



**Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΜΕ
ΘΕΜΑ «Η ΜΟΛΥΝΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ»**

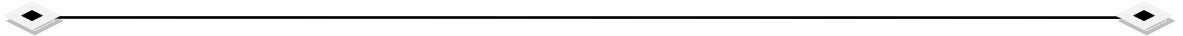


**ΜΑΡΚΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ
ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΣΟΦΙΑ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:
ΧΑΤΖΑΡΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ**

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2010

Ευχαριστίες



Η ολοκλήρωση της Πτυχιακής Εργασίας σηματοδοτεί, για κάθε φοιτητή, τον προορισμό ενός ταξιδιού που πιστεύει πως ποτέ δεν θα φτάσει. Εμείς φτάνοντας στον προορισμό μας, και ολοκληρώνοντας το ταξίδι μας, θέλουμε να ευχαριστήσουμε την οικογένεια μας που είναι δίπλα μας και μας στηρίζει σε κάθε μας επιλογή. Ένα μεγάλο «ευχαριστώ» θέλουμε να πούμε στο παππού και τη γιαγιά, όπως επίσης και σε ένα μοναδικό φίλο, το Βαγγέλη, που κάνει τη κάθε στιγμή μοναδική. Εν τέλει ευχαριστούμε και τη καθηγήτρια μας, Κυρία Χατζάρα Κωνσταντίνα, γιατί αποτέλεσε τη κατευθυντήρια δύναμη για τη διεκπεραίωση της εργασίας μας.

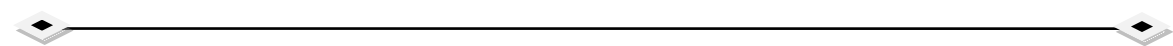
Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	3
Περιεχόμενα	5
Ευρετήριο Εικόνων	8
Ευρετήριο Πινάκων	10
Περίληψη	11
Abstract	13
Κεφάλαιο 1	15
1. Εισαγωγή	15
1.1 Τι είναι η Ηλεκτρονική Μάθηση;	16
1.1.1 Ρόλοι Ηλεκτρονικού Μαθησιακού Περιβάλλοντος	17
1.1.2 Μορφές Ηλεκτρονικής Μάθησης	20
1.1.3 Σύγχρονα και Ασύγχρονα Εργαλεία Συνεργατικότητας	23
1.1.4 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Ηλεκτρονικής Μάθησης	26
1.2 Εξατομικευμένη Μάθηση Personalized E-Learning	29
1.2.1 Χαρακτηριστικά - Λειτουργίες Εξατομίκευσης	30
1.2.2 Σχεδιάζοντας Εξατομικευμένα Μαθησιακά Περιβάλλοντα	37
1.3 Προσαρμοσμένη Μάθηση - Adaptive E-Learning	38
1.3.1 Δομικές Μονάδες Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Περιβαλλόντων	40
1.4 Επίλογος	47
Κεφάλαιο 2	48
2. Εισαγωγή	48

2.1 Ορισμός Παιχνιδιού.....	49
2.2 Εκπαιδευτικό Λογισμικό	49
2.2.1 Ψυχολογικές Θεωρίες Μάθησης για την Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Λογισμικού.....	50
2.2.2 Κατηγορίες του Εκπαιδευτικού Λογισμικού (Crook, 1994):	52
2.2.3 Χαρακτηριστικά Εκπαιδευτικού Λογισμικού	53
2.3 Ψηφιακά Παιχνίδια	55
2.3.1 Κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών σύμφωνα με το αντικείμενο τους	55
2.3.2 Κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών με βάση το κοινό που απευθύνονται (BAFTA, 2006):.....	58
2.3.3 Συσχέτιση των ψηφιακών παιχνιδιών με άλλα είδη εκπαιδευτικού λογισμικού.....	58
2.3.4 Χαρακτηριστικά των Ψηφιακών Παιχνιδιών	60
2.3.5 Χαρακτηριστικά Εκπαιδευτικών Παιχνιδιών	61
2.3.6 Αντικείμενα μάθησης και κατηγορίες παιχνιδιών	63
2.3.7 Νοητική προσέγγιση μάθησης μέσω παιχνιδιών.....	65
2.3.8 Επικοινωνία και συνεργασία μέσω παιχνιδιών	65
2.3.9 Παιχνίδια και εξατομικευμένη μάθηση.....	66
2.4 Δημιουργία ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών	69
2.4.1 Στόχος Δημιουργίας Ψηφιακών Παιχνιδιών	71
2.4.2 Το παιχνίδι.....	72
2.4.3 Ο χειρισμός του παιχνιδιού	73
2.4.4 Οι ήχοι	73
2.5 Μεθοδολογία δημιουργίας ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών για παιδιά ηλικίας 7 έως 12 ετών	73
2.5.1 Εισαγωγή.....	74
2.6 Επίλογος.....	80
Κεφάλαιο 3	81
3. Εισαγωγή.....	81
3.2 Κατηγορίες Πρακτόρων	84
3.2.1 Βιολογικοί – Τεχνητοί Πράκτορες	84
3.2.2 Πράκτορες με εσωτερική κατάσταση.....	85
3.2.3 Αντιδραστικοί Πράκτορες	86
3.2.4 Υβριδικοί Πράκτορες	87
3.2.5 Κινητοί Πράκτορες.....	87
3.3 Χαρακτηριστικά Νοημόνων Πρακτόρων	88

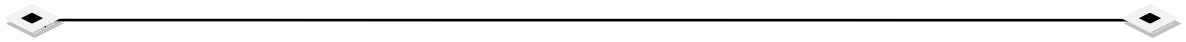
3.4 Αναγκαιότητα Χρήσης Ευφυών Πρακτόρων	90
3.5 Περιοχές Εφαρμογής Πρακτόρων	91
3.6 Πολυπρακτορικά Συστήματα	93
3.6.1 Χαρακτηριστικά Πολυπρακτορικών Συστημάτων	93
3.6.2 Σχεδιασμός Πολυπρακτορικών Συστημάτων	96
3.7 Ασφάλεια στα συστήματα Ευφυών Πρακτόρων	97
3.8 Επίλογος.....	99
Κεφάλαιο 4	100
4.Εισαγωγή	100
4.1 Χαρακτηριστικά της σχεδίασης της Εφαρμογής.....	101
4.1.1 Λεπτομερής ανάλυση του υπό εξέταση προβλήματος	101
4.1.2 Υποθέσεις και περιορισμοί.....	102
4.1.3 Ανάλυση των απαιτήσεων	102
4.2 Λεπτομερής περιγραφή του παιχνιδιού (σχεδιαστική λύση)	103
4.2.1 Το σενάριο	103
4.2.2 Ο στόχος	104
4.2.3 Διεπαφή παιχνιδιού - Διεπαφή μενού.....	104
4.2.4 Οι χαρακτήρες	106
4.2.5 Ο εικονικός κόσμος	108
4.2.6 Τα γραφικά	110
4.2.7 Η μουσική.....	113
4.2.8 Εκπαιδευτικό περιεχόμενο	114
4.2.9 Αναλυτική περιγραφή της μορφής της εφαρμογής	114
4.3 Επίλογος.....	125
Συμπεράσματα	126
Βιβλιογραφία.....	128

Ευρετήριο Εικόνων



Εικόνα 1.2: Δεύτερη σκηνή της εφαρμογής.....	31
Εικόνα 1.3: Δεύτερη σκηνή της εφαρμογής (Συνέχεια).....	32
Εικόνα 1.4: Κύρια σκηνή της εφαρμογής.....	33
Εικόνα 1.5: Διαδικασία παροχής υπηρεσιών εξατομίκευσης.....	36
Εικόνα 1.6: Προσαρμογή σύμφωνα με το μοντέλο του εκπαιδευόμενου-παιδαγωγικό μοντέλο.....	42
Εικόνα 1.7: Κύρια σκηνή της εφαρμογής, με μαρκαρισμένο τον κεντρικό ήρωα, που είναι το αγοράκι.	43
Εικόνα 1.9: Σκηνή της εφαρμογής, όπου επιλέγεται ο ήρωας αγόρι.	44
Εικόνα 1.10: Σκηνή της εφαρμογής, όπου επιλέγεται ο ήρωας κορίτσι.	45
Εικόνα 1.11: Τρόπος διασύνδεσης των δομικών στοιχείων.	47

Ευρετήριο Πινάκων



Πίνακας 1.1 : Διαφορές μεταξύ της Ασύγχρονης της Σύγχρονης και της Παραδοσιακής εκπαίδευσης, αναφορικά με τον χώρο τον χώρο και το εκπαιδευτικό υλικό.....	22
Πίνακας 2.1: Χαρακτηριστικά παιχνιδιών και η επιρροή τους στους παίκτες.....	61
Πίνακας 2.2: Σύγκριση αντικειμένου μάθησης, τεχνικής μάθησης, τύπου παιχνιδιού.	64

Περίληψη

Τα ψηφιακά παιχνίδια είναι σήμερα ένα αναπόσπαστο κομμάτι του ελεύθερου χρόνου των παιδιών. Τα τελευταία χρόνια, η αναζήτηση νέων μεθόδων διδασκαλίας σύμφωνα με θεωρίες μάθησης, αλλά και η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών της πληροφορικής και των επικοινωνιών στην εκπαίδευση, είχε σαν αποτέλεσμα να εξελιχθεί η χρήση ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών καθώς αυτά παρακινούν τους χρήστες και ένα μεγάλο μέρος του χρόνου τους ασχολούνται με αυτά. Οι ερευνητές, οι σχεδιαστές, οι εκπαιδευτικοί και οι γονείς εξετάζουν και προσπαθούν να μετατρέψουν το παιχνίδι σε ένα περιβάλλον υποστήριξης της μάθησης και έτσι συνδυάζεται η μάθηση και η ψυχαγωγία.

Επιπρόσθετα ιδιαίτερη σημασία δίνεται και σε ζητήματα σχετικά με το προφίλ, δηλαδή απαιτήσεις, ικανότητες, προηγούμενη εμπειρία, των μαθητών που χρησιμοποιούν τα συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης και κυρίως τα Ηλεκτρονικά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια προκειμένου να λάβουν γνώση μέσα από αυτά. Έμφαση συγχρόνως δίνεται και στο τρόπο που μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες από αυτά προκειμένου να βελτιώσουμε την εκπαίδευση ενσωματώνοντας την εξατομικευμένη μάθηση. Οι τεχνικές αυτές χρησιμοποιούν τα προφίλ ώστε να

καθορίσουν το εκπαιδευτικό υλικό και τον τρόπο που θα παρουσιαστεί στους αποδέκτες του, από άποψη δομής και μορφής.

Η παρούσα εργασία μελετά τη σχεδίαση ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών για παιδιά από 7 έως 12 ετών. Αρχικά γίνεται λόγος για την Ηλεκτρονική Μάθηση και έπειτα παρατίθενται κάποιες πληροφορίες για τα Ηλεκτρονικά Παιχνίδια. Αμέσως μετά ακολουθούν λίγες πληροφορίες για τους Νοήμονες Πράκτορες και τέλος υπάρχει μια περιγραφή του Ηλεκτρονικού Παιχνιδιού που δημιουργήθηκε με θέμα «Τη Μόλυνση Του Περιβάλλοντος».

Η δομή της εργασίας αυτής είναι:

Στο κεφάλαιο 1 γίνεται εκτενής ανάλυση της έννοιας της Ηλεκτρονικής Μάθησης(E-learning). Αναφέρεται ο ορισμός της, οι ρόλοι του Ηλεκτρονικού Μαθησιακού Περιβάλλοντος, οι μορφές της, τα Σύγχρονα και Ασύγχρονα εργαλεία Συνεργατικότητας όπως επίσης και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της. Ακολουθεί η εξατομικευμένη μάθηση με τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες της όπως επίσης και ο σχεδιασμός εξατομικευμένων Μαθησιακών Περιβαλλόντων. Εν τέλει αναλύεται η Προσαρμοσμένη Μάθηση και οι δομικές της μονάδες

Στο Κεφάλαιο 2 υπάρχει μια εκτενής αναφορά στις αρχές σχεδίασης εκπαιδευτικών ηλεκτρονικών παιχνιδιών, δηλαδή στις υπάρχουσες μεθόδους, στις μεθοδολογίες, στις παρατηρήσεις και στις επισημάνσεις ειδικών.

Στο Κεφάλαιο 3 περιγράφονται οι Νοήμονες Πράκτορες, οι κατηγορίες τους, τα χαρακτηριστικά τους, η αναγκαιότητα χρήσης τους, οι περιοχές εφαρμογής τους, τα Πολυπρακτορικά Συστήματα, η ασφάλεια των Ευφών Πρακτόρων.

Στο Κεφάλαιο 4 περιγράφεται πλήρως η εφαρμογή που σχεδιάστηκε. Γίνεται αναφορά στα χαρακτηριστικά της όπως σενάριο, στόχος, διεπαφή μενού, χαρακτήρες, εικονικός κόσμος, γραφικά, μουσική, εκπαιδευτικό περιεχόμενο και τέλος περιγράφεται η κάθε σκηνή της

Abstract

Nowadays, digital games are an integral part of children's spare time. In recent years the search of new teaching methods in accordance with learning theories , and also the introduction of the new technology in computer science and the new means of communication in education have resulted in the evolution of the usage of electronic games because they motivate its users who occupy a great deal of their time with them. The researchers, the designers, the educators and the parents are examining and trying to turn playing into a learning environment and in this way learning and entertainment are combined.

In addition, particular significance is also given to issues in relation to the profile, i.e. demands, abilities, former experience of the students who use the systems of E-Learning (electronic learning) and mainly Electronic Educational Games in order to learn through them . At the same time, emphasis is given on the way that we can draw information from them with the aim to improve learning by incorporating individualized learning. These techniques use profiles in order to determine the educational material and the way it will be presented to its receivers, in respect of structure and form.

The present assignment studies the designing of electronic games for 7 to 12 year-old- children .In the beginning Electronic Learning is discussed and then some information about Electronic Games are cited. A few information about the 'Intelligent Agents' follows and finally there is a description of an electronic game that has been designed with the subject of «Environmental Pollution».

The structure of this assignment is:

In chapter 1 there is an extended analysis on the meaning of E-Learning. Its definition, the roles of the Electronic Learning Environment, the Modern and Non-

modern tools of co-operation and also its advantages and disadvantages are mentioned. Then follow individualized learning with its characteristics and functions and also the designing of individualized Learning Environments. Finally, Adapted Learning and its structural units are analyzed.

In chapter 2 there is an extended analysis on the principles of the designing of educational electronic games, i.e. the existing methods, the methodologies, the observations and pointing out of experts.

In chapter 3 the Intelligent Agents, their categories, their characteristics, the necessity of their use, the fields of their application, the Multi-agent and the safety of Intelligent Agents are described.

In chapter 4 the application that was designed is fully described. There is reference to its characteristics like script, aim, menu, characters, virtual world, graphics, music, educational content, and finally each scene of it is described.

Κεφάλαιο 1

1.Εισαγωγή

Οι προσπάθειες που γίνονται για να αντιμετωπιστεί η πραγματικότητα που έχει δημιουργηθεί από την υπερπληροφόριση, έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργηθούν νέοι τρόποι εκπαίδευσης. Ένας από αυτούς που εμπλέκεται άμεσα με την τεχνολογία είναι η Ηλεκτρονική Μάθηση. Η Ηλεκτρονική Μάθηση δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να εξοικειωθεί με νέες ψηφιακές και διαδικτυακές τεχνολογίες, να δημιουργήσει το δικό του Μαθησιακό Περιβάλλον ενώ συγχρόνως παρέχει εκπαίδευση απαλλαγμένη από χωροχρονικές δεσμεύσεις. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσα από προσαρμοστικά στοιχεία που παρέχονται από την Εξατομικευμένη Μάθηση αλλά και από την Προσαρμοστική, που δίνουν την αίσθηση στον εκπαιδευόμενο πως κινείται σε ένα Μαθησιακό Περιβάλλον το οποίο έχει δημιουργηθεί αποκλειστικά για τον ίδιο, τις ανάγκες του και τις απαιτήσεις του. Η Ηλεκτρονική Μάθηση εμπειριέχει συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευόμενων και εκπαίδευση με αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτών. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό πώς ιδιαίτερα σημαντική είναι και αξιοποίηση της προηγούμενης γνώσης των εκπαιδευόμενων.

1.1 Τι είναι η Ηλεκτρονική Μάθηση;

Στις μέρες μας η ταχύτατη ανάπτυξη των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας έχει επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο που ζούμε. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα αυτοί οι δυο ορίζοντες να συνδεθούν και να δημιουργήσουν καινούριους ορίζοντες και στο χώρο της εκπαίδευσης. Αυτή η υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών, δημιούργησε ένα νέο κομμάτι στην εκπαίδευση, την Τηλεκπαίδευση ή αλλιώς Ηλεκτρονική Μάθηση ή «e-learning».

Ηλεκτρονική Μάθηση είναι η μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης κατά την οποία η εκπαίδευση ή καλύτερα η μαθησιακή διαδικασία εκτελείται μέσα από την χρήση ψηφιακών και διαδικτυακών τεχνολογιών και είναι δυνατόν να λάβει χώρα σε αίθουσα διδασκαλίας, στο χώρο του εκπαιδευόμενου ή ακόμα σε εικονικά περιβάλλοντα εργασίας. Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ελέγχει πλήρως τον ρυθμό της προόδου του μέσα από διαγωνίσματα που επιλύει ο ίδιος, ενώ ταυτόχρονα έχει και στη διάθεση του, εφόσον εκείνος το επιθυμεί, υποστήριξη από τον εκπαιδευτή. Η υποστήριξη από τον εκπαιδευτή είναι απαραίτητη, αφού διαφορετικά θα γινόταν λόγος μόνο για αυτοεκπαίδευση, η οποία θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί μέσα από άλλα μέσα όπως είναι το βιβλίο ή το CD-ROM.

Το πόσο σημαντική είναι η ηλεκτρονική μάθηση θεμελιώνεται από την ανάγκη του σύγχρονου ανθρώπου να μπορεί να έχει πρόσβαση στην εκπαίδευση χωρίς να υπάρχουν χωρικοί και χρονικοί περιορισμοί. Σίγουρο βέβαια είναι πως η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αποτελεί έναν από τους βασικούς προπομπούς μίας νέας εποχής που εισέρχεται στο χώρο της εκπαίδευσης.

1.1.1 Ρόλοι Ηλεκτρονικού Μαθησιακού Περιβάλλοντος

Για να μπορέσει να λειτουργήσει σωστά ένα μαθησιακό περιβάλλον είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν κάποια πρότυπα και να θεσπιστούν κάποιοι κανόνες για τα μέλη, έτσι ώστε τα όρια να είναι γνωστά για όλους και όλοι να κινούνται εντός αυτών με σεβασμό. Για τον λόγο αυτό διαμορφώνονται διάφοροι ρόλοι από τους οποίους απορρέουν τα δικαιώματα αλλά και οι υποχρεώσεις που θα έχουν όλοι οι χρήστες.

Για να μπορεί να είναι αποτελεσματική η λειτουργία ενός Ηλεκτρονικού Μαθησιακού Περιβάλλοντος καθοριστικής σημασίας παράγοντας είναι η ανάληψη τυπικών και άτυπων ρόλων. Ένας ρόλος παρέχει στον εμπλεκόμενο μια «κοινωνική ταυτότητα-ηλεκτρονική προσωπικότητα», η οποία δηλώνει την παρουσία του και κατά συνέπεια δίνεται η δυνατότητα να δημιουργηθούν σχέσεις εμπιστοσύνης όπως επίσης και να δημιουργηθεί ένα κοινωνικό δίκτυο που θα έχει σκοπό την ενεργή συμμετοχή.

Σύμφωνα με τον Poloff 1998 οι ρόλοι που υπάρχουν και καθορίζονται ανάλογα με την ικανότητα πρόσβασης αλλά και την προσαρμογή του Ηλεκτρονικού Μαθησιακού Περιβάλλοντος είναι:

- **Διαχειριστής (Administrator):** Ο διαχειριστής έχει την μεγαλύτερη πρόσβαση, καθώς είναι ο αρμόδιος που διαμορφώνει και τροποποιεί τόσο τη μορφή όσο και τη δομή του περιβάλλοντος. Επιπρόσθετα είναι υπεύθυνος για την επίβλεψη όλης της εκπαιδευτικής πλατφόρμας ενώ επίσης ενεργοποιεί λογαριασμούς για όλους τους εκπαιδευτές, παρακολουθεί τον εξυπηρετητή (server) και διαχειρίζεται και τη βάση δεδομένων.
- **Διαχειριστής – Διευκολυντής (Moderator):** Ο διευκολυντής έχει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο για την σωστή λειτουργία ενός Μαθησιακού Περιβάλλοντος και αυτό διότι είναι υπεύθυνος για τις διόδους

επικοινωνίας όπου και παρεμβαίνει όταν το θεωρηθεί αναγκαίο. Είναι το άτομο που θέτει τους κανόνες και φροντίζει για την τήρηση τους, ενθαρρύνει την έναρξη συζητήσεων όπως επίσης και την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μελών, υποδέχεται τα νέα μέλη. Αρκετές φορές οι ρόλοι των διαχειριστή, διευκολυντή είναι δύσκολο να διαχωριστούν, ενώ είναι αρκετές και οι περιπτώσεις που ταυτίζονται.

- **Εκπαιδευτής (Tutor)** : Ο εκπαιδευτής είναι υπεύθυνος για την ικανοποίηση του βασικού στόχου του Μαθησιακού Περιβάλλοντος που δεν είναι άλλος από την παροχή γνώσης. Ο εκπαιδευτής είναι αρμόδιος για την δημιουργία των κύκλων μαθημάτων, με επιλογή και επεξεργασία εκπαιδευτικού υλικού, λαμβάνοντας όμως πάντα υπόψη του και το προφίλ του εκπαιδευόμενου για να εφαρμόσει το κατάλληλο διδακτικό μοντέλο. Συγχρόνως, οι εκπαιδευόμενοι καθοδηγούνται από αυτόν ενώ οργανώνει και τους όρους που θα διέπουν την εκπαιδευτική διαδικασία.
- **Εκπαιδευόμενος (Learner):** Ο εκπαιδευόμενος έχει μικρότερη δυνατότητα παρέμβασης στη διαμόρφωση του Μαθησιακού περιβάλλοντος, καταφέρνει όμως να καθορίζει μέσα από την ενέργειες και τη συμμετοχή του, την ποιότητα και την επιτυχία και την ομαλή λειτουργία του. Οι εκπαιδευόμενοι είναι πιθανό να αναλάβουν κάποιους άτυπους ρόλους ανάλογα με το πόσο συμμετέχουν στο Μαθησιακό Περιβάλλον. Κάποιοι από τους ρόλους αυτούς είναι:

Εκπαιδευόμενος «Initiator»: Ο εκπαιδευόμενος με το συγκεκριμένο ρόλο είναι υπεύθυνος για να ρυθμίζει την επικοινωνία των εκπαιδευόμενων του Μαθησιακού Περιβάλλοντος και για να διαχειρίζεται τις κοινωνικές τους σχέσεις . Αναλαμβάνει την πρωτοβουλία για να ξεκινήσει μια συζήτηση, συγχρόνως θέτει και τους όρους αλλά και τις συνθήκες βάσει των οποίων θα διεξαχθεί.

Εκπαιδευόμενος «Facilitator»: Ο εκπαιδευόμενος με τον ρόλο αυτό λειτουργεί ως διαμεσολαβητής καθώς είναι αυτός ο οποίος πολλές φορές προτείνει λύσεις σε προβλήματα που θέτουν άλλοι εκπαιδευόμενοι, ενώ συγχρόνως παρακολουθεί και την συζήτηση ώστε να μην εκτραπεί εκτός θέματος και δημιουργηθούν παρεξηγήσεις.

Εκπαιδευόμενος «Complicator»: Ο εκπαιδευόμενος με τον ρόλο αυτό λειτουργεί ως ο τροχονόμος ο οποίος είναι υπεύθυνος για την διευθέτηση των προβλημάτων που εμφανίζονται στο διάλογο που διεξάγεται μεταξύ των εκπαιδευόμενων. Προτείνει αρκετούς εναλλακτικούς τρόπους για να μπορέσουν να επιλυθούν τα προβλήματα που υπάρχουν.

Εκπαιδευόμενος «Closer»: Ο εκπαιδευόμενος με τον ρόλο αυτό, είναι υπεύθυνος για να συντάξει το τελικό συμπέρασμα από το διάλογο που πραγματοποιήθηκε μεταξύ των εκπαιδευόμενων.

«Παθητικός φοιτητής»: Είναι ο εκπαιδευόμενος που δεν κάνει ιδιαίτερα αισθητή τη παρουσία του στο μαθησιακό περιβάλλον ενώ συγχρόνως δεν προβάλλει καθόλου ούτε τον εαυτό του, ούτε και την προσωπικότητα του. Λειτουργεί παθητικά και αθόρυβα αποκομώντας τις γνώσεις που προσφέρουν οι άλλοι.

«Επισκέπτης»: Ο επισκέπτης μπορεί απλά να δει επιφανειακά το Μαθησιακό Περιβάλλον, δηλαδή να δει μόνο την αρχική σελίδα του και να περιηγηθεί μόνο σε αυτήν. Για να μπορέσει να περιηγηθεί και στα υπόλοιπα μέρη του Μαθησιακού Περιβάλλοντος, είναι απαραίτητο να γίνει μέλος, πραγματοποιώντας μια εγγραφή σύμφωνα με τις διαδικασίες και τις προϋποθέσεις που ισχύουν σε κάθε Μαθησιακό Περιβάλλον.

Το γεγονός του ότι οι εκπαιδευόμενοι θέλουν να λάβουν διάφορους ρόλους στα πλαίσια του Μαθησιακού Περιβάλλοντος δείχνει τη διάθεση τους να θέλουν να συμμετάσχουν ενεργά όπως επίσης και να συμβάλουν στην ομαλή λειτουργία του. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι και ο αριθμός των εκπαιδευόμενων να είναι ελεγχόμενος διότι ένα Μαθησιακό Περιβάλλον με μικρό πλήθος εκπαιδευόμενων μπορεί να μην είναι σε θέση να ανταποκριθεί σε ένα μεγαλύτερο πλήθος, λόγω του ότι θα λείπουν η οργάνωση και ο έλεγχος. Εν τέλει καλό να είναι να υπάρχουν και κάποιοι εικονικοί χώροι για να μπορεί να πραγματοποιείται η διεξαγωγή των συζητήσεων.

1.1.2 Μορφές Ηλεκτρονικής Μάθησης

Οι μορφές της Ηλεκτρονικής Μάθησης ανάλογα με τον τρόπο επικοινωνίας κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- την **σύγχρονη Ηλεκτρονική Μάθηση**, όπου οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευόμενοι έχουν την δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας, για τον λόγο αυτό και ονομάζεται σύγχρονη, και αυτό επιτυγχάνεται με την υπηρεσία της τηλεδιάσκεψης (teleconference). Σε αυτή την περίπτωση η διδασκαλία μοιάζει αρκετά με την διδασκαλία μέσα στη τάξη, καθώς η αμφίδρομη επικοινωνία εκπαιδευτή-εκπαιδευόμενου πραγματοποιείται σε «πραγματικό χρόνο», η μόνη διαφορά είναι πως διδάσκων και ακροατήριο βρίσκονται σε διαφορετικούς χώρους. Όσο πιο εξελιγμένες είναι οι υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης, τόσο πιο αναβαθμισμένη είναι και η επικοινωνία των συμμετεχόντων, προσεγγίζοντας ολοένα και περισσότερο την παραδοσιακή διδασκαλία στην τάξη. Η αμφίδρομη επικοινωνία μπορεί να επιτευχθεί είτε αν εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι είναι διασυνδεδεμένοι μέσω δικτύου που επιτρέπει audio ή/και video conference ενώ επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα ανταλλαγής αρχείων, και ηλεκτρονικού μαυροπίνακα.

- την **ασύγχρονη Ηλεκτρονική Μάθηση**, όπου οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευόμενοι δεν έχουν την δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας, για τον λόγο αυτό και ονομάζεται ασύγχρονη. Το εκπαιδευτικό υλικό είναι ψηφιακό και παρέχεται στον εκπαιδευόμενο κυρίως με την βοήθεια των υπηρεσιών του διαδικτύου με δύο τρόπους: (α) είτε σταδιακά με την πορεία του μαθήματος, όπου ο καθηγητής καθορίζει την ροή της διδασκαλίας, (β) είτε ολόκληρο στην έναρξη του μαθήματος, όπου ο εκπαιδευόμενος προγραμματίζει ατομικά τον ρυθμό μάθησης. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επιλέγουν μόνοι τους το προσωπικό τους εκπαιδευτικό χρονικό πλαίσιο και να συλλέγουν το εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με αυτό. Η ασύγχρονη εκπαίδευση είναι περισσότερο ευέλικτη από την σύγχρονη. Στην ασύγχρονη Ηλεκτρονική Μάθηση ανήκει η Αυτοδιδασκαλία, η Ημιαυτόνομη Εκπαίδευση και η Συνεργαζόμενη Εκπαίδευση.
 - Στην **Αυτοδιδασκαλία** ο εκπαιδευόμενος εκπαιδεύεται μόνος του επιλέγοντας όποιο μέσο κρίνει αυτός κατάλληλο. Τα μέσα που μπορεί να χρησιμοποιήσει μπορεί να είναι βιβλία, το Internet και πολλά άλλα.
 - Στην **Ημιαυτόνομη Εκπαίδευση** συμβαίνει ότι και στην Αυτοδιδασκαλία με την μόνη διαφορά ότι υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα επικοινωνίας με τον υπεύθυνο εκπαιδευτή. Η επικοινωνία μπορεί να διεκπεραιώνεται είτε με φυσική παρουσία μέσα στη τάξη, είτε μέσω audio ή/και video conference και προφανώς τις ώρες της αμφίδρομης επικοινωνίας θεωρείται ότι έχουν σύγχρονη εκπαίδευση.
 - Στην **Συνεργαζόμενη Εκπαίδευση** ο εκπαιδευτής και οι εκπαιδευόμενοι επικοινωνούν ασύγχρονα μεταξύ τους. Αυτό που συμβαίνει είναι πως οι εκπαιδευόμενοι μελετούν στον δικό τους χρόνο, ακολουθούν όμως ένα χρονοδιάγραμμα για την παράδοση των εργασιών που τους έχουν ανατεθεί.

