



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών

Πτυχιακή Εργασία

**Τίτλος: «Ανάπτυξη εικονικού μουσείου σε περιβάλλον
Unity»**

Συγγραφέας: Νιτσάκης Αλέξανδρος, ΑΜ: 71343208

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Κατερίνα Γεωργούλη

Αθήνα, Ιούλιος 2020

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με την δημιουργία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού και πιο συγκεκριμένα ενός εικονικού μουσείου. Το λογισμικό υλοποιείται στην μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών της Unity. Εντός του θα προσομοιάζεται η εμπειρία της επίσκεψης σε ένα μουσείο, μέσα σε ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον στο οποίο ο χρήστης θα περιηγείται ελεύθερα και θα ενημερώνεται για τα εκθέματα. Θα υλοποιεί επίσης, επιπρόσθετες λειτουργίες με διαδραστικό χαρακτήρα, με σκοπό την ενίσχυση της εκπαιδευτικής του αξίας.

Παράλληλα η εργασία στο θεωρητικό της μέρος, μελετάει τα εικονικά μουσεία αλλά και το ευρύτερο πεδίο σχετικά με περιβάλλοντα μάθησης που κάνουν χρήση των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας, του διαδικτύου, των εκπαιδευτικών και πολιτιστικών ψηφιακών πόρων που παρέχονται ελεύθερα· εξετάζει τις δυνατότητες που αυτά προσφέρουν στην βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας· και τέλος, καταπιάνεται με σύγχρονες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις ως προς τον ρόλο και την μέγιστη δυνατή αξιοποίηση τέτοιου είδους εκπαιδευτικών εργαλείων και την σημασία τους στην δια βίου μάθηση και την αυτοδιαχείρισή της.

Abstract

The following thesis examines the creation of an educational software, and more precisely a virtual museum. The software has been developed under the Unity Game Engine. The program simulates a visit to a museum through a 3-D virtual environment in which the user navigates freely while collecting information about the exhibits. Additionally, it implements interactive actions, so as to enhance the software's learning value.

At the same time, the thesis studies the theoretical framework of virtual museums per se, as well as the generic field around learning environments which take advantage of virtual reality technologies, the internet, and the free digital cultural and educational resources. It also examines the possibilities of improvement in the learning experience based on those educational fields.

Finally, it examines modern educational approaches regarding their role, as well as their optimal usage and importance in managing lifelong and self-directed learning.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	2
Abstract	2
Εισαγωγή	5
Κεφάλαιο 1. Μαθησιακά Περιβάλλοντα.....	6
1. 1. Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα	6
1. 1. 1. Παραδείγματα	6
1. 1. 2. Χαρακτηριστικά	8
1. 1. 3. Τρόποι που αξιοποιούνται τα VLEs	10
1. 1. 4. Σχεδίαση Εικονικού Μαθησιακού Περιβάλλοντος.....	11
1. 1. 5. Κίνδυνοι κατά την σχεδίαση των VLEs.....	12
1. 2. Προσωπικά Περιβάλλοντα Μάθησης.....	13
1. 2. 1. Ανάγκες που οδήγησαν στην ανάπτυξη των PLEs	14
1. 2. 2. Χαρακτηριστικά	15
1. 2. 3. Παραδείγματα	17
1. 3. Προσομοιώσεις	18
1. 3. 1. Πώς βελτιώνουν την εκπαίδευση;.....	18
1. 3. 2. Παραδείγματα	20
Κεφάλαιο 2. Εικονικά Μουσεία.....	21
2. 1. Εισαγωγή	21
2. 2. Μουσείο	22
2. 3. Σχέση μουσείου και εκπαίδευσης	22
2. 4. Από το μουσείο στο Εικονικό μουσείο	23
2. 5. Τα εικονικά μουσεία.....	25
2. 6. Παραδείγματα	26
2. 7. Εικονικά μουσεία και εκπαίδευση.....	27
2. 8. Εικονικά Μουσεία σε GAME-ENGINES	28
2. 8. 1. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	29
Κεφάλαιο 3. Σχετικές εκπαιδευτικές έννοιες	30
3. 1. Ηλεκτρονική Μάθηση e-Learning.....	30
3. 1. 1. Σχέση της ηλεκτρονικής μάθησης με τις βασικές μαθησιακές θεωρίες	31
3. 2. Εκπαιδευτικό Λογισμικό	33
3. 2. 1. Ανάπτυξη	34
3. 2. 2. Αξιολόγηση	35
3. 3. Αυτοδιαχειριζόμενη Μάθηση	35
3. 4. Εξατομίκευση.....	36
3. 5. Δια Βίου Μάθηση	37
3. 5. 1. Δια βίου μάθηση και τεχνολογία.....	38

3. 6. Ανοικτή Εκπαίδευση.....	39
3. 7. Ανοικτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι.....	39
3. 7. 1. Παραδείγματα	39
3. 8. Ψηφιακό Πολιτιστικό Περιεχόμενο	40
Κεφάλαιο 4. Δημιουργία εικονικού μουσείου	41
4. 1. Επιλογή εργαλείου ανάπτυξης.....	41
4. 1. 1. Game engines	41
4. 1. 2. Unity3D	42
4. 1. 3. Παράδειγμα δημιουργίας αντικειμένου	45
4. 2. Σχεδίαση του Εικονικού Μουσείου	47
4. 2. 1. Γενικά.....	47
4. 2. 2. Επιμέρους στόχοι.....	48
4. 2. 3. Εκπαιδευτικά Σενάρια	49
4. 2. 4. Υλοποίηση εκπαιδευτικών στόχων.....	49
4. 3. Ανάπτυξη	50
4. 3. 1. Εισαγωγή εκθεμάτων	50
4. 3. 2. Δημιουργία χώρου.....	52
4. 3. 3. Πλοήγηση.....	53
4. 3. 4. Λειτουργία Ενημέρωσης.....	56
4. 3. 5. Λειτουργία περάσματος στο διαδίκτυο	59
4. 3. 6. Λειτουργία Ελέγχου Γνώσεων	61
Συμπεράσματα	64
Βιβλιογραφία.....	65

Εισαγωγή

Το σκεπτικό πίσω από το εικονικό μουσείο αντικατοπτρίζεται στα επιμέρους θέματα που θα αναπτυχθούν στο κομμάτι της θεωρίας.

Η παρούσα εργασία δεν αφορά άμεσα την επιστήμη της παιδαγωγικής ή τη μουσειολογία, αλλά το πεδίο της μηχανικής πληροφορικής και υπολογιστών. Ωστόσο, καταπιάνεται με την εφαρμογή της τεχνολογίας στην εκπαίδευση. Γίνεται κατανοητό λοιπόν ότι το ζητούμενο είναι η ανάδειξη των τεχνολογικών εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν και κατά πόσο μπορούν να υποστηρίξουν τον αντίστοιχο τομέα .

Στην αρχή παρουσιάζονται τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα, οι Προσομοιώσεις στην εκπαίδευση και τα Προσωπικά Περιβάλλοντα Μάθησης. Το εικονικό μουσείο που αναπτύχθηκε διέπεται από διάφορα χαρακτηριστικά τους. Όπως η προσομοίωση της μουσειακής εμπειρίας. Αρκετά χαρακτηριστικά των Εικονικών Μαθησιακών Περιβαλλόντων που ούτως ή άλλως ένα εικονικό μουσείο λογίζεται ως τέτοιο, αλλά ενισχύθηκε και με επιπρόσθετες εκπαιδευτικές λειτουργικότητες. Και τέλος την ανοικτότητα και την αξιοποίηση των ανοικτών πόρων όπως στα Προσωπικά Περιβάλλοντα μάθησης.

Προφανώς, δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε να αναφερθούμε στα εικονικά μουσεία καθαυτά και την πολιτισμική τους σημασία.

Και τέλος εξετάζουμε μια σειρά από εκπαιδευτικές έννοιες και προσεγγίσεις στις οποίες θα μπορούσε να βασιστεί θεωρητικά ένα τέτοιο εγχείρημα.

Έχοντας τα παραπάνω ως θεωρητική βάση, ο σκοπός του πρακτικού μέρους της εργασίας είναι **η δημιουργία ενός λειτουργικού και εύχρηστου λογισμικού, μέσω του οποίου ο χρήστης θα έρχεται σε επαφή με εικονικά μουσειακά εκθέματα και θα μαθαίνει για αυτά με πιο αποδοτικό τρόπο από το να συλλέξει πληροφορίες με το συμβατικό τρόπο.**

Κεφάλαιο 1. Μαθησιακά Περιβάλλοντα

1. 1. Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα

Ο όρος **Εικονικό Μαθησιακό Περιβάλλον (Virtual Learning Environment - VLE)** είναι ένας όρος που συναντάται όλο και περισσότερο στον τομέα της εκπαιδευτικής τεχνολογίας. Στην βιβλιογραφία θα βρούμε πολλούς ορισμούς και προσπάθειες προσέγγισής του. Παρατηρούμε όμως πως δεν χρησιμοποιείται παντού με ακριβώς την ίδια σημασία. Αντιθέτως, επειδή ο όρος είναι αρκετά γενικός, υπάρχει η τάση να χρησιμοποιείται σε πολλές και διαφορετικές περιστάσεις. Ως εκ τούτου, σε αυτήν την ενότητα, δεν θα επιχειρηθεί ο αυστηρός ορισμός του όρου, ούτε μια απλή παράθεση ορισμών που του έχουν δοθεί κατά καιρούς, αλλά θα γίνει μια προσπάθεια εκ νέου απόδοσης του.

Για να τον κατανοήσουμε καλύτερα ίσως χρειάζεται να δούμε τους τρεις επιμέρους όρους που τον συνθέτουν. Αρχικά έχουμε τον όρο **εικονικό**, έτσι όπως γίνεται αντιληπτός στον τομέα της τεχνολογίας, που σημαίνει ότι το περιβάλλον θα παραχθεί από κάποιο σύστημα εικονικής πραγματικότητας. Στην συνέχεια ακολουθεί ο όρος **μαθησιακό**, προσδιορίζοντας τον λόγο ύπαρξης τον αντικειμένου, που δεν είναι άλλος από το να εξυπηρετήσει την μάθηση του χρήστη. Και τέλος έχουμε την λέξη **περιβάλλον**, με την οποία εκφράζεται η ιδιοτυπία του αντικειμένου. Δεν πρόκειται δηλαδή για ένα απλό εκπαιδευτικό λογισμικό με στατικό περιεχόμενο ή για ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι. Δεν σημαίνει ακόμα, ότι είναι απλώς ένα σύνολο που θα μπορούσε να περιλαμβάνει διαφορετικά εκπαιδευτικά στοιχεία.

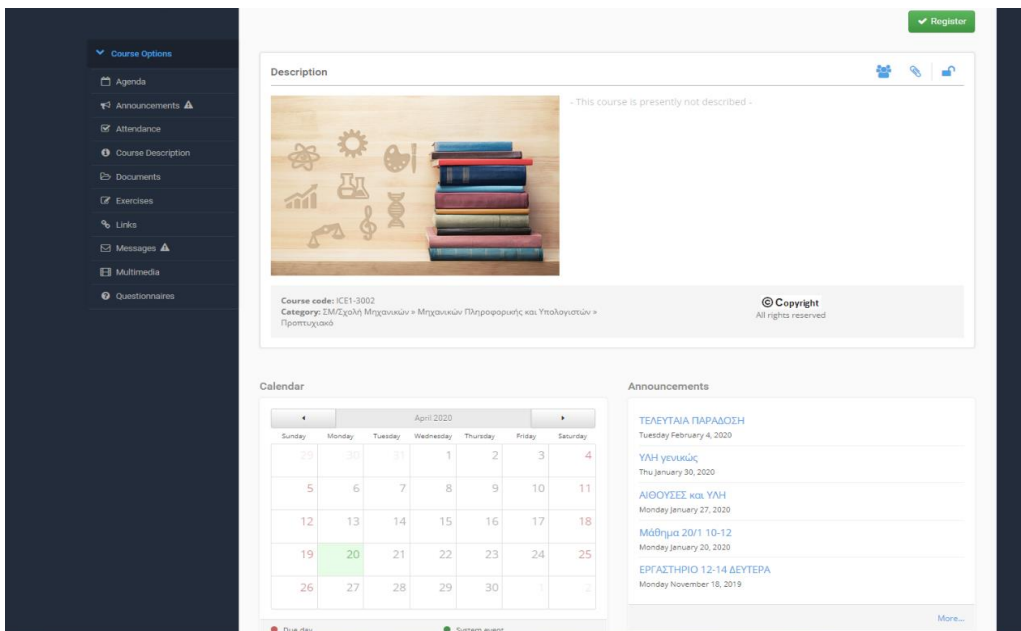
Ο όρος Εικονικό Μαθησιακό Περιβάλλον προσπαθεί να περιγράψει τεχνολογικές εφαρμογές στην εκπαίδευση που ως κοινό χαρακτηριστικό έχουν την σαφή ύπαρξη εντός τους ενός περιβάλλοντος που πλαισιώνει την μαθησιακή διαδικασία, όχι μόνο γνωστικά αλλά και λειτουργικά: ένα περιβάλλον του οποίου ο χρήστης έχει **επίγνωση** και μέσα στο οποίο ο τελευταίος δρα και εξελίσσεται σε επίπεδο γνώσεων ή ικανοτήτων. Με άλλα λόγια, ο χρήστης να αντιλαμβάνεται τον εαυτό του ως μια ξεχωριστή οντότητα μέσα σε ένα περιβάλλον με πολλές δυνατότητες και στοιχεία, που προορίζονται για να αξιοποιηθούν από τον ίδιο.

Η προσφορά των VLEs στην εκπαίδευση είναι ως ένα βαθμό αυταπόδεικτη λόγω των αντικειμενικών ιδιοτήτων τους, π.χ. σπάνε τους φραγμούς του φυσικού χώρου, της ηλικίας αλλά και πολλούς άλλους. Τα παραπάνω δεδομένα όμως, δεν προεξοφλούν την πετυχημένη εφαρμογή τους σε οποιαδήποτε περίπτωση, όπως άλλωστε κανενός εκπαιδευτικού εργαλείου.

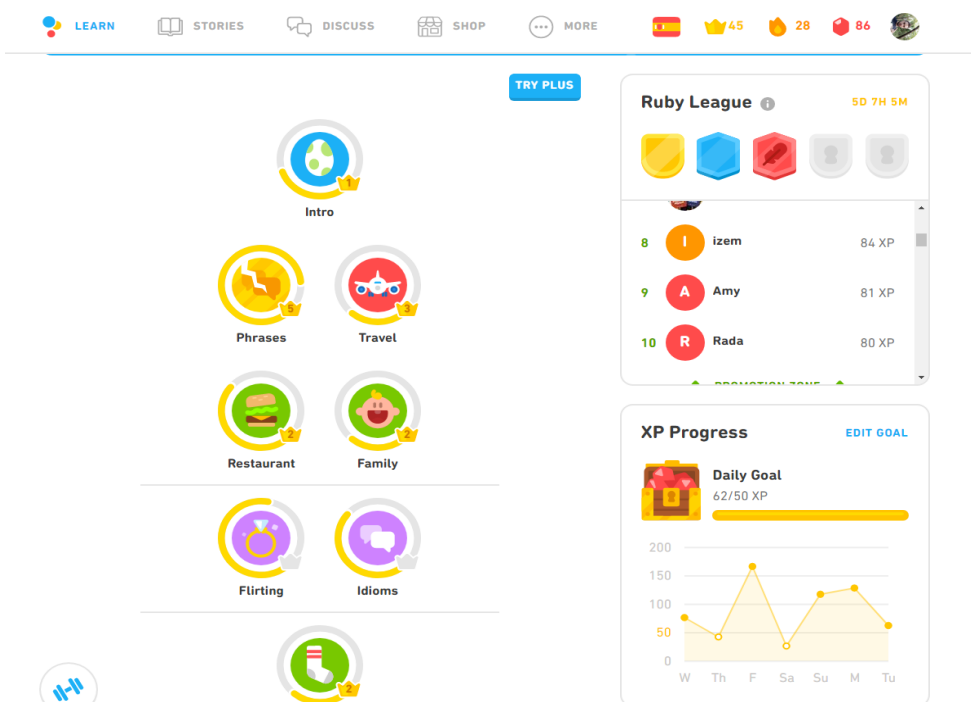
1. 1. 1. Παραδείγματα

Ως ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον μπορούν να χαρακτηριστούν πολλά διαφορετικά εκπαιδευτικά λογισμικά, με μεγάλη ποικιλομορφία στα χαρακτηριστικά τους. Μερικά από αυτά μπορεί να είναι μια οποιαδήποτε online πλατφόρμα που μπορεί να φιλοξενεί μαθητές από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου και να παρακολουθούν ένα κοινό μάθημα ανταλλάσσοντας ιδέες και υλικό, το eclass του τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και

Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, ένας προσομοιωτής ενός εργαστηρίου χημείας, ένας προσομοιωτής πτήσεων σε μία σχολή πιλότων, ένα εικονικό μουσείο φυσικής ιστορίας, μια εφαρμογή εκμάθησης ξένων γλωσσών κ.α.



Εικόνα 1-1 Το περιβάλλον του eclass του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής



Εικόνα 1-2 Duolingo

Το duolingo είναι μία εφαρμογή εκμάθησης ξένων γλωσσών με πάνω από 300.000.000 χρήστες ήδη από το 2019.

1. 1. 2. Χαρακτηριστικά

Για να προσεγγίσουμε τον όρο ακόμα καλύτερα ίσως είναι πιο χρήσιμο να αναρωτηθούμε το εξής: **είναι κάθε εκπαιδευτικό λογισμικό ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον**; Η απάντηση είναι πως όχι, δεν είναι. Παρακάτω θα αναπτυχθούν ορισμένα χαρακτηριστικά που οι Dillenbourg, Schneider και Synteta (2002), υποστηρίζουν πως συγκροτούν ένα VLE.

- **Ένα Εικονικό Μαθησιακό Περιβάλλον είναι ένας ειδικά σχεδιασμένος πληροφοριακός χώρος**

Η υλοποίηση ενός VLE μπορεί να προκύψει ως αποτέλεσμα μιας προμελετημένης σχεδίασης και όχι ως τυχαία δομή που περιέχει διδακτικό υλικό. Ορισμένες προαπαιτούμενες λειτουργίες για τα VLE, που πρέπει να ληφθούν υπόψιν κατά την σχεδίαση, είναι οι εξής:

- Διαθεσιμότητα πληροφορίας και πόρων για εκπαιδευτικές αλληλεπιδράσεις.

- Μηχανισμοί που να εξασφαλίζουν την από κοινού συμμετοχικότητα χρηστών, διαχειριστών, δασκάλων, μαθητών χωρίς να εμποδίζεται η ροή της εύρυθμης λειτουργίας του συστήματος.

- Δυνατότητα παράθεσης της διαδικτυακής πηγής της πληροφορίας.

- Η συντήρηση (maintenance) του έργου και σχεδιασμός έτσι ώστε το λογισμικό να προσαρμόζεται με ευκολία σε τυχόν τεχνικές αλλαγές.

- Η πληροφορία που παράγεται εντός του περιβάλλοντος, να διατίθεται και εκτός. Το υλικό να εξωτερικεύεται.

- **Ένα Εικονικό Μαθησιακό Περιβάλλον είναι ένας τόπος επικοινωνίας**

Το VLE πρέπει να είναι και ένα χώρος επικοινωνίας και κοινωνικής αλληλεπίδρασης, γεγονός που διευρύνει τις δυνατότητες του περιβάλλοντος αλλά και ατομικά του κάθε χρήστη. Η επικοινωνία μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους συμπεριλαμβανομένων της σύγχρονης (π.χ. chat, voice chat) και της ασύγχρονης (π.χ. mail, forums,).

- **Σαφής παρουσία του εικονικού χώρου**

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να γίνεται αντιληπτό από τον χρήστη ότι βρίσκεται σε ένα μαθησιακό περιβάλλον, είτε αυτό αποδίδεται με την μορφή απλών κειμένων είτε με την ύπαρξη γραφικού περιβάλλοντος.

Πέραν τούτου όμως, η ύπαρξη ενός περιβάλλοντος το οποίο διαθέτει τρισδιάστατα γραφικά, έχει παρατηρηθεί ότι παρέχει κίνητρο στους μαθητές να το χρησιμοποιήσουν. Μέσω των κατασκευαστικών τους χαρακτηριστικών, π.χ. της αίσθησης του χώρου και της δυνατότητας πλοήγησης εντός τους, προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία ως προς την παρουσίαση της πληροφορίας στους χρήστες.

- **Δραστήριοι αλλά και δρώντες μαθητές**

Το ζητούμενο σε τέτοιου είδους περιβάλλοντα δεν είναι απλά η διάδραση του μαθητή με το λογισμικό. Τα VLE χρειάζεται να παροτρύνουν τους εκπαιδευόμενους να παράγουν πληροφορία οι ίδιοι και να μην είναι απλά παθητικοί χρήστες. Έτσι, γίνεται αντιληπτό πως ένα VLE αποτελεί μια εκπαιδευτική διαδικασία πιο κοντά στο project, κατά τους συγγραφείς, παρά σε ένα απλό εκπαιδευτικό λογισμικό. Δηλαδή το VLE είναι αναγκαίο να έχει χαρακτηριστικά που προάγουν την συνεργασία, την περαιτέρω διερεύνηση και την πρωτοβουλία.

- **Ένα Εικονικό Μαθησιακό Περιβάλλον δεν πρέπει να περιορίζεται στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση**

Είναι σύνηθες στον τομέα της εκπαίδευσης, τέτοιου είδους λογισμικά να συσχετίζονται με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Κάτι τέτοιο όμως είναι περιοριστικό, καθώς διάφορα VLE μπορούν να υποστηρίξουν περιπτώσεις όπου δεν τίθεται τέτοιο θέμα, όπως π.χ. στην επαγγελματική εκπαίδευση εντός εργασιακού χώρου ή στην περίπτωση που ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα συνδυάζει και μαθήματα σε φυσικό εκπαιδευτικό χώρο κάποιες μέρες, ενώ άλλες μέρες οι συμμετέχοντες μπορούν να συνεργάζονται σε ζωντανό χρόνο μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον.

- **Τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα ενσωματώνουν ετερογενείς τεχνολογίες και διάφορες παιδαγωγικές μεθόδους**

Ένα απλό παράδειγμα που συνδυάζει περισσότερες από μία τεχνολογίες σε ένα υποθετικό VLE είναι ένα εικονικό μουσείο φυσικής ιστορίας το οποίο να έχει επιπλέον, έναν δικό του ιστότοπο με forum για την επικοινωνία των χρηστών.

Είναι επίσης κατανοητό ότι κατά τη διαδικασία σχεδιασμού ενός VLE ο διδάσκων μπορεί να επιλέξει ποιες παιδαγωγικές μεθόδους θα ενσωματώσει ή θα ακολουθήσει, αναλόγως και την ευρύτητα των δυνατοτήτων του λογισμικού. Για παράδειγμα κατά τη διαδικασία σχεδίασης ο εκπαιδευτής μπορεί να επιλέξει το αν και πόσοι χρήστες θα είναι παράλληλα συνδεδεμένοι και τον βαθμό που αυτοί μπορούν να αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους και κατ'επέκταση να συνεργάζονται, ή αν θα προτιμήσει ένα ανοικτό περιβάλλον όπου ο χρήστης μπορεί να διασταυρώνει την πληροφορία μέσω εξωτερικών πηγών ή αν το υλικό θα βρίσκεται αποκλειστικά στα πλαίσια του περιβάλλοντος.

- **Πολλά εικονικά περιβάλλοντα περιπλέκονται με τον φυσικό κόσμο**

Σε αυτήν την περίπτωση που τα VLE δεν είναι αποκλειστικά virtual, η εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να ενισχυθεί με δραστηριότητες στον φυσικό κόσμο. Μπορούμε παραδείγματος χάριν, να φανταστούμε έναν κύκλο μαθημάτων χημείας σε ένα σχολείο, που να καταλήγουν στην χρήση ενός εικονικού εργαστηρίου για εφαρμογή των όσων μάθανε στην τάξη. Σε κάθε περίπτωση ο σκοπός είναι, η όσο το δυνατόν, μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα της μάθησης.

Έτσι έχοντας ξεκαθαρίσει σε αυτήν ενότητα ότι ο όρος Εικονικό Μαθησιακό Περιβάλλον είναι αφενός γενικός και μπορεί να συμπεριλαμβάνει ποικίλα παραδείγματα, αφετέρου όμως

πρέπει να διέπεται τουλάχιστον από κάποια από τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Είναι ένα εικονικό μουσείο ένα VLE;

Πριν συνεχίσουμε ας αναρωτηθούμε αν είναι ένα virtual μουσείο ένα VLE; Η απάντηση είναι πως και βέβαια είναι. Όπως ένα μουσείο δεν είναι απλώς μία συλλογή ή ένα εκθεσιακό κέντρο που εκθέτονται έργα πολιτιστικής κληρονομιάς, με αυτοσκοπό την συντήρησή τους. Αλλά αποτελεί και ένα επιμορφωτικό μέρος, για τον επισκέπτη του. Έτσι και ένα εικονικό μουσείο θεωρείται VLE και ακόμα περισσότερο όταν δίνεται έμφαση, κατά τον σχεδιασμό του στην αποδοτικότερη δυνατότητα εκμάθησης μέσω αυτού. Θα αναφερθούμε εκτενέστερα στα εικονικά μουσεία στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

1. 1. 3. Τρόποι που αξιοποιούνται τα VLEs

Μπορούν τα Εικονικά Περιβάλλοντα Μάθησης να βελτιώσουν την εκπαίδευση;

Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα είναι ξεκάθαρη. Τα VLEs έχουν ήδη δοκιμαστεί επιτυχώς και έχουν αποτιμηθεί θετικά. Και προβλέπεται πως όχι μόνο θα συνεχίζουν να προσφέρουν στην παιδεία αλλά σε έναν όλο και πιο δικτυωμένο και ανεπτυγμένο τεχνολογικά κόσμο, θα κερδίζουν όλο και περισσότερο έδαφος στην εκπαίδευση αλλά και στην έρευνα .

Αυτό όμως δεν σημαίνει σε καμία περίπτωση πως τα VLEs μπορούν να αντικαταστήσουν εξ ολοκλήρου κάποια άλλη μορφή εκπαίδευσης, της οποίας ποιοτικά χαρακτηριστικά να μην είναι εφικτό να αποδοθούν σε ένα εικονικό περιβάλλον. Ούτε σημαίνει πως άπαξ και επιλεγούν τα αποτελέσματα θα είναι με βεβαιότητα καλύτερα από μιας άλλης μορφής εκπαίδευσης, ή ότι θα είναι έστω θετικά. Η αποτελεσματικότητά τους οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, μέρος των οποίων είναι ο κατάλληλος σχεδιασμός ,η σωστή και καίρια επιλογή τους αναλόγως την περίπτωση, και η ορθή εφαρμογή τους.

Οι τρόποι με τους οποίους βελτιώνεται η εκπαίδευση μέσω των VLEs, είναι ένα θέμα που θα μπορούσαμε να επεκταθούμε πολύ. Καθώς το κάθε ξεχωριστό παράδειγμα, πετυχημένης εφαρμογής θα μπορούσε να προσφέρει ένα δικό του ξεχωριστό στοιχείο προς μελέτη. Ας μείνουμε όμως σε κάποια σημεία που είναι εύκολα ανιχνεύσιμα και έχουν τεκμηριωθεί από την επιστημονική κοινότητα.

Η πιο προφανής απάντηση στο ερώτημα, πώς μπορεί να βοηθήσει ένα Εικονικό Μαθησιακό Περιβάλλον τον εκπαιδευτικό και τον μαθητή ως προς τα ζητούμενα του καθενός, είναι η απάντηση στο πρόβλημα της απόστασης. Από την στιγμή που ένα VLE λαμβάνει χώρα στον ψηφιακό χώρο αυτό σημαίνει ότι εκ φύσεως αυτή η διαδικασία, δεν θίγεται από το πρόβλημα της γεωγραφικής απόστασης. Έτσι αποτελεί ένα ακόμη εργαλείο για την μάθηση **εξ αποστάσεως**.

Επίσης δεν τίθενται προβλήματα **προσβασιμότητας**, ένα VLE είναι διαθέσιμο ανεξαρτήτως ώρας και μέρους. Υπάρχει η δυνατότητα στον χρήστη να βρεθεί, εικονικά έστω, σε εκπαιδευτικούς χώρους που να μην υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή που μένει ή χωρίς

να έχει δικαίωμα εισόδου στον φυσικό κόσμο, όπως σε έναν κλειστό αρχαιολογικό χώρο, ή σε ένα ειδικά εξοπλισμένο εργαστήριο φυσικής.

Σημαντική συμβολή των VLEs υπάρχει σε ανθρώπους με **αναπηρίες** ή με έντονες **μαθησιακές δυσκολίες**, μέσω της μεγάλης ποικιλίας σε λειτουργίες και τεχνικά χαρακτηριστικά και με μία προσαρμοσμένη σχεδίαση του λογισμικού.

Το μαθησιακό περιβάλλον ξεχωρίζει ακόμα, από την **δημιουργία πλαισίου** γύρω από την πληροφορία που προορίζεται για τον μαθητή, κάνοντας την πιο εύκολα κατανοητή, ενισχύοντας την δυνατότητα πρόσληψης της. Είναι αρκετά διαφορετικό, για παράδειγμα, να μαθαίνεις για ένα ιστορικό πρόσωπο διαβάζοντας από ένα βιβλίο και διαφορετικό να μαθαίνεις μέσω ενός εικονικού περιβάλλοντος που είναι γραφικά σχεδιασμένο ώστε να αναπαριστά την ιστορική περίοδο που έζησε.

Σε πάρα πολλές περιπτώσεις των VLEs, ιδιαίτερα σε αυτά της υψηλής διαδραστικότητας, συναντάμε το **εκπαιδευτικό παιχνίδι** με άλλοτε μικρότερο και άλλοτε μεγαλύτερο ρόλο. Η σημαντικότητα των παιχνιδιών στην εκπαίδευση είναι τόσο σπουδαία, που ολόκληρα επιστημονικά πεδία ασχολούνται με αυτό το ζήτημα αποκλειστικά. Αναφορικά θα πούμε πως ο Chris Crawford (1984) υποστηρίζει ότι το παιχνίδι είναι η πρωταρχική μορφή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας, και η απολύτως αυθεντική εκπαιδευτική διαδικασία για κάθε πλάσμα που είναι ικανό να μαθαίνει.

1. 1. 4. Σχεδίαση Εικονικού Μαθησιακού Περιβάλλοντος

Για την πετυχημένη και αποτελεσματική χρήση και εφαρμογή ενός VLE, μοναδικός τρόπος αποτελεί η σωστή και προμελετημένη σχεδίαση. Αυτό είναι μια πραγματικότητα που ισχύει για **κάθε** εκπαιδευτικό εργαλείο.

Όμως, επειδή ακριβώς, όπως έχει γίνει σαφές, υπό τον όρο VLE θα βρούμε να έχουν χαρακτηριστεί πολλά εργαλεία με μεγάλες διαφορές μεταξύ τους, η προσπάθεια χάραξης σχεδιαστικών αρχών για κάθε VLE, περιορίζεται σε γενικές κατευθυντήριες γραμμές. Και αυτό συμβαίνει επειδή δεν μπορεί να υπάρξει ομοιογένεια σε αυτά τα λογισμικά. Το διαδικτυακό campus μιας σχολής δεν μπορεί να σχεδιαστεί βασισμένο στους ίδιους κανόνες με ένα εκπαιδευτικό video game. Έτσι γίνεται κατανοητό, πως κάθε εκπαιδευτικό εργαλείο θα πρέπει να σχεδιαστεί με συγκεκριμένους κανόνες που να εφάπτονται στην ιδιοτυπία του.

Η ιδιαιτερότητα σε αυτά τα περιβάλλοντα μάθησης είναι ότι ο σχεδιασμός τους δεν μπορεί να είναι αποκλειστικά εκπαιδευτικός και παιδαγωγικός, αλλά είναι και τεχνολογικός. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας είναι προφανές ότι τα VLEs γίνονται πιο εξεζητημένα, η πολυπλοκότητα τους αλλά και τα ζητήματα που αφορούν τον σχεδιασμό τους, είναι περισσότερα .

Πριν ξεκινήσει η σχεδίαση πρέπει να διατυπωθούν κάποια καίρια ερωτήματα, και να συμβεί μια μακροσκοπική ανάλυση του ζητουμένου, ώστε να δοθούν οι κατάλληλες κατευθύνσεις. Ξεκινώντας με τα πιο βασικά, που αφορούν **όλα** τα εκπαιδευτικά εργαλεία :

- Σε ποιον απευθύνεται το έργο;

- Τι πρόκειται να μάθει ο μαθητής και για ποιο λόγο ;
- Ποια θεωρία μάθησης θα επιλεχθεί να εφαρμοστεί;

Ακολουθώντας οι ερωτήσεις γίνονται πιο συγκεκριμένες, και στην περίπτωση των VLE απασχολούν συνήθως τα παρακάτω:

- Η τεχνολογική υποδομή πως θα μπορέσει να υπηρετήσει τους εκπαιδευτικούς και παιδαγωγικούς μου στόχους ;
- Πόση έμφαση θα δώσω στην εμφάνιση (αισθητική πλευρά) του αντικειμένου; (look and feel)
- Πόσοι χρήστες και με ποιον ρόλο ο καθένας θα υπάρχουν σύγχρονα ή ασύγχρονα στο περιβάλλον(π.χ. καθηγητής, μαθητές, βοηθοί) ;

Την διαδικασία της τεχνικής σχεδίασης ενός VLE, χωρίζουν σε τρία γενικά στάδια οι Gillespie, Boulton, Hramiak και Williamson (2007).

Το **πρώτο στάδιο** αφορά το look and feel, δηλαδή τα χρώματα, τα σχήματα κ.τ.λ., σημειώνοντας ότι δεν έχει σημασία μόνο το κείμενο και το περιεχόμενο. Επισημαίνεται σε αυτό το σημείο ότι πρέπει να γίνει κατανοητό πως ο χρήστης πρέπει να αντιλαμβάνεται μέσα από τα ίδια τα στοιχεία του περιβάλλοντος, το πώς να συμπεριφερθεί μέσα σε αυτό.

Στο **δεύτερο στάδιο** γίνεται η επιλογή των στοιχείων και των εργαλείων που θα συμπεριλαμβάνονται μέσα στο VLE, με σκοπό να υπηρετήσουν τους στόχους που έχουν τεθεί. Ορισμένα από αυτά μπορεί να είναι βίντεο, εικόνες, υπερσύνδεσμοι, ερωτηματολόγια, chat rooms κ.α.

Στο **τρίτο στάδιο** γίνεται η αξιολόγηση, έχοντας υπόψιν διάφορα κριτήρια, κάποια εκ των οποίων είναι (α) τα εργαλεία που έχουμε επιλέξει να μην είναι πολλά σε πλήθος,(β) η εικονογραφία να κάνει ευκολότερη τη χρήση του συστήματος, (γ) τα στοιχεία και τα εργαλεία να είναι κατάλληλα τοποθετημένα. Αναλόγως την περίπτωση, μπορούμε να προσθέτουμε περιεχόμενο εφόσον το προϋπάρχον καταναλώνεται από τον μαθητή

1. 1. 5. Κίνδυνοι κατά την σχεδίαση των VLEs

ο M J Stiles (2000) παραθέτει, μεταξύ άλλων, τα εξής εν δυνάμει προβλήματα που πρέπει να λάβει κάποιος υπόψιν κατά την εκπαιδευτική σχεδίαση.

- Η μη εξασφάλιση της ενεργούς συμμετοχής του μαθητή.

- Η λανθασμένη ταύτιση της ενεργούς συμμετοχής με την διαδραστικότητα. Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, η απλή χρήση με την ουσιαστική συμμετοχή είναι δύο πολύ διαφορετικά πράγματα
- Η επικέντρωση του συνολικού σχεδιασμού στο περιεχόμενο και όχι στα αποτελέσματα.
- Η απλή μεταφορά των παραδοσιακών διδακτικών προσεγγίσεων στην τεχνολογία, χωρίς τον απαραίτητο επαναπροσδιορισμό στις εκάστοτε συνθήκες του εκπαιδευτικού εργαλείου.

1. 2. Προσωπικά Περιβάλλοντα Μάθησης

Όπως στην περίπτωση των VLEs, τα Προσωπικά Περιβάλλοντα Μάθησης χαρακτηρίζονται από την γενικότητα του όρου. Έτσι στην βιβλιογραφία θα δούμε πολλούς ορισμούς, με κάποιους να δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα στην ιδιότητα τους να αξιοποιούν τους διαδικτυακούς πόρους, άλλοι ορισμοί στέκονται στο γνώρισμα τους να εμπειρεύουν ετερόκλητα στοιχεία εντός τους, άλλοι στον χαρακτήρα τους ως κοινωνικό λογισμικό ανταλλαγής υλικού και συνεργασίας κ.α.. Επίσης θα βρούμε κάτω από αυτόν τον όρο, πολλά και διαφορετικά παραδείγματα.

Η τεχνολογία που αναπτύσσεται για να ικανοποιήσει τις ανάγκες της εκπαίδευσης, είναι σημαντικό να προσφέρει και λύσεις που να υπερβαίνουν την υποχρεωτική παρουσία του δασκάλου ή του ιδρύματος και να τοποθετούν τον χειρισμό της μαθησιακής διαδικασίας στα χέρια του ίδιου του μαθητευόμενου.

Είναι κοινή άποψη πως όσο συνεχίζεται η έρευνα και η ανάπτυξη των PLEs, η συζήτηση γύρω τους τείνει να παίρνει όλο και περισσότερο ηθικές και φιλοσοφικές προεκτάσεις. Στο πρακτικό επίπεδο όμως, μπορεί να συνεισφέρει ταυτοχρόνως (α) και σε μια προσωποποιημένη μαθησιακή διαδικασία που να συμβάλει και στην γρηγορότερη και αποδοτικότερη επίτευξη της εξειδίκευσης που απαιτεί η σύγχρονη πραγματικότητα, (β) αλλά και να απαντήσει στα προβλήματα που δημιουργεί με το να ενισχύσει την άτυπη και δια βίου μόρφωση του ατόμου.

Μπορούμε να ονομάσουμε PLE κάθε μαθησιακό περιβάλλον, που υπάρχει μέσα σε ένα υπολογιστικό σύστημα ή και σε συνδυασμό ακόμα με τον φυσικό κόσμο, και που **χρησιμοποιείται από ένα άτομο, το οποίο μπορεί να το διαμορφώνει όπως θέλει εξυπηρετώντας τις προσωπικές του ανάγκες και επιθυμίες.**

Τα PLEs μπορούμε να τα αντιληφθούμε και ως μια νέα γενιά των VLEs, που έχουν σκοπό να ξεπεράσουν τους περιορισμούς τους αλλά και να προσφέρουν περισσότερες δυνατότητες (Alharbi, Platt, Al-bayatti, 2013).

Ο λόγος που αναλύονται αυτά τα περιβάλλοντα στην εργασία, είναι ότι το εικονικό μουσείο που πρόκειται να δημιουργηθεί, φιλοδοξεί να είναι σε θέση να μπορεί να αποτελέσει εν δυνάμει μέρος ενός προσωπικού μαθησιακού περιβάλλοντος, όντας μία ανοικτή εκπαιδευτική

και πολιτισμική μονάδα, και να υποστηρίξει ένα ευρύτερο μοντέλο μάθησης που και τα PLEs, μεταξύ άλλων τεχνολογιών, εκπροσωπούν.

1. 2. 1. Ανάγκες που οδήγησαν στην ανάπτυξη των PLEs

❖ Δια βίου μάθηση

Η ιδέα της δια βίου μάθησης, γίνεται αντιληπτή με πολλούς τρόπους. Πρώτα μέσω της προσωπικής αναζήτησης και διάθεσης για αυτομόρφωση του ατόμου, αλλά έπειτα και ως αντικειμενική ανάγκη σε ένα διαρκώς εξελισσόμενο τεχνολογικό περιβάλλον που μας καλεί να αναπροσαρμοζόμαστε διαρκώς.

Η περίπτωση των PLEs λειτουργεί στην βάση της προσαρμοσμένης στον χρήστη, μαθησιακής διαδικασίας. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα προσαρμόζεται σε μία σειρά χαρακτηριστικών του χρήστη, όπως το γνωστικό υπόβαθρο του, τα ιδιαίτερα ενδιαφέροντα του, αλλά και στις πρακτικές ανάγκες της καθημερινότητάς του. Μια προσαρμογή που γίνεται πρώτα από τον ίδιο. Πράγμα που είναι κομβικής σημασίας όσον αφορά την συμμετοχή των ενηλίκων στην εκπαίδευση.

Λόγω αυτών των χαρακτηριστικών, η εκπαιδευτική διαδικασία που αξιοποιεί εργαλεία σαν τα προσωπικά περιβάλλοντα μάθησης, καθίσταται ιδανική για την υποστήριξη της δια βίου μάθησης του ατόμου.

❖ Σφαιρική γνώση

Ο φιλόσοφος Henryk Skolimowski (1984) αναλύει την σχέση του σύγχρονου ανθρώπου με την γνώση : *“Δεν υπάρχει πια η ενότητα του ανθρώπου και της γνώσης του. Υπάρχουν μόνον εξειδικευμένα εργαλεία για εξειδικευμένες εργασίες. Σ' αυτό το σημείο η γνώση γίνεται απλή πληροφορία”*

Είναι γεγονός πως η επίσημη εκπαίδευση επηρεάζεται σημαντικά από τις ανάγκες τις αγοράς και προάγει την εξειδίκευση, συχνά σε πλεονάζων βαθμό, εις βάρος της σφαιρικής και ουσιαστικής μόρφωσης του ατόμου. Η ανάγκη για την σφαιρικότητα της γνώσης είναι διαχρονική και αφορά κάθε άτομο. Το μοντέλο των PLE θα μπορούσε να συνεισφέρει σε αυτό, αποτελώντας ένα περιβάλλον που εμπεριέχει πληροφορία για πολλές διαφορετικές θεματικές, και χωρίς να υπάρχουν περιορισμοί ως προς την πολλαπλότητα των πηγών. Μπορούμε να τα αντιληφθούμε σαν ένα κόμβο μεταξύ ποικίλων εκπαιδευτικών πόρων.

❖ Εργασία

Οι σύγχρονες απαιτήσεις στον τομέα της εργασίας δημιουργούν νέα ζητήματα που η εκπαίδευση καλείτε να καλύψει. Σε κάποια από αυτά τα ζητήματα ένα PLE μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο γιατί,

- μπορούν να αξιοποιηθούν ως μέσα για την πιστοποίηση γνώσεων από ιδρύματα ή εκπαιδευτικά κέντρα. Επίσης

- μπορούν να διευκολύνουν ανθρώπους που θέλουν να κάνουν μεταπήδηση σε κάποιο άλλο επαγγελματικό αντικείμενο. Επιπλέον
- μπορούν να βοηθήσουν την εργασιακή αλλά και την κοινωνική ένταξη κοινωνικών ομάδων που αντιμετωπίζουν τέτοιας φύσης προβλήματα.

❖ Αυτοδιαχείριση της μάθησης

Η ανάγκη για συνέχεια της μάθησης όταν κάποιος ολοκληρώσει την τυπική του εκπαίδευση, δεν σταματά. Παρ'όλ' αυτά, οι προσωπικές ανάγκες και επιθυμίες ποικίλουν όπως και η καθημερινότητα του καθενός. Ακόμα, πολλοί άνθρωποι αποκτούν, όσο περνάει ο χρόνος μία επίγνωση των τρόπων και της μεθόδων με τους οποίους, αναγνωρίζουν οι ίδιοι για τον εαυτό τους πως, είναι σε θέση να καταλάβουν και να αφομοιώσουν καλύτερα την πληροφορία. Άρα το άτομο όχι μόνο αναγκάζεται να πάