντικείμενο τους σε βάθος.
- **Συνεργάτης:** Δηλαδή θα πρέπει να βρίσκεται δίπλα στον εκπαιδευόμενο σε όλη την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας και να συμμετέχει και ο ίδιος στην διαδικασία της μάθησης.
- **Υποκινητής:** Δηλαδή θα πρέπει να δίνει κίνητρο στους εκπαιδευόμενους με συναισθηματικές εκφράσεις, να χρησιμοποιεί κινούμενες παρουσιάσεις και γενικά να τους δίνει να καταλάβουν ότι κάποιος βρίσκεται δίπλα τους σε όλη την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

4.7 Άλλες κατηγορίες παιδαγωγικών πρακτόρων

Μια άλλη κατηγορία παιδαγωγικού πράκτορα που χρησιμοποιείται κυρίως στην ηλεκτρονική μάθηση είναι ο πράκτορας εκτίμησης. Ο πράκτορας εκτίμησης ασχολείται με τις αδυναμίες και τις δυνατότητες του εκπαιδευόμενου. Οι εκπαιδευτές από αυτούς τους πράκτορες βοηθούνται στο να μπορούν να αξιολογήσουν τους εκπαιδευόμενους πιο εύκολα. Ως αποτέλεσμα αυτού είναι ότι οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να προσδιορίσουν και να διορθώσουν τα αδύνατα τους σημεία ώστε να βελτιώσουν της ικανότητες τους.. Ανάλογα με τις δυνατότητες του κάθε ενός οι εκπαιδευόμενοι στην συνέχεια χωρίζονται σε ομάδες. Η ομαδοποίηση αυτή μπορεί να βοηθήσει και στην βελτίωση της διαδικασίας της μάθησης(Μουρατίδου, 2007).

Ακόμα μια κατηγορία παιδαγωγικού πράκτορα που μπορεί να συναντήσουμε στην ηλεκτρονική μάθηση είναι ο πράκτορας βοηθός εκπαιδευτή. Ένας τέτοιος πράκτορας ικανοποιεί κυρίως ανάγκες του εκπαιδευτή. Θα πρέπει δηλαδή να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις (Μουρατίδου, 2007):.

- Να μειώνει το φόρτο εργασίας του εκπαιδευτή από εργασίες χρονοβόρες και ρουτίνας όπως για παράδειγμα η προετοιμασία διαλέξεων και το διόρθωμα εξετάσεων.
- Να δίνει την δυνατότητα στον εκπαιδευτή να μπορεί να παίρνει πληροφορίες που αφορούν την εκπαιδευτική του ικανότητα. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορεί να βελτιώνει την ικανότητα εκπαίδευσης του λαμβάνοντας παράλληλα παράλληλα μια εικόνα για την γενική απόδοση των εκπαιδευόμενων του.
- Να προσφέρει την δυνατότητα συνεργασίας με άλλους εκπαιδευτές έτσι ώστε να μπορούν να ανταλλάσσουν εμπειρίες μεταξύ τους.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι αυτή η κατηγορία παιδαγωγικών πρακτόρων βοηθάνε τον εκπαιδευτή στην προετοιμασία του εκπαιδευτικού υλικού, στην αξιολόγηση της ικανότητας του και στην συνεργασία του με άλλους εκπαιδευτές.

4.8 Συμπεράσματα

Ο κύριος σκοπός των παιδαγωγικών πρακτόρων είναι να βοηθούν τον εκπαιδευόμενο και να τον διευκολύνουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η όλη αυτή διαδικασία περιλαμβάνει την παρακολούθηση των ενεργειών του χρήστη, την λήψη αποφάσεων και τέλος την επίλυση προβλημάτων όπου και αν παρουσιάζονται. Ο παιδαγωγικός πράκτορας που εμφανίζει και ανθρώπινα χαρακτηριστικά ενεργεί κατάλληλα ώστε να μπορεί να βοηθήσει τον εκπαιδευόμενο. Τα χαρακτηριστικά των παιδαγωγικών πρακτόρων περιλαμβάνουν ανθρώπινα χαρακτηριστικά και συναισθήματα. Για να μπορεί η επικοινωνία εκπαιδευόμενου με το σύστημα να γίνει πιο ρεαλιστική ενσωματώθηκαν γραφικά και κίνηση στους παιδαγωγικούς πράκτορες. Η κίνηση αυτή έχει σαν στόχο να προσομοιωθεί όσο το δυνατόν καλύτερα μια πραγματική διδασκαλία. Επίσης η προσπάθεια αυτή έχει σαν στόχο την παρουσίαση του πράκτορα και των ενεργειών του. Μια τέτοια μορφή ενός ανθρώπινου χαρακτήρα με ανθρώπινα χαρακτηριστικά ο οποίος αντιδρά ανάλογα με το σύστημα και τις ενέργειες του χρήστη, δίνοντας σημασία στην παρουσίαση του, ενισχύει την αλληλεπίδραση μεταξύ του συστήματος και εκπαιδευόμενου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5-Ενσωμάτωση Παιδαγωγικού Πράκτορα σε Εφαρμογή Ηλεκτρονικής Μάθησης

5.1 Εισαγωγή

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε είναι μια εκπαιδευτική εφαρμογή ηλεκτρονικής μάθησης στην οποία έχει ενσωματωθεί ένας παιδαγωγικός πράκτορας.

Είναι εφαρμογή στην οποία ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση μέσω διαδικτύου οποιαδήποτε χρονική στιγμή επιθυμεί. Ο πράκτορας ο οποίος είναι ενσωματωμένος σε αυτήν διαθέτει κάποια χαρακτηριστικά που τον καθιστούν ως παιδαγωγό και ο στόχος του είναι να βοηθήσει τον εκπαιδευόμενο-χρήστη στην διαδικασία ψυχαγωγίας του.

Το όνομα της εφαρμογής είναι «Εισαγωγή στην Πληροφορική» και το θέμα της έχει να κάνει με τον κλάδο της Πληροφορικής. Η εφαρμογή αυτή απευθύνεται κυρίως σε μαθητές και πιο πολύ μικρής ηλικίας και αυτό γιατί το εκπαιδευτικό περιεχόμενο δεν είναι πολύ εξειδικευμένο.