	Χώρος	Χρόνος	Εκπαιδευτικό υλικό
Ασύγχρονη εκπαίδευση	διαφορετικός	διαφορετικός	ψηφιακό
Σύγχρονη εκπαίδευση	διαφορετικός	ίδιος	ψηφιακό
Παραδοσιακή εκπαίδευση	ίδιος	ίδιος	Έντυπο & ψηφιακό

Πίνακας 1.1 : Διαφορές μεταξύ της Ασύγχρονης της Σύγχρονης και της Παραδοσιακής εκπαίδευσης, αναφορικά με τον χώρο τον χώρο και το εκπαιδευτικό υλικό.

Συμπερασματικά λοιπόν η ασύγχρονη και η σύγχρονη Ηλεκτρονική Μάθηση δεν εφαρμόζονται απαραίτητα ανεξάρτητα μεταξύ τους για την υλοποίηση μιας σειράς μαθημάτων, διότι δεν λειτουργούν ανταγωνιστικά η μία προς την άλλη. Αντίθετα, χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα ώστε να συμπληρώνουν η μια την άλλη και να γίνεται εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων και των δυο τεχνολογιών. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το παρακάτω: μια εισήγηση θα μπορούσε να γίνει με τηλεδιάσκεψη και στη συνέχεια το εκπαιδευτικό υλικό, οι σημειώσεις, οι ασκήσεις ή και το video του μαθήματος θα μπορούσαν να διανεμηθεί από υποδομές της ασύγχρονης εκπαίδευσης. Σε μαθήματα ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης είναι δυνατόν κατά καιρούς να υλοποιούνται κάποιες ώρες τηλεδιάσκεψης, για την άμεση επικοινωνία εκπαιδευτή-εκπαιδευμένων, όπως επίσης και για την απευθείας επίλυση αποριών.

Η εκπαίδευση από απόσταση χρειάζεται την ανεξάρτητη επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων, δηλαδή μεταξύ των εκπαιδευόμενων και των εκπαιδευτών ή ακόμα και μεταξύ των εκπαιδευόμενων για εργασίες τις οποίες έχουν αναλάβει σε ομάδες. Η επικοινωνία αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα από ειδικές εκπαιδευτικές εφαρμογές στις οποίες γίνεται χρήση βασικών υπηρεσιών διαδικτύων,

όπως είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ή και η συνδιάσκεψη. Δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στο διαδίκτυο (Internet), οι υπηρεσίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επικοινωνία των εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (E-mail), ο παγκόσμιος ιστός (WWW-World Wide Web) και οι ηλεκτρονικές ομάδες συζητήσεων (news). Οι εκπαιδευόμενοι μέσα από αυτές τις υπηρεσίες είναι σε θέση να διεξάγουν συζητήσεις χωρισμένοι σε ομάδες εργασίας (workgroups), να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με τους εκπαιδευτές τους, να συμμετάσχουν σε ομάδες ειδικών ενδιαφερόντων (newsgroups) και να ανταλλάσσουν απόψεις μέσα από αυτές, να διερευνήσουν και να πλοηγούνται σε διάφορες πληροφορίες.

1.1.3 Σύγχρονα και Ασύγχρονα Εργαλεία Συνεργατικότητας

Η διδασκαλία στη σύγχρονη εκπαίδευση πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο και οι εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν άμεσα. Αντίθετα, κατά την ασύγχρονη διδασκαλία ο εκπαιδευτής και ο εκπαιδευόμενος δεν βρίσκονται σε επαφή και ο εκπαιδευόμενος μελετάει στο χρόνο που τον εξυπηρετεί. Σύμφωνα με τον Coleman, 2003 και τα δυο είδη επικοινωνίας πραγματοποιούνται χρησιμοποιώντας τα παρακάτω εργαλεία:

- **Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο (e-Mail)** : Το μεγαλύτερο ποσοστό της ανταλλαγής πληροφορίας, αλλά και της αλληλεπίδρασης μεταξύ του εκπαιδευτή και του εκπαιδευόμενου πραγματοποιείται μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο είναι ένα από τα πιο φθηνά, απλά σε χρήση και αξιόπιστο ασύγχρονο συνεργατικό εργαλείο. Έχει διαδραματίσει πολύ σημαντικό ρόλο στη διδασκαλία διότι εκτός από τις απλές ενέργειες που πραγματοποιούνται μέσω αυτού (αποστολή, λήψη, ανάγνωση μηνυμάτων), βοηθάει και στην εξέλιξη αλλά και τη συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων. Μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ενημερώνονται οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευόμενοι, πραγματοποιείται η ανάθεση και η

υποβολή εργασιών ενώ επίσης απαντώνται και οι ερωτήσεις. Στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο οφείλεται και η δυνατότητα που έχουν πολυάριθμες ομάδες ανθρώπων με κοινό ενδιαφέρον σε ένα θέμα ,που επικοινωνούν μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου βασιζόμενοι στην υπηρεσία της ταχυδρομικής λίστας.

- **Ασύγχρονη Συζήτηση (Online Discussion)** : Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συνεργάζονται και να επικοινωνούν ασύγχρονα. Ιδιαίτερα γνωρίσματα της ασύγχρονης επικοινωνίας είναι πως πραγματοποιείται με μηνύματα, ο εκπαιδευτή δεν υπάρχει, ενώ ο εκπαιδευόμενος επιλέγει το πότε και πόσο θα ασχοληθεί με την εκπαίδευση του. Δεν υπάρχουν δηλαδή χωροταξικοί περιορισμοί, και όλα γίνονται με βάση τις επιλογές του εκπαιδευόμενου. Όλα τα μέλη του Μαθησιακού Περιβάλλοντος μπορούν να διαβάσουν οτιδήποτε δημοσιεύεται, να απαντήσουν σε αυτά ή ακόμα και να ξεκινήσουν κάποια συζήτηση με αφορμή αυτά. Εν τέλει αποτελεί σημαντικό εργαλείο για τους εκπαιδευόμενους που δεν έχουν στη διάθεση τους αρκετό χρόνο για να παρακολουθήσουν τηλεδιασκέψεις ή ακόμα και για αυτούς που βρίσκονται σε χώρες με διαφορετικές χρονικές ζώνες.
- **Σύγχρονη Συζήτηση και Άμεσα Μηνύματα (Chat)**: Η Σύγχρονη Συζήτηση δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους να συμμετάσχουν στην διαδικασία της μάθησης σε πραγματικό χρόνο και αυτό πραγματοποιείται με άμεσα μηνύματα. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν εκτός από το να παρακολουθούν τη διάλεξη του εκπαιδευτή, να θέτουν ερωτήσεις και να λαμβάνουν άμεσα και τις απαντήσεις. Η πορεία του μαθήματος καθορίζεται από τον εκπαιδευόμενο καθώς εκείνος έχει τον έλεγχο της διαδικασίας της εκπαίδευσης. Το βασικό παράθυρο μιας τυπικής εφαρμογής σύγχρονης ηλεκτρονικής συζήτησης διαιρείται σε δυο περιοχές α)την πάνω, όπου παρουσιάζονται τα μηνύματα από τον διάλογο που στέλνουν οι συμμετέχοντες καθώς αυτός εξελίσσεται και β)την κάτω, όπου ο κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να πληκτρολογήσει και στη συνέχεια να αποστείλει το μήνυμά του.

- **Ηλεκτρονική Ψηφοφορία (eVoting):** Ο εκπαιδευόμενος καλείται με τη ψήφο του να απαντήσει σε μια σειρά ερωτήσεων όπου δίνονται και κάποιες πιθανές απαντήσεις. Οι απαντήσεις αποθηκεύονται προσωρινά σε μια βάση δεδομένων για να μπορέσουν αργότερα να αναλυθούν και να επεξεργαστούν έτσι ώστε να προκύψουν τα κατάλληλα αποτελέσματα. Η ψηφοφορία είναι πολύ σημαντική διότι πρέπει οι εκπαιδευόμενοι να προβληματιστούν πάνω σε κάποιο πρόβλημα ή ζήτημα και να εκφράσουν την άποψη τους για αυτό, κυρίως μέσω της ψήφου τους. Επιπρόσθετα ιδιαίτερη σημασία δίνεται τόσο στα ενδιαφέροντα των εκπαιδευόμενων όσο και στο βαθμό κατανόησης του γνωστικού αντικειμένου.
- **Ξενάγηση στον Παγκόσμιο Ιστό (Web Tour):** Τα εργαλεία αυτά δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να παρακολουθεί μια περιήγηση σε τοποθεσίες διαδικτύου που πραγματοποιεί ο εκπαιδευτής. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να αποθηκεύσουν τη διαδικτυακή διαδρομή του εκπαιδευτή χρησιμοποιώντας τους φυλλομετρητές τους. Η υπηρεσία αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη διότι βοηθάει στην επίδειξη, την ανάλυση και τη διδασκαλία εφαρμογών διαδικτύου, ενώ συγχρόνως βοηθάει και στη διδασκαλία μεθόδων πλοήγησης και ανεύρεσης πληροφοριών.
- **Ηλεκτρονικός Πίνακας (Whiteboard):** είναι ένας πίνακας που μοιάζει πολύ με τους πίνακες που υπάρχουν στις αίθουσες του σχολείου, όπου ο εκπαιδευτής γράφει και ο εκπαιδευόμενος καλείται να διαβάζει, να καταλάβει ενώ συγχρόνως του δίνεται και η δυνατότητα να κάνει κάποιο σχόλιο, να πραγματοποιήσει κάποια αλλαγή σε αυτά που έγραψε ο εκπαιδευτής όπως επίσης και να δημιουργήσει κάτι εντελώς καινούριο. Ο Πίνακας είναι αναγκαίο να διαθέτει εργαλεία τα οποία είναι υψηλής ποιότητας έτσι ώστε να υπάρχει μεγάλη ταχύτητα και με ευκολία να μπορούν να δημιουργηθούν εικόνες και σκίτσα από εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενο.
- **Διαμοιραζόμενες Εφαρμογές (Applications Sharing) :** Οι εφαρμογές αυτές επιτρέπουν στον εκπαιδευτή να χειρίζεται μια εφαρμογή και όλες τις ενέργειες

του να μπορεί να τις παρακολουθήσει και ο εκπαιδευόμενος. Για τον λόγο αυτό και αναφέρεται ως Διαμοιρασμός Εφαρμογών. Αυτό σημαίνει πως οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να βλέπουν τι κάνει ο εκπαιδευτής τους στην οθόνη του και κάθε φορά να αναφέρουν τυχόν απορίες ή ακόμα και τις απόψεις τους. Είναι πολύ πιθανό κάποιες φορές να αναλάβει το χειρισμό της εφαρμογής κάποιος εκπαιδευόμενος και ο εκπαιδευτής να παρακολουθεί με τους άλλους εκπαιδευόμενους τις ενέργειες του. Εργαλεία όπως αυτό βοηθάνε κυρίως για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων συνεργασίας όπως είναι ο διαμοιρασμός αρχείων ή και ο διαχωρισμός της οθόνης του χρήστη σε πολλά παράθυρα.

- **Τηλεδιάσκεψη (Audio and Video Conferencing):** Η τηλεδιάσκεψη είναι ιδιαίτερα σημαντική για ένα Ηλεκτρονικό Μαθησιακό Περιβάλλον καθώς παρέχει τη δυνατότητα για την ύπαρξη συνομιλιών, από διασκορπισμένους συνομιλητές, σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιώντας ήχο και εικόνα. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να βλέπουν τις διαφάνειες που έχει ετοιμάσει ο εκπαιδευτής τους όπως επίσης και να τον ακούν ζωντανά.

1.1.4 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Ηλεκτρονικής Μάθησης

Η Ηλεκτρονική Μάθηση ως η πλέον τεχνολογικά προηγμένη μέθοδος για την εκπαίδευση εξ αποστάσεως προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα αλλά και κάποια μειονεκτήματα.

Τα **πλεονεκτήματα** που προσφέρει είναι τα ακόλουθα:

1. Το εκπαιδευτικό υλικό είναι πάντα διαθέσιμο, αυτό σημαίνει πως ο κάθε εκπαιδευόμενος, οποιαδήποτε στιγμή της ημέρας, μπορεί να μπαίνει στην ηλεκτρονική τάξη αρκεί να μπορεί να υπάρχει σύνδεση με το Διαδίκτυο.

2. Είναι παντού και πάντα διαθέσιμο, ανεξάρτητα από τον χώρο που μπορεί να βρίσκεται ο εκπαιδευόμενος.
3. Το εκπαιδευτικό υλικό είναι διαθέσιμο σε όλους όσους έχουν στη διάθεση τους απλά μέσα, όπως είναι το Διαδίκτυο ενώ επίσης δεν απαιτούνται οργανωμένοι χώροι εκπαίδευσης.
4. Είναι πλούσιο σε περιεχόμενο και η δομή του είναι τέτοια που δεν κουράζει τον εκπαιδευόμενο.
5. Είναι εξαιρετικά αποτελεσματικό, όταν χρησιμοποιούνται μέσα παρουσίασης όπως: πολυμέσα, βίντεο, ήχος, κείμενα, εικόνες, διαλογική συνεργασία, ομιλία.
6. Το εκπαιδευτικό υλικό παραδίδεται με πολλούς τρόπους ώστε να ταιριάζει στις ανάγκες και στις προτιμήσεις του εκπαιδευόμενου. Οι διαφορετικοί τρόποι είναι η αυτοδιδασκαλία, η σύγχρονη συνεργασία, ασύγχρονη διδασκαλία, επικοινωνία τόσο με τον εκπαιδευτή όσο και με τους υπόλοιπους εκπαιδευόμενους.
7. Παρουσιάζει συνεχόμενη βελτίωση του περιεχομένου αλλά και της αποτελεσματικότητας ανάλογα με την εκσυγχρόνιση της τεχνολογίας και της γνώσης.
8. Επιτυγχάνεται συμμετοχική μάθηση με ενεργούς αντί παθητικούς εκπαιδευόμενους.
9. Ο απεριόριστος αριθμός εκπαιδευομένων οδηγεί στη δραστική μείωση του προγραμματισμού δασκάλων, αιθουσών και εκπαιδευομένων.
10. Γίνεται τμηματοποίηση τόσο της παρουσίασης όσο και του περιεχομένου του εκπαιδευτικού υλικού προσφέροντας δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης και δημιουργίας κοινής βάσης με πολλά θέματα.

Ως **μειονεκτήματα** της Ηλεκτρονικής Μάθησης θεωρούνται τα ακόλουθα:

1. Λόγω του ότι η εκπαίδευση πραγματοποιείται από απόσταση, δεν υπάρχει η παραδοσιακή αλληλεπίδραση της Πανεπιστημιακής Αίθουσας.
2. Το θεσμικό πλαίσιο του Ελληνικού Εκπαιδευτικού Συστήματος μέχρι σήμερα δεν καλύπτει την παροχή διαβαθμισμένων τίτλων σπουδών όπως πτυχία και μεταπτυχιακά μέσω της Ηλεκτρονικής Μάθησης.
3. Ο τεχνολογικός εξοπλισμός για τη δημιουργία «σύγχρονης» εκπαίδευσης είναι εξαιρετικά ακριβή.
4. Η δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου που να καλύπτει ανάγκες σε εξατομικευμένο επίπεδο είναι δύσκολη και δαπανηρή, από την σκοπιά του εκπαιδευτή.



Εικόνα 1.1: Στοιχεία που συνδυάζει η Ηλεκτρονική Μάθηση.

1.2 Εξατομικευμένη Μάθηση Personalized E-Learning

Η Εξατομικευμένη μάθηση είναι η μάθηση στην οποία ο εκπαιδευόμενος αντιμετωπίζεται ως μια ξεχωριστή οντότητα, «ατομικά». Ο παραπάνω ορισμός απαντάει στην ερώτηση του Cronbach, 1957 η οποία ήταν «Πως μπορεί να βρεθεί το περιβάλλον που θα διευκολύνει το κάθε άτομο στην εκπαίδευσή του». Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η διαφορετική αντιμετώπιση του εκπαιδευόμενου, η οποία προσαρμόζεται ανάλογα με τη πλοηγητική συμπεριφορά και τα ενδιαφέροντα του σε συνδυασμό με τη δομή και το περιεχόμενο του Μαθησιακού Περιβάλλοντος. Το Εξατομικευμένο Μαθησιακό Περιβάλλον προλαμβάνει την υπερφόρτωση του εκπαιδευόμενου με πληροφορία που δεν χρειάζεται ή που δεν του είναι απαραίτητη.

Συγκεκριμένα τα Μαθησιακά Περιβάλλοντα που προσφέρουν την προσωπική εκπαίδευση αντλούν την πληροφορία τους από την παρακολούθηση, λειτουργούν καταγράφοντας τις ενέργειες του εκπαιδευόμενου, τις επισκέψεις του σε ιστοσελίδες, αλλά και τη σειρά με την οποία έγιναν οι επισκέψεις, έτσι ώστε να συγκεντρωθούν τα απαραίτητα στοιχεία τα οποία και θα προσδιορίσουν τη μορφή των υπηρεσιών που θα του παρέχονται στο χώρο του Μαθησιακού Περιβάλλοντος, και συγκεκριμένα στο λογαριασμό που έχει δημιουργηθεί για αυτόν. Στη συνέχεια τα στοιχεία τα οποία συλλέγονται αποθηκεύονται σε κάποια βάση δεδομένων και χρησιμοποιούνται ώστε το σύστημα να μπορέσει να προσαρμοστεί ανάλογα με το προφίλ και το ιστορικό των επισκέψεων που έχει πραγματοποιήσει ο εκπαιδευόμενος.

Τα Περιβάλλοντα Προσωπικής Μάθησης, λοιπόν, δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να διαμορφώσει μόνος του το χώρο εκπαίδευσής του ανάλογα με τις γνώσεις και τις απαιτήσεις του. Αυτό σημαίνει πως μπορεί να δημιουργήσει έναν χώρο ο οποίος θα τον βοηθήσει να είναι όσο πιο αποδοτικός γίνεται, αλλά και ευχαριστημένος και από το Περιβάλλον. Μπορεί, λοιπόν, να μαθαίνει αυτό ακριβώς που θέλει, με τον τρόπο που εκείνος θέλει και με το ρυθμό που επιθυμεί. Ιδιαίτερα σημαντικά ωστόσο είναι και τα Προσωπικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα για τους εκπαιδευόμενους που θέλουν να σπουδάσουν εξ αποστάσεως. Αυτό ξεκινάει με

κάποια τεστ αξιολόγησης στα οποία καλείται να απάντηση ο εκπαιδευόμενος και τα οποία ελέγχονται από τους εκπαιδευτές, βγάζουν τα συμπεράσματα τους και ξεκινάει η παροχή γνώσεις σε αυτούς.

1.2.1 Χαρακτηριστικά - Λειτουργίες Εξατομίκευσης

Σε ένα Μαθησιακό Περιβάλλον που κύριο χαρακτηριστικό του είναι η εξατομίκευση οι λειτουργίες που εμφανίζονται είναι πολλές. Στις λειτουργίες μπορεί να περιλαμβάνονται απλές αλλά και πιο σύνθετες οι οποίες συνδυάζουν πολύπλοκες λειτουργίες. Σύμφωνα με τους Kobsa 2000, Pierrakos 2003 οι λειτουργίες χωρίζονται σε κάποιες κατηγορίες οι οποίες αναφέρονται παρακάτω:

- **Απομνημόνευση:** Είναι ένα από τα πιο απλά χαρακτηριστικά ενός Εξατομικευμένου Μαθησιακού Περιβάλλοντος. Το σύστημα καταγράφει και αποθηκεύει τις κινήσεις που πραγματοποιεί κάθε φορά ο εκάστοτε χρήστης, εκπαιδευτής ή εκπαιδευόμενος, και τις ανακαλεί όποτε εκείνο χρειάζεται να αντλήσει κάποιες πληροφορίες από αυτό. Οι κινήσεις του χρήστη στην τελευταία επίσκεψη είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την επόμενη φορά που θα επισκεφτεί και πάλι το Μαθησιακό Περιβάλλον. Κάποια χαρακτηριστικά της απομνημόνευσης:

Καλωσόρισμα-Αναγνώριση του χρήστη: Το σύστημα στα περισσότερα σημεία της εφαρμογής, εμφανίζεται το όνομα του κάθε ατόμου. Αυτό σημαίνει πως το σύστημα αναγνωρίζει το χρήστη κάθε φορά που επισκέπτεται το Μαθησιακό Περιβάλλον άρα το όνομα του εκπαιδευόμενου μπορεί να εμφανίζεται στις οδηγίες, στην τελική βαθμολογία ή ακόμα και σε όλα τα επιμέρους τμήματα έτσι ώστε να μπορεί να υπάρξει η αναγνώριση του κάθε ατόμου από το όνομα του. Με την εμφάνιση του ονόματος ενισχύεται το αίσθημα της διαφορετικότητας ενώ συγχρόνως δημιουργεί και κλίμα εμπιστοσύνης.



Εικόνα 1.2: Δεύτερη σκηνή της εφαρμογής.

Στην εικόνα αυτή απεικονίζεται η δεύτερη σκηνή της εφαρμογής. Ο εκπαιδευόμενος καλείται να συμπληρώσει το όνομα του στη φόρμα, έτσι ώστε να γίνει η πρώτη αναγνώριση του από το σύστημα. Το κόκκινο τετράγωνο δείχνει το χώρο όπου πληκτρολογείται το όνομα του, άρα έχει ήδη αρχίσει το μαθησιακό περιβάλλον να μετατρέπεται σε Εξατομικευμένο.



Εικόνα 1.3: Δεύτερη σκηνή της εφαρμογής (Συνέχεια).

Η αμέσως επόμενη σκηνή παρουσιάζεται στην Εικόνα 1.3. Το σύστημα και κατ' επέκταση «ο γιατρός Φροντίδας», καλωσορίζει τον εκπαιδευόμενο και για ακόμα μια φορά αυτό γίνεται αντιληπτό με την εμφάνιση του ονόματος που βρίσκεται μέσα στο κόκκινο πλαίσιο. Η εμφάνιση και πάλι του ονόματος δυναμώνει την εμπιστοσύνη που έχει για το σύστημα ο εκπαιδευόμενος ενώ η αλληλεπίδραση του Μαθησιακού Περιβάλλοντος με τον εκπαιδευόμενο γίνεται πιο προσωπική.



Εικόνα 1.4: Κύρια σκηνή της εφαρμογής.

Από τις εικόνες 1.2, 1.3 και 1.4 γίνεται αντιληπτό πως η εφαρμογή στις περισσότερες σκηνές της καλωσορίζει το χρήστη και αυτό φαίνεται πάντα στο ίδιο σημείο, επάνω δεξιά, αναγράφοντας το όνομα του κάθε εκπαιδευόμενου. Έτσι δημιουργείται στο χρήστη το αίσθημα της προσωπικής εκπαίδευσης και το αίσθημα εμπιστοσύνης αυξάνεται.

Μαρκάρισμα Ιστοσελίδων: Το σύστημα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να μπορεί εύκολα να έχει πρόσβαση στις ιστοσελίδες που είχε κάποια προηγούμενη φορά επισκεφτεί. Αυτό συμβαίνει διότι το σύστημα μπορεί να αποθηκεύει τις ιστοσελίδες που είχε επισκεφτεί ο χρήστης και να τους εμφανίζει ως προτεινόμενες. Αυτό τον βοηθάει διότι την επόμενη φορά που θα

χρειαστεί κάτι που βρίσκεται σε κάποια σελίδα που είχε επισκεφτεί παλαιότερα, να μπορεί να το βρει εύκολα χωρίς να χρειάζεται να δαπανήσει πάλι το χρόνο που είχε δαπανήσει και την πρώτη φορά.

Δικαιώματα Πρόσβασης: Κάθε χρήστης με την εγγραφή του σε ένα Μαθησιακό Περιβάλλον αποκτάει κάποια δικαιώματα ανάλογα με το ρόλο που αναλαμβάνει. Αυτά κάθε φορά που ο χρήστης εισέρχεται στο Μαθησιακό Περιβάλλον είναι ίδια, εκτός και αν αλλάξει ο ρόλος του.

- **Καθοδήγηση:** Οδηγεί το χρήστη στις πληροφορίες που θέλει γρήγορα και αυτό επιτυγχάνεται μέσα από ειδικά στοιχεία πλοήγησης. Γλυτώνει το χρήστη από την υπερπληροφόρηση και αυτό κάνει τον χρήστη να γίνεται τακτικός επισκέπτης καθώς διαπιστώνει ότι το συγκεκριμένο Μαθησιακό Περιβάλλον τον βοηθάει να εξοικονομεί χρόνο αλλά και να αντλήσει μεγάλη ποσότητα πληροφορίας μέσα στο χρόνο που δαπανάει. Οι υπηρεσίες αυτού του είδους παρουσιάζουν κυρίως τις ακόλουθες μορφές:

Πρόταση Υπερσυνδέσμων: Το Μαθησιακό Περιβάλλον προτείνει μια λίστα από ιστοσελίδες που μπορούν να προσφέρουν στο χρήστη τις πληροφορίες που χρειάζεται. Οι προτεινόμενες ιστοσελίδες συμφωνούν πάντα με αυτά που προτιμάει ο εκάστοτε χρήστης και η επιλογή γίνεται πάντα με τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες του χρήστη.

- **Προσαρμογή:** Δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να μεταβάλλει το Μαθησιακό Περιβάλλον ανάλογα με τις δικές του προτιμήσεις και ανάγκες. Οι τροποποιήσεις που μπορεί να πραγματοποιήσει είναι:

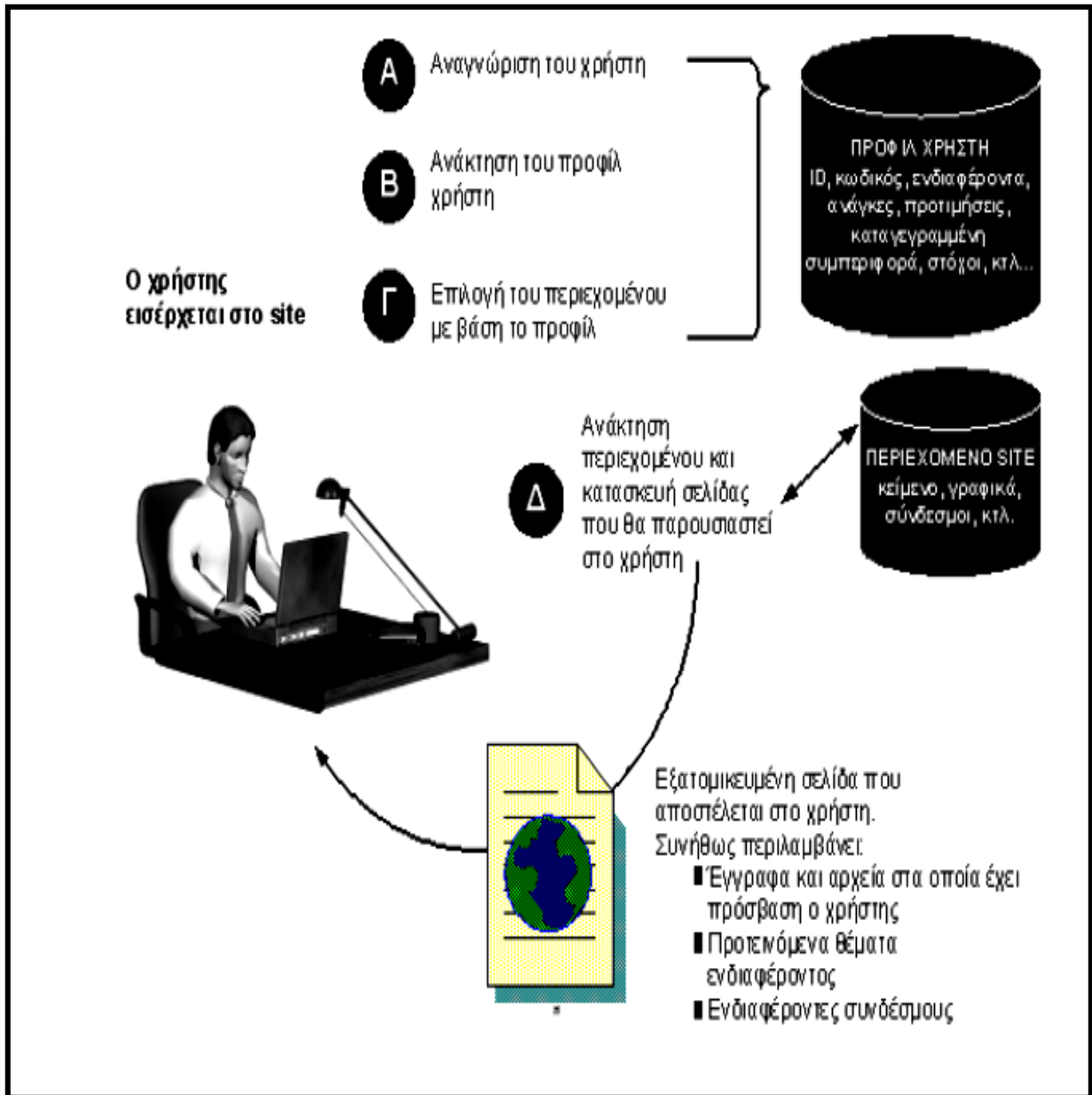
Εξατομικευμένη Διάρθρωση: Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει τα χρώματα, μπορεί επίσης να τροποποιήσει τη διάταξη των στοιχείων και να τα τοποθετήσει με τέτοιο τρόπο ώστε να τον εξυπηρετούν ενώ επίσης μπορεί να τροποποιήσει και τον τρόπο με τον οποίο τοποθετούνται οι πληροφορίες. Όλα αυτά σε μεγάλο ποσοστό εξαρτώνται και από το προφίλ του χρήστη.

Προσαρμογή Συνδέσμων: Ο χρήστης μπορεί να προσθέσει ή να αφαιρέσει ιστοσελίδες από το Μαθησιακό Περιβάλλον οι οποίες δεν τον ενδιαφέρουν. Αυτό σημαίνει πως δύναται η δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργήσει το χώρο του στο Μαθησιακό Περιβάλλον με βάση το τι θεωρεί εκείνος περισσότερο εύχρηστο και αποδοτικό ενώ μεγάλη σημασία δίνεται και στη πορεία πλοήγησης ανάμεσα στις ιστοσελίδες που έχουν επιλεγεί.

- **Προσωπικοί Βοηθοί:** Είναι συστήματα που πραγματοποιούν μια σειρά ενεργειών για το χρήστη. Οι ενέργειες αυτές μπορεί να είναι:

Εκτέλεση Εργασιών : Το σύστημα διευκολύνει το χρήστη πραγματοποιώντας κάποιες ενέργειες που θα έπρεπε να κάνει ο ίδιος. Έτσι λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις και τις ιδιαιτερότητες του χρήστη, τον βοηθάει στην εκτέλεση των εργασιών του. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η αποστολή e-mail σε συγκεκριμένα άτομα, για κάθε μήνα. Αυτό δεν χρειάζεται να γίνεται από τον χρήστη κάθε φορά. Είναι δυνατό να γίνει μια ρύθμιση από το χρήστη μια φορά και στη συνέχεια το σύστημα να εκτελεί τη συγκεκριμένη ενέργεια μόνο του όποτε χρειάζεται.

Διαπραγματεύσεις: Το σύστημα πολλές φορές λαμβάνει αποφάσεις και δίνει απαντήσεις εκ μέρους του χρήστη, ως εκπρόσωπος του σε κάποια διαπραγμάτευση. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό διότι μπορεί να δήξει κατά πόσο ένα σύστημα χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό ευφυΐας και ακρίβειας και αυτός είναι ένας τρόπος για να κερδίσει την εμπιστοσύνη του χρήστη.



Εικόνα 1.5: Διαδικασία παροχής υπηρεσιών εξατομίκευσης.

1.2.2 Σχεδιάζοντας Εξατομικευμένα Μαθησιακά Περιβάλλοντα

Για να μπορέσουν να δημιουργηθούν αποτελεσματικά μαθησιακά αντικείμενα, τα οποία να υποστηρίζουν εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα θα πρέπει να μπορούν να υποστηρίζουν τις ατομικές διαφορές. Με βάση το μοντέλο Μαθησιακού Προσανατολισμού (Learning Orientation Model) οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε κάποιες ομάδες με βάση τα χαρακτηριστικά τους αλλά και τις οδηγίες μάθησης που είναι οι καλύτερες για την κάθε κατηγορία. Τα προφίλ των εκπαιδευόμενων ονομάζονται «Μαθησιακοί Προσανατολισμοί» και θα ακολουθήσει η περιγραφή τους καθώς επίσης και κάποιες οδηγίες σχετικά με τον σχεδιασμό του μαθησιακού αντικειμένου για το κάθε μαθησιακό προφίλ που έδωσε ο Martinez.

Οι Transforming Learners: Πρόκειται για εκπαιδευόμενους που είναι αυτό-παρακινούμενοι. Χρησιμοποιούν την ανακαλυπτική μάθηση, έτσι ώστε μέσα από την εξερεύνηση να βρίσκουν και να επιλέγουν μόνοι τους τη γνώση, ενώ επίσης θέλουν να διαχειρίζονται αυτοί τους στόχους, τα αποτελέσματα αλλά και την πρόοδο τους. Ο εκπαιδευόμενος αυτού του προφίλ βρίσκεται σε σύγχυση όταν του δίνεται μικρό σε μήκος μαθησιακό υλικό όπως και όταν η αυτονομία του είναι περιορισμένη. Τα περιβάλλοντα τα οποία προτιμούν είναι ανακαλυπτικά, ελαστικά όπως επίσης και εκείνα με χαλαρή δομή τα οποία τα χαρακτηρίζουν οι εύκολα αντιληπτοί στόχοι και λύση των προβλημάτων όπως επίσης και η αυτό-διαχειριζόμενη μάθηση.

Οι Performing Learners: Πρόκειται για αυτό-παρακινούμενους και συγκεντρωμένους εκπαιδευόμενους όταν το αντικείμενο είναι ελκυστικό. Θέτουν και πετυχαίνουν βραχυπρόθεσμους στόχους. Χρησιμοποιούν κυρίως ημι-δομημένα και αλληλεπιδραστικά περιβάλλοντα ενώ ιδιαίτερη έμφαση δίνουν και σε αυτά τα περιβάλλοντα τα οποία προάγουν την ομαδικότητα. Αναζητούν καλά ορισμένους στόχους και διαδικασίες ενώ επίσης ιδιαίτερα σημαντικό για αυτούς είναι η καθοδήγηση, η εξάσκηση και η ανάδραση ώστε να ενισχυθεί η αυτό-κίνηση και ο αυτό-έλεγχος. Η εξερεύνηση ελαχιστοποιείται διότι οι οδηγίες και το περιβάλλον είναι πολύ καλά ορισμένες, ώστε να μην δημιουργούν απορίες στον εκπαιδευόμενο.

Οι Conforming Learners: Πρόκειται για εκπαιδευόμενους που προσπαθούν να επιτύχουν απλούς στόχους οι οποίοι τις περισσότερες φορές είναι ορισμένοι από άλλους. Χρειάζεται συνεχόμενη καθοδήγηση και βοήθεια όταν αντιμετωπίσει κάποιο πρόβλημα. Επιλέγουν τα περιβάλλοντα αυτά τα οποία είναι απλά, ασφαλή, δομημένα και που βοηθούν τους χρήστες να πετύχουν εύκολους και χαμηλού ρίσκου στόχους. Απαραίτητη θεωρείται η παροχή καθοδήγησης έτσι ώστε να βοηθούν τον εκπαιδευόμενο να μάθει εύκολα βήμα-βήμα, ευχαρίστα και χωρίς να δυσανασχετεί.

Ακολουθώντας τις παραπάνω σχεδιαστικές αρχές ανάλογα με το προφίλ των εκπαιδευόμενων, είναι δυνατόν να ενισχυθεί το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων για την ηλεκτρονική μάθηση, σε περιβάλλοντα αυτό-παρακινούμενα και αυτό-διαχειριζόμενα από τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους.

1.3 Προσαρμοσμένη Μάθηση - Adaptive E-Learning

Στα περιβάλλοντα αυτά κάθε κομμάτι του εκπαιδευτικού υλικού που βλέπει ο εκπαιδευόμενος καθορίζεται άμεσα από τις κινήσεις που έχει πραγματοποιήσει προηγούμενα, οι οποίες συνδυάζονται άμεσα με τα υπερμέσα αλλά και με το μοντέλο του χρήστη. Τα περιβάλλοντα αυτά αντιμετωπίζουν τον εκπαιδευόμενο ως ενεργό και μέτοχο της μαθησιακής διαδικασίας και όχι παθητικό δέκτη της πληροφορίας, σύμφωνα με τον Kommers, 1996. Αυτό πραγματοποιείται με την εφαρμογή συγκεκριμένων κανόνων οι οποίοι βασίζονται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου. Τα συστήματα αυτά διαθέτουν μια βάση δεδομένων στην οποία αποθηκεύονται χαρακτηριστικά χρηστών, προκειμένου να προσφέρουν προσαρμοστικό περιεχόμενο και υποστήριξη προσαρμοσμένης πλοήγησης. Αυτό σημαίνει πως μια απάντηση που μπορεί να πείρε ο εκπαιδευόμενος σε μια προηγούμενη ερώτηση, μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο για την παρουσίαση του μαθησιακού υλικού στα επόμενα βήματα του. Το επίπεδο γνώσεων του

εκπαιδευόμενου χρησιμοποιείται ως η πιο σημαντική πηγή προσαρμοστικότητας, μια και εκπαιδευτικό υλικό που για έναν αρχάριο μπορεί να είναι δυσνόητο, είναι πιθανό για έναν έμπειρο να είναι ήδη γνωστό. Καθώς οι ενέργειες που θα πραγματοποιήσει ο μαθητής καθορίζονται από το επίπεδο της γνώσης του γύρω από το αντικείμενο έως εκείνη τη στιγμή, το μαθησιακό υλικό μέσω του προγράμματος προσαρμόζεται ακριβώς στο επίπεδο γνώσης του εκπαιδευόμενου και στις ικανότητες του. Παράλληλα, ενώ ένας έμπειρος επιθυμεί να ελέγχει το χώρο πλοήγησης του χωρίς περιορισμούς, ένας αρχάριος εκπαιδευόμενος πιθανόν να χρειάζεται υποστήριξη στην πλοήγηση ώστε να μην «χαθεί» σε ένα υπερμεσικό περιβάλλον.

Τα Εκπαιδευτικά Περιβάλλοντα που προσαρμόζονται στα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου, μέσω της διαδικτυακής μάθησης μπορούν να βοηθήσουν την παραδοσιακή διδασκαλία να ενισχυθεί και να τροποποιηθεί. Συγχρόνως δίνεται η δυνατότητα να προωθηθούν και εναλλακτικές εφαρμογές εκμάθησης όπως επίσης και τρόποι διδασκαλίας εξ αποστάσεως. Έτσι αφού λάβουν υπόψη την συγκεκριμένη δραστηριότητα ενός χρήστη σε κάποια εφαρμογή προσαρμόζουν τις μαθησιακές μεθόδους στα μαθησιακά στυλ των μαθητών. Συνέπεια των παραπάνω είναι η εξατομικευμένη μέθοδος διδασκαλίας, η οποία δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να μάθουν πιο γρήγορα, περισσότερο αποτελεσματικά όπως επίσης να έχουν και την ευκαιρία να κατανοήσουν γρήγορα.

Τα προσαρμοστικά περιβάλλοντα λειτουργούν πραγματοποιώντας κάποιες ενέργειες. Αρχικά παρακολουθούν τις ενέργειες του εκπαιδευόμενου και ερμηνεύουν τα αποτελέσματα από τις ενέργειες. Έπειτα προσπαθούν να κατανοήσουν τις απαιτήσεις και τις προτιμήσεις των μαθητών και χρησιμοποιώντας αυτές τις πληροφορίες διευκολύνουν τη μαθησιακή διδασκαλία μέσα από πολυμεσικές εφαρμογές.

1.3.1 Δομικές Μονάδες Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Περιβαλλόντων

Οι περισσότερο σημαντικές δομικές μονάδες των Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Περιβαλλόντων είναι:

- **το μοντέλο του εκπαιδευόμενου-παιδαγωγικό μοντέλο**
- **το μοντέλο πεδίου γνώσης**
- **μηχανή προσαρμογής και συμπερασματολογίας**

Το μοντέλο του εκπαιδευόμενου ή παιδαγωγικό μοντέλο παρέχει τη δυνατότητα διαμόρφωσης του μαθησιακού υλικού, το οποίο ικανοποιεί τις ανάγκες του κάθε εκπαιδευόμενου, στα διάφορα γνωστικά πεδία, χωρίς να δαπανείτε χρόνος και κόπος σε αντικείμενα που ήδη γνωρίζει ο εκπαιδευόμενος ή σε αντικείμενα που δεν σχετίζονται με πληροφορίες που να τον ενδιαφέρουν. Για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί αυτό, ιδιαίτερα σημαντικό είναι το να αντληθούν όλες οι πληροφορίες για την σκιαγράφιση του προφίλ του εκπαιδευόμενου. Αυτό πραγματοποιείται μέσα από τις επιλογές και τις επιδόσεις του εκπαιδευόμενου σε διάφορα τεστ αξιολόγησης τα οποία δίνουν πληροφορίες σχετικά με τη συμπεριφορά και το χαρακτήρα του ενώ επίσης παρέχουν αρκετά σημαντικές πληροφορίες για το επίπεδο γνώσης, αλλά και για τις προτιμήσεις του εκπαιδευόμενου. Το προφίλ του εκπαιδευόμενου διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία εξατομίκευσης του εκπαιδευτικού υλικού, δεδομένου ότι σε αυτό βασίζονται οι τεχνικές που θα ακολουθηθούν για να γίνει η σωστή προσαρμογή. Τα κυριότερα στοιχεία από τα οποία δομείται το μοντέλο του χρήστη είναι:

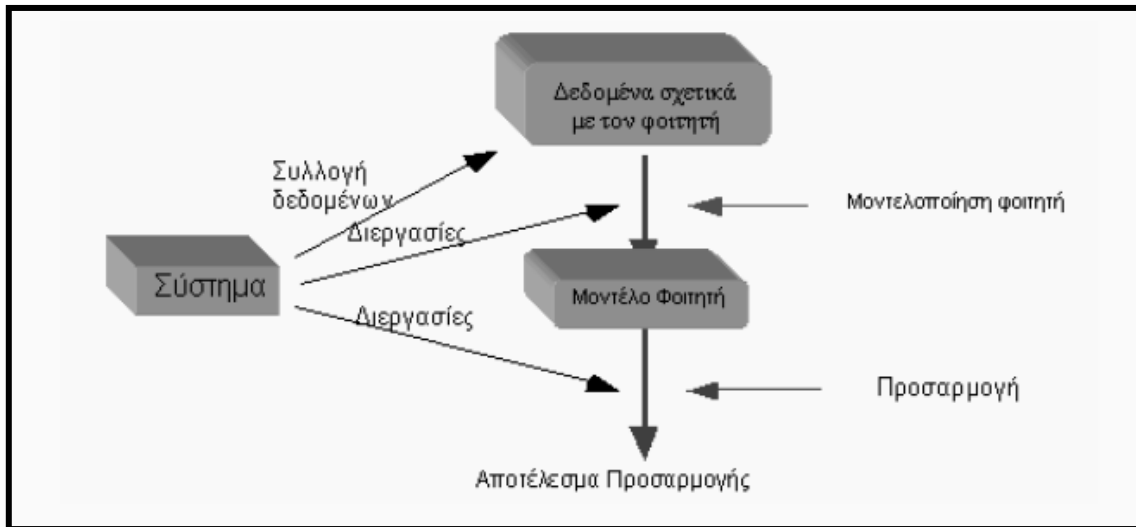
- **οι στόχοι του εκπαιδευόμενου**

- το επίπεδο γνώσεων του
- η εμπειρία πλοήγησης στον υπερχώρο
- οι προτιμήσεις του
- η πρότερη γνώση
- γνωστικό στιλ που προτιμάει ο εκπαιδευόμενος για την εκπαίδευση του

Τα στοιχεία από τα οποία δομείται το μοντέλο χρήστη δεν προέρχονται μόνο από τις ανάγκες, και από τις ιδιότητες του, αλλά ιδιαίτερα σημαντική είναι και η επικοινωνία του τόσο με το σύστημα όσο και με άλλους χρήστες. Αυτός είναι και ο λόγος που το σύστημα έχει τη δυνατότητα να καταχωρεί τις ενέργειες που πραγματοποιεί ο εκπαιδευόμενος όπως επίσης και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από αυτές. Συγχρόνως μπορεί να παρακολουθεί και τις αλλαγές που πραγματοποιούνται στα χαρακτηριστικά του, αλλά και στο τρόπο με τον οποίο πλοηγείται και κάθε φορά να ενημερώνει κατάλληλα το μοντέλο.

Ο εκπαιδευόμενος επίσης με την πρόσβαση που έχει στο μοντέλο, μπορεί να λάβει πληροφορίες σχετικά με την προσαρμογή που θέλει εκείνος να πραγματοποιηθεί. Αυτές οι πληροφορίες εξηγούν την χρησιμότητα και λειτουργικότητα της, ώστε να μπορεί και ο ίδιος να καθοδηγήσει την προσαρμογή με βάση τις προτιμήσεις του και στοιχεία τα οποία διευκολύνουν την εκπαίδευση του.

Χρήστες με κοινά χαρακτηριστικά, ιδιότητες και συμπεριφορές αντιστοιχίζονται σε μια κοινότητα-ομάδα χρηστών που επιδεικνύουν ίδια συμπεριφορά και αντιδράσεις κατά την αλληλεπίδραση τους με το σύστημα. Αυτό σημαίνει πως η συνοχή μιας ομάδας χρηστών δεν στηρίζεται στα προσωπικά τους στοιχεία αλλά στα πρότυπα κοινής συμπεριφοράς κατά την χρησιμοποίηση του συστήματος.



Εικόνα 1.6: Προσαρμογή σύμφωνα με το μοντέλο του εκπαιδευόμενου-παιδαγωγικό μοντέλο.

Το αμέσως επόμενο στοιχείο δόμησης των Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Περιβαλλόντων είναι **το μοντέλο πεδίου γνώσης** από το οποίο και αντλείται η μεγαλύτερη ποσότητα της πληροφορίας σχετικά με τη γνώση του εκπαιδευόμενου. Η πληροφορία που συγκεντρώνεται χωρίζεται σε επιμέρους τμήματα έτσι ώστε να γίνει ακόμα πιο εύκολη η επαναχρησιμοποίηση σε διαφορετικές καταστάσεις και προφίλ εκπαιδευόμενων.

Η μηχανή προσαρμογής και συμπερασματολογίας είναι αυτή που πραγματοποιεί την προσαρμογή ενός Προσαρμοστικού Εκπαιδευτικού Περιβάλλοντος και υπάρχουν δυο ειδών προσαρμογές. Σύμφωνα με τον Brusilovsky, 1996 μπορεί να υπάρξει:

- προσαρμογή του περιεχομένου μιας σελίδας, όπου υπάρχει προσαρμογή σε επίπεδο περιεχομένου (**προσαρμοστική παρουσίαση**)



Εικόνα 1.7: Κύρια σκηνή της εφαρμογής, με μαρκαρισμένο τον κεντρικό ήρωα, που είναι το αγοράκι.

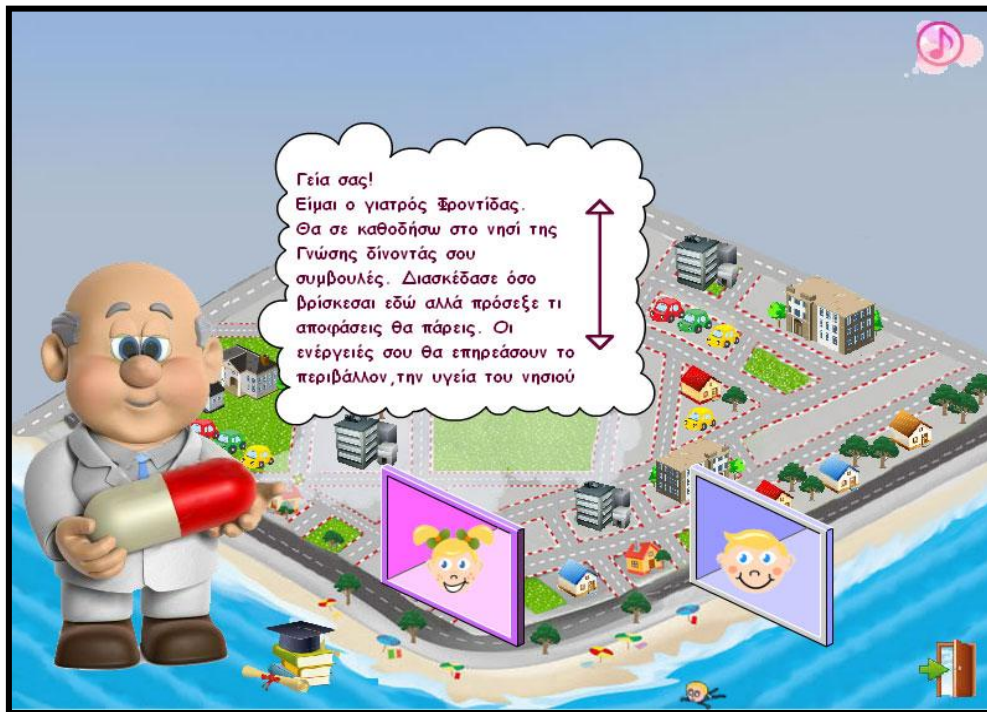


Εικόνα 1.8: Κύρια σκηνή της εφαρμογής, με μαρκαρισμένο τον κεντρικό ήρωα, που είναι το κοριτσάκι.

Οι εικόνες 1.6 και 1.7 παρουσιάζουν την κεντρική σκηνή του Μαθησιακού Περιβάλλοντος. Ο κεντρικός ήρωας είναι διαφορετικός και βρίσκεται στο κόκκινο πλαίσιο. Η διαφορά στις δυο παραπάνω εικόνες είναι πως στη μια ο κεντρικός ήρωας είναι ένα αγοράκι και στην δεύτερη εικόνα είναι ένα κοριτσάκι. Αυτό δείχνει την προσαρμοστική ικανότητα του Περιβάλλοντος, εφόσον κάθε φορά μπορεί να τροποποιείται και να προσαρμόζεται ανάλογα με τις επιλογές του εκπαιδευόμενου.



Εικόνα 1.9: Σκηνή της εφαρμογής, όπου επιλέγεται ο ήρωας αγόρι.



Εικόνα 1.10: Σκηνή της εφαρμογής, όπου επιλέγεται ο ήρωας κορίτσι.

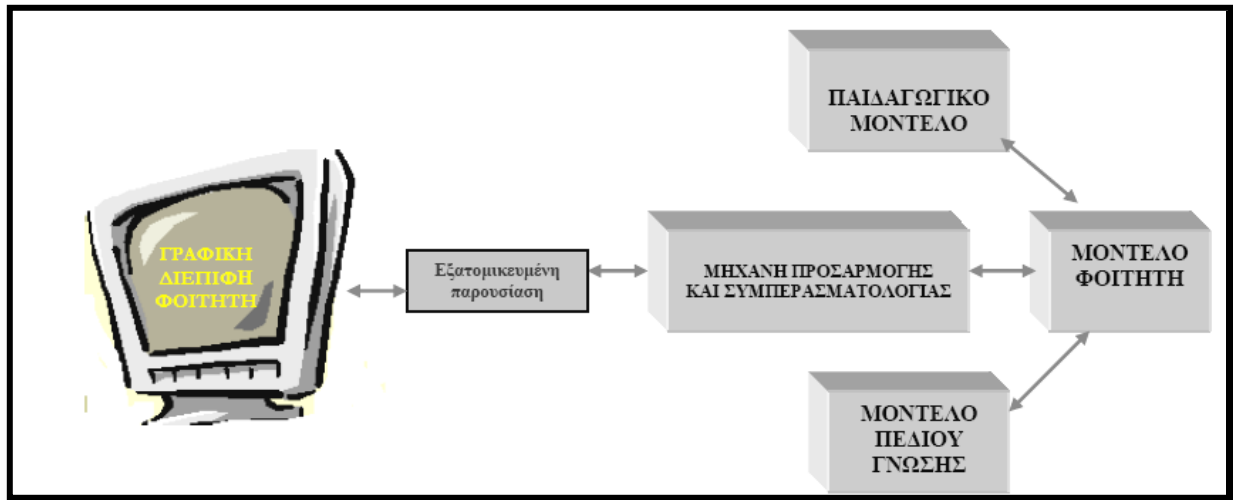
Οι εικόνες 1.8 και 1.9 δείχνουν με ποια επιλογή μπορεί να εμφανιστεί στην κεντρική σκηνή το αγοράκι ή το κοριτσάκι. Ανάλογα με το κλικ που θα κάνει ο εκπαιδευόμενος, εμφανίζεται και ο ήρωας από το αντίστοιχο τετραγωνάκι.

- τροποποίηση της εμφάνισης και της συμπεριφοράς των προτεινόμενων συνδέσμων, ενώ συγχρόνως ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η εμφάνιση (**προσαρμοστική πλοήγηση**).

Ο στόχος της **προσαρμοστικής παρουσίασης** είναι το να τροποποιεί τα περιεχόμενα των σελίδων που περιέχουν το υλικό για την εκπαίδευση ανάλογα κάθε φορά με τις ανάγκες, τις απαιτήσεις και τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου. Αυτό σημαίνει πως οι σελίδες με το εκπαιδευτικό υλικό δημιουργούνται δυναμικά έτσι ώστε η σελίδα να τροποποιείται και να μπορεί

να παρουσιαστεί με διαφορετικό τρόπο ανάλογα με το μαθησιακό προφίλ του εκπαιδευόμενου και με τις ικανότητες του. Κατά συνέπεια ένας έμπειρος εκπαιδευόμενος, ο οποίος έχει αρκετά καλές γνώσεις σχετικά με το μαθησιακό αντικείμενο, θα έχει να αντιμετωπίσει μια λεπτομερή και σε βάθος ανάλυση. Στην αντίθετη περίπτωση όπου ο εκπαιδευόμενος θα είναι αρχάριος η σελίδα θα έχει μικρότερο όγκο μαθησιακού υλικού, προκειμένου με μια μικρή εισαγωγή να βοηθήσει τον εκπαιδευόμενο να προσαρμοστεί, χωρίς να δυσκολευτεί και να απογοητευτεί.

Αντίστοιχα η **προσαρμοστική πλοήγηση** έχει να κάνει με την περιπλάνηση ανάμεσα στις ιστοσελίδες. Στόχος της είναι το να πετύχει την περιήγηση των εκπαιδευόμενων και την σωστή τους καθοδήγηση στο σωστό υλικό. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί αν οι σύνδεσμοι που κάθε φορά προτείνονται είναι προσαρμοσμένοι, στο εκπαιδευτικό υλικό, στους στόχους, στο επίπεδο γνώσης και σε άλλες ιδιότητες τους. Έτσι τα περιεχόμενα ενός μαθήματος μπορεί να έχουν τη μορφή κειμένου ή οπτικών ενδείξεων, όπως διαφορετικά εικονίδια, χρώματα ή ακόμα και μέγεθος γραμματοσειράς. Ο εκπαιδευόμενος έχει τον έλεγχο και είναι ελεύθερος να αποφασίσει για το ποια θα είναι η επόμενη ενότητα η οποία θα μελετήσει καθώς τα περιεχόμενα του μαθήματος εμφανίζονται σε υπερμεσική μορφή.

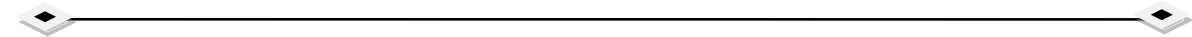


Εικόνα 1.11: Τρόπος διασύνδεσης των δομικών στοιχείων.

1.4 Επίλογος

Οι μαθησιακές τεχνολογίες αλλά και τα Εξατομικευμένα και Προσαρμοστικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα σηματοδοτούν σημαντικές τροποποιήσεις στον τρόπο με τον οποίο οργανώνεται η εκπαίδευση. Νέες προοπτικές εμφανίζονται και για την εκπαίδευση από απόσταση η οποία αποτελεί έναν από τους βασικότερους λόγους ανάπτυξης της Ηλεκτρονικής Μάθησης. Τα Μαθησιακά Περιβάλλοντα που δημιουργούνται λειτουργούν με σκοπό την αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων, και με αυτόν τον τρόπο ο εκπαιδευόμενος σταματάει να είναι ένας παθητικός μαθητής και μετατρέπεται σε ενεργητικό.

Κεφάλαιο 2



2. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην εκπαίδευση έχει αυξηθεί σημαντικά και τα παιδιά στρέφουν όλο και περισσότερο την προσοχή τους στα ηλεκτρονικά παιχνίδια.

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια τραβούν την προσοχή των παιδιών έτσι ώστε να ασχολούνται με αυτά, κάτι που είναι δύσκολο να συμβεί με τον παραδοσιακό τρόπο εκπαίδευσης. Έρευνες, έδειξαν ότι η διδασκαλία μέσω των ψηφιακών παιχνιδιών είναι για τους μαθητές πιο αποδοτική και ευχάριστη και αυτό γιατί τους δημιουργούν το συναίσθημα της περιέργειας, της φαντασίας και της ανάγκης να βγαίνουν πρώτοι και νικητές. Σύμφωνα με τις έρευνες αυτές οι Lepper και Malone (1987), πρότειναν τη χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών ως ένα μέσο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

2.1 Ορισμός Παιχνιδιού

Το παιχνίδι με βάση τους Dempsey et al. (1996) αποτελεί κατά κύριο ρόλο μια μη προφανής εκπαιδευτική ή μαθησιακή μορφή δραστηριότητας που περιλαμβάνει τον ανταγωνισμό και βασίζεται πάνω σε κανόνες.

2.2 Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Λογισμικό είναι ένα πρόγραμμα ή κάποια εφαρμογή του ηλεκτρονικού υπολογιστή το οποίο πραγματοποιεί κάποιες καθορισμένες ενέργειες.

Τα βασικά είδη των λογισμικών εφαρμογών που συναντάμε είναι:

- επιχειρηματικά
- επιστημονικά
- ψυχαγωγικά
- εκπαιδευτικά

Το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι ένα οποιοδήποτε πρόγραμμα, το οποίο έχει εκπαιδευτικό χαρακτήρα και μέσω αυτού πραγματοποιείται η διδασκαλία κάποιου μαθήματος, ακολουθώντας συγκεκριμένη παιδαγωγική φιλοσοφία και εκπαιδευτική στρατηγική.

Για να είναι λοιπόν, ένα λογισμικό εκπαιδευτικό, θα πρέπει δοθεί σημαντική προσοχή στην παιδαγωγική και στην τεχνολογική του διάσταση. Ένα εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να προσφέρει διδακτικούς στόχους, ολοκληρωμένα σενάρια και κυρίως ότι αποδίδει συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό τεχνικά εξετάζεται ως προς:

- Την ποιότητα του περιβάλλοντος διεπαφής
- Την εργονομία
- Το είδος της αλληλεπίδρασης με το χρήστη
- Τις πολυμεσικές εφαρμογές που χρησιμοποιεί (εικόνα, ήχος, κτλ.)
- Και τέλος την αισθητική του

Υπάρχουν πολλές διαφορετικές μορφές εκπαιδευτικού λογισμικού σχεδιασμένες έτσι ώστε να μπορούν να εκπαιδεύουν τους χρήστες, στις βασικές αρχές πολλών θεμάτων, όπως μαθηματικά, περιβαλλοντικές ενημερώσεις, ξένες γλώσσες μέχρι ακόμη και μουσική, χειρισμό αεροπλάνων, εκπαίδευση στρατιωτών κ.α.

Όπως είναι προφανές, οι χρήστες ενός εκπαιδευτικού λογισμικού ποικίλουν. Χρήστης λοιπόν, μπορεί να είναι ενήλικες και παιδιά, επαγγελματίες και μη, μαθητές και εκπαιδευτικοί. Ωστόσο, ένα εκπαιδευτικό λογισμικό σχεδιάζεται κυρίως για την διδασκαλία των παιδιών.

2.2.1 Ψυχολογικές Θεωρίες Μάθησης για την Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Η **ανάπτυξη** ενός εκπαιδευτικού λογισμικού βασίζεται κυρίως στις εξής ψυχολογικές θεωρίες μάθησης:

- **Συμπεριφορισμός (behaviorism):** Η θεωρητική βάση του συμπεριφορισμού είναι το σχήμα «ερέθισμα - αντίδραση».. Είναι προσέγγιση που εστιάζεται κυρίως στην μετάδοση της πληροφορίας και την τροποποίηση της συμπεριφοράς. Όταν μια αντίδραση του χρήστη ακολουθείται, από

επιβράβευση ή κάποια αμοιβή, τότε ο χρήστης είναι πιθανό σε μια αντίστοιχη περίπτωση, να ανακαλέσει στη μνήμη του το συγκεκριμένο συμβάν και να ξανά αντιδράσει με τον ίδιο τρόπο (Skinner, 1954). Η προσέγγιση αυτή απευθύνεται κατά κύριο ρόλο στον εκπαιδευτικό και όχι στο μαθητή. Ο Συμπεριφορισμός αποτελεί κλειστού τύπου λογισμικό. Η παρουσία της πληροφορίας γίνεται σαν μορφή ηλεκτρονικού βιβλίου και η αξιολόγηση των γνώσεων και ικανοτήτων μέσου της εξάσκησης και της πρακτικής. Οι κυριότεροι θεωρητικοί εκπρόσωποι του συμπεριφορισμού είναι: οι Ivan Pavlov(1849-1936), John Watson(1878-1958), Edwin Guthrie(1886-1959), Edward Thorndike(1874-1949), Burrhus Frederic Skinner(1904-1990) κα

- **Οικονομισμός (constructivism).** Τεχνική που υποστηρίζει την οικοδόμηση νέων γνώσεων και εννοιών πάνω σε γνώσεις που οι μαθητές διαθέτουν πριν από το σχολείο. Σε αυτήν την τεχνική η συμμετοχή των μαθητών είναι ενεργή και η αλληλεπίδραση τους με το λογισμικό συνεχής. Σκοπός αυτής της τεχνικής είναι η εξάλειψη του χάσματος μεταξύ άτυπων και τυπικών γνώσεων. Δίνεται βάση στις διαφορετικές τεχνολογίες διδασκαλίας των διαφορετικών μαθητών (Shaughnessy, 1998). Είναι η επικρατέστερη θεωρία στη δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού. Ο οικοδομισμός βασίζεται σε ανοιχτού τύπου λογισμικού. Το περιβάλλον χειρισμού της εφαρμογής βασίζεται σε συστήματα προσομοίωσης ή μικρόκοσμων.
- **Κοινωνικοπολιτική προσέγγιση.** Προσέγγιση η όποια προσδιορίζει τη μαθησιακή δραστηριότητα ενταγμένη στο κοινωνικό, ιστορικό και πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο διαδραματίζεται. Η μάθηση διεκπεραιώνεται στα πλαίσια συνεργατικών δραστηριοτήτων μεταξύ παιδιών και ενήλικους (Vygotsky). Επομένως οι μαθησιακές διεργασίες δεν γίνονται ως αυτόνομες οντότητες, αλλά ως μέρη ενός οργανωμένου πλήθους, και οι οποίες λειτουργούν και αναπτύσσονται μέσα σε ένα καθορισμένο κοινωνικό ιστορικό πολιτισμικό πλαίσιο. Στην μαθησιακή αυτή δραστηριότητα η συνεργασία μεταξύ των ατόμων είναι πολύ σημαντική και επιπλέον κύριο ρόλο έχουν τα εργαλεία που

χρησιμοποιούνται(όπως για παράδειγμα το λογισμικό και η γλώσσα) καθώς και ο καταμερισμός εργασίας.

2.2.2 Κατηγορίες του Εκπαιδευτικού Λογισμικού (Crook, 1994):

- **Λογισμικό - Δάσκαλος** (βασίζεται στον **Συμπεριφορισμό**). Το εκπαιδευτικό λογισμικό στην κατηγορία αυτή αντικαθιστά τον καθηγητή. Αυτό συμβαίνει γιατί το λογισμικό παίρνει την θέση του εκπαιδευτικού τόσο στην παράδοση - διδασκαλία της ύλης του μαθήματος όσο και κατά την διαδικασία της αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών. Επομένως στη κατηγορία αυτή το λογισμικό επιτρέπει στον κάθε μαθητή να εκπαιδευτεί χωρίς την φυσική παρουσία του καθηγητή. Το λογισμικό μεταφέρει τις κατάλληλες πληροφορίες στον μαθητή και μέσω κάποιων τεστ μπορεί να διακρίνει τις ιδιαιτερότητες και τις γνώσεις του. Με αποτέλεσμα να παρουσιάζει μια σαφής εικόνα της επίδοσης του.
- **Λογισμικό - Μαθητής** (βασίζεται στον **Οικοδομισμός**). Το περιβάλλον του λογισμικού αυτού εστιάζεται κυρίως στην πλευρά του μαθητή και στις μεθόδους με τις οποίες λαμβάνει τις γνώσεις του κατά την διαδικασία της συνεργασίας του με τους άλλους ανθρώπους. Η κατηγορία αυτή ενθαρρύνει την προσωπική συμμετοχή στην διαδικασία της διδασκαλίας και ταυτόχρονα, δίνει έμφαση στο σημείο ότι το ομαδικό πλαίσιο και η κοινωνική συνεργασία ευνοούν τις γνωστικές κατασκευές. Η κατηγορία αυτή αποτελεί βασικό μοντέλο στη κατασκευή σύγχρονου εκπαιδευτικού λογισμικού.
- **Λογισμικό - Εργαλείο** (βασίζεται στην **Κοινωνικοπολιτική Προσέγγιση**). Η κατηγορία αυτή αποτελεί ένα αντικείμενο που ενθαρρύνει τους μαθητές να εκφράσουν τις σκέψεις και τις απόψεις τους, να αποκτήσουν έννοιες και να εμπλουτίσουν τις γνώσεις και δεξιότητες τους σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Η παρουσίαση, η αναζήτηση και η διαχείριση της πληροφορίας

γίνεται εύκολη και λειτουργικά αποτελεσματική. Η τεχνική αυτή στη διαδικασία της συνεργατικής διδασκαλίας υποστηρίζει την επικοινωνία και τη συνεργασία εξ' αποστάσεως.

Τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια μπορούν να αναπτυχθούν και με τις τρεις θεωρίες ταυτόχρονα.

2.2.3 Χαρακτηριστικά Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Τα **χαρακτηριστικά** του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι τα εξής:

1. Για τον τρόπο Λειτουργία του:

- Να είναι κατάλληλο στην επιθυμία του χρήστη
- Να μην έχει προβλήματα λειτουργίας και χρήσης, δηλαδή να είναι αξιόπιστο.
- Να ανταποκρίνεται γρήγορα στις ενέργειες του χρήστη να είναι αποδοτικό.
- Να είναι εύχρηστο για τον χρήστη και να μπορεί να το διαχειρίζεται από την πρώτη κιόλας αλληλεπίδραση μαζί του.
- Να είναι δυνατόν ο χρήστης να το χειρίζεται με την ίδια ευκολία ακόμη και αν κάνει καιρό να το ξανά χρησιμοποιήσει να είναι δηλαδή εύκολο στην απομνημόνευση του
- Εύκολη και άμεση διαχείριση των λαθών των χρηστών. Λάθη που να μην επανορθώνονται να είναι αδύνατον να συμβούν.

- Το λογισμικό θα πρέπει να είναι ευχάριστο κατά την χρήση του από τους χρήστες

2. Για τον τρόπο Υποστήριξη του:

- Να είναι εύκολο για τον χρήστη να αντιληφτεί τυχόν προβλήματα.
- Δυνατότητα αλλαγής (Changeability). Αν χρειαστούν στο μέλλον κάποιες αναβαθμίσεις στο λογισμικό να γίνουν με όσο το δυνατόν ελάχιστες ενέργειες από τον χρήστη.

3. Για τον τρόπο Συμβατότητα του:

- Να είναι εύκολη η εγκατάσταση του και η να είναι δυνατόν να είναι συμβατό στους περισσότερους υπολογιστές.
- Να είναι δυνατόν κομμάτι από το λογισμικό να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλη εφαρμογή
- Να είναι εφικτό να ανταλλάσει δεδομένα και με άλλες εφαρμογές.

4. Για τις Προδιαγραφές Αλληλεπίδρασης και Περιβάλλοντος Διεπαφής:

- Η ορολογία της εφαρμογής να είναι όσο το δυνατόν απλή και κατανοητή. Να μην γίνεται χρήση τεχνικών όρων χωρίς να γίνεται κάποια επεξήγηση τους.
- Η υλοποίηση θα πρέπει να είναι απλή και οι τρόποι μετάβασης από το ένα θέμα στο άλλο εύκολοι και κατανοητοί

- Θα πρέπει να υπάρχει η επιλογή εκτύπωσης και αποθήκευσης των εργασιών.
- Θα πρέπει να υπάρχει κάποια βοήθεια χρήσης του λογισμικού

Αν ένα εκπαιδευτικό λογισμικό σχεδιαστεί σωστά και σύμφωνα με τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι δυνατόν να αποτελέσει για τον χρήστη σημαντικό εργαλείο στην μάθηση του, πάνω σε ένα αντικείμενο. Μπορεί να του αποσπάσει το ενδιαφέρον του και να κάνει την μάθηση ευχάριστη και ενδιαφέρουσα. Επιπλέον να συμβάλει στην βιωματική προσέγγιση της γνώσης, δηλαδή να του δίνει την ικανότητα να συμμετέχει και να αποκτά νέες γνώσεις μέσα από τις εμπειρίες του. Τέλος, είναι δυνατόν να προκαλέσει τη ομαδική, τη διερευνητική και τη δημιουργική απόκτηση της γνώσης.

2.3 Ψηφιακά Παιχνίδια

Τα ψηφιακά παιχνίδια, με βάση τα παραπάνω, είναι μια μορφή εκπαιδευτικού λογισμικού και συγκεκριμένα η πιο γνωστή από όλες τις άλλες και αυτό γιατί δημιουργούν στους παίκτες συναίσθημα της περιέργειας, της φαντασίας και της ανάγκης να βγαίνουν πρώτοι και νικητές. Η συσχέτισή τους με τη μάθηση είναι προφανής και αποδεκτή.

2.3.1 Κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών σύμφωνα με το αντικείμενο τους.

Οι κατηγορίες των ψηφιακών παιχνιδιών σύμφωνα με το αντικείμενο τους είναι:

- **Παιχνίδια Δράσης**
- **Παιχνίδια Περιπέτειας**

- Παιχνίδια Τύχης
- Παιχνίδια Πάλης
- Παιχνίδια Γρίφων
- **Παιχνίδια Ρόλου:** Είναι τα παιχνίδια όπου οι παίκτες επιλέγουν κάποιον εικονικό ήρωα του παιχνιδιού και σύμφωνα με τις επιλογές των παικτών η εφαρμογή να προσαρμόζεται σε αυτές



Εικόνα 2.1: Σκηνή της εφαρμογής, για την επιλογή εικονικού χαρακτήρα.

- **Παιχνίδια Εξομοίωσης:** Είναι τα παιχνίδια τα οποία αναπαριστούν συμβάντα της πραγματικότητας, π.χ. από την πτήση αεροπλάνων μέχρι τη διαχείριση πόλεων.
- **Παιχνίδια Εξάσκησης Ικανοτήτων και Επιτραπέζια.**
- **Παιχνίδια Άθλησης:** Σκοπός τους είναι να αναπαραστήσουν εικονικά ένα άθλημα.
- **Παιχνίδια Στρατηγικής:** Σχεδόν όλα τα παιχνίδια έχουν κάποια χαρακτηριστικά στρατηγικής, τα παιχνίδια αυτής της κατηγορίας ωστόσο εξαρτώνται από τις αποφάσεις που οι παίκτες παίρνουν για να επιτύχουν ένα αποτέλεσμα.



Εικόνα 2.2: Σκηνή της εφαρμογής, για την απάντηση σε μια ερώτηση προς τον παίκτη.

2.3.2 Κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών με βάση το κοινό που απευθύνονται (BAFTA, 2006):

Οι κατηγορίες των ψηφιακών παιχνιδιών με βάση το κοινό που απευθύνονται είναι:

- **Περιστασιακά Παιχνίδια:** Είναι τα παιχνίδια που δεν απαιτούν πολλές ικανότητες και έχουν μικρή διάρκεια.
- **Παιχνίδια για Παιδιά:** Τα περισσότερα παιχνίδια δημιουργούνται για αυτό το κοινό.

Είναι σημαντικό να πούμε ότι στην πραγματικότητα οι κατηγορίες μπορεί να είναι τόσες όσα και τα παιχνίδια και πως ένα παιχνίδι είναι δυνατόν να ανήκει σε πολλές κατηγορίες.

Τέλος στα παιχνίδια μπορούμε να τους δώσουμε με βεβαιότητα τον χαρακτηρισμό των «εκπαιδευτικών εφαρμογών του μέλλοντος».

2.3.3 Συσχέτιση των ψηφιακών παιχνιδιών με άλλα είδη εκπαιδευτικού λογισμικού

Στον εμπλουτισμό της σκέψης, της κρίσης και στην απόκτηση νέων ερεθισμάτων βοηθούν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Αποτελούνται από κείμενο, εικόνες, σχέδια γραφιστικά, ήχο, βίντεο, πολυμέσα, και γενικά οτιδήποτε μπορεί να εστιάσει την προσοχή του χρήστη, να προξενήσει την περιέργειά του, να μειώσει το θεωρητικό κομμάτι και να είναι διασκεδαστικό.

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια φτάνουν τον χρήστη στα όρια των δυνατοτήτων του γεγονός που είναι ευχάριστο για τον παίχτη. Του παρέχουν ελευθερία και την

ικανότητα να πραγματοποιήσει ενέργειες φανταστικές ή προσομοίωσης (μια μορφή της πραγματικότητας). Ο χρήστης έχει τη ικανότητα να διαλέξει κάποιον εικονικό ήρωα όπως αγόρι , κορίτσι, νεράιδα, μάγο, αστυνόμο κτλ. Καλό είναι να δώσουμε μια ερμηνεία σε αυτό το σημείο για τον όρο «flow state». Είναι μια κατάσταση εντατικής συγκέντρωσης, αντικείμενα που έδειχναν ακατανόητα πλέον δείχνουν απλά και οποιαδήποτε ενέργεια πραγματοποιεί ο χρήστης μεταβάλλετε σε ευχάριστο, και αυτό γιατί, τα ερεθίσματα του παιχνιδιού και οι δυνατότητες του χρήστη συμφωνούν πλήρως(Prensky, 2001).

Όλα τα ηλεκτρονικά παιχνίδια προσφέρουν ένα οργανωμένο λογισμικό με καθορισμένους και σαφείς κανονισμούς που είναι υποχρεωμένος να τηρήσει ο παίχτης με βλέψεις να πραγματοποιήσει τους στόχους που του έχουν δοθεί. Οι κανονισμοί είναι αυτοί που εντάσσουν τον παίχτη στον κόσμο του παιχνιδιού, του δηλώνουν τι βρίσκεται εντός και εκτός από αυτόν και καθιστούν το παιχνίδι ακριβές και γοητευτικό. Ενώ οι στόχοι κάνουν το παίχτη να παίζει συνέχεια έως ότου νικήσει.

Για κάθε ενέργεια το παιχνίδι απαιτεί αλλά και προσφέρει μια αντίδραση και μάλιστα απευθείας. Εξάλλου ένα παιχνίδι δεν υφίσταται ποτέ στατικό, όλα τα παιχνίδια είναι αλληλοεξαρτημένα. Αυτή λοιπόν η αλληλεξάρτηση αποτελεί μια βασική μορφή ελέγχου, που τα κάνει υπερβολικά ελκυστικά.

Οι ενέργειες είναι χτισμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε ο παίχτης να είναι ικανός να καθορίσει το βαθμό δυσκολίας του παιχνιδιού, σύμφωνα με τις επιλογές και τις δυνατότητες του. Όταν το ερέθισμα είναι μεγαλύτερο των ικανοτήτων γεννάται νευρική και αποθάρρυνση, ενώ όταν είναι μικρότερο γεννάται το συναίσθημα της πλήξης (Csikszentmihalyi, 1975).

Η αυτοπεποίθηση του παίκτη αναπτύσσεται με ένα αίσθημα ηθικής ευχαρίστησης αφού νικήσει ένα μέρος ή τελειώσει μια ενέργεια. Ταυτόχρονα όμως παρουσιάζονται ανελλιπώς νέα ερεθίσματα και πραγματοποιήσιμοι στόχοι, η φαντασία ογκώνεται και ο παίχτης εξακολουθεί να παίζει.

Η διερεύνηση και ο δοκιμές για τον εντοπισμό λύσεων μεγαλώνουν τη παραγωγικότητα και ενθαρρύνουν το παίκτη να ασχοληθεί με πιο συχνούς ρυθμούς με το παιχνίδι.

Επιπλέον, η φαντασία είναι άλλη μια δυνατότητα που εξελίσσει ο παίκτης μέσα από το περιβάλλον του παιχνιδιού και την μάθηση που παίρνει από την αλληλεπίδραση με αυτό. Ιδίως οι εξαρτημένοι παίκτες έχουν μειωμένη φαντασία και γι' αυτό τον λόγο έχουν ανάγκη τα παιχνίδια για να τους δίνουν πλούσια φαντασία (Giffiths, 1996). Ακόμη, μελέτη έδειξαν (Cordova and Lepper, 1996), άτομα που έπαιζαν ηλεκτρονικά παιχνίδια που απεικονίζουν δικές τους φαντασιώσεις υπέρβαιναν την επίδοση αυτών που έπαιζαν παιχνίδια που δεν απεικόνιζαν φαντασιώσεις τους.

2.3.4 Χαρακτηριστικά των Ψηφιακών Παιχνιδιών

Τα χαρακτηριστικά που έχουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια (Prensky, 2001) προκαλούν την συχνή απασχόληση των χρηστών:

Χαρακτηριστικά παιχνιδιών	Επιρροή στον χρήστη
Είναι ευχάριστα	Ικανοποιούν και διασκεδάζουν τον παίκτη.
Είναι παιχνίδια	Προκαλούν ένταση και ενεργή απασχόληση.
Έχουν κανόνες.	Δημιουργούν οργανωμένο περιβάλλον.
Έχουν στόχους.	Παρέχουν κίνητρα.
Είναι αλληλεπιδραστικά.	Ενεργητικοί παίκτες.
Έχουν προσαρμοστικότητα.	Ταιριάζουν στους παίκτες.
Προσφέρουν αποτελέσματα και ενημέρωση.	Προκαλούν μάθηση.
Παρέχουν καταστάσεις νίκης.	Ικανοποιούν τον εγωισμό.
Δημιουργούν διλήμματα, ανταγωνισμό, προκλήσεις, αντιθέσεις.	Παράγουν αδρεναλίνη.
Δημιουργούν προβλήματα προς λύση.	Αυξάνουν τη δημιουργικότητα.
Οι παίκτες επικοινωνούν μεταξύ τους.	Δημιουργούνται κοινωνικές ομάδες.
Έχουν σενάριο και περιβάλλον εργασίας.	Προκαλούν συναισθήματα.

Πίνακας 2.1: Χαρακτηριστικά παιχνιδιών και η επιρροή τους στους παίκτες.

2.3.5 Χαρακτηριστικά Εκπαιδευτικών Παιχνιδιών

Τα βασικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι (Cudworth, 1996):

- **Μαθησιακοί στόχοι:** τα εκπαιδευτικά παιχνίδια δημιουργούνται για κάποιο καθορισμένο σκοπό και αποσκοπούν στην πραγματοποίηση ενός καθορισμένου στόχου.

- **Ύπαρξη κανονισμών:** Είναι απαραίτητο να υφίσταται ένα σαφές σύνολο κανονισμών προκειμένου να είναι εύκολη η διαδικασία της αλληλεπίδρασης του παίκτη με το παιχνίδι.
- **Συσχέτιση, ενεργός ρόλος παίκτη:** η επιτυχία του στόχου από τους παίκτες επηρεάζονται κατά κύριο ρόλο από τις δικές τους επιλογές κι δραστηριότητες. Χωρίς την συνεχή μετοχή των παικτών στο παιχνίδι, δεν είναι δυνατόν να υφίσταται και η έννοια του παιχνιδιού.
- **Ανατροφοδότηση (feedback):** το παιχνίδι θα πρέπει να βραβεύει μια σωστή επιλογή και να τιμωρεί μια εσφαλμένη. Έτσι οι παίκτες θα μπορούν να ξεχωρίσουν τις σωστές από τις λανθασμένες επιλογές και να συγκεντρωθούν στο στόχο τους.
- **Ανταγωνισμός:** Ο ανταγωνισμός είναι δυνατόν να δημιουργείται ενδιάμεσα των συμπαικτών ή ανάμεσα στον παίκτη και τον υπολογιστή, προκειμένου να πραγματοποιηθεί ο στόχος ή να επιτευχθεί ένα μεγάλο σκορ.
- **Στοιχείο πρόκλησης:** το στοιχείο της πρόκλησης αφορά την ικανότητα για την πραγματοποίηση του στόχου, τις κρυφές πληροφορίες, τα πολλαπλά επίπεδα δυσκολίας. Ο βαθμός της πρόκλησης θα πρέπει να είναι και αντίστοιχος του επιπέδου και των ικανοτήτων των μαθητών (Loftus and Loftus, 1983).
- **Στοιχείο διασκέδασης και ερέθισμα (Romiszowski, 1974):** η ίδια η απασχόληση μ' ένα παιχνίδι δείχνει να γοητεύει τα παιδιά και να τα διασκεδάζει τόσο όσο και η πραγματοποίηση του στόχου του παιχνιδιού.
- **Προϋπάρχουσα γνώση:** ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι προϋποθέτει και κάποια στοιχειώδη γνώση πάνω σε ένα τομέα, όπως για παράδειγμα τα μαθηματικά ή τη γλώσσα ή το περιβάλλον κτλ.(Gredler, 1992).

2.3.6 Αντικείμενα μάθησης και κατηγορίες παιχνιδιών

Κύριο ρόλο στην δημιουργία εκπαιδευτικών ηλεκτρονικών παιχνιδιών είναι η δυνατότητα σύνδεσης του σκοπού της μάθησης με τις εκπαιδευτικές μεθόδους μάθησης και τους τύπους των παιχνιδιών που μπορούν να διευκολύνουν τον σκοπό αυτό. (Prensky, 2000)

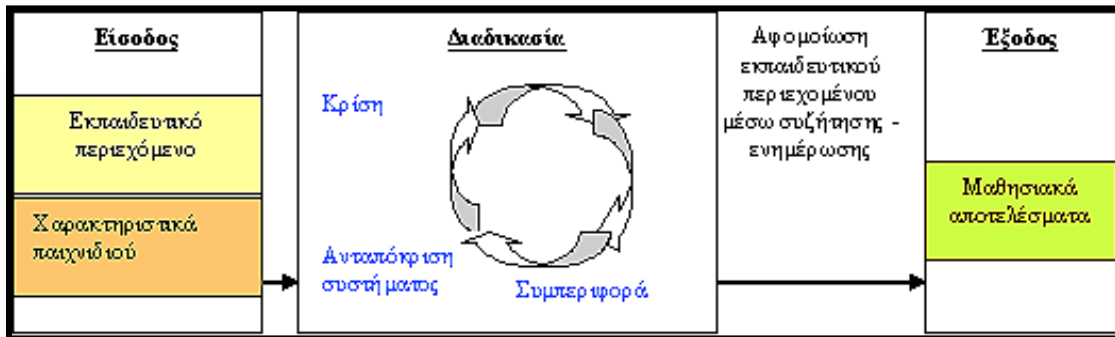
Αντικείμενο μάθησης	Εκπαιδευτικές τεχνικές μάθησης.	Τύποι παιχνιδιών
Αποστήθιση γεγονότων, πληροφοριών	Ερωτήσεις, αποστήθιση, αλληλεπίδραση, επαναλαμβανόμενες εργασίες.	Τηλεπαιχνίδια στον υπολογιστή, μνήμης, δράσης, αθλητικά.
Ικανότητες	Αντιγραφή, διαρκής εκπαίδευση, πληροφόρηση προόδου, αυξανόμενη πρόκληση.	Μεγάλης διάρκειας, παιχνίδια ρόλου, περιπέτειας, εφευρέσεις
Γνώμη	Μελέτη συμβάντων, ερωτήσεις, εξάσκηση στη εκτέλεση επιλογών, πληροφόρηση αποτελεσμάτων.	Παιχνίδια ρόλου, ανακάλυψης, με πολλούς παίκτες, περιπέτειας και στρατηγικής.
Συμπεριφοράς	Αντιγραφή, πρακτική, πληροφόρηση προόδου.	Παιχνίδια ρόλου.
Θεωρίες	Λογική, ερωτήσεις πειραματισμού.	Παιχνίδια εξομοίωσης πραγματικότητας.
Αιτιολόγησης	Λύση προβλημάτων, παραδείγματα.	Παιχνίδια γρίφων και ερωτοαπαντήσεων.
Επεξεργασίας	Ανάλυση συστήματος και επανασχεδιασμός του, εξάσκηση.	Παιχνίδια στρατηγικής, περιπέτειας.
Διαδικασίες	Μίμηση, πρακτική.	Παιχνίδια διαχείρισης χρόνου και αντανάκλαστικών.

Δημιουργίας	Παιχνίδι.	Παιχνίδια γρίφων, ανακάλυψης νέων πραγμάτων.
Ξένες γλώσσες	Μίμηση, συνεχή πρακτική, εμβάθυνση.	Παιχνίδια ρόλου, αντανακλαστικών.
Συστήματα	Κατανόηση αρχών και κανόνων, παιχνίδι σε μικρόκοσμο, ενέργειες διαβαθμισμένης δυσκολίας.	Παιχνίδια εξομοίωσης.
Παρατήρησης	Παρατήρηση αποτελεσμάτων.	Παιχνίδια συγκέντρωσης, περιπέτειας.
Επικοινωνίας	Μίμηση, πρακτική	Παιχνίδια ρόλου, αντανακλαστικών.

Πίνακας 2.2: Σύγκριση αντικειμένου μάθησης, τεχνικής μάθησης, τύπου παιχνιδιού.

2.3.7 Νοητική προσέγγιση μάθησης μέσω παιχνιδιών

Τα παιχνίδια αλληλεπιδρούν με τη νοητική προσέγγιση μάθησης με τον εξής τρόπο όπως μπορούμε να δούμε στο σχεδιάγραμμα (Ahlers et al, 2002):



Εικόνα 2.3 : Νοητική διαδικασία μάθησης μέσω παιχνιδιών (Ahlers, Driskell, Garris, 2002).

2.3.8 Επικοινωνία και συνεργασία μέσω παιχνιδιών

Ένα επιπλέον βασικό στοιχείο των παιχνιδιών που θα πρέπει να μελετηθεί είναι και οι ικανότητες επικοινωνίας και αλληλεπιδράσεις που μπορούν να υποστηριχθούν.

Ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι μπορεί να παρέχει την ευχέρεια επικοινωνίας τόσο μεταξύ των μαθητών, όσο και μεταξύ μαθητών και δασκάλων (Bouwquet, 1986). Το αντικείμενο του παιχνιδιού όπως ακόμη και το είδος της ενέργειας που έχει δοθεί στους μαθητές παίζουν πολύ σπουδαίο ρόλο στην ποιότητα της επικοινωνίας και της αλληλοσυνεργασίας των μαθητών (Mercer, 1994).

Κάθε παίκτης μπορεί να παίξει ένα παιχνίδι μόνος του, να σχετιστεί ή ακόμα και να συναγωνιστεί με άλλους (Bowen, 1994). Οι ικανότητες επικοινωνίας και συσχέτισης μεταξύ των μαθητών μπορούν είτε να συμπεριληφθούν στο παιχνίδι και να γίνουν

βασικές προϋποθέσεις για την επιτυχή υλοποίησή του ή να παρουσιαστούν από τον εκπαιδευτικό, στην περίπτωση της σχολικής αίθουσας, ο οποίος θα εισάγει το παιχνίδι σ' ένα γενικότερο διδακτικό πλαίσιο, όπου οι μαθητές θα πρέπει να συσχετιστούν ή να συναγωνιστούν προκειμένου να κατορθώσουν το στόχο.

Σε ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι που αναφέρεται σε μικρότερες ηλικίες, καλό θα ήταν να προσφέρεται η δυνατότητα στο παιδί να μοιραστεί το έργο του με άλλους π.χ. να μπορεί να εκτυπώσει τη εργασία του. Μια τέτοια εργασία δεν προωθεί, αναγκαστικά, τη μάθηση αλλά παρόλα αυτά αποτελεί κίνητρο για να ξανά γυρίζουν τα παιδιά στο εκπαιδευτικό υλικό (Βούλγαρη, 2002).

2.3.9 Παιχνίδια και εξατομικευμένη μάθηση

Αναγκαίες προϋποθέσεις για μια εξατομικευμένη προσέγγιση διδασκαλίας είναι ο σεβασμός στην ανεξαρτησία και την άποψη του μαθητή και στον εγκλιματισμό στις διαφορές που υπάρχουν από μαθητή σε μαθητή, όπως οι διαφορετικές ικανότητες, εφέσεις, τρόποι κατανόησης (Snow, 1985, στο Anderson, 1996), προτιμήσεις, υποχρεώσεις και ασχολίες. Η δυνατότητα που προσφέρουν τα παιχνίδια για επιλογή του βαθμού δυσκολίας αποτελεί ένα βασικό λόγο για την πραγματοποίηση των μαθησιακών και εκπαιδευτικών τους στόχων. Για να πραγματοποιηθούν οι σκοποί του εκπαιδευτικού προγράμματος η αποτελεσματικότερη μέθοδος δεν είναι η διάσπαση των μαθητών σε τάξεις σύμφωνα με τις δυνατότητες τους (Oakes, 1992; στο Anderson, 1996), αλλά η ανάθεση στους μαθητές ασκήσεων και εφαρμογών με βάση το επίπεδο και τις επιθυμίες τους (Fisher et al., 1980, Mortimore et al., 1988, στο Anderson, 1996).

Οι μαθητές φανερώνουν μεγαλύτερο ζήλο, ο οποίος εξακολουθεί να υφίσταται και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, σε εργασίες στις οποίες είναι δυνατόν να δώσουν κάποιες επιτυχίες (Brunel, 1966).

Για να έχει βέβαιο εκπαιδευτικό και διασκεδαστικό αποτέλεσμα, ένα παιχνίδι θα πρέπει να είναι εφαρμοσμένο στον τύπο εκπαίδευσης του μαθητή (Santo, 1997). Οι ιδιότητες των παιχνιδιών και ο τρόπος υλοποίησής τους στην σχολική αίθουσα μπορούν να εφαρμοστούν στην προσωπικότητα του μαθητή.

Παραδείγματος χάρη:

- Ένα κλειστό παιδί θα βοηθηθεί πιο πολύ με το να παίξει ένα παιχνίδι που είναι για ένα άτομο παρά ένα ομαδικό. Και αυτό γιατί υπάρχει το ενδεχόμενο να θεωρήσει το παιχνίδι πιο συναρπαστικό και ενδιαφέρον εάν το παίξει για τη δική του ευχαρίστηση παρά αν το παίξει ανταγωνιστικά με άλλους (Walford, 1969).
- Απεναντίας, ένα κοινωνικό παιδί, το πιο πιθανό είναι να επιλέξει ένα κοινωνικό περιβάλλον που θα του δώσει την δυνατότητα να το μελετήσει, να πάρει δραστήριο ρόλο και να αντιμετωπίσει ερεθίσματα,
- Για ένα ενστικτώδη τύπο (intuitive) θα του είναι πιο ωφέλιμο εφαρμογές που απαιτούν τη επίλυση προβλημάτων (problem-solving simulations) με ευκολία εφαρμογής στις επιλογές του και ευκολία ανάδρασης.

Ο Santo (1997) πρότασε μια συνοχή παιχνιδιών με βάση τον τύπο και επιλογές κάθε παιδιού, όπως:

- Τα άτομα που κατατάσσονται στο «Λογικό-Μαθηματικό Τύπο», τους ικανοποιεί να επιλύουν γρίφους, να κάνουν ασκήσεις κτλ. Συνεπώς ένα παιχνίδι που απευθύνεται σε αυτής της κατηγορίας παιδιών είναι απαραίτητο, να τους δίνει την επιλογή να προγραμματίζουν, να λύνουν ασκήσεις και να κατασκευάζουν τα δικά τους περιβάλλοντα.
- Τα παιδιά που κατατάσσονται στην κατηγορία της ανεπτυγμένης «Αίσθησης του Χώρου (Spatial)», τους αρέσει να ζωγραφίζουν, να σχεδιάζουν, και να

εργάζονται με χάρτες και διαγράμματα. Ένα παιχνίδι που προσφέρει αυτής της μορφής λειτουργίες θα υποστηρίζει αυτή τους την κλίση.

- Ενώ εκείνα που κατατάσσονται στο «Λεκτικό Τύπο (linguistic)» προτιμούν να ακούν, να διαβάζουν ή να γράφουν. Ένα παιχνίδι φτιαγμένο σ' αυτήν την κατηγορία παιδιών, θα πρέπει να τους προτρέπει να ενασχοληθούν μ' αυτές τους τις ικανότητες.
- Τα παιδιά που ανήκουν στο «Μουσικό Τύπο» τους διασκεδάζει να ακούν ήχους. Ένα παιχνίδι ικανό γι' αυτό την κατηγορία εκπαιδευόμενων θα πρέπει να συσχετίζει μουσική, και ήχους, να τους μαθαίνει μελωδίες, να αντιστοιχεί, γράμματα με ήχους και μουσική.
- Ενώ τα παιδιά που κατατάσσονται στο «Διαπροσωπικό Τύπο (Interpersonal)» είναι κοινωνικά και επιθυμούν την αλληλεπίδρασή τους με άλλα άτομα. Χαρακτηριστικά του πιο κατάλληλου παιχνιδιού γι' αυτό τον τύπο θα ήταν η δυνατότητα ομαδικής λήψης αποφάσεων και το ομαδικό παιχνίδι. Ακόμη, θα πρέπει να εξαπλώνει της διδακτικές ενέργειες και έξω από τα όρια του υπολογιστή.
- Ο «Ενδοπροσωπικός Τύπος» αρέσκεται να εργάζεται με τους δικούς του ρυθμούς. Είναι σίγουρος για τις ικανότητες του, είναι ελεύθερος και αυτοτελής. Ένα παιχνίδι κατασκευασμένο σ' αυτό τον τύπο παιδιών, θα πρέπει να τους δίνει την δυνατότητα να πραγματοποιήσουν αυτές τους τις επιλογές και να δημιουργήσουν το δικό τους ρυθμό εκπαίδευσης.
- Σε παιδιά «Κινησθητικού Τύπου (Bodily-kinesthetic)» τους ευχαριστεί η πλοκή και η προσωπική εξάσκηση επί των πραγμάτων. Τους ενθουσιάζουν τα παιχνίδια ρόλων (role-playing), καθώς και να κατασκευάζουν και να διορθώνουν αντικείμενα. Ένα τέτοιο παιχνίδι θα πρέπει να τους παρέχει τη ικανότητα να ασχοληθούν με τα παραπάνω.

- Το πιο επικρατέστερο, εντούτοις, είναι τα παιδιά να ανήκουν σε περισσότερους από έναν τύπους. Ένας συνδυασμός εκπαιδευτικού υλικού, μέσα στο παιχνίδι, το οποίο να περιέχει πλήθος μέσων, όπως εικόνες, ήχους, βίντεο, μουσική, επιλογή τρόπου δράσης από μέρος του χρήστη, κ.τ.λ είναι ιδανικός, προκειμένου να είναι δυνατή η απήχηση του παιχνιδιού σε μεγαλύτερο φάσμα παιδιών (Βούλγαρη, 2002).

2.4 Δημιουργία ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Ο παίκτης επιβάλλεται να βρίσκεται στην καρδιά της σχεδίασης του παιχνιδιού. Να εκπληρώνονται οι ανάγκες του και οι επιθυμίες του (Summit on Educational Games, 2006). Βασική εστίαση να γίνεται στις προτιμήσεις φύλου, με αποτέλεσμα να κατασκευάζονται παιχνίδια για αγόρια και για κορίτσια (Mitchell and Savill-Smith, 2004).



Εικόνα 2.4: Σκηνή της εφαρμογής, για την επιλογή χαρακτήρα γένους θηλυκού ή αρσενικού.

Τα παιχνίδια είναι απαραίτητα:

- Να διακρίνονται από καινοτομίες (Summit on Educational Games, 2006). Δεν θα πρέπει να είναι απλά αντιγραφές άλλων παιχνιδιών, αλλά να τα εμπλουτίζουν. Να είναι παραγωγικά, όχι τυποποιημένα (Prensky, 2001).
- Να έχουν δράση, το καθένα με τον τρόπο του. Ο δόκιμος τρόπος, είναι η συγκέντρωση της επιτήρησης του παίχτη στο στόχο του παιχνιδιού, και κατόπιν η μεγάλου βαθμού δυσκολίας της επιτυχία του (Prensky, 2001).

- Να έχουν προσωπικότητα, ουσία και πλούτο, αφού αυτά είναι που παραμένουν στη μνήμη (Prensky, 2001).
- Να έχουν δράση. Αυτή προκύπτει από τη μετάβαση, την ζωτικότητα και το είδος του παιχνιδιού. Συνεπώς ο παίχτης δεσμεύεται στο παιχνίδι (Prensky, 2001).
- Να υποστηρίζουν την ενεργητική και σοβαρή εκμάθηση και όχι την παθητική (Summit on Educational Games, 2006).
- Να διασφαλίζεται ότι το χτίσιμο των παιχνιδιών ταιριάζει στους σκοπούς εκμάθησης (Bebko and Oyen, 1996, BECTA, 2001, Dempsey, 2002, Kelly and O Kelly, 1994).

2.4.1 Στόχος Δημιουργίας Ψηφιακών Παιχνιδιών

Οι στόχοι των παιχνιδιών έχουν μεγάλη σπουδαιότητα. Για το λόγο αυτό είναι σημαντικό να:

- Είναι ορθά προγραμματισμένοι, για να στηρίζουν την αυξημένη γνώση (Kirriemuir and McFarlane, 2004).
- Να είναι κατανοήσιμοι, αληθής, πρακτικοί και να έχουν αναπόφευκτη χρήση (Kirriemuir and McFarlane, 2004).
- Δεν πρέπει να επαναχρησιμοποιούνται επειδή, έτσι τα παιχνίδια συνήθως γίνονται κουραστικά και αλλάζουν από παιχνίδια σε εργασία
- Τέλος να υπάρχουν στόχοι που να συμπληρώνουν τα κενά στη μάθηση ή την επιδεξιότητα

2.4.2 Το παιχνίδι

Τα παιχνίδια πρέπει να :

- Να κατευθύνουν τον παίκτη στο όριο των ικανοτήτων του, αλλά να μην γίνονται εξάρτηση (Summit on Educational Games, 2006).
- Να είναι συγκροτημένα. Η ισορροπία προσφέρει στον παίχτη την αντίληψη ότι το παιχνίδι είναι προκλητικό αλλά δίκαιο, και ούτε υπερβολικά πολύ σκληρό μα ούτε και πολύ άκοπο σε οποιοδήποτε μέρος (Prensky, 2001). Τα ελκυστικά και προσαρμοστικά παιχνίδια κλίνουν να είναι πολύ πιο διασκεδαστικά, όταν είναι σκληρά αλλά και επιτεύξιμα, όπως, όταν είναι αρκετά απλά (Sandford and Williamson, 2005).
- Να προσφέρονται, ένα πλήθος από ενέργειες συναφές με ένα πλούσιο φάσμα ενδιαφερόντων και ικανοτήτων (Mitchell and Savill-Smith, 2004) καθώς ακόμη και ευχέρεια να χρησιμοποιηθούν οι ικανότητες των νέων παιδιών (Bebko and Oyen, 1996, BECTA, 2001, Dempsey, 2002, Kelly and O Kelly, 1994).
- Τα παιχνίδια είναι απαραίτητο να είναι εύκολα προσαρμοσμένα (Summit on Educational Games, 2006). Είναι απαραίτητο δηλαδή ο παίχτης να έχει την ευχέρεια να αυξάνει ή να μειώνει τον βαθμό ερεθισμάτων που αντιμετωπίζονται, έτσι ώστε να εφαρμόσουν πλήρως οι ατομικές του ικανότητες με τις απαιτήσεις για εξάσκηση (Malone,1980).
- Να μπορούν να είναι κατευθυνόμενα, τα παιχνίδια θα πρέπει δηλαδή να κατευθύνουν τον παίχτη κατά την ροή του παιχνιδιού (Summit on Educational Games, 2006), ταυτόχρονα ωστόσο να προσφέρεται το συναίσθημα της κυριαρχίας, να γίνεται δηλαδή η κίνηση του ελέγχου των διαδικασιών από τον ίδιο τον παίχτη (Summit on Educational Games, 2006, Jones, 1998). Τα δύο

αυτά συμπλεκόμενα είδη είναι απαραίτητο να συμβιώνουν και συγκεκριμένα να υπάρχει ισορροπία ανάμεσα τους.

2.4.3 Ο χειρισμός του παιχνιδιού

Να υπάρχει μια βασική διαδρομή μέσω στο λογισμικό και άμεση δυνατότητα πρόσβαση στις οδηγίες που βοηθούν στην χρήση του(Bebko and Oyen, 1996, BECTA, 2001, Dempsey, 2002, Kelly and O Kelly, 1994).

Να υπάρχει ένας συνδυασμός βίντεο, ήχου και κειμένου (Mitchell and Savill-Smith, 2004).

2.4.4 Οι ήχοι

Ο ήχος θα πρέπει να μπορεί να ελέγχει από τον ίδιο τον χρήστη(Heald et al, 2002).

2.5 Μεθοδολογία δημιουργίας ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών για παιδιά ηλικίας 7 έως 12 ετών

Εδώ με βάση τις σχεδιαστικές αρχές που προαναφέραμε δημιουργούμε ένα “πρότυπο” πιο εξειδικευμένο και πιο αρμόδιο για την σχεδίαση ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών για παιδιά ηλικίας 7 έως 12 ετών.

2.5.1 Εισαγωγή

Οι μελέτες που έχουν γίνει έως τώρα είναι αρκετές για να μας δώσουν κάποιες βασικές έννοιες για τη δημιουργία ενός καλοσχεδιασμένου εκπαιδευτικού παιχνιδιού. Ωστόσο δεν υφίσταται ένα οργανωμένο, συνοπτικό και ουσιώδης πλαίσιο υλοποίησης που να λαμβάνει υπόψη όλα τα συναφή δεδομένα και να μην επικεντρώνεται κάθε φορά σε συγκεκριμένα από αυτά με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται ελλείψεις. Για να γίνει εφικτή η υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού παιχνιδιού, το σίγουρο είναι ότι πρέπει να γίνει ειδική μελέτη και ανάλυση διαφορετικών κατηγοριών σχεδιασμού.

Η καθοδήγηση, του δημιουργού, για την υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου και επιτυχημένου ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού για παιδιά ηλικίας 7 έως 12 ετών, είναι ο βασικός σκοπός του “πρότυπου”, προσφέροντας του ακριβής μεθοδολογικές οδηγίες, ώστε το παιχνίδι να είναι πλήρως εφαρμοσμένο με τις ανάγκες των παιδιών αυτής της ηλικίας. Αυτό υλοποιείται με κυρίως αναλυτική κατάταξη όλων των θεμάτων που συσχετίζονται με την υλοποίηση ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού. Στο συγκεκριμένο “πρότυπο” ερευνώντας και συσχετίζοντας τις υπάρχουσες αναφορές για την υλοποίηση εκπαιδευτικού ψηφιακού παιχνιδιού, προσφέρονται ανανεωμένες οδηγίες σχεδιασμού.

Το προτεινόμενο πρότυπο υλοποίησης και σχεδίασης ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών για παιδιά ηλικίας 7 έως 12 ετών το παρακάτω:

2.5.2 Το Παιχνίδι

- Η αρχική οθόνη να είναι ένα animation, με όλα τα αντικείμενα του εικονικού κόσμου και το λογότυπο του παιχνιδιού.
- Να περιλαμβάνει προσβάσιμες, απλές, σύντομες και περιεκτικές οδηγίες στο μενού του παιχνιδιού.
- Να παραλείπονται τα πρωτότυπα νίκης.
- Το παιχνίδι στο ξεκίνημά του πρέπει να είναι αρκετά απλό, εύκολο και διασκεδαστικό, με μια πληθώρα από διαφορετικά βασικά στοιχεία του παιχνιδιού.
- Πρέπει να υπάρχουν σύντομες ενότητες.
- Να ικανοποιείται η ανάγκη του παίχτη για πρόκληση, να παρέχονται διαφορετικές μη επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες, αυξανόμενης δυσκολίας και κλιμακωτής πολυπλοκότητας, οι οποίες θα πρέπει να είναι εύκολο να απομονωθούν τουλάχιστον στο αντιληπτικό επίπεδο, από άλλα ερεθίσματα, εξωτερικά ή εσωτερικά, και να είναι τυχαία και ασύμμετρα τοποθετημένες στα διάφορα σημεία του παιχνιδιού και κατάλληλα τοποθετημένες εκεί που αναμένονται.
- Να υπάρχουν όλο και πιο σύνθετες περιπτώσεις, που απαιτούν και τις γνώσεις και τις δεξιότητες άλλων παλαιότερων και πιο απλών.
- Να υπάρχουν καταστάσεις οι οποίες παρουσιάζονται στον παίχτη ως παράδειγμα και τον κάνουν να τις μιμηθεί, ενώ περιπτώσεις που αφορούν απομνημόνευση πάρα πολλών στοιχείων πρέπει να αποφεύγονται.
- Η πρόκληση να μην είναι ανώτερη των δυνατοτήτων του παίχτη, αλλά ούτε και κατώτερη.

- Πρέπει όταν ο χρήστης κάνει μια ενέργεια άμεσα να του παρέχεται η ανάλογη αντίδραση.
- Είναι σημαντικό ο χρήστης να νιώθει ότι έχει τον έλεγχο. Πρέπει στις περισσότερες περιπτώσεις να αποφεύγονται ή να περιορίζονται χρονικά όσο γίνεται διαδικασίες απόλυτα προγραμματισμένες από τον σχεδιαστή του παιχνιδιού.
- Πρέπει να παρέχεται μια αίσθηση της προόδου του παίχτη
- Πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης του επιπέδου δυσκολίας του παιχνιδιού πριν το ξεκίνημα του (προσαρμοστικότητα) καθώς και να γνωστοποιείται η αύξηση της δυσκολίας του.
- Να υπάρχουν διάφοροι τρόποι επικοινωνίας (Ιστοσελίδες, on - line παιχνίδια, ομιλία βασισμένη σε κείμενο).

2.5.3 Οι Χαρακτήρες

- Ο κεντρικός χαρακτήρας που χειρίζεται ο παίχτης και τον οποίο είναι απαραίτητο να έχει τη δυνατότητα να ονομάσει, πρέπει να είναι πραγματικός ή και φανταστικός με ρεαλιστικά στοιχεία, να έχει τη δυναμική της έκφρασης, να είναι ξεχωριστός, να μην έχει μόνο προτερήματα αλλά και ιδιοτροπίες, παραξενιές, κακές συνήθειες, τις οποίες προσπαθεί να ξεπεράσει, να μην κάνει τίποτα χωρίς την σύμφωνη γνώμη του παίχτη, να μην του λέει ποτέ πώς να δράσει και ούτε να κρίνει τις πράξεις του, να δείχνει μιας μεγαλύτερης ηλικίας και όχι μωρό με σαφώς περιγραμμένες ικανότητες, κινήσεις και αντικείμενα που χρησιμοποιεί.

- Να αποφεύγονται οι σκηνές τραυματισμού και ο συντάκτης χαρακτήρων, ενώ οι σεξιστικές αναπαραστάσεις θηλυκών χαρακτήρων αποκλείονται. να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στο ιστορικό και πολιτισμικό υπόβαθρο των χρηστών, να υπάρχουν δύο χαρακτήρες, ένας αρσενικός και ένας θηλυκός και αν πρέπει να γίνει επιλογή ανάμεσα στους δύο συνιστάται η χρήση του αρσενικού.
- Οι χαρακτήρες του παιχνιδιού με πλήρως προγραμματισμένη συμπεριφορά από τον ίδιο το σχεδιαστή, πρέπει απλά να καθοδηγούν τον παίχτη, να τον εμπυχώνουν και να τον ωθούν να συνεχίσει την προσπάθεια.
- Οι αντίπαλοι με επιθετικές διαθέσεις (εχθροί), πρέπει να έχουν ασυνήθιστες ιδιότητες, ποικιλία αλλά και τυχαιότητα στις αντιδράσεις τους.
- Οι αντίπαλοι με φιλικές διαθέσεις (ανταγωνιστές, άλλοι παίχτες) είναι αυτοί που ωθούν τον παίχτη ακόμα περισσότερο προς το άκρο των ικανοτήτων του και συνεπώς προς το καλύτερο αποτέλεσμα, μέσω των σχέσεων άμιλλας και συνεργασίας που δημιουργούνται μεταξύ τους.

2.5.4 Ο εικονικός κόσμος

- Πρέπει να είναι 2 διαστάσεων, άμεσα αντιληπτός, σύνθετος και απρόβλεπτος, με έντονα στοιχεία φαντασίας, αλλά και κάποια στοιχεία πραγματικότητας. Για να φανεί πιο αληθινός, πρέπει οι ενέργειες του παίχτη να αφήνουν αποτελέσματα που διαρκούν. Κάθε αξιοπρόσεκτο και περίεργο στοιχείο του, πρέπει όταν επιλεγεί από το χρήστη να παρέχει μια αντίδραση και όλα τα αντικείμενα και τα εργαλεία του πρέπει να έχουν κάποιο ρόλο και να είναι έτοιμα για εφαρμογή σε οποιοσδήποτε συνθήκες. Πρέπει επίσης να δίνεται στον παίχτη η δυνατότητα ελευθερίας κίνησης, καθώς και η δυνατότητα να περάσει ξανά από τις ίδιες περιοχές όταν είναι δυνατότερος και πιο ικανός. Να

υπάρχουν περιοχές, οι οποίες είναι ασφαλείς και ο χρήστης πρέπει να περάσει, αλλά και επικίνδυνες περιοχές τις οποίες πρέπει να αποφύγει. Ο χρήστης πρέπει ανά πάσα στιγμή να ξέρει που βρίσκεται και προς τα πού κατευθύνεται, χωρίς να χρησιμοποιούνται χάρτες.

2.5.5 Ο χειρισμός

- Το παιχνίδι να εφαρμόζεται σε διαφορετικές πλατφόρμες, να περιλαμβάνει ένα συνδυασμό από διάφορα είδη μέσων, (δυναμικές εικόνες, τεχνολογικά γραφικά, βίντεο, ήχο, κείμενο, κτλ.).
- Να υπάρχει διαισθητικότητα και συνέπεια. Κάθε αντικείμενο, εργαλείο πρέπει να έχει καθορισμένη συμπεριφορά και θέση. Τα πάντα να εξυπηρετούν κάποιο σκοπό. Να υπάρχουν και αλληλεπιδράσεις που απλά και μόνο προσφέρουν απρόσμενη χαρά και δεν σχετίζονται με την όλη διαδικασία του παιχνιδιού.
- Τα κείμενα, οι διάλογοι, οι μονόλογοι και γενικότερα οι λέξεις που περιλαμβάνει η εφαρμογή πρέπει να είναι συμπαθητικά και εύκολα αντιληπτά από τα παιδιά, ευδιάκριτα, σύντομα και ουσιαστικά, και αν είναι δυνατόν να αποφεύγονται, και δυναμικές εικόνες να παίρνουν τη θέση τους.
- Η εισαγωγή κωδικών που μπορεί να απαιτούνται από το χρήστη, δεν πρέπει να είναι εμφανής στην οθόνη και ο αριθμός χαρακτήρων πρέπει να κυμαίνεται 7 με 15.
- Να υπάρχει χρονικός περιορισμός, δυνατότητα παύσης, εξόδου και αποθήκευσης του παιχνιδιού στα κατάλληλα σημεία, αλλά και πρόσβασης στα σκορ. Η δυνατότητα παύσης αποκλείεται σε περιπτώσεις εξέλιξης κάποιου βίντεο ή διαλόγου.

2.5.6 Τα γραφικά

- Πρέπει να είναι αξιοπρόσεχτα, πλούσια, σαφή και εμπειριστατωμένα για άτομα με κάποια μικρή βλάβη στην όραση, όχι μόνο στατικά γραφικά, αλλά και γραφικά με κίνηση, ξεκάθαρα και κατανοητά, ιδιαίτερα όταν αντικαθιστούν λέξεις ή φράσεις, ορισμένα από αυτά να συμπεριφέρονται κατά τρόπο αλληλεπιδραστικό, πάντα να είναι φανερό ότι πρόκειται για ενεργά στοιχεία και όχι μη εξελισσόμενα. Όταν επιλέγονται, να αλλάζει το χρώμα, το σχήμα ή η θέση τους, να συνοδεύονται από κάποιο ήχο, ή να οδηγούν σε άλλες καταστάσεις. Οι ενεργές περιοχές, πρέπει να είναι αόρατα επεκταμένες πέρα από το γραφικό.
- Το γενικό στυλ της γραφικής παράστασης του παιχνιδιού συνιστάται να είναι cartoon (καρτούν, σκίτσογραφία). Επειδή τα παιδιά ηλικίας 9 με 12 χρονών, δεν θέλουν να συνδέονται με τα μικρότερα, απαιτούνται γραφικά για μια πιο προηγμένη κάπως ηλικία.
- Όσον αφορά στοιχεία όπως το σκορ, οι εναπομείνασες προσπάθειες, ο χρόνος, πρέπει να έχουν οπτική ανατροφοδότηση και μάλιστα ανά πάσα στιγμή ο χρήστης επιθυμεί.

2.5.7 Ο ήχος και η μουσική

- Το άκουσμα μιας μελωδίας πριν (αρχικά και στο μενού) ή κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, δίνει ταυτότητα στο παιχνίδι, η οποία κατά την εξέλιξη του πρέπει να είναι πότε ήρεμη, πότε έντονη ανάλογα με τις περιστάσεις που διαδραματίζονται. Πρέπει κάθε δράση του παίχτη, αλλά και στοιχεία όπως

αλλαγές στο σκορ, στις εναπομείνουσες προσπάθειες, στο χρόνο, να συνοδεύονται από έναν ήχο.

- Όλοι οι ήχοι και η μουσική πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε μια σειρά προτεραιότητας ώστε οι σημαντικοί να μην καλύπτονται από τους λιγότερο σημαντικούς, ενώ για τις φωνές στους διαλόγους ή μονολόγους συνιστάται η χρήση παιδικών φωνών.
- Η δυνατότητα απενεργοποίησης/ενεργοποίησης του ήχου γενικά ανάλογα με τις ανάγκες των χρηστών είναι σημαντική. Το ίδιο και η ρύθμιση της έντασης του ήχου ανάλογα με τις προτιμήσεις των παιχτών αλλά και τις ανάγκες τους, κυρίως όταν πρόκειται για άτομα με κάποια μικρή βλάβη στην ακοή ή την όραση.

2.6 Επίλογος

Σύμφωνα με τα παραπάνω, αναμφίβολα μπορούμε να ισχυριστούμε ότι τα εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια στο μέλλον θα αποτελούν σημαντικό και βασικό εργαλείο εκπαίδευσης, στα χέρια των εκπαιδευτικών. Αυτό γιατί, η εκπαίδευση μέσω των εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι για τους μαθητές πιο ευχάριστη και τους δημιουργεί το αίσθημα της περιέργειας, της φαντασίας και της ανάγκης να βγαίνουν πάντα νικητές.

Κεφάλαιο 3

3. Εισαγωγή

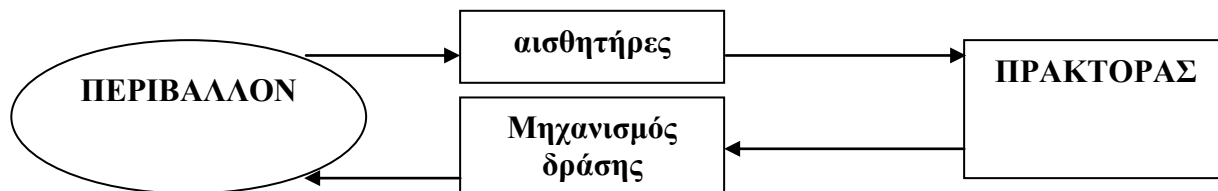
Οι νοήμονες πράκτορες αποτελούν πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της έρευνας της επιστήμης των υπολογιστών κυρίως στο τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης. Λόγω λοιπόν της συνεχούς αυξανόμενης χρησιμοποίησης του όρου «Πράκτορας» από ξεχωριστές ομάδες, είναι πλέον δύσκολο να κατανοήσουμε επακριβώς τις αναμφίβολα τεράστιες δυνατότητες που μας παρέχει η τεχνολογία αυτή.

Ουσιαστικά ένας πράκτορας καθιστά πιο εφικτή τη διασύνδεση του χρήστη με το λογισμικό είτε μειώνοντας το χρόνο αναμονής είτε αποκρύπτοντας από το χρήστη λεπτομέρειες που δεν μπορεί να κατανοήσει.

3.1 Τι είναι οι Νοήμονες Πράκτορες

Αν και το να επιχειρήσουμε να δώσουμε έναν ορισμό ίσως οδηγήσει σε ασάφειες λόγω των διαφόρων πεδίων όπου συναντάται ο όρος, μπορούμε να πούμε γενικότερα ότι πράκτορας είναι μια οντότητα που αντιλαμβάνεται το περιβάλλον με τη χρήση αισθητήρων, αποτελεί μέρος αυτού κ δρα πάνω σε αυτό, με τη βοήθεια μηχανισμών δράσης για να διεκπεραιώσει στόχους. Οι έννοιες της αυτονομίας και της αυτενέργειας είναι δυο στοιχεία των πρακτόρων που προϋποθέτουν την ύπαρξη νοημοσύνης. Λόγω του ότι αποδίδονται ανθρωποκεντρικά χαρακτηριστικά η τεχνολογία των πρακτόρων χαρακτηρίζεται ως «ανθρωπόμορφη».

Οι Russel & Norvig τονίζουν την αλληλεπίδραση πρακτόρων με το περιβάλλον. “Πράκτορας είναι οτιδήποτε μπορεί να αντιληφθεί το περιβάλλον του μέσω αισθητήρων και να αντιδράσει πάνω στο περιβάλλον μέσω μηχανισμών δράσης”.

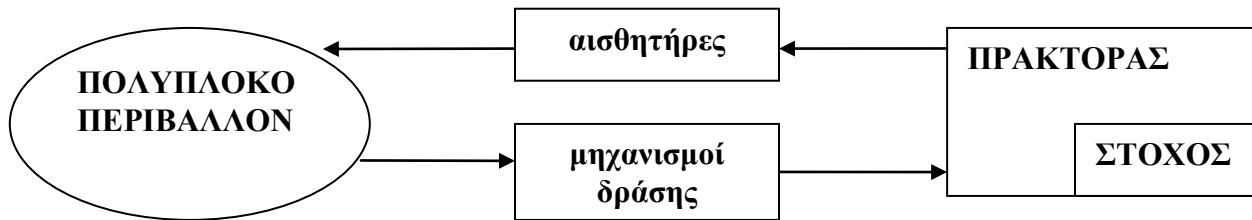


Εικόνα 3.1: Ο βασικός πράκτορας κατά Russel και Norvig.

Ο Virdhagriswaran, επικεντρώνεται στην αυτόνομη εκτέλεση: “Ο όρος πράκτορας χρησιμοποιείται για να αναπαραστήσει δύο ορθογώνιες έννοιες: την αυτόνομη εκτέλεση και τη συλλογιστική πάνω σε κάποιο συγκεκριμένο πεδίο.”

Η Maes, εκτός της αυτονομίας, δίνει έμφαση και στο πολύπλοκο και δυναμικό περιβάλλον : “Οι πράκτορες είναι υπολογιστικά συστήματα που δρουν σε ένα

πολύπλοκο περιβάλλον, αντιλαμβάνονται και δρουν αυτόνομα πάνω σε αυτό, πετυχαίνοντας έτσι ένα σύνολο από στόχους για τους οποίους έχουν κατασκευαστεί.”

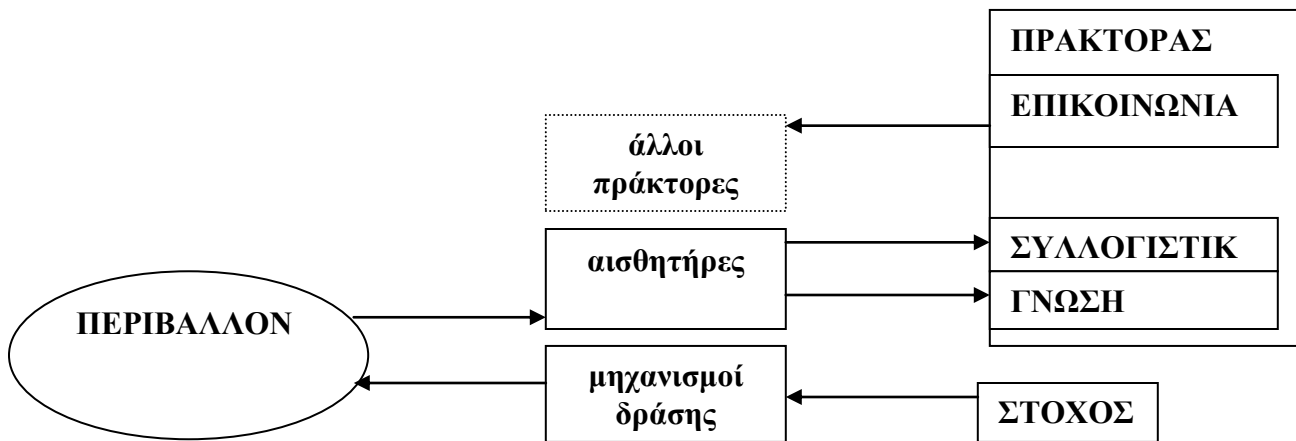


Εικόνα 3.2 : Ο βασικός πράκτορας κατά Maes.

Οι Hayes – Roth δίνει έμφαση στη συλλογιστική : “Οι ευφυείς πράκτορες κάνουν συνεχώς τις εξής τρεις λειτουργίες :

- Αντιλαμβάνονται τις δυναμικές συνθήκες του περιβάλλοντος
- Δρουν πάνω στο περιβάλλον ώστε να το αλλάξουν
- Συλλογίζονται ώστε να ερμηνεύσουν αυτά που αντιλαμβάνονται, να λύσουν προβλήματα, να συμπεράνουν και να καθορίσουν τη δράση τους.

Τέλος, ο Coen δίνει έμφαση στη δραστικότητα (interactivity) : “Οι Λογισμικοί πράκτορες είναι προγράμματα που διενεργούν με διάλογο, διαπραγματεύονται και συντονίζουν τη ροή πληροφοριών.”



Εικόνα 3.3 : Ο βασικός πράκτορας, όπως προκύπτει με τη συμβολή της διαδραστικότητας.

3.2 Κατηγορίες Πρακτόρων

3.2.1 Βιολογικοί – Τεχνητοί Πράκτορες

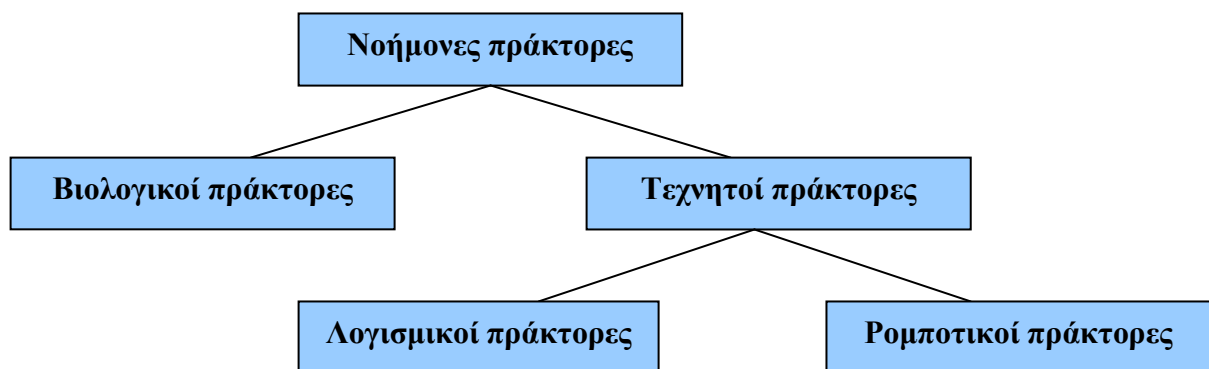
Σε ένα αφηρημένο επίπεδο, οι πράκτορες μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες : τους βιολογικούς και τους τεχνητούς πράκτορες

Τόσο οι βιολογικοί όσο και οι τεχνητοί πράκτορες λειτουργούν όπως ένας άνθρωπος. Χρησιμοποιούν τις αισθήσεις τους για να καταλάβουν το γύρω κόσμο, τις γνώσεις τους για να φτάσουν σε κάποιο συμπέρασμα και το κορμό τους για να μπορέσουν να υλοποιήσουν τα όσα προκύπτουν από την επεξεργασία των γνώσεων τους.

Οι τεχνητοί πράκτορες χωρίζονται σε δύο υποκατηγορίες:

- Τους ρομποτικούς πράκτορες (robotic agents ή robots), οι οποίοι έχουν σαν αισθητήρες και μηχανισμούς δράσης μηχανικά ή ηλεκτρονικά μέρη και δρουν στον πραγματικό κόσμο (σχήμα 6).
- Τους λογισμικούς πράκτορες (software agents ή softbots), οι οποίοι είναι προγράμματα σε ένα υπολογιστικό σύστημα.

Και τα δυο είδη χρησιμοποιούν την διαδικασία του συλλογισμού με τη βοήθεια της οποίας επεξεργάζονται τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος.



Εικόνα 3.4 : Μια ταξινόμηση των πρακτόρων.

3.2.2 Πράκτορες με εσωτερική κατάσταση

Οι πράκτορες με εσωτερική κατάσταση διατηρούν μια βάση γνώσης που περιλαμβάνει τόσο την αντίληψη τους για τον πραγματικό κόσμο με τη μορφή λογικών προτάσεων, όσο και ένα σύνολο κανόνων που εμπεριέχουν τις ενέργειες που μπορούν να εκτελέσουν.

Πλεονέκτημα των πρακτόρων αυτών είναι ότι οι χρησιμοποιούμενες τεχνικές είναι προκαθορισμένες και εύκολα κατανοήσιμες. Ένα πρόβλημα που συχνά παρουσιάζεται είναι το κατά πόσο ακριβής είναι η συμβολική αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου. Επιπλέον τίθεται το ερώτημα αν οι πράκτορες τέτοιου είδους μπορούν να εξάγουν το αποτέλεσμα σε τέτοιο χρόνο ώστε το κόστος να μην είναι πολύ μεγάλο. Τέλος τέτοια συστήματα αδυνατούν να αναπαραστήσουν την έννοια του χρόνου.

Στην ίδια κατηγορία ανήκουν οι πράκτορες με πεποιθήσεις – επιθυμίες - προθέσεις. Η κατάσταση αυτών αποτελείται από πεποιθήσεις, επιθυμίες, προθέσεις, στόχους κ πλάνα. Για αυτά ισχύουν:

- Κάθε πράκτορας έχει τις δικές του γνώσεις και απόψεις για το περιβάλλον που πολλές φορές μπορεί να είναι εσφαλμένες.
- Οι επιθυμίες αποτελούν τη κρίση του πράκτορα για το πώς θα συμπεριφερθεί το περιβάλλον μελλοντικά. Πολλές φορές δεν είναι η επιθυμητή κατάσταση.
- Οι στόχοι πρέπει να είναι εφικτοί και να μην αλληλοσυγκρούονται.
- Οι προθέσεις είναι στόχοι που πρέπει να επιτύχει μια συγκεκριμένη στιγμή ο πράκτορας.
- Οι τρόποι με τους οποίους φέρνει εις πέρας τις προθέσεις του αποτελούν τα πλάνα.

3.2.3 Αντιδραστικοί Πράκτορες

Η αδυναμία των εσωτερικών πρακτόρων οδήγησε στην δημιουργία ενός άλλου είδους πρακτόρων οι οποίοι ονομάζονται αντιδραστικοί. Οι πράκτορες αυτοί δεν βασίζονται σε καμία αναπαράσταση του περιβάλλοντος όπου βρίσκονται, παρά μόνο στα ερεθίσματα που λαμβάνουν από αυτό.

Οι αντιδραστικοί πράκτορες αποτελούν ένα είδος της Τεχνητής Νοημοσύνης που θεωρεί ότι η συμπεριφορά των συστημάτων προκύπτει από την αλληλεπίδραση απλών μονάδων, σε αντίθεση με την κλασική αρχή που θεωρεί ότι τα συστήματα κάνουν συλλογισμούς με τη βοήθεια συμβόλων.

Η αρχιτεκτονική υπαγωγής είναι κλασικό παράδειγμα της παραπάνω αρχιτεκτονικής. Σύμφωνα με αυτή το σύστημα περιέχει ένα σύνολο μηχανών με ένα συγκεκριμένο αριθμό καταστάσεων (Augmented Finite State Machines – AFSM) που καθεμία εκτελεί μια διαφορετική λειτουργία. Βασικό χαρακτηριστικό της τεχνολογίας αυτής είναι ότι χωρίζει τις ASFM σε διάφορα επίπεδα έτσι οι ASFM στα ανώτερα στρώματα μπορούν να ελέγχουν τη λειτουργία αυτών που βρίσκονται σε κατώτερα επίπεδα. Κύριο πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι η γρήγορη αντίδραση.

3.2.4 Υβριδικοί Πράκτορες

Οι υβριδικοί πράκτορες αποτελούν συνδυασμό των πρακτόρων εσωτερικής κατάστασης και των αντιδραστικών πρακτόρων. Το γεγονός αυτό δικαιολογεί την ύπαρξη δυο επιπέδων υβριδικών πρακτόρων, ένα για κάθε κατηγορία.

3.2.5 Κινητοί Πράκτορες

Το κυριότερο χαρακτηριστικό των κινητών πρακτόρων είναι αυτό που άμεσα προδίδεται από την ονομασία τους. Έχουν τη δυνατότητα να ελίσσονται ως διεργασίες στους υπολογιστές που συνθέτουν το δίκτυο. Ένα ακόμη χαρακτηριστικό που τους καθιστά εξαιρετικά χρήσιμους, είναι η δυνατότητα τους να επικοινωνούν με άλλους πράκτορες.

Το κυριότερο πρόβλημα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι κινητοί πράκτορες είναι το πρόβλημα της ασφάλειας, τόσο του πράκτορα όσο και του συστήματος. Είναι λοιπόν αναγκαίο να διασφαλιστεί ο κώδικας από τυχόν αλλοιώσεις που ίσως συμβούν κατά τη μεταφορά του. Τέλος ένα ακόμη πρόβλημα που μπορεί να αντιμετωπίσουμε με τη χρήση των κινητών πρακτόρων είναι η δυσκολία του έλεγχου καθώς δεν είναι πάντα σαφές το που βρίσκεται ο πράκτορας.

Για την ανάπτυξη κινητών πρακτόρων απαιτούνται εξειδικευμένα εργαλεία, όπως η γλώσσα προγραμματισμού TELESCRIPT, η οποία θεωρείται η κατεξοχήν γλώσσα ανάπτυξης κινητών πρακτόρων. Η TELESCRIPT είναι μια αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού, η οποία επιτρέπει την ανάπτυξη κατανεμημένων εφαρμογών. Οι εφαρμογές στη γλώσσα αυτή αποτελούνται από πράκτορες, (TELESCRIPT agents), οι οποίοι μέσω διαδικασιών μετακίνησης κινούνται σε έναν κόσμο που περιέχει TELESCRIPT μηχανές (TELESCRIPT engines) και τοποθεσίες.

Μια άλλη γλώσσα κατάλληλη για τέτοιου είδους εργασίες είναι η JAVA. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα με τη χρήση αυτής της γλώσσας είναι η δυνατότητα μεταφοράς καθώς και αυξημένη ασφάλεια. Αντιθέτως η JAVA παρουσιάζει δυσκολίες στην ανάπτυξη πρακτόρων με νοήμονα συμπεριφορά. Επίσης η απόδοση των προγραμμάτων δεν είναι τόσο ικανοποιητική όσο με τις υπόλοιπες γλώσσες προγραμματισμού.

3.3 Χαρακτηριστικά Νοημόνων Πρακτόρων

Τα κύρια χαρακτηριστικά ενός νοήμονα πράκτορα, τα οποία αποτελούν και τις βασικές διαφορές μεταξύ των πρακτόρων και των προγραμμάτων παρατίθενται από τους Wooldridge και Jennings, σύμφωνα με τους οποίους : “Πράκτορας είναι ένα σύστημα υλικού ή λογισμικού με τις παρακάτω ιδιότητες :

- **Αυτονομία (autonomy)** : Οι πράκτορες λειτουργούν μεμονωμένα, δηλαδή δεν χρειάζονται την παρέμβαση των χρηστών και μπορούν πάντα να ελέγχουν την εσωτερική τους κατάσταση. Επιγραμματικά σημαίνει πως, ενεργούν μόνοι τους αφήνοντας στους χρήστες μόνο το βάρος της αποσαφήνισης του στόχου αφαιρώντας από αυτούς το βάρος της λήψης αποφάσεων.
- **Κοινωνικότητα (social ability)**: Όπως προαναφέραμε οι πράκτορες έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν και να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μέσω κοινής γλώσσας.
- **Αντιδραστικότητα (reactiveness)**: Οι πράκτορες αντιδρούν γρήγορα σε τυχόν αλλαγές που υφίσταται στο περιβάλλον.
- **Προνοητικότητα (pro – activeness)**: Πέραν του γεγονότος ότι οι πράκτορες αντιδρούν στις αλλαγές του περιβάλλοντος συμπεριφέρονται ανάλογα λαμβάνοντας πρωτοβουλίες βασιζόμενοι πάντα στους στόχους και βοηθούμενοι από το συλλογισμό.
- **Χρονική συνοχή (temporal continuity)**: Οι πράκτορες εκτελούν διεργασίες και όχι υπολογισμούς.
- **Προσανατολισμό στους στόχους**: Ο πράκτορας μπορεί να χειριστεί πολύπλοκες εργασίες, επιπρόσθετα όμως αποφασίζει πως και με ποια σειρά θα διαιρεθούν και θα εκτελεστούν οι επιμέρους εργασίες.

Υπάρχουν και μερικά ακόμη δευτερεύοντα χαρακτηριστικά που αποδίδονται στους πράκτορες, τα οποία όμως δεν εμφανίζονται σε όλες τις κατηγορίες, όπως :

- **Κινητικότητα (mobility)**: Οι πράκτορες μπορούν να κινούνται μέσα στο περιβάλλον.
- **Προσαρμοστικότητα (adaptivity)**: Οι πράκτορες διαθέτουν την ικανότητα της μάθησης με τη βοήθεια της οποίας προσαρμόζονται στο περιβάλλον.
- **Ειλικρίνεια (veracity)**: Οι πράκτορες δεν δίνουν ποτέ εσκεμμένα τη λάθος πληροφορία.

- **Αγαθή προαίρεση (benevolence):** Σκοπός των πρακτόρων είναι πάντα η επιτυχία των στόχων.
- **Συνεργασία (collaboration):** Ένας πράκτορας πρέπει πρώτα να επεξεργάζεται τις εντολές που δέχεται από το χρήστη γιατί για παράδειγμα κάποιο από τα ζητούμενα του χρήστη να προκαλέσουν ζημιά σε άλλους χρήστες.

3.4 Αναγκαιότητα Χρήσης Ευφυών Πρακτόρων

Καθώς η τεχνολογία των πρακτόρων μπαίνει ολοένα και περισσότερο στη καθημερινή μας ζωή, κυρίως σε ότι αφορά το διαδίκτυο, γεννιούνται κάποιες ενστάσεις κατά της τεχνολογίας των πρακτόρων βασιζόμενες κυρίως στα παρακάτω:

- Η εξέλιξη στο τομέα της τεχνητής νοημοσύνης δεν ήταν τόσο επιτυχής όσο αρχικά πίστευαν μερικοί και έτσι προέκυψε πως οι πράκτορες είναι ένας τρόπος αποπροσανατολισμού.
- Αρκετοί υποστήριξαν πως οι πράκτορες προϋπήρχαν αλλά με διαφορετική ονομασία.
- Ορισμένοι διαφωνούν με όρο «έξυπνοι πράκτορες», καθώς θεωρούν ότι η αρχιτεκτονική τους δεν είναι τόσο πολύπλοκη ώστε να τους αποδίδεται ο συγκεκριμένος χαρακτηρισμός.

Ιδιαίτερα οι ερευνητές στο πεδίο της Τεχνητής Νοημοσύνης, αντικρούουν αυτά τα επιχειρήματα με τα ακόλουθα που ουσιαστικά που αποτελούν και τα πλεονεκτήματα της χρήσης των πρακτόρων :

- Οι πράκτορες είναι σε θέση να χειριστούν προγράμματα γραμμένα σε οποιαδήποτε γλώσσα επιδεικνύοντας έξυπνη συμπεριφορά.
- Οι πράκτορες μπορούν να χειρίζονται προβλήματα που η επίλυση τους απαιτεί διάσπαση του προβλήματος σε επιμέρους προβλήματα, και έτσι προκύπτει η ελαχιστοποίηση του χρόνου και κατ' επέκταση η μείωση του κόστους.

- Είναι ικανοί να εκτελούν λειτουργίες αυτόβουλα για το καλό του χρήστη.

Τέτοιες λειτουργίες είναι:

- Η σύγκριση πληροφοριών σε περισσότερες από μια ιστοσελίδες.
- Η ενημέρωση του χρήστη για οτιδήποτε μπορεί να τον ενδιαφέρει.
- Βοηθούν το χρήστη στο να λάβει αποφάσεις.
- Η ικανότητα τους να λειτουργούν ακόμα και με την απουσία του χρήστη.
- Παρέχουν υπηρεσίες ανάλογα με τις ανάγκες του ιδιοκτήτη.

Τα πλεονεκτήματα όπως και τα μειονεκτήματα των πρακτόρων είναι ανεξάντλητα. Ο σκοπός παράθεσης τους είναι η καλύτερη κατανόηση του όρου “νοήμονες πράκτορες”.

3.5 Περιοχές Εφαρμογής Πρακτόρων

Παρακάτω δίνονται οι περιοχές εφαρμογών όπου η τεχνολογία των πρακτόρων ήδη χρησιμοποιείται ή θα χρησιμοποιηθεί στο άμεσο μέλλον. Αυτές είναι οι εξής :

- **Διαχείριση Συστημάτων και Δικτύων (Systems and Network Management):** Καθώς η μετάβαση στην υπολογιστική πελάτη/διακομιστή έχει αυξήσει την πολυπλοκότητα των δικτύων ιδιαίτερα στα τοπικά δίκτυα γίνεται ολοένα και πιο επιτακτική η ανάγκη απλοποιημένης διαχείρισης της πολυπλοκότητας, για το λόγο αυτό κρίθηκε αναγκαία η εμφάνιση των πρακτόρων σε τέτοιου είδους συστήματα.

- **Πρόσβαση και Διαχείριση μέσω κίνησης (Mobile Access / Management):** Οι χρήστες σήμερα δεν θέλουν να έχουν μόνο πρόσβαση σε πόρους του δικτύου αλλά να έχουν πρόσβαση παρά τις όποιες δυσκολίες αντιμετωπίζουν. Οι πράκτορες δικτύου και όχι των χρηστών επιλύουν αυτή την απαίτηση επεξεργαζόμενοι δεδομένα και μεταβιβάζοντας μόνο τις χρήσιμες πληροφορίες στο χρήστη βοηθώντας έτσι στην ομαλή λειτουργία του δικτύου.
- **Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο και Ανταλλαγή Μηνυμάτων (Mail and Messaging):** Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο είναι μια περιοχή γνωστή σε όλους μας. Αυτό που ίσως δεν γνωρίζουμε είναι ότι πλέον και σε αυτή τη περιοχή έχουν κάνει την εμφάνιση τους οι ευφυείς πράκτορες. Ο λόγος χρησιμοποίησής τους είναι η αυτοματοποίηση οργάνωσης των μηνυμάτων των χρηστών με τη βοήθεια κανόνων.
- **Πρόσβαση και Διαχείριση Πληροφοριών (Information Access and Management):** Στις μέρες μας το Internet κάνει ολοένα και πιο αισθητή τη παρουσία του στη καθημερινότητα μας παρέχοντας μας μεγάλο όγκο πληροφοριών. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι πράκτορες φιλτράρουν τις πληροφορίες αυτόνομα και μας στέλνουν μόνο ως θεωρούν χρήσιμες για τον χρήστη.
- **Ηλεκτρονικό Εμπόριο (Electronic Commerce):** Το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι ένας συνεχώς αυξανόμενος τομέας που τροφοδοτείται από τη δημοτικότητα του Διαδικτύου. Στην περίπτωση αυτή οι πράκτορες παίζουν το ρόλο του πωλητή προϊόντων δηλαδή είναι αυτοί που συλλέγουν πληροφορίες

και επιλέγουν το καλύτερο προϊόν για το χρήστη με βάση συγκεκριμένες παραμέτρους που έχει θέση ο χρήστης.

3.6 Πολυπρακτορικά Συστήματα

Ένα πολυπρακτορικό σύστημα είναι ένα δίκτυο από πράκτορες που δρουν μαζί για να επιλύσουν προβλήματα που είναι πέρα των δυνατοτήτων και της γνώσης ενός μόνο πράκτορα. Αποτελούν βασικό τομέα της Κατανεμημένης Τεχνητής Νοημοσύνης. Τέτοια συστήματα στοχεύουν στην επίλυση προβλημάτων που δεν μπορούν να επιλυθούν αποδοτικά από ένα μόνο πράκτορα, αλλά και προβλημάτων τα οποία είναι από τη φύση τους κατανεμημένα. Οι πράκτορες είτε λειτουργούν μόνοι τους ανταλλάσσοντας πληροφορίες και προσπαθώντας να επιτύχουν τους δικούς τους στόχους, ή συνεργάζονται ώστε ο συνδυασμός των επιμέρους λύσεων που θα προκύψουν να είναι η τελική λύση.

3.6.1 Χαρακτηριστικά Πολυπρακτορικών Συστημάτων

Τα χαρακτηριστικά των Πολυπρακτορικών Συστημάτων είναι:

- Δυνατότητα συνεργασίας
- Κανείς πράκτορας δεν παίζει το ρόλο του κεντρικού.
- Οι πληροφορίες που έχουν οι πράκτορες δεν είναι πλήρεις.
- Τα δεδομένα είναι κατανεμημένα.

Τα κυριότερα προβλήματα που προκύπτουν κατά την σχεδίαση και την υλοποίηση των συστημάτων αφορούν κυρίως τη συνεργασία και την επικοινωνία πρακτόρων. Προβλήματα που έχουν να κάνουν για παράδειγμα με ποια γλώσσα θα επικοινωνήσουν, τι πληροφορίες θα αλλάξουν, με ποιο τρόπο θα συμβιβαστούν διαφορετικές απόψεις πρακτόρων κ.α.

Στη συνέχεια παρατίθενται ορισμένα μοντέλα διασύνδεσης ικανά για την επίλυση τέτοιων προβλημάτων

Όσον αφορά την επικοινωνία, το πολυπρακτορικό σύστημα χρειάζεται την ύπαρξη τριών επιπέδων. Το κατώτερο επίπεδο αφορά τον τρόπο διασύνδεσης (method of interconnection), το μεσαίο επίπεδο αφορά τη σύνταξη και τη μορφή των μηνυμάτων και το ανώτερο επίπεδο αφορά τη σημασιολογία.

Τα μοντέλα διασύνδεσης που αφορούν τη συνεργασία χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες. **τα συστήματα μαυροπίνακα (blackboard systems)** και **τα συστήματα ανταλλαγής μηνυμάτων (message passing systems)**.

Η φιλοσοφία **των συστημάτων μαυροπίνακα** είναι η ύπαρξη ενός κοινού χώρου εργασίας όπου οτιδήποτε αποθηκεύεται εντός αυτού του χώρου είναι προσπελάσιμο από όλους τους πράκτορες που βρίσκονται εντός αυτού του χώρου.

Στα συστήματα ανταλλαγής μηνυμάτων οι πράκτορες έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν δεδομένα μέσω μηνυμάτων με τη βοήθεια γλωσσών υψηλού επιπέδου. Το κυριότερο πλεονέκτημα αυτού του μοντέλου έναντι του μοντέλου μαυροπίνακα είναι η ευελιξία του.

Ανεξαρτήτου μοντέλου διασύνδεσης δυο πράκτορες για να επικοινωνήσουν μεταξύ τους πρέπει να χρησιμοποιούν το ίδιο πρωτόκολλο επικοινωνίας και ίδιο πρωτόκολλο αλληλεπίδρασης.

Με τον όρο πρωτόκολλο επικοινωνίας εννοούμε το τύπο των μηνυμάτων δηλαδή τη μορφή και το τύπο των μηνυμάτων που ανταλλάσσουν οι πράκτορες. Το

πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται ευρέως τα τελευταία χρόνια είναι το KQML (Knowledge and Query Manipulation Language), το οποίο είναι μια από τις γλώσσες επικοινωνίας πρακτόρων (ACL, Agent Communication Languages).

Ένα πρωτόκολλο αλληλεπίδρασης (interaction protocol) δίνει τη δυνατότητα στους πράκτορες να συζητούν, δηλαδή να ανταλλάσσουν μια σειρά από μηνύματα. Για παράδειγμα, ένα πρωτόκολλο αλληλεπίδρασης που χρησιμοποιείται για τη διαπραγμάτευση μεταξύ πρακτόρων θα μπορούσε να ορίζει ότι όταν ένας πράκτορας προτείνει μια σειρά ενεργειών σε έναν άλλο πράκτορα, ο δεύτερος, αφού αξιολογήσει την πρόταση, θα πρέπει να απαντήσει με ένα μήνυμα αποδοχής, απόρριψης, διαφωνίας, κλπ. Τα πρωτόκολλα αλληλεπίδρασης έχουν ως σκοπό την επίτευξη της συνεργασίας των πρακτόρων. Η συνεργασία των πρακτόρων είναι απαραίτητη για τους ακόλουθους λόγους :

- **Την αποφυγή καταστάσεων χάους** σε ένα πολυπρακτορικό σύστημα, οι οποίες μπορούν να προκύψουν πολύ εύκολα, καθώς κανένας πράκτορας δεν έχει πλήρη εικόνα της κοινότητας των πρακτόρων στην οποία λειτουργεί, με αποτέλεσμα οι ενέργειες των πρακτόρων να συγκρούονται.
- **Την ικανοποίηση καθολικών περιορισμών.** Για παράδειγμα, οι πράκτορες που συμμετέχουν στη σχεδίαση ενός συστήματος πρέπει να φροντίζουν να μη ξεπερνούν το συνολικό κόστος που έχει προδιαγραφεί για το σύστημα.
- **Την εκμετάλλευση κατανεμημένης εμπειρογνωμοσύνης.** Σε ένα σύστημα ενδέχεται οι πράκτορες να έχουν διαφορετικές ικανότητες (skills), οι οποίες πρέπει να συνδυαστούν για την επίλυση του προβλήματος.
- **Την αύξηση της αποδοτικότητας.** Ένα πρόβλημα μπορεί να επιλυθεί σε λιγότερο χρόνο από μία ομάδα πρακτόρων με τις ίδιες ικανότητες, από ότι από ένα μόνο πράκτορα.

Οι τεχνικές που έχουν προταθεί για τη συνεργασία μεταξύ των πρακτόρων κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες :

- **Τεχνικές βασισμένες στην οργάνωση (organizational structure).** Αυτές προϋποθέτουν μια οργανωτική δομή των πρακτόρων, με βάση την οποία κάθε ένας έχει συγκεκριμένο ρόλο, υπευθυνότητες και ικανότητες μέσα στην κοινότητα των πρακτόρων. Οι τεχνικές αυτές οδηγούν σε μια αρχιτεκτονική κατανομής εργασίας (master - slave).
- **Τεχνικές σύναψης συμβολαίων (contracting net protocol).** Οι τεχνικές αυτές βασίζονται στη δημιουργία ενός δικτύου σύναψης συμβολαίων (contract net). Στο μοντέλο αυτό κάθε πράκτορας μπορεί να αναλάβει δύο ρόλους:
 - **το ρόλο του διαχειριστή (manager),** ο οποίος χωρίζει το πρόβλημα σε υποπρόβληματα και αναλαμβάνει να τα αναθέσει στους εργολάβους (contractors), καθώς και να επιβλέπει την πορεία της λύσης
 - **το ρόλο του εργολάβου (contractor),** ο οποίος αναλαμβάνει να λύσει ένα υποπρόβλημα. Οι εργολάβοι μπορούν να χωρίσουν το υποπρόβλημα που έχουν αναλάβει σε περισσότερα υποπρόβληματα και με τη σειρά τους να το αναθέσουν σε άλλους πράκτορες.

3.6.2 Σχεδιασμός Πολυπρακτορικών Συστημάτων

Στα μοντέλα πολυπρακτορικού σχεδιασμού οι πράκτορες συντάσσουν ένα πλάνο ενεργειών, με βάση το οποίο θα επιλύσουν το πρόβλημα. Δύο είναι οι τύποι πολυπρακτορικού σχεδιασμού :

- **Κεντρικός πολυπρακτορικός σχεδιασμός (centralized multi – agent planning),** στον οποίο ένας κεντρικός πράκτορας αναλαμβάνει τη συλλογή

των επιμέρους πλάνων από τους πράκτορες, τα συνδυάζει σε ένα πλάνο και επιλύει τυχόν συγκρούσεις που εμφανίζονται σε αυτό.

- **Κατανεμημένος πολυπρακτορικός σχεδιασμός (distributed multi – agent planning)**, στον οποίο οι πράκτορες επικοινωνούν μεταξύ τους για τη δημιουργία των πλάνων τους και την επίλυση τυχόν συγκρούσεων που προκύπτουν.

3.7 Ασφάλεια στα συστήματα Ευφυών Πρακτόρων

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει ένα αυξημένο ενδιαφέρον σχετικά με τις μεθόδους και τεχνικές που θα διασφαλίσουν την ανάπτυξη ασφαλών εφαρμογών. Το πρώτο βήμα έγινε με την εισαγωγή της έννοιας της κρυπτογραφίας και τις συνεχείς μελέτες πάνω στους κρυπτογραφικούς αλγορίθμους. Η αλήθεια είναι όμως πως μία ασφαλής υποδομή δεν απαιτεί μόνο την ύπαρξη ενός αποδοτικού κρυπτογραφικού αλγορίθμου. Η ασφάλεια είναι μία διαδικασία η οποία απαιτεί επιπλέον την ύπαρξη συγκεκριμένων μοντέλων (models) και πολιτικών (policies).

Τα Κατανεμημένα Συστήματα που έχουν εφαρμογή στο λεγόμενο ανοικτό περιβάλλον, όπου τα δεδομένα μεταβάλλονται συνεχώς, απαιτούν ένα υψηλό επίπεδο ασφάλειας τόσο σε επίπεδο υποδομής όσο και σε λειτουργικό επίπεδο. Ειδικά στην περίπτωση των Πολυπρακτορικών Συστημάτων, στα οποία οι πράκτορες έχουν εκτός από μεγάλη αυτονομία και τη δυνατότητα να μεταφέρονται από μια πλατφόρμα σε άλλη, το θέμα της ασφάλειας απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή.

Όπως προαναφέρθηκε η ασφάλεια είναι μια διαδικασία μέσω της οποίας γίνεται προσπάθεια να εξαιρεθούν οι πιθανές απειλές που μπορεί να αντιμετωπίσει ένα σύστημα. Το είδος των απειλών διαφέρει σε κάθε περίπτωση και είναι άμεσα εξαρτώμενο από την αρχιτεκτονική πάνω στην οποία βασίζεται το σύστημα το οποίο

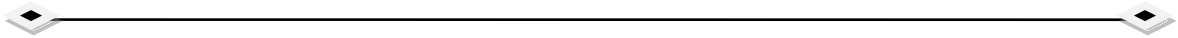
θέλουμε να διαφυλάξουμε. Για παράδειγμα ένα σύστημα το οποίο βασίζεται στο αντικειμενοστραφές μοντέλο θα μπορούσε να αντιμετωπίσει μία ή περισσότερες από τις απειλές που αναφέρονται παρακάτω:

- **Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση.** Υπάρχουν κάποιοι πράκτορες οι οποίοι μέσω του διαδικτύου μπορούν να προσπελάσουν παράνομα κάποια αρχεία τα οποία περιέχουν πληροφορίες οι οποίες δεν είναι διαθέσιμες για ελεύθερη χρήση.
- **Ελεύθερη χρήση υπολογιστικών πόρων (χρησιμοποιώντας την τεχνική της ‘μεταμφίεσης’).** Σε πολλές περιπτώσεις ορισμένοι πράκτορες χρησιμοποιούν ελεύθερα τους υπολογιστικούς πόρους από ένα άλλο σύστημα βασιζόμενοι σε καθορισμένα πρωτόκολλα. Αν και αυτή η διαδικασία υπάγεται σε νόμιμα πλαίσια, υπάρχουν περιπτώσεις κάποιων πρακτόρων οι οποίοι εκμεταλλεύονται τους υπολογιστικούς πόρους με τρόπο ο οποίος δεν είναι νόμιμος δημιουργώντας έτσι πολλά προβλήματα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τεχνική της μεταμφίεσης με την οποία η πραγματική ταυτότητα των ευφυών πρακτόρων δεν γίνεται εμφανής στον υπολογιστή που τους φιλοξενεί.
- **Υπερβολική χρήση των υπολογιστικών πόρων με αποτέλεσμα την εμφάνιση του προβλήματος της άρνησης εξυπηρέτησης (denial of service).** Κάποιοι ευφυείς πράκτορες μπορεί να καταναλώνουν ένα μεγάλο ποσό των υπολογιστικών πόρων, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η σωστή λειτουργία του υπολογιστικού συστήματος. Αυτό οδηγεί στην άρνηση εξυπηρέτησης των χρηστών που είναι εξουσιοδοτημένοι να χρησιμοποιούν το σύστημα. Υπάρχει βέβαια και το ενδεχόμενο οι ευφυείς πράκτορες να έχουν σχεδιαστεί με σκοπό να καταστείλουν εντελώς την λειτουργία του server, κάνοντας υπερβολική χρήση των πόρων.

3.8 Επίλογος

Λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω κινδύνους γίνεται κατανοητό ότι η τεχνολογία πάνω στην οποία είναι κατασκευασμένοι οι ευφυείς πράκτορες θα πρέπει να διασφαλίζει την εμπιστευτικότητα των δεδομένων (data confidentiality), την αυθεντικότητα της οντότητας του πράκτορα (entity authentication) και την αυθεντικότητα του περιεχομένου των δεδομένων που ανταλλάσσονται.

Κεφάλαιο 4



4.Εισαγωγή

Πολλοί καθηγητές οι οποίοι διδάσκουν θεωρητικά μαθήματα όπως είναι και η Προστασία του Περιβάλλοντος, έχουν παρατηρήσει πως οι μαθητές αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες. Συνήθη σχόλια από τη μεριά των μαθητών είναι πως η παρακολούθηση θεωρητικών μαθημάτων είναι αρκετά δύσκολη και βαρετή. Αυτή η αντίδραση των μαθητών υποδεικνύει ότι ένας παράγοντας που εμποδίζει τη μάθηση είναι το κίνητρο. Έτσι, ένας μαθητής που δεν έχει κίνητρο αντιμετωπίζει την εκμάθηση σαν κάτι δύσκολο και βαρετό. Οι μαθητές που παρακινούνται εσωτερικά καταβάλλουν μεγαλύτερη προσπάθεια στο να μάθουν, ενώ συγχρόνως νιώθουν την ανάγκη να χρησιμοποιήσουν τη μάθηση αυτή στο μέλλον. Μία από τις προτάσεις για νέες και ενδιαφέρουσες μεθόδους για τη διδασκαλία του προγραμματισμού, είναι το να θεωρήσουμε ως το σημαντικότερο εργαλείο για την εκμάθηση τα Ηλεκτρονικά Παιχνίδια. Αυτά αναπτύσσουν το εσωτερικό κίνητρο μέσα από την περιέργεια, την πρόκληση, τη φαντασία και το αίσθημα του ελέγχου και κάνουν το μαθητή να θέλει να ασχοληθεί με το Εκπαιδευτικό Παιχνίδι αποκομώντας ταυτόχρονα και γνώσεις τις οποίες αφομοιώνει πιο γρήγορα.

4.1 Χαρακτηριστικά της σχεδίασης της Εφαρμογής

Η κατάσταση της μόλυνσης του περιβάλλοντος, έτσι όπως εξελίσσεται με την πάροδο του χρόνου, ευθύνεται για τα περισσότερα προβλήματα που υπάρχουν στην υγεία του ανθρώπου αλλά και στις αλλαγές του κλίματος. Είναι αναγκαίο λοιπόν, τα παιδιά να γνωρίζουν ποιοι είναι οι κανόνες για την προστασία του περιβάλλοντος και να μάθουν να τους τηρούν με σύνεση και προσοχή ώστε να μπορούν να ζουν σε ένα ανθρώπινο περιβάλλον. Δεν υπάρχει λοιπόν καλύτερος τρόπος για την ενημέρωση των παιδιών από ένα ψηφιακό παιχνίδι.

4.1.1 Λεπτομερής ανάλυση του υπό εξέταση προβλήματος

Σκοπός της εφαρμογής είναι η σωστή ενημέρωση για την προστασία του περιβάλλοντος σε παιδιά ηλικίας 7 έως 12 ετών. Συγκεκριμένα, στόχος είναι η υιοθέτηση σωστής συμπεριφοράς καθημερινά που έρχονται σε επαφή με το περιβάλλον και η διδασκαλία των κανόνων που πρέπει να ακολουθούνται. Πρόκειται για ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι που ανήκει στα περιβάλλοντα μάθησης μέσω ανακάλυψης και διερεύνησης. Εντάσσεται στο παιδαγωγικό ρεύμα χρήσης υπολογιστή-μαθητή. Με βάση το αντικείμενο του θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως *adventure game* (παιχνίδι περιπέτειας), *simulation game* (παιχνίδι εξομοίωσης), *children game* (παιχνίδι για παιδιά). Ανήκει στη κατηγορία των *bespoke interactive learning products* (παιχνίδια που εξαρχής σχεδιάστηκαν με σκοπό τη μάθηση). Έντονο παρουσιάζει το στοιχείο της περιπέτειας και για το λόγο αυτό δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να εξερευνήσει μόνος του το χώρο και να τον ανακαλύψει μέσα από τις κινήσεις που πραγματοποιεί. Επιπρόσθετα είναι ένα παιχνίδι που αποτελείται από αποστολές και δραστηριότητες και προσφέρει τη δυνατότητα αναλυτικής καταγραφής της προόδου του μαθητή κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.

Αυτό τις περισσότερες φορές γίνεται αντιληπτό τόσο από την βαθμολογία που είναι εμφανής σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού, αλλά και από αντιδράσεις που μπορεί να επαινούν το μαθητή ή να τον επιπλήττουν με όμορφο τρόπο, για κάποιο σοβαρό λάθος που πραγματοποίησε σε κάποια από τις επιλογές του.

4.1.2 Υποθέσεις και περιορισμοί

Η εφαρμογή θα έχει χαρακτήρα εκπαιδευτικό. Απευθύνεται σε αγόρια και κορίτσια των οποίων η ηλικία είναι από 7 έως 12 ετών. Προορίζεται για την Ελλάδα και για το λόγο αυτό είναι γραμμένη σε ελληνική γλώσσα.

4.1.3 Ανάλυση των απαιτήσεων

Πρόκειται για τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού παιχνιδιού για παιδιά ηλικίας 7 έως 12 ετών, με στόχο την ενημέρωσή τους για τη σωστή συμπεριφορά τους απέναντι στο περιβάλλον. Πρέπει λοιπόν, η εφαρμογή να εστιάζει στο κομμάτι της διασκέδασης όσο και στο κομμάτι της μάθησης, λαμβάνοντας πάντα υπόψη το απευθυνόμενο κοινό, τα παιδιά. Να καλύπτει τις ανάγκες μα και τις απαιτήσεις του μαθητή όσον αφορά τη μάθηση και την ψυχαγωγία με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν είναι κείμενο, εικόνα (κινούμενη και μη), ήχος. Η ψηφιακή μορφή στην οποία θα παραδοθεί είναι Flash.

4.2 Λεπτομερής περιγραφή του παιχνιδιού (σχεδιαστική λύση)

Η σχεδίαση της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε με βάση το προτεινόμενο πλαίσιο σχεδίασης και ανάπτυξης ηλεκτρονικών παιχνιδιών για παιδιά ηλικίας 7 έως 12 ετών, στο οποίο έγινε λεπτομερής αναφορά στο τέλος του προηγούμενου κεφαλαίου.

4.2.1 Το σενάριο

Ο κεντρικός χαρακτήρας είναι ένα νεαρό άτομο, αγόρι ή κορίτσι ανάλογα με την προτίμηση του παίχτη. Ο χαρακτήρας κινείται μέσα σε ένα μικρό νησί το οποίο ονομάζεται «Το νησί της γνώσης», και καλείται να απαντήσει σε κάποιες ερωτήσεις ανάλογα κάθε φορά με την τοποθεσία στην οποία βρίσκεται. Οι ερωτήσεις αυτές γίνονται από «τον γιατρό Φροντίδα» ο οποίος ως μεγαλύτερος και έμπειρος ενδιαφέρεται για το καλό του περιβάλλοντος αλλά και για τη σωστή συμπεριφορά του ήρωα. Αν ο ήρωας βρίσκεται δίπλα από τα εργοστάσια οι ερωτήσεις θα είναι σχετικές με αυτά, ανάλογα αν περνάει από τη θάλασσα θα έχουν σχέση με τη θάλασσα, και στο τέλος είναι αρκετές και οι ερωτήσεις σχετικά με την ανακύκλωση. Στον χαρακτήρα δίνεται η δυνατότητα μέσα από τις ερωτήσεις να μεταφερθεί σε άλλους χώρους στον αέρα, στη θάλασσα και σε ένα καταπράσινο λιβάδι στα οποία μπορεί να διαβάσει πληροφορίες που θα τον βοηθήσουν να απαντήσει περισσότερο σωστά στις ερωτήσεις που του γίνονται. Επιπρόσθετα σε αυτές τις νέες τοποθεσίες μπορεί να εισέλθει στο χώρο του κινηματογράφου, όπου και μπορεί να παρακολουθήσει εικόνες που κάθε φορά δείχνουν το πρόβλημα που υπάρχει. Στην αντίστοιχη τοποθεσία. Οι τρεις τοποθεσίες αυτές του δίνουν τη δυνατότητα να πειραματιστεί σχετικά με το αν έχει απομνημονεύσει τη πληροφορία που πρέπει, δίνοντας του τη δυνατότητα να παίξει παιχνίδια. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι πως ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να

παρακολουθεί την εξέλιξη της γνώσης, του μέσα από τις απαντήσεις που δίνει, διότι η βαθμολογία του αυξάνεται και μειώνεται και αυτό είναι εμφανές σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού. Στο τέλος μεταφέρεται στο χώρο όπου και εμφανίζεται η τελική του βαθμολογία. Στο χώρο αυτό ο γιατρός φροντίδας ενημερώνει το μαθητή σχετικά με τις απαντήσεις του, δηλαδή σε ποια θέματα απάντησε σωστά και σε ποια πρέπει να δώσει μεγαλύτερη σημασία.

4.2.2 Ο στόχος

Ο κεντρικός στόχος του παιχνιδιού είναι ο χαρακτήρας να αντιμετωπίσει με επιτυχία όλες τις ερωτήσεις που του κάνει ο γιατρός Φροντίδας μέχρι να φτάσει στο τέλος του ταξιδιού του, έχοντας συγκεντρώσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο σκορ και περισσότερες γνώσεις.

4.2.3 Διεπαφή παιχνιδιού - Διεπαφή μενού

Στην αρχική οθόνη εμφανίζεται ένα animation, που είναι η γη και σε μικρογραφίες υπάρχουν διάφορα αντικείμενα πάνω σε αυτή όπως αυτοκίνητα σπίτια και διάφορα άλλα που είναι δημιούργημα του ανθρώπου. Στην ίδια σκηνή υπάρχει επίσης και το όνομα της εφαρμογής, το όνομα της υπεύθυνης καθηγήτριας όπως επίσης και των ατόμων που τη δημιούργησαν. Πατώντας το κουμπί που βρίσκεται κάτω δεξιά ο μαθητής μεταφέρεται στην επόμενη σκηνή.

Στη σκηνή αυτή ο μαθητής μπορεί να έχει μια πανοραμική εικόνα του νησιού της γνώσης, όπου τα εργοστάσια λειτουργούν κανονικά ρυπαίνοντας την ατμόσφαιρα, τα αεροπλάνα πετούν επιδεινώνοντας τη κατάσταση με τα καυσαέρια τους και ο

κόσμος κάνει μπάνιο στη θάλασσα η οποία είναι μολυσμένη από τα απόβλητα των εργοστασίων. Στη σκηνή εμφανίζεται ο γιατρός Φροντίδας ο οποίος ζητάει από τον μαθητή να πληκτρολογήσει το όνομα του, και μετά ακολουθεί σύντομη περιγραφή για το τι ακολουθήσει. Στα πόδια του ο γιατρός έχει κάποια βιβλία, τα οποία με ένα κλικ σου εμφανίζουν τις οδηγίες του παιχνιδιού, ενώ κάτω δεξιά υπάρχει μια πόρτα που με την επιλογή της ο μαθητής δηλώνει την επιθυμία του να σταματήσει το παιχνίδι και έτσι το παιχνίδι τερματίζεται. Μόλις ο μαθητής διαβάσει τις σύντομες πληροφορίες του γιατρού Φροντίδα, ο γιατρός τον βάζει να επιλέξει αν στο παιχνίδι θέλει να αντιπροσωπεύεται από τον ήρωα αγόρι ή από τον ήρωα κορίτσι. Η επιλογή αυτή του μαθητή, τον μεταφέρει στην αμέσως επόμενη σκηνή.

Στη σκηνή που ακολουθεί ο χρήστης πλέον βρίσκεται μέσα στο νησί της Γνώσης και εκπροσωπείται από τον ήρωα που ο ίδιος έχει επιλέξει. Ο ήρωας εμφανίζεται στην αρχή του νησιού και κόκκινα βέλη που εμφανίζονται για λίγο και μετά χάνονται δείχνουν στο μαθητή τη πορεία που θα ακολουθήσει μέχρι να φτάσει στο τέλος του προορισμού του. Μόλις τα βέλη χαθούν ο μαθητής μπορεί να αρχίσει με τον ήρωα του να περπατάει εντός του νησιού. Κάθε φορά που ο ήρωας κάνει μια στάση και εμφανίζεται ένα κόκκινο βέλος δίπλα του πατώντας πάνω σε αυτό εμφανίζεται ο γιατρός Φροντίδας. Ο γιατρός δίνει κάποιες πληροφορίες στο μαθητή, οποίος διαβάζοντας τις πρέπει να απαντήσει σωστά στη ερώτηση που ακολουθεί. Οι ερωτήσεις είναι κάθε φορά ανάλογες με το μέρος στο οποίο βρίσκεται ο ήρωας. Αυτό σημαίνει πως αν περνάει δίπλα από τα εργοστάσια οι ερωτήσεις θα είναι σχετικές με αυτά, δίπλα στη θάλασσα θα έχουν σχέση με τη θάλασσα, και στο τέλος είναι αρκετές και οι ερωτήσεις σχετικά με την ανακύκλωση.

Κάποιες ερωτήσεις οδηγούν το μαθητή σε άλλες σκηνές-τοποθεσίες. Στις τοποθεσίες αυτές στο κάτω μέρος της οθόνης υπάρχει μια μπάρα με κάποια εργαλεία. Επιλέγοντας κάθε φορά κάποιο εργαλείο, πραγματοποιείται και μια διαφορετική ενέργεια. Έτσι επιλέγοντας τα βιβλία ο μαθητής μπορεί να διαβάσει επιπλέον πληροφορία, επιλέγοντας τη φωτογραφική μηχανή μπορεί να εισέλθει στο χώρο του κινηματογράφου, όπου και του δίνεται η δυνατότητα να δει μια σειρά

φωτογραφιών με τα προβλήματα που έχουν δημιουργηθεί στη φύση από την άσχημη συμπεριφορά του ανθρώπου. Επιπρόσθετα μπορεί να παίξει παιχνίδια, όπως επίσης και να τερματίσει το παιχνίδι με την επιλογή της πόρτας σε περίπτωση που έχει κουραστεί.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι πως σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού στην κάτω δεξιά γωνία της οθόνης υπάρχει μια καρτέλα με ένα χέρι και κάθε φορά εκεί αναγράφεται η βαθμολογία του μαθητή ανάλογα με το αν οι απαντήσεις που δίνει είναι σωστές ή όχι.

Μόλις ο μαθητής απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις που του έχει κάνει ο γιατρός Φροντίδας και φτάσει στο τέλος της διαδρομής, μεταφέρεται στο χώρο που ο γιατρός του ανακοινώνει το αποτέλεσμα. Συγχρόνως μαζί με τη συνολική βαθμολογία του, τον ενημερώνει σχετικά με το που θα πρέπει να δώσει περισσότερη προσοχή. Το παιχνίδι έχει τελειώσει, αλλά ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να αρχίσει και πάλι από την αρχή το παιχνίδι πατώντας στη γη που βρίσκεται δίπλα από την πόρτα.

4.2.4 Οι χαρακτήρες

Ο κεντρικός χαρακτήρας είναι ένα νεαρό άτομο όχι πολύ μικρό σε ηλικία. Η εξωτερική του εμφάνιση δεν παραπέμπει σε μπόμπιρα αλλά σε ένα παιδί μιας μεγαλύτερης ηλικίας. Μπορεί να είναι αγόρι ή κορίτσι ανάλογα με τις προτιμήσεις του μαθητή. Επιπλέον ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να ονομάσει τον εκάστοτε χαρακτήρα του με το όνομα του και αυτό εμφανίζεται πάντα επάνω στην αριστερή γωνία της οθόνης.

Ο γιατρός Φροντίδας είναι ένας βοηθητικός χαρακτήρας με φιλικές διαθέσεις, που τον δημιουργεί ο προγραμματιστής προκειμένου να μπορεί να επικοινωνεί με το χρήστη. Ο γιατρός είναι εκείνος που παρέχει πληροφορίες στον μαθητή και μέσα από

τις ερωτήσεις που του κάνει τον βοηθάει να βλέπει κατά πόσο βελτιώνονται οι γνώσεις του. Επιπλέον με τα τελικά συμπεράσματα και συμβουλές βοηθάει το χρήστη να επικεντρώσει τη προσοχή του σε συγκεκριμένα σημεία.



Εικόνα 4.1: Κεντρικός ήρωας, κορίτσι.



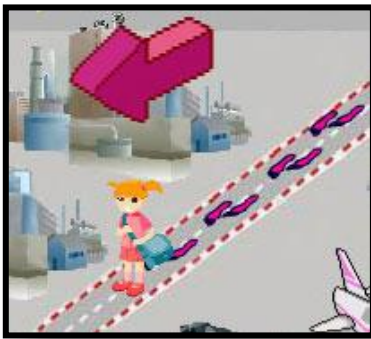
Εικόνα 4.2: Κεντρικός ήρωας, αγόρι.



Εικόνα 4.3: Βοηθητικός ήρωας, γιατρός Φροντίδας.

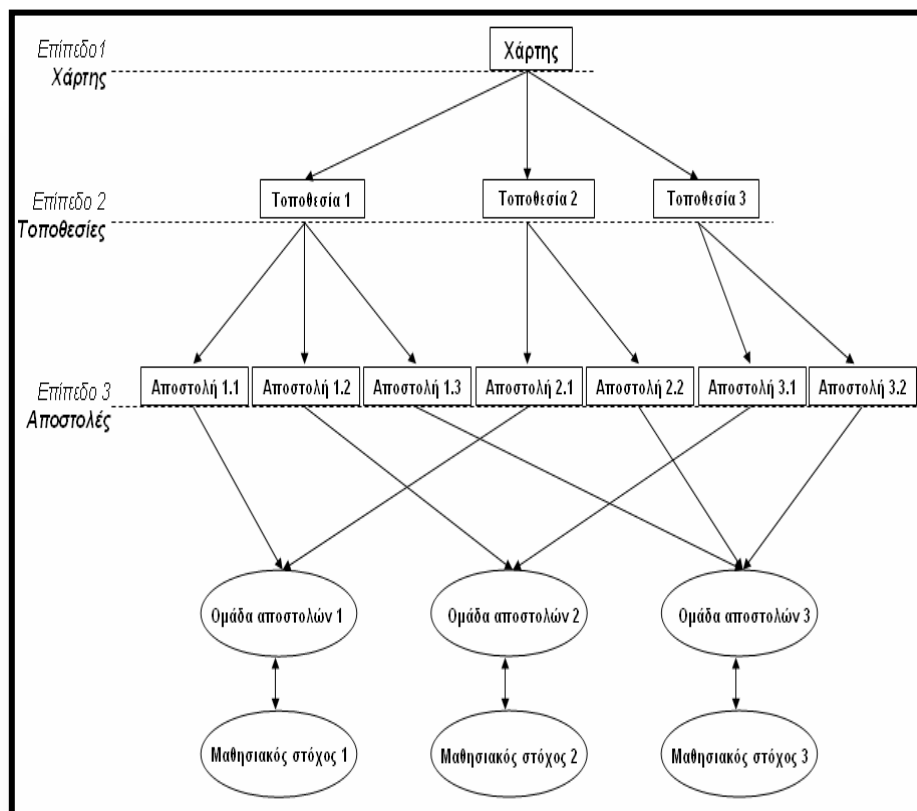
4.2.5 Ο εικονικός κόσμος

Το «Νησί της Γνώσης» μέσα στο οποίο κινείται ο μαθητής παρουσιάζεται κατά βάση σε κάτοψη. Έχει όλα τα στοιχεία ενός πραγματικού νησιού, όπου εξελίσσεται όλο το παιχνίδι. Ο χρήστης καθοδηγείται και προσανατολίζεται στο νησί με τη βοήθεια ενός βέλους που βρίσκεται πάντα δίπλα του.

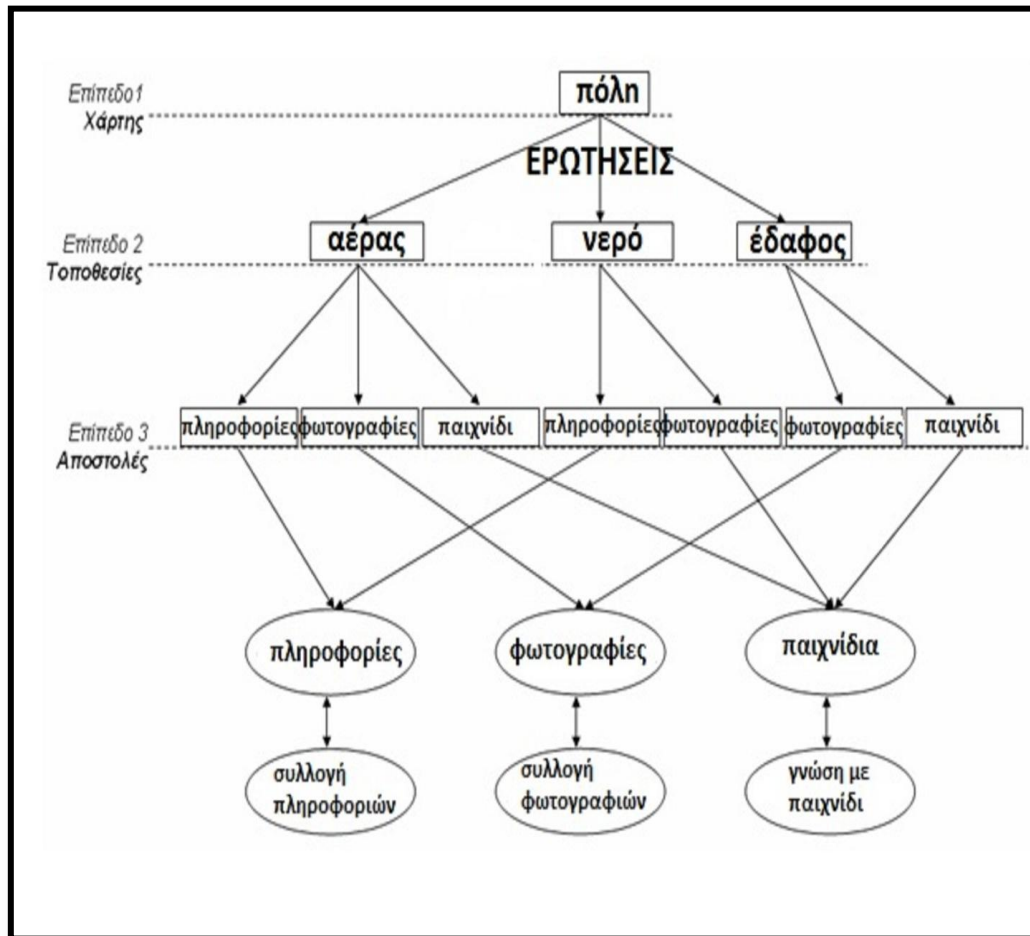


Εικόνα 4.4: Εμφάνιση κόκκινου, καθοδηγητικού βέλους δίπλα από τον ήρωα.

Σύμφωνα με τη θεωρία του Carro 2002, για να μπορέσουμε να δημιουργήσουμε προσαρμοστικά εκπαιδευτικά παιχνίδια μπορούμε να δημιουργήσουμε πολλές διαφορετικές δραστηριότητες και να τις ομαδοποιούμε ανάλογα με τους μαθησιακούς στόχους. Ο εικονικός κόσμος «του Νησιού της Γνώσης» χωρίζεται σε τρία επίπεδα, Πόλη, Τοποθεσίες και τις Αποστολές. Όπως φαίνεται και στην εικόνα 4.1 το επίπεδο χάρτης είναι ο γενικός χάρτης του παιχνιδιού ο οποίος παρουσιάζεται στο μαθητή όταν μπαίνει στην κεντρική φόρμα του παιχνιδιού. Ο γενικό χάρτης είναι το «Νησί της Γνώσης» για την εφαρμογή και δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να επισκεφτεί άλλες τοποθεσίες μέσα βέβαια από τις ερωτήσεις που απαντάει. Η κάθε τοποθεσία αποτελείται από ένα πλήθος ενεργειών που μπορεί να εκτελέσει ο εκπαιδευόμενος. Οι διαφορετικές ενέργειες που προτείνονται στον εκπαιδευόμενο είναι το φύλλο του δέντρου του παιχνιδιού, ενώ η κάθε δραστηριότητα έχει το δικό της μαθησιακό στόχο.



Εικόνα 4.5: Παράδειγμα των τριών επιπέδων με τρεις διαφορετικούς μαθησιακούς στόχους.



Εικόνα 4.6: Τα τρία επίπεδα με τους τρεις διαφορετικούς μαθησιακούς στόχους της εφαρμογής.

4.2.6 Τα γραφικά

Το γενικό στυλ των γραφικών παραστάσεων του παιχνιδιού είναι καρτούν. Η αρχική οθόνη του παιχνιδιού έχει μπλε σκούρο χρώμα προκειμένου να αναπαραστήσει το σύμπαν μέσα στο οποίο βρίσκεται η γη. Η συγκεκριμένη γη επιλέχθηκε διότι είναι σαν να έχει ζωγραφιστεί από παιδί και έτσι δημιουργεί μια αρχική εικόνα αρκετά ευχάριστη και φιλική για το μαθητή και όχι αυστηρή και

απρόσιτη. Οι λέξεις που περιέχονται στην εφαρμογή και εμφανίζονται επάνω από τα διάφορα αντικείμενα, έτσι ώστε να εξηγούν στο χρήστη τι κάνει το καθένα, έχουν χρώμα κίτρινο. Ο λόγος που επιλέχθηκε το κίτρινο είναι διότι είναι το χρώμα της επικοινωνίας και οι συγκεκριμένες λέξεις χρησιμοποιούνται ακριβώς για να βοηθούν και να καθοδηγούν. Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται σε αντικατάσταση φράσεων είναι η στοίβα με τα βιβλία για τις οδηγίες, η πόρτα για την έξοδο, η φωτογραφική μηχανή για την έκθεση των φωτογραφιών και το κόκκινο παπούτσι για την επιστροφή στην επόμενη σκηνή. Επιπλέον ο τρόπος ρύθμισης της έντασης του ήχου με το σύμβολο της νότας στην επάνω δεξιά γωνία της οθόνης. Όλα αυτά είναι κοινά σύμβολα, που η χρήση τους συναντάται συχνά σε διάφορες συσκευές. Άλλα σύμβολα είναι η γκρι ράβδος που εμφανίζεται στη φόρτωση της εφαρμογής.

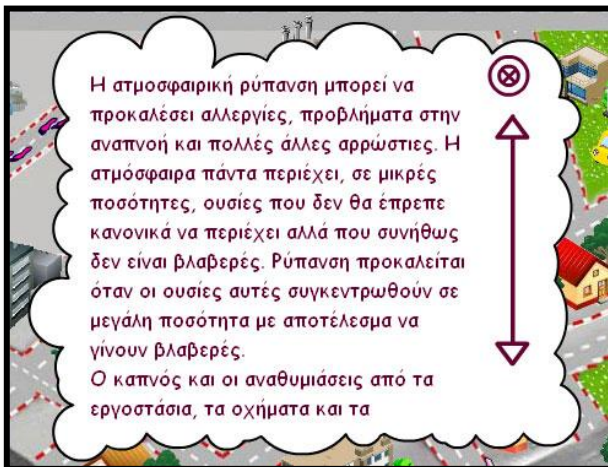
Τα στοιχεία του παιχνιδιού που είναι ενεργά διαφέρουν από αυτά τα οποία δεν είναι. Αρχικά η μορφή του κέρσορα όταν βρίσκεται επάνω τους, από βέλος μετατρέπεται σε μια παλάμη με εκτεταμένο το δείκτη. Επιπρόσθετα όταν ο κέρσορας βρίσκεται πάνω σε αυτά ή απλά περνά από πάνω τους αλλάζουν αλλά μόνο προσωρινά και η θέση τους μετατοπίζεται προσωρινά.



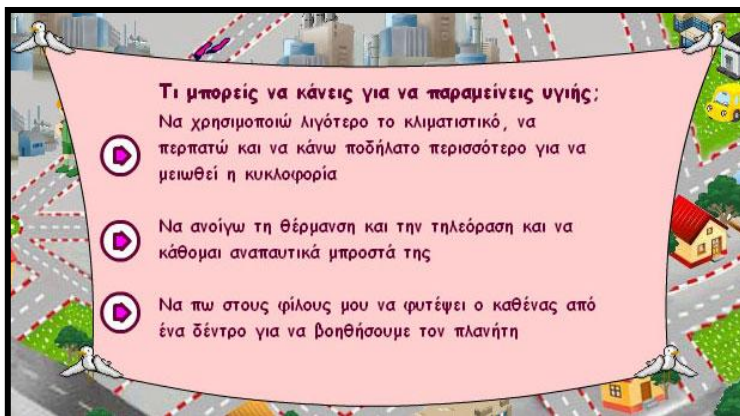
Εικόνα 4.7: Μπάρα εργαλείων της εφαρμογής.

Τα διάφορα παράθυρα που εμφανίζονται και περιέχουν τις ερωτήσεις, σε μορφή σεντονιού που τα κρατούν τέσσερα περιστέρια, έχουν χρώμα ροζ ώστε να μην είναι έντονο και να μην κουράζουν το μαθητή. Τα παράθυρα που εμφανίζονται τα

λόγια του γιατρού Φροντίδα έχουν λευκό φόντο και τα γράμματα έχουν το ίδιο χρώμα με αυτό της μπάρας κύλισης ώστε να επικρατεί μια ομοιομορφία. Το χρώμα των γραμμάτων και στα δυο είδη παραθύρων είναι ίδιο, μοβ σκούρο, ώστε μέσω της αντίθεσης με τα ανοιχτόχρωμα πίσω μέρη να διακρίνονται εύκολα.



Εικόνα 4.8: Παράθυρο πληροφοριών γιατρού.



Εικόνα 4.9: Παράθυρο εμφάνισης ερωτήσεων και επιλογής απαντήσεων.

4.2.7 Η μουσική

Στην αρχική οθόνη του παιχνιδιού ακούγεται μια μελωδία και μάλιστα σε μεγάλη ένταση. Είναι χαρούμενη και ζωηρή και η ίδια μουσική εξακολουθεί να ακούγεται και στις άλλες σκηνές της εφαρμογής. Στην επάνω δεξιά γωνία της οθόνης, σε όλες τις σκηνές της εφαρμογής υπάρχει η εικόνα μιας νότας. Η νότα αν επιλεγεί εμφανίζει ένα πλαίσιο το οποίο δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να ενεργοποιήσει ή να απενεργοποιήσει τη μουσική. Αυτή η δυνατότητα βοηθάει το μαθητή να είναι προσεκτικός στις επιλογές που κάνει και το ίδιο προσεκτικός να είναι και στην ενημέρωση που του γίνεται.



Εικόνα 4.10: Παράθυρο ρύθμισης ήχου.

4.2.8 Εκπαιδευτικό περιεχόμενο

Στόχος του παιχνιδιού είναι η ενημέρωση για μια σωστή συμπεριφορά απέναντι στο Περιβάλλον σε παιδιά ηλικίας 7 έως 12 ετών και η αντανάκλαση αυτής της σωστής συμπεριφοράς στην καθημερινή ζωή σε καταστάσεις αντίστοιχου περιεχομένου.

Η απομνημόνευση γεγονότων και πληροφοριών δεν είναι απαραίτητη, αφού όλα τα αναγκαία δεδομένα παρέχονται, αλλά αντίθετα υποστηρίζεται η εξάσκηση της μνήμης, καθώς υπάρχουν περιπτώσεις, που ο παίχτης, ανακαλεί στη μνήμη του παλαιότερες ανάλογες περιπτώσεις στις οποίες αντέδρασε επιτυχώς ή ανεπιτυχώς, και οι οποίες τον βοηθούν στην αντιμετώπιση μιας τωρινής σύνθετης κατάστασης.

4.2.9 Αναλυτική περιγραφή της μορφής της εφαρμογής

Η εφαρμογή ξεκινάει με την παρακάτω σκηνή όπου γίνεται μια αναφορά στους δημιουργούς του Ηλεκτρονικού Παιχνιδιού.



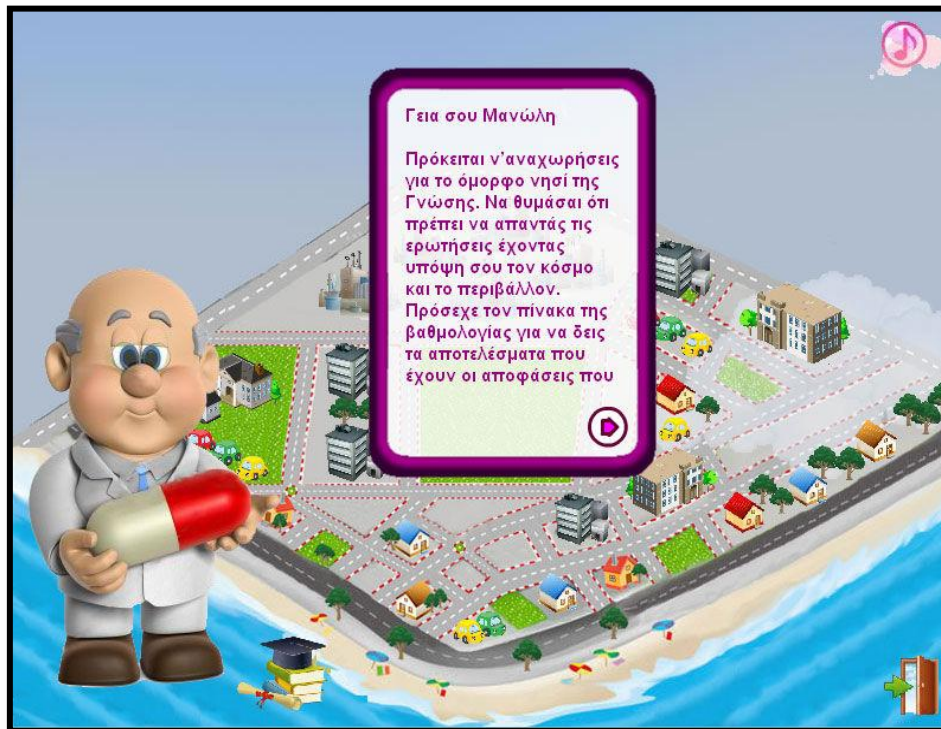
Εικόνα 4.11: Αρχική σκηνή του Ηλεκτρονικού Παιχνιδιού.

Με το πάτημα του κουμπιού στην κάτω δεξιά γωνία, της εικόνας 4.10, ο μαθητής μεταφέρεται στην επόμενη σκηνή. Ακολουθεί η σκηνή της εικόνας 4.11 όπου ο γιατρός Φροντίδας καλεί το μαθητή να πληκτρολογήσει το όνομα του. Επιπρόσθετα ο ήχος σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού μπορεί να ρυθμίζεται από το εικονίδιο της νότας επάνω δεξιά. Πατώντας στη νότα δίνεται η δυνατότητα στο μαθητή να ενεργοποιήσει ή να απενεργοποιήσει τον ήχο.



Εικόνα 4.12: Δεύτερη σκηνή του Ηλεκτρονικού Παιχνιδιού.

Αμέσως μετά ο γιατρός Φροντίδας καλωσορίζει το μαθητή και του δίνει κάποιες σύντομες οδηγίες και συμβουλές για το νησί της Γνώσης.



Εικόνα 4.13: Συνέχεια της δεύτερης σκηνής του Ηλεκτρονικού Παιχνιδιού.

Στη σκηνή αυτή, μόλις ο μαθητής έχει διαβάσει τις οδηγίες του γιατρού Φροντίδα κάνοντας κλικ στο βελάκι που υπάρχει μέσα στο πλαίσιο της ομιλίας του γιατρού, του δίνεται η δυνατότητα να επιλέξει αν ο ήρωας που θέλει να τον αντιπροσωπεύει είναι το κορίτσι ή το αγόρι. Και αυτό συμβαίνει στην ίδια σκηνή με την εμφάνιση των εικονιδίων που ακολουθούν στην εικόνα 4.6



Εικόνα 4.14: Συνέχεια της δεύτερης σκηνής του Ηλεκτρονικού Παιχνιδιού (επιλογή ήρωα).

Στην εικόνα 4.6 επιλέγεται το αγόρι ως αντιπροσωπευτικός ήρωας. Αυτό γίνεται αντιληπτό γιατί το πρόσωπο του αγοριού έχει αλλάξει χρώμα, και από μπλε έχει γίνει φούξια.

Αμέσως μετά την επιλογή του ήρωα, ο μαθητής μεταφέρεται στη κεντρική σκηνή. Σε αυτή αρχικά εμφανίζονται κάποιες πατούσες οι οποίες υποδεικνύουν τη διαδρομή που θα ακολουθήσει ο ήρωας της επιλογής του μαθητή.



Εικόνα 4.15: Κεντρική Σκηνή (με τις πατούσες).

Μόλις ολοκληρωθεί η διαδρομή με τις πατούσες, εκείνες εξαφανίζονται και ο ήρωας ξεκινάει την πορεία του. Η σκηνή έχει πάρει τη μορφή που φαίνεται στην εικόνα 4.7.

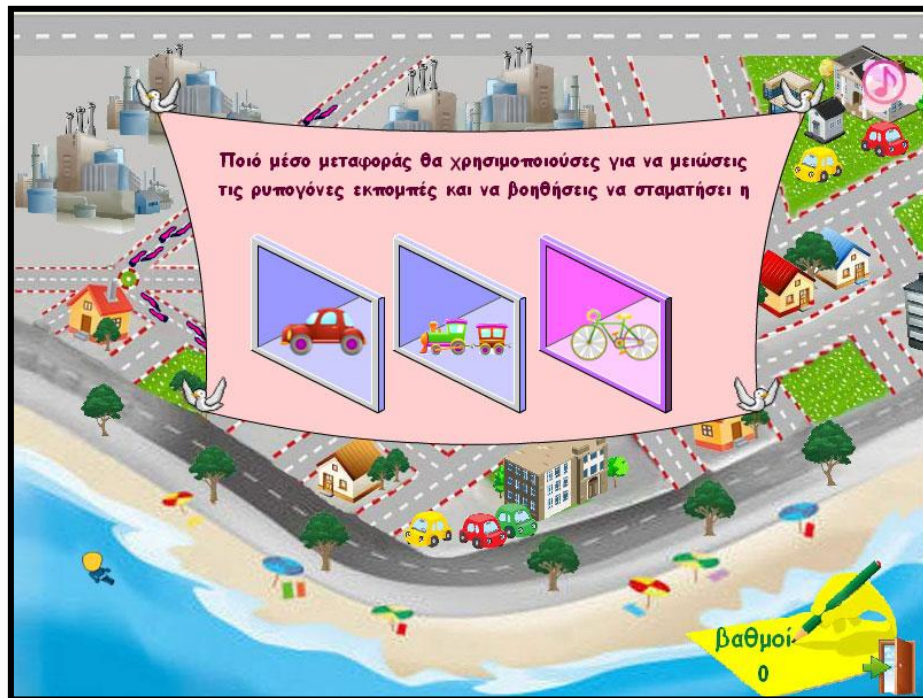


Εικόνα 4.16: Κεντρική Σκηνή, αφού οι πατούσες έχουν εξαφανιστεί.

Τώρα πια ο ήρωας είναι έτοιμος να ξεκινήσει το ταξίδι του «στο νησί της Γνώσης». Για την εκκίνηση χρειάζεται ο μαθητής να πατήσει το βελάκι δίπλα από το κεφάλι του ήρωα. Μόλις ο μαθητής πατήσει το βελάκι εμφανίζεται ο γιατρός Φροντίδας να δώσει τις απαραίτητες συμβουλές και αμέσως μετά θα ακολουθήσει η ερώτηση. Η εικόνα 4.7 που ακολουθεί δείχνει την εμφάνιση της πρώτης ερώτησης.



Εικόνα 4.17: Κεντρική Σκηνή, με την εμφάνιση ερώτησης.

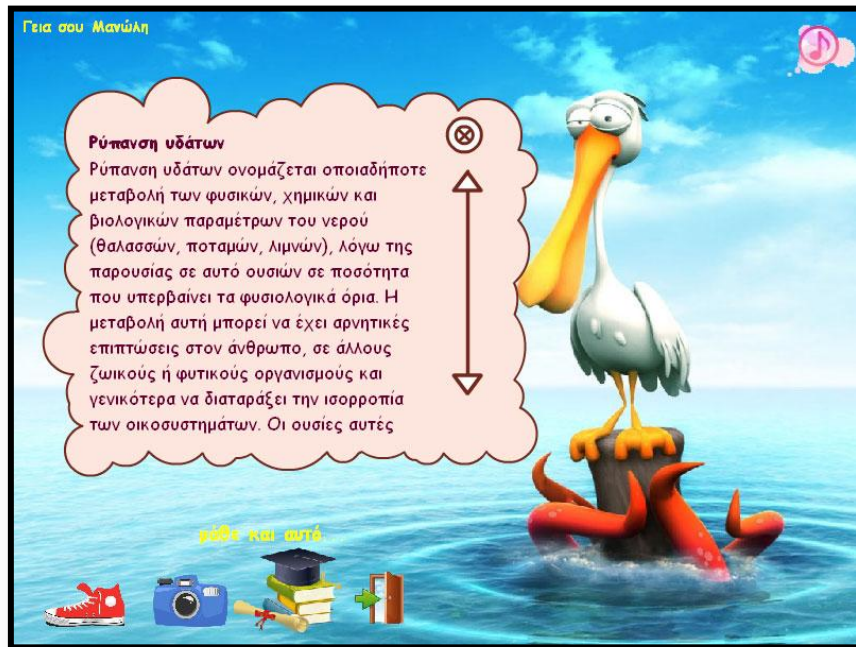


Εικόνα 4.18: Κεντρική Σκηνή, με την εμφάνιση άλλου είδους ερώτησης.

Στη συνέχεια ακολουθεί και η εμφάνιση άλλων πληροφοριών και ερωτήσεων με τον ίδιο τρόπο από τον γιατρό Φροντίδα, δηλαδή πατώντας επάνω στο βελάκι που βρίσκεται δίπλα από το κεφάλι του ήρωα. Για να μην είναι όμως μονότονο και κουραστικό το Ηλεκτρονικό Παιχνίδι κάποιες ερωτήσεις μετακινούν τον ήρωα σε τρεις διαφορετικές τοποθεσίες οι οποίες φαίνονται στις εικόνες 4.7, 4.8 και 4.9.



Εικόνα 4.19: Πρώτη Τοποθεσία, τοποθεσία αέρα.



Εικόνα 4.20: Δεύτερη Τοποθεσία, τοποθεσία νερού.



Εικόνα 4.21: Τρίτη Τοποθεσία, τοποθεσία εδάφους – ανακύκλωσης.

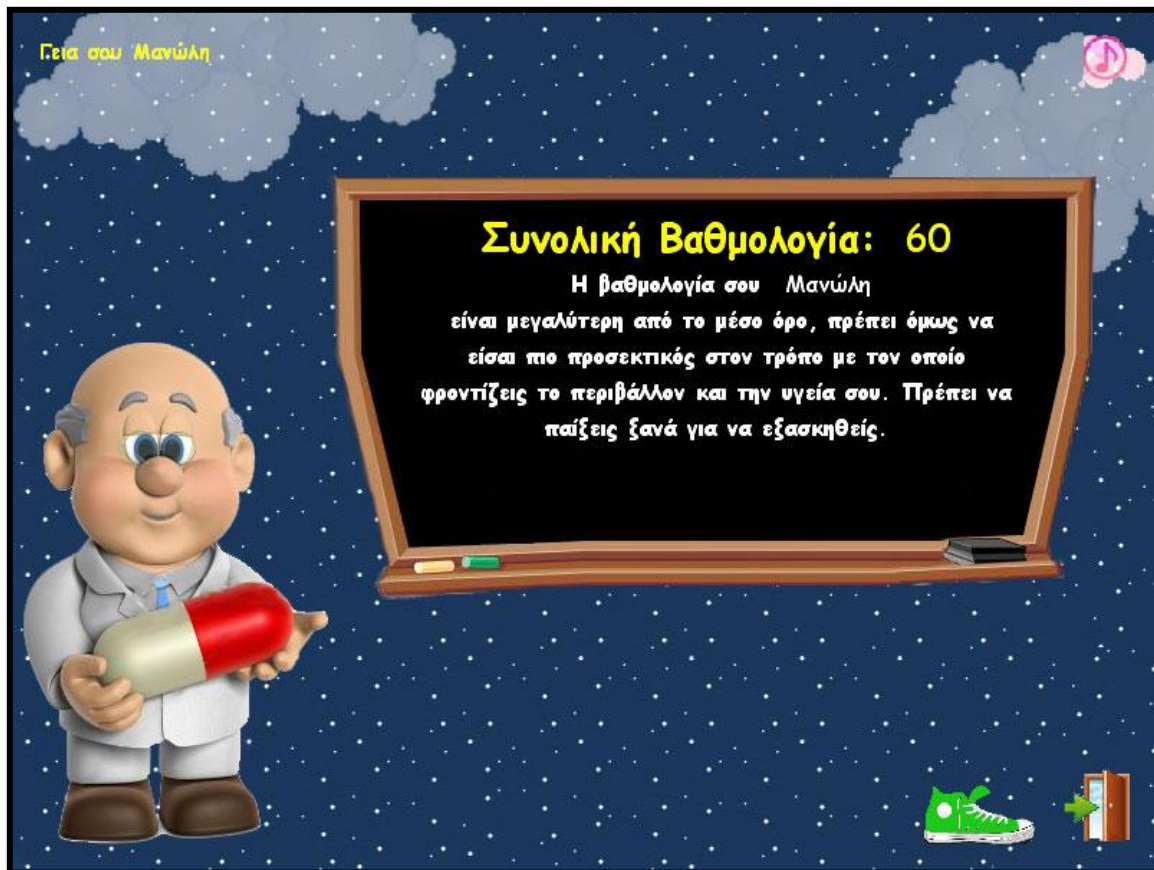
Και οι τρεις Τοποθεσίες που φαίνονται στις εικόνες 4.18, 4.19 και 4.20 λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο. Και στις τρεις υπάρχει στο κάτω μέρος μια μπάρα με κάποια εργαλεία, κάθε ένα εκ των οποίων πραγματοποιεί τη δική του ενέργεια, μεταφέροντας κάθε φορά το μαθητή σε ένα νέο περιβάλλον.

Στις τοποθεσίες αυτές ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να μάθει επιπλέον πληροφορία όπως φαίνεται και στις τρεις προηγούμενες εικόνες πατώντας επάνω στη στοίβα των βιβλίων. Πατώντας το κόκκινο παπούτσι μπορεί να μεταφερθεί στην προηγούμενη σκηνή, με την επιλογή της πόρτας μπορεί να τερματίσει το παιχνίδι και με την επιλογή της φωτογραφικής μηχανής μπορεί να μεταφερθεί στον κινηματογράφο όπου και μπορεί να παρακολουθήσει την προβολή από μια σειρά φωτογραφιών σχετικά με τις επιπτώσεις που έχει η άσχημη συμπεριφορά του ανθρώπου απέναντι στο περιβάλλον. Τα δυο βέλη σε βοηθούν να πηγαίνεις στην προηγούμενη ή αντίστοιχα στην επόμενη φωτογραφία.



Εικόνα 4.22: Τοποθεσία Κινηματογράφου.

Μετά από την περιήγηση του μαθητή στους χώρους και αφού έχει αποκομίσει πολλές νέες γνώσεις μπορεί να μεταφερθεί στην τελική σκηνή όπου ο γιατρός Φροντίδας τον περιμένει για να του ανακοινώσει την συνολική του βαθμολογία. Εκτός από την βαθμολογία τον ενημερώσει σχετικά με το τι θα πρέπει να προσέξει έτσι ώστε η συμπεριφορά του να είναι η καλύτερη δυνατή απέναντι στο περιβάλλον.



Εικόνα 4.23: Τελική Σκηνή.

4.3 Επίλογος

Τα Ηλεκτρονικά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια βοηθούν το μαθητή να αποκομίσει γνώση ευχάριστα και χωρίς να δυσανασχετεί. Σε αυτό βοηθούν όλα τα στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή όπως κείμενο, ήχος, κίνηση, χρώματα, ήρωες, κάνοντας την εκμάθηση περισσότερο χαρούμενη και όχι παθητική. Ο μαθητής μετατρέπεται σε «ενεργό μαθητή» και κάθε φορά αλληλεπιδρά με το φιλικό εκπαιδευτικό περιβάλλον που έχει δημιουργηθεί για αυτόν, προσαρμόζοντας τα πάντα στις δικές του ανάγκες.

Συμπεράσματα

Στην εργασία αναφέρονται κάποιες γενικές και κύριες πληροφορίες και αναλύονται θεμελιώδεις έννοιες που αφορούν την μάθηση μέσω των Ηλεκτρονικών Εκπαιδευτικών Παιχνιδιών. Όλα αυτά αποτελούν μια καλή εισαγωγή στον κόσμο τους. Τονίζονται τα χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες που τα κάνουν πιο ελκυστικά και προάγουν τη μάθηση σε σύγκριση με άλλες, περισσότερο παραδοσιακές μορφές μάθησης. Ακολουθεί μια αναφορά των υπάρχουσών αρχών σχεδιασμού Ηλεκτρονικών Εκπαιδευτικών Παιχνιδιών, για μια πιο εμπειριστατωμένη άποψη στο θέμα, ενώ ιδιαίτερη σημασία δίνεται και στην ηλικία του απευθυνόμενου κοινού, καθώς ο ρόλος του χρήστη στη δημιουργία και την ανάπτυξη μιας εφαρμογής είναι πολύ σημαντική.

Από τη μελέτη των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν δημιουργήθηκε ένα Εκπαιδευτικό Ηλεκτρονικό Παιχνίδι με θέμα «Την Μόλυνση του Περιβάλλοντος» για παιδιά από 7 έως 12 ετών και προέκυψαν διάφορα συμπεράσματα τα οποία διατυπώνονται παρακάτω:

Τα ψηφιακά παιχνίδια είναι μορφή τέχνης και ένα μέσο μάθησης που δε μοιάζει με κανένα άλλο, όσον αφορά την αλληλεπιδραστικότητα και την προσαρμοστικότητα τους. Παρόλα αυτά η άμεση σχέση τους με τη μάθηση και η

ικανότητα τους να τη μεταδίδουν δεν έχει γίνει ακόμα ευρέως γνωστή ούτε και γενικώς αποδεκτή. Επιπλέον, υπάρχουν πράγματα για τα ηλεκτρονικά παιχνίδια που δεν είναι καθόλου γνωστά όπως το ότι δεν αντικαθιστούν άλλες δραστηριότητες των παιδιών ή το ότι μπορεί να βοηθήσουν κάποιον να πετύχει υψηλότερο δείκτη νοημοσύνης.

Χρειάζεται, λοιπόν, περισσότερη έρευνα η σχέση της μάθησης με τη διασκέδαση και τα Ηλεκτρονικά Παιχνίδια, αλλά και η συνεργασία και επικοινωνία μεταξύ σχεδιαστών και εκπαιδευτών. Σε στοιχεία όπως θέματα γένους ή και στα χαρακτηριστικά του κεντρικού χαρακτήρα θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή καθώς επηρεάζουν άμεσα το μαθητή. Η σχεδίαση Ηλεκτρονικών Εκπαιδευτικών Παιχνιδιών πρέπει απαραίτητα να λαμβάνει υπόψη το απευθυνόμενο κοινό και όχι μόνο. Αυτό να είναι ο πυρήνας του. Να καλύπτονται οι ανάγκες, οι απαιτήσεις, οι προτιμήσεις και οι επιθυμίες του.

Μεγάλο ρόλο στην εκπαίδευση του μαθητή διαδραματίζει και η δυνατότητα που παρέχουν τα Ηλεκτρονικά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια, για εξατομικευμένη μάθηση. Η εξατομικευμένη μάθηση είναι ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο, καθώς πολλές φορές οι εκπαιδευόμενοι μπορεί να αποτελούν ένα πολυπληθές κοινό, με ευρύ φάσμα ηλικιών, με διαφορετικούς στόχους, ενδιαφέροντα και το σημαντικότερο διαφορετικό γνωστικό επίπεδο. Η ανάγκη, λοιπόν, για εκσυγχρονισμό της μαθησιακής διδασκαλίας επιβάλλει την υιοθέτηση νέων και εξελιγμένων μεθόδων εκπαίδευσης, οι οποίες θα λειτουργούν προσαρμοζόμενες πάντα στα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου, στο ατομικό του προφίλ, επιτυγχάνοντας με αποδοτικό και άμεσο τρόπο την εκπαίδευση του, χωρίς χωροχρονικούς περιορισμούς.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση:

Αποστολάκης Ι., Βαρλάμης, Η., Παπαδοπούλου Α. (2008), *Ηλεκτρονικές Κοινότητες Μάθησης*, εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.

Βλαχάβας Ι., Κεφαλάς Π., Βασιλειάδης Ν., Ρεφανίδης Ι., Κόκκορας Φ., Σακελλαρίου Η. (2002). *Τεχνητή Νοημοσύνη* (1^η έκδοση).

Βρασίδης Χ., Ρετάλης Σ., κ.ά. (2005), *Οι προηγμένες τεχνολογίες διαδικτύου στην υπηρεσία της μάθησης: Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη υλικού διαδικτυακής μάθησης*, εκδόσεις: Καστανιώτης, Αθήνα.

Γαρυφαλλίδου Δ., Ιωαννίδης Γ., Σκέλλας Α., Τσιτσιρής Π.(1998). *Εκπαιδευτικό λογισμικό, πολυμέσα και internet – Σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους*.

Γρηγοριάδου Μ., Παπανικολάου Κ.Α., Κορνιλάκης Χ. (2001), *Εξατομικευμένη Μάθηση στο Διαδίκτυο: Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα*. Πρακτικά 1ου Πανελληνίου Συνεδρίου για την Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (CD-ROM), Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.

Κόμης Β. (2004), *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τ.Π.Ε.*. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών

Κυριαζής Α, Μπακογιάννης Σ.,(2003) *Χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*.

Σολομωνίδου, Χ. (2001). Σύγχρονη Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Υπολογιστές και Μάθηση στην Κοινωνία της Γνώσης. Θεσσαλονίκη: Κώδικας.

Χατζοπούλου Ε., Κοντοπούλου, Φ. 2006. *Το παιχνίδι ως μέσο αυτοαξιολόγησης του μαθητή στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Μια διδακτική Πρόταση, 2ο Συνέδριο Σχολικών Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Αθήνα, 15-17 Δεκεμβρίου 2006.

Ξενόγλωση:

John, P. O., & Peter, D. (2001). *Essentials of Psychological Testing* (2nd Ed.). New York: Routledge.