5.2 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν

Η παρούσα εφαρμογή έχει αναπτυχθεί κυρίως σε πλατφόρμα Flash της έκδοσης CS4 αλλά χρησιμοποιήθηκαν και άλλα προγράμματα όπως το iClone4 στο οποίο σχεδιάστηκε ο πράκτορας και το Dreamweaver στο οποίο δημιουργήθηκαν κάποια αρχεία της εφαρμογής όπως θα δούμε και παρακάτω.

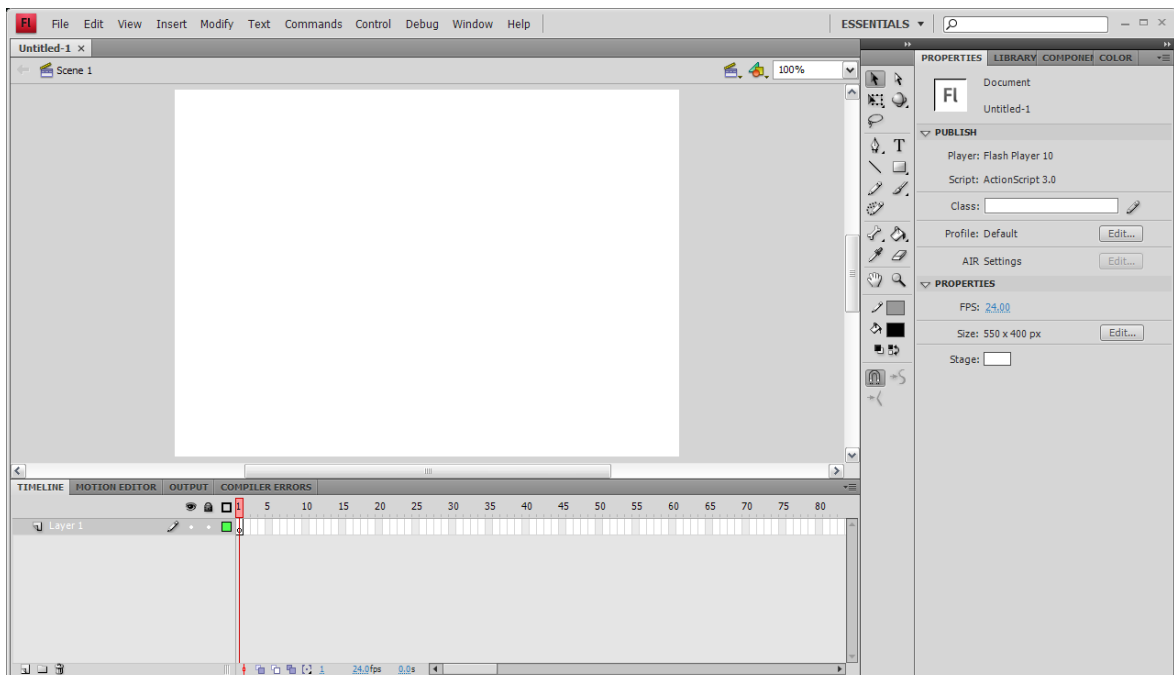
5.2.1 FLASH CS4

Η πλατφόρμα flash CS4 της εταιρίας Adobe είναι μια πολυμεσική πλατφόρμα η οποία είναι δημοφιλής για κατασκευή δυναμικών και αλληλεπιδραστικών εφαρμογών και κυρίως ιστοσελίδων (Εικόνα 7). Είναι ένα ισχυρό εργαλείο για γρήγορη και εύκολη δημιουργία κινούμενων εφέ υψηλής ποιότητας και ελκυστικών διαδραστικών περιβαλλόντων. Έχει την δυνατότητα να συνδυάζει πολλές ιδέες και τεχνολογίες κάτι το οποίο μας δίνει την δυνατότητα να δημιουργήσουμε ολοκληρωμένες παρουσιάσεις πολυμέσων.

Τα αρχεία που δημιουργούμε με το flash ονομάζονται ταινίες και έχουν επέκταση .fla, ενώ τα εκτελέσιμα αρχεία του flash τα οποία μπορούν να τρέξουν σαν αυτόνομες εφαρμογές έχουν την επέκταση .swf

Περιέχει μια αντικειμενοστραφής γλώσσα η οποία ονομάζεται Actionscript και προσφέρει πόλλές προγραμματιστικές δυνατότητες. Όπως και οι όλες οι αντικειμενοστραφής γλώσσες έτσι και αυτή είναι στηριγμένη στις κλάσεις και ιστα αντικείμενα. Περιέχει επίσης όλες τις προγραμματιστικές ικανότητες όπως τις μεταβλητές, τις εκφράσεις, τους τελεστές, τις συνθήκες, τους βρόχους κ.α.

Η παρούσα έκδοση του flash είναι η CS4 η οποία χρησιμοποιεί την έκδοση της Actionscript 3.0.

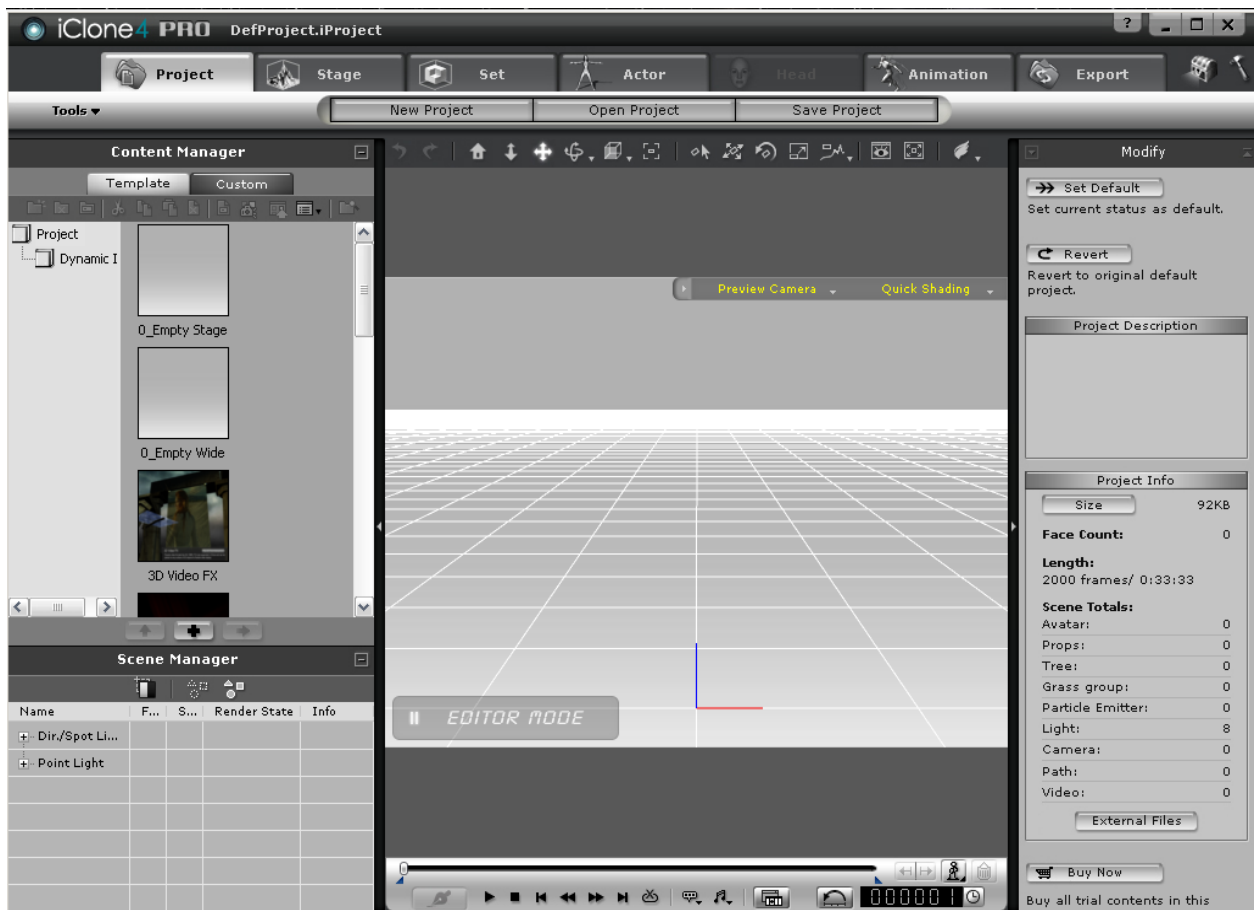


Εικόνα 7: Adobe Flash CS4

5.2.2 iClone4

Το iClone4 της εταιρίας Reallusion είναι ένα λογισμικό με το οποίο μπορούμε να κατασκευάσουμε τρισδιάστατα αντικείμενα (Εικόνα 8). Τα αντικείμενα αυτά μπορεί να είναι περιβάλλοντα, χαρακτήρες, κινήσεις, βίντεο, εικόνες ή και ο συνδυασμός όλων αυτών. Βασική δυνατότητα αυτής της πλατφόρμας είναι η κατασκευή ενός χαρακτήρα στον οποίο μπορούν να ενσωματωθούν ανθρώπινα χαρακτηριστικά και κινήσεις.

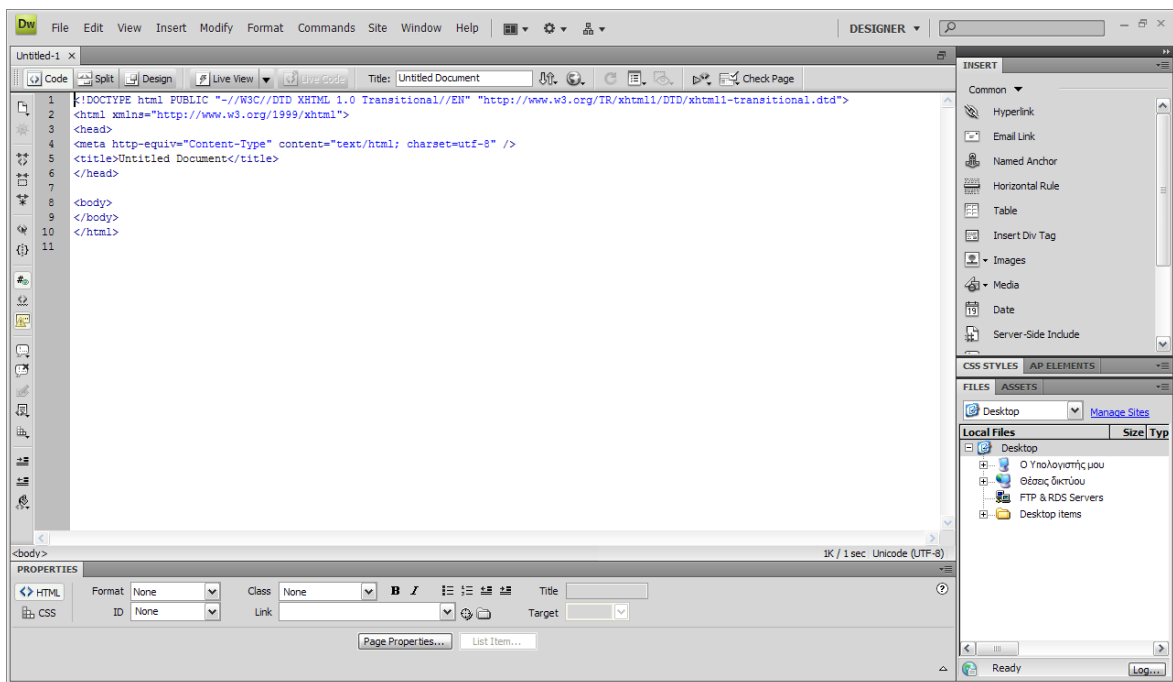
Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι είναι γενικά ευχρηστο και διαθέτει ένα φιλικό περιβάλλον προς τον χρήστη. Τέλος ένα ακόμα πλεονέκτημα του είναι ότι δεν χρειάζονται γνώσεις προγραμματισμού.



Εικόνα 8: iClone4 PRO

5.2.3 Dreamweaver CS4

Το Dreamweaver CS4 της εταιρίας Adobe είναι ένα λογισμικό το οποίο είναι διάσημο για την κατασκευή ποιοτικών ιστοσελίδων (Εικόνα 9). Διαθέτει χρησιμα εργαλεία και είναι ιδανικό για σχεδιαστές και δημιουργούς ιστοσελίδων. Υποστηρίζει ένα μεγάλο σύνολο από γλώσσες προγραμματισμού για ιστοσελίδες όπως την html, xhtml, css, xml, javascript, ajax, php και asp.



Εικόνα 9: Adobe Dreamweaver CS4

5.3 Η εφαρμογή

Όπως είπαμε και πριν η εφαρμογή έχει ως βάση την πλατφόρμα του flash για το εκπαιδευτικό περιβάλλον και τον προγραμματισμό του. Ο πράκτορας σχεδιάστηκε με το λογισμικό iClone4 pro και στην συνέχεια ενσωματώθηκε στην πλατφόρμα του flash. Το λογισμικό Dreamweaver χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία των XML αρχείων που θα χρησιμοποιήθουν από την εφαρμογή.

Καθώς ξεκινάει η εφαρμογή λοιπόν βλέπουμε μια οθόνη μέσα στην οποία εμφανίζεται ο τίτλος της εφαρμογής. Στην συνέχεια μετά απο λίγο έχουμε την

εμφάνιση του παιδαγωγικού πράκτορα. Ο πράκτορας αυτός είναι ένα cartoon το οποίο έχει την μορφή ενός μικρού αγοριού. Μόλις σταματήσει την κίνηση του χαιρετάει και αμέσως εμφανίζεται ένα πλαίσιο με ένα μήνυμα. Στο μήνυμα αυτό καλωσορίζει την χρήστη, συστήνεται και του προτείνει τον τρόπο με τον οποίο θα ξεκινήσει η εφαρμογή όπως βλέπουμε παρακάτω(Εικόνα 10).

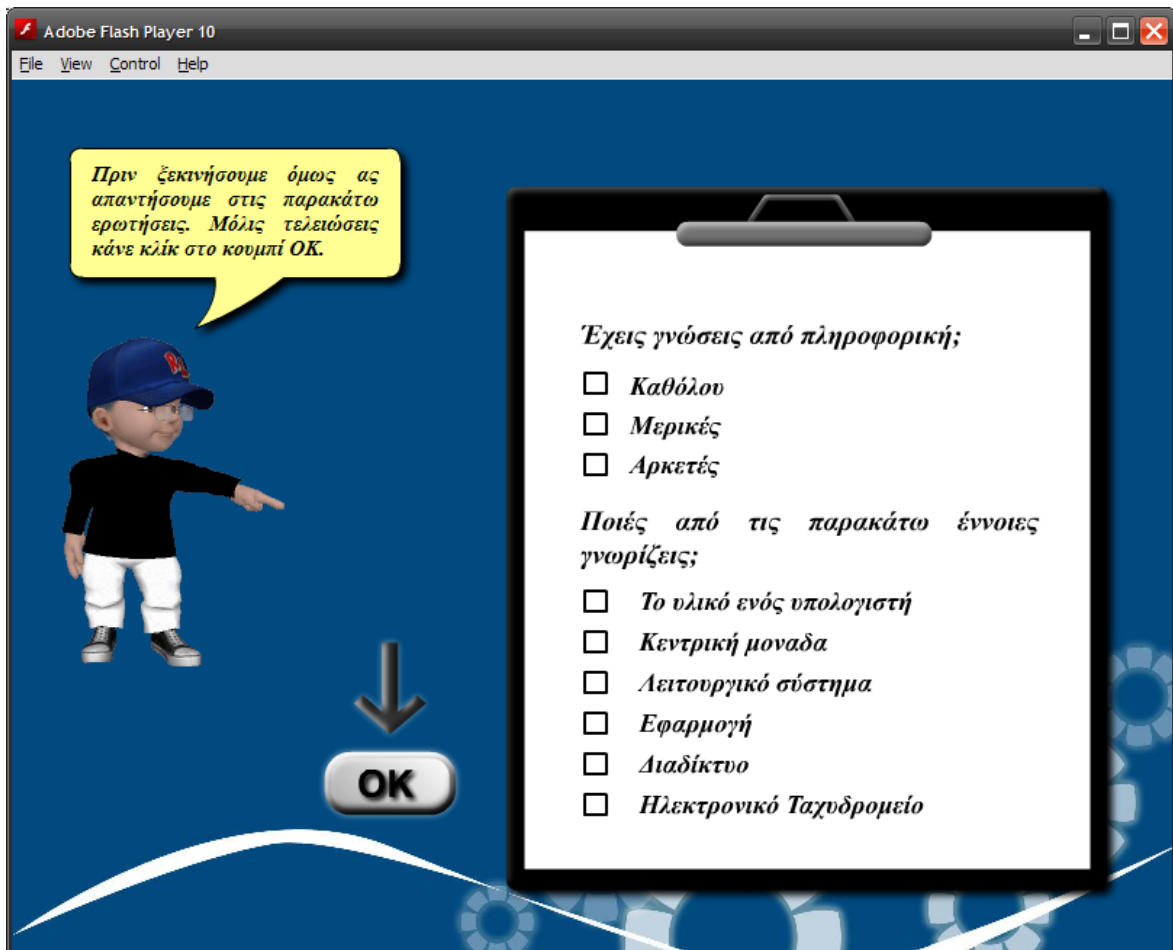


Εικόνα 10: Εισαγωγή της εφαρμογής

Όταν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί έναρξη τότε η εφαρμογή θα συνεχίσει στην επόμενη σκηνή(Εικόνα 11). Οπώς τα δούμε πρόκειται για την εμφάνιση ενός ερωτηματολογίου παράλληλα με την εμφάνιση του πράκτορα και της συμβουλής του.

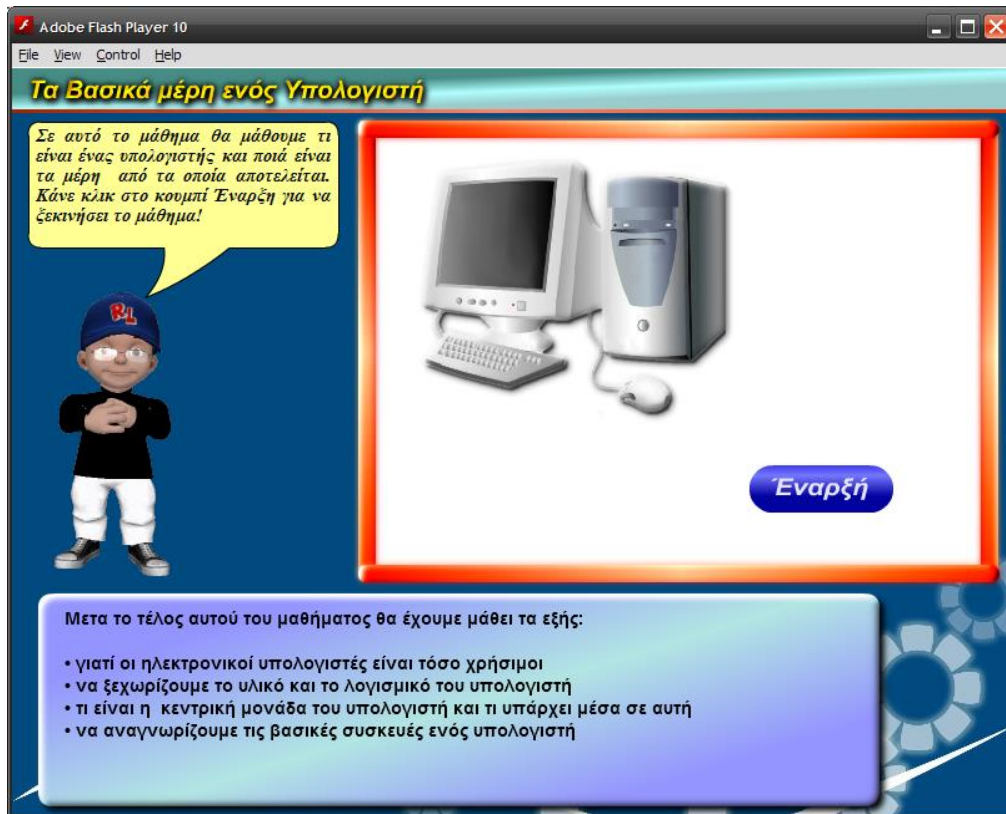
Το ερωτηματολόγιο αυτό περιλαμβάνει δύο ερωτήσεις. Η πρώτη έχει να κάνει με τις παρούσες γνώσεις του εκπαιδευόμενου με βάση την δικιά του άποψη και η δεύτερη έχει να κάνει πάλι με τις γνώσεις του αλλά είναι πιο αντικειμενική. Με βάση τις απαντήσεις που θα δώσει ο εκπαιδευόμενος το σύστημα θα

προσαρμόσει το εκπαιδευτικό υλικό που του αρμόζει. Όποτε εαν κάποιος είναι σε αρχάριο επίπεδο η εφαρμογή θα τον παραπέμψει σε ενότητα που έχει να κάνει με τα βασικά για τους υπολογιστές. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι ο πράκτορας αλλάζει συμπεριφορά ανάλογα με το επίπεδο του εκπαιδευόμενου και κυρίως ο βαθμός και ο τρόπος στον οποίο θα παρέχει συμβουλές.

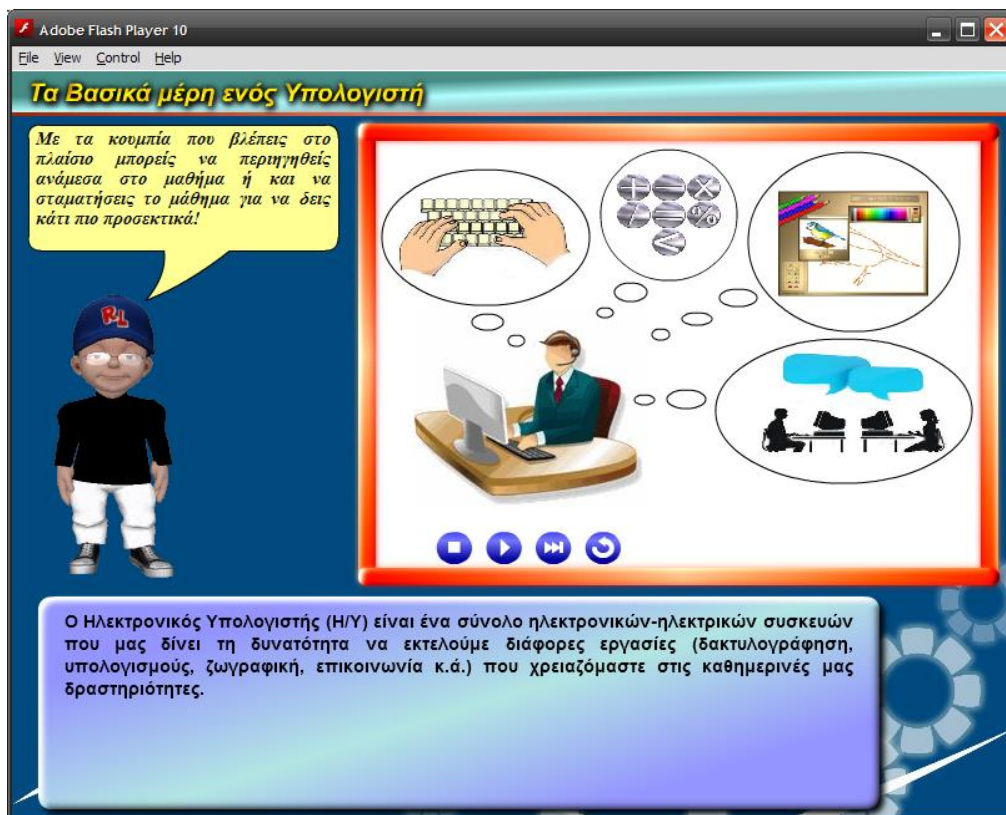


Εικόνα 11: Το ερωτηματολόγιο της εφαρμογής

Στην επόμενη σκηνή λοιπόν η οποία είναι και η παρουσίαση του μαθήματος εμφανίζεται μια γραμμή τίτλου του μαθήματος, μια οθόνη, ο πράκτορας φυσικά και μια περιοχή στην οποία εμφανίζονται τα κείμενα του μαθήματος(Εικόνα 12). Κάνοντας κλικ στο κουμπί έναρξης ξεκινάει το μάθημα το οποίο για έναν αρχάριο δεν περιέχει πολλές πληροφορίες. Εμφανίζονται επίσης τα κουμπία πλοήγησης του μαθήματος με τα οποία ο εκπαιδευόμενος μπορεί να περιηγηθεί ανάμεσα στο μάθημα(Εικόνα 13).



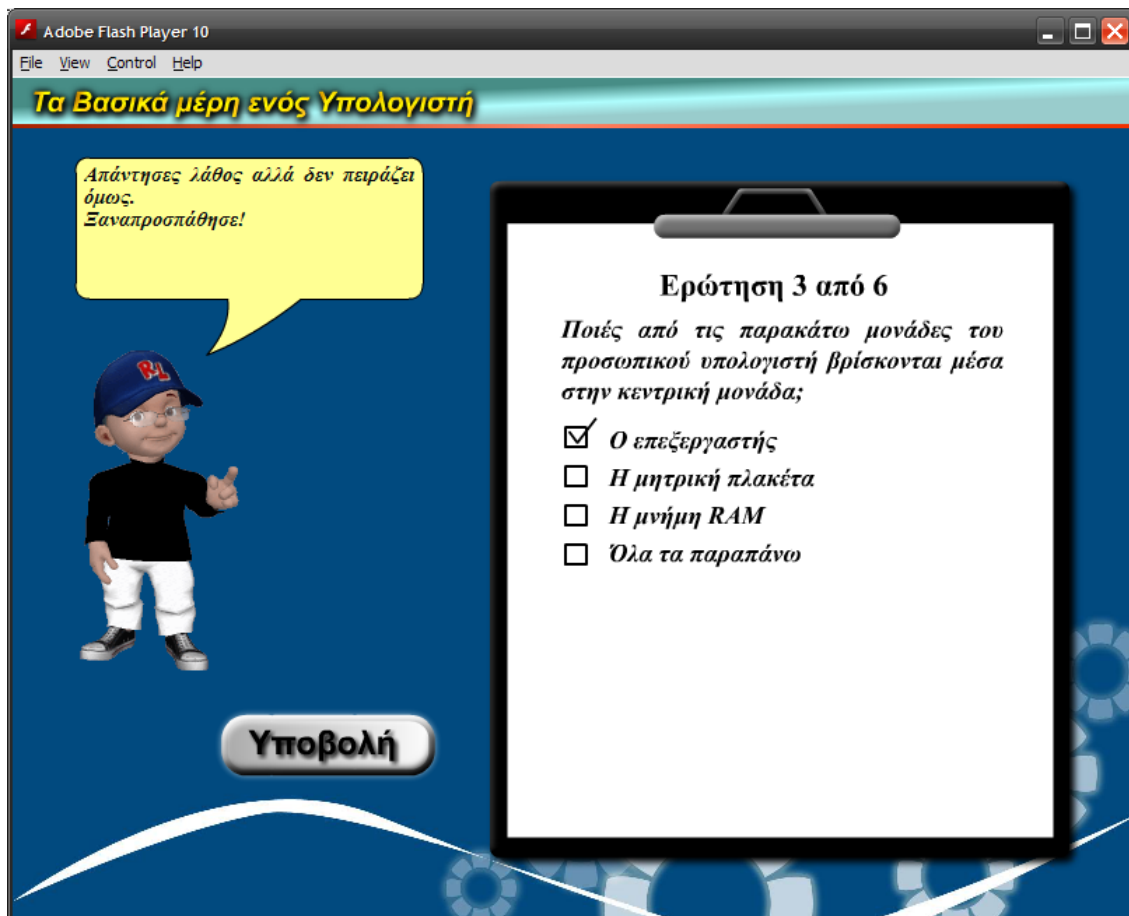
Εικόνα 12: Εισαγωγή μαθήματος



Εικόνα 13: Διαδικασία μαθήματος

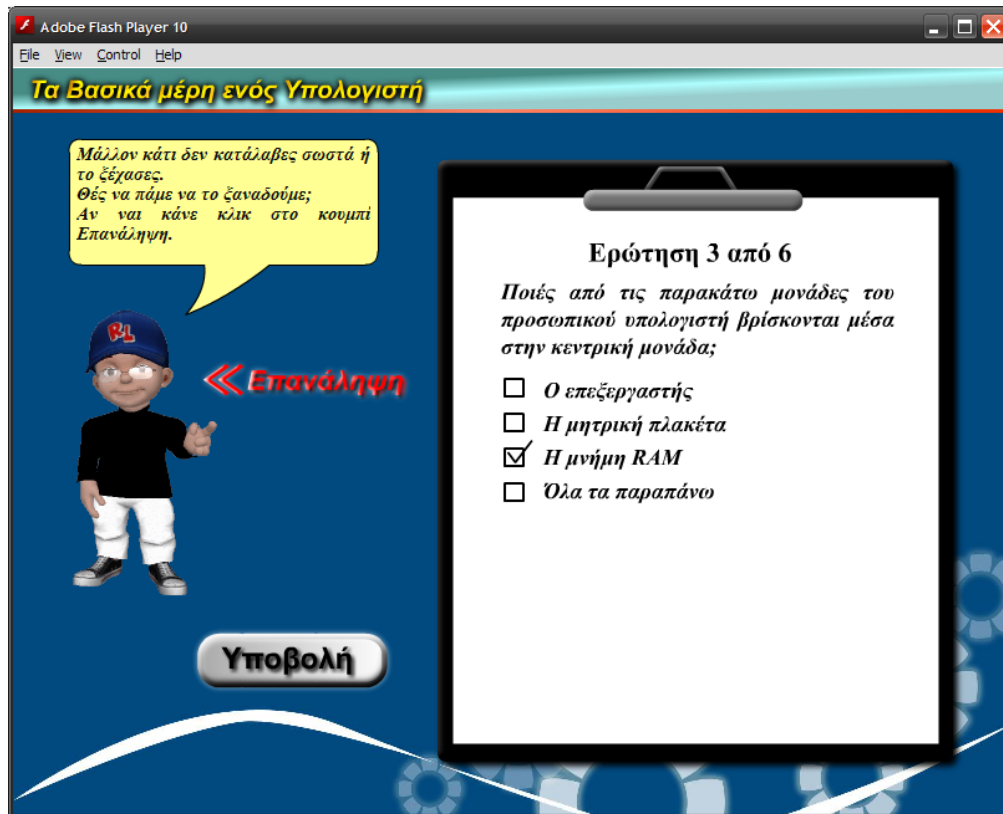
Όταν ο χρήστης τελειώσει το μάθημα τότε του δίνεται η δυνατότητα να κάνει ένα τεστ με το οποίο θα δοκιμάσει τις γνώσεις του. Το τεστ αυτό αποτελείται από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Ο πράκτορας παρακολουθεί τις απαντήσεις του μαθητή και αντιδράει με τις κατάλληλες συμβουλές ανάλογα με τις απαντήσεις του.

Για παράδειγμα κάθε φορά που ο χρήστης επιλέγει λάθος απάντηση τότε θα του προτείνει να ξαναπροσπαθήσει χωρίς να τον αποθαρρύνει(Εικόνα 13). Οι εκφράσεις που πέρνει και η γλώσσα του σώματος που χρησιμοποιείται αντιπροσωπεύουν την κατάσταση.

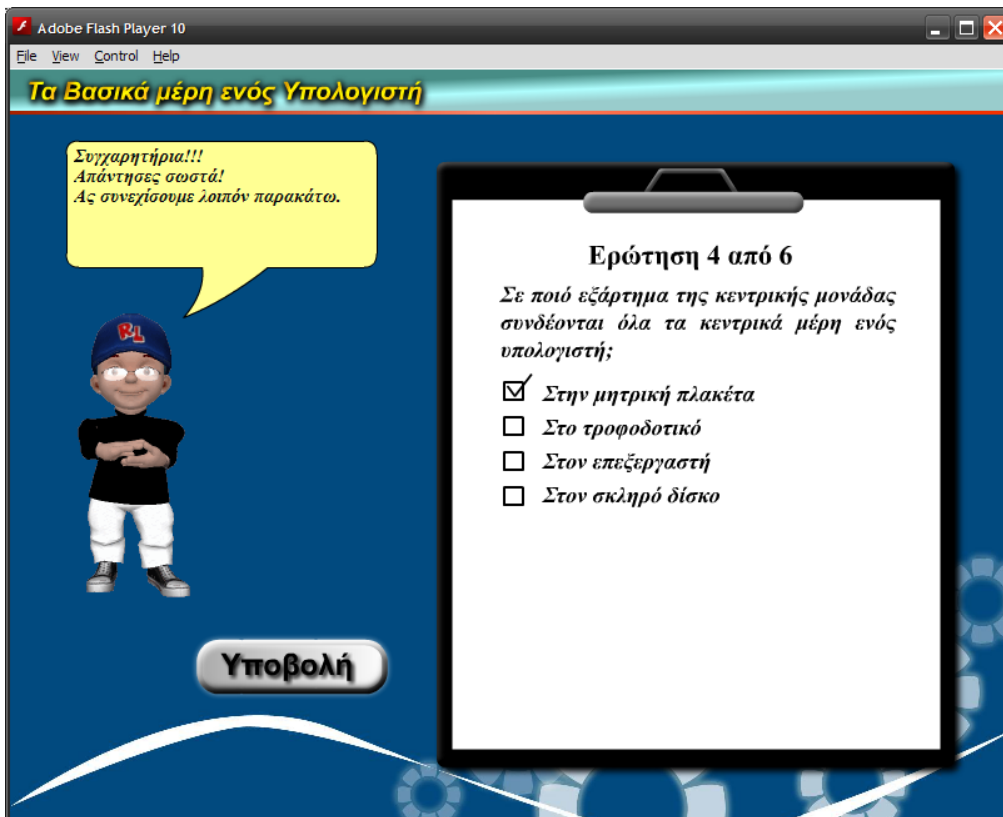


Εικόνα 14: Επιλογή λάθος απάντησης

Επίσης εαν ο εκπαιδευόμενος δώσει λάθος απάντηση για τρίτη φορά ο πράκτορας να του προσφέρει την δυνατότητα να επιστρέψει πίσω στα μαθήματα(Εικόνα 15). Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να κάνει επανάληψη και να εντοπίσει το λάθος του πράγματα το οποίο είναι αρκετά βοηθητικό. Τέλος εαν ο εκπαιδευόμενος επιλέξει την σωστή απάντηση τότε ο πράκτορας θα τον επιβραβεύσει και θα τον περάσει στην επόμενη ερώτηση(Εικόνα 16).



Εικόνα 15: Επιλογή λάθος απάντησης για τρίτη φορά



Εικόνα 16: Επίλογής σωστής απάντησης

Όταν το τρέστ ολοκληρωθεί τότε η ροή του μαθήματος συνεχίζει σε άλλη ενότητα. Υπάρχουν συνολικά τρεις ενότητες οι οποίες έχουν και διαφορετικό επίπεδο δυσκολίας μεταξύ τους.

5.4 Συμπεράσματα

Αυτό που μπορούμε να συμπεράνουμε από την παρούσα εφαρμογή είναι ότι η εισαγωγή των παιδαγωγικών πρακτόρων στα περιβάλλοντα της ηλεκτρονικής μάθησης έχουν όπως φαίνεται αρκετά πλεονεκτήματα. Τα συστήματα μάθησης γίνονται πιο ευέλικτα, πιο προσιτά και πιο ελκυστικά για τους εκπαιδευόμενους. Πρέπει λοιπόν από την στιγμή που η τεχνολογία αυξάνεται συνεχώς και η εκπαίδευση συνδέεται στενά με αυτή, ο τομέας αυτός να αναπτυχθεί παράλληλα.

Γενικά Συμπεράσματα

Εφόσον η ανάπτυξη των τεχνολογιών της Πληροφορικής και των δικτύων στη χώρα μας εξελίσσονται με γρήγορο ρυθμό τα τελευταία χρόνια μπορούμε να οδηγηθούμε στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη των συστημάτων σύγχρονης και ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης. Η ηλεκτρονική μάθηση προσπαθεί να συμπληρώσει την υπάρχουσα εκπαιδευτική διαδικασία χωρίς να θέλει να την αντικαταστήσει.

Τα Προσαρμοστικά Συστήματα Μάθησης που υπάρχουν στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης έχουν σαν στόχο την υποστήριξη ενός εκπαιδευόμενου κατά την διάρκεια της εκπαίδευσής του. Τα συστήματα αυτά παρακολουθούν τον εκπαιδευόμενο σε όλη την διάρκεια εκπαίδευσής τους και προσαρμόζουν σε αυτόν το εκπαιδευτικό υλικό ανάλογα με χαρακτηριστικά του και τις ανάγκες του.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον όμως παρουσιάζουν οι οντότητες των παιδαγωγικών πρακτόρων οι οποίοι ενσωματώνονται σε αυτά τα συστήματα κανοντας τα πιο ευέλικτα και πιο φιλικά προς τους εκπαιδευόμενους. Τα χαρακτηριστικά που διαθέτουν οι παιδαγωγικοί πρακτόρες περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά σχεδόν ίδια με αυτά του ανθρώπου. Η ενσωματώση γραφικών και κινούμενης παρουσίασης στους παιδαγωγικούς πράκτορες έχουν σαν στόχο να προσομοιωθεί όσο το δυνατόν καλύτερα μια πραγματική διδασκαλία. Μια τέτοια μορφή ενός ανθρώπινου χαρακτήρα με ανθρώπινα χαρακτηριστικά ο οποίος αντιδρά ανάλογα με το σύστημα και τις ενέργειες του χρήστη, δίνοντας σημασία στην παρουσίαση του, ενισχύει την αλληλεπίδραση μεταξύ του συστήματος και εκπαιδευόμενου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΠΗΓΕΣ

Ελληνική

- Αθανασιάδης Ιωάννης Ν., «Μεθοδολογία Ανάπτυξης Συστημάτων Πρακτόρων Λογισμικού σε Εφαρμογές Περιβαλλοντικής Πληροφορικής», Θεσσαλονίκη 2005.
- Αθανασόγλου Ιωάννης, «Πολυπρακτορικά συστήματα Υφιστάμενη Κατάσταση και Συγκριτική Μελέτη Εφαρμογών», Θεσσαλονίκη 2009
- Γιωτόπουλος Κωνσταντίνος: «Ευφυείς Πράκτορες σε εικονικά περιβάλλοντα μάθησης», Πάτρα 2006.
- Γρηγοριάδου Μ., Παπανικολάου Κ., Κορνιλάκης Χ, «Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα», Αθήνα 2001.
- Δελλιόπουλος Ιωάννης, «Μοντέλα προσαρμογής σε εποικοδομικά περιβάλλοντα μάθησης», Θεσσαλονίκη 2007.
- Ματσατσίνης Ν. «Κατανεμημένη Τεχνητή Νοημοσύνη και Σύστημα Πολλαπλών Πρακτόρων», Κρήτη 2004.
- Κουτσουρίδης Ιωάννης, «Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (LMS)», Θεσσαλονίκη 2008.
- Μουρατίδου Μαρία, «Σημσιολογικός Ιστός και Εκπαίδευση», Κοζάνη 2007.
- Νικολόπουλος Βασιλείος Γ., «Η Προσαρμοστική Τηλεκπαίδευση και οι Νέες Διαδικτυακές Εκπαιδευτικές Υπηρεσίες», 2005.
- Σιδηρόπουλος Ι. Δημήτριος, «Σχεδίαση και ανάπτυξη περιβάλλοντος ιστού για ασύγχρονη εξ' αποστάσεως εκπαίδευση με δυνατότητες εξατομικευμένης μάθησης», Θεσσαλονίκη 2008.
- Φενέρης Ιωάννης, «Η Ενισχυτική Μάθηση Σε Συστήματα Πολλαπλών Πρακτόρων», Θεσσαλονίκη 2009.
- Χαλαζωνίτης Α.Ν., Κουρουμιανός Δ., Αποστολάκης Ι., ΑΡΘΡΟ «Ηλεκτρονική Μάθηση (e-learning)» Αθήνα 2007.

Διεθνής

- *Lucia Maria Martins Giraffa , Rosa Maria Viccari «The use of Agents techniques on Intelligent Tutoring Systems», IV Congresso RIBIE, Brasilia 1998.*
- *Lester James C., «Animated Pedagogical Agents: Face-to-Face Interaction in Interactive Learning Environments», North Carolina 1999.*
- *Lester James C., Sharolyn A. Converse, Brian A. Stone, Susan E. Kahler, S. Todd Barlow «Animated Pedagogical Agents and Problem-Solving Effectiveness A Large-Scale Empirical Evaluation», USA 1999.*
- *Nwana Hyacinth S., Ndumu Divine T., Lyndon C. Lee, Jaron C. Collis: Visualising and Debugging Distributed Multi-Agent Systems.*

Διαδίκτυο

- <http://www.e-ulearn.gr/efarmoges.html>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- http://www.teleinfom.teiep.gr/eclass/claroline/course/index.php?cid=SYST_T_HLEK
- <http://elearningtheology.wordpress.com/2009/06/09/>
- <http://leandros.physics.uoi.gr/theses/anagno/>
- <http://elit.civil.auth.gr/file.php/>
- <http://www.teleteaching.gr/e-learning.doc>
- http://www.teleteaching.gr/e-learning_v8.doc
- <http://www.go-online.gr/>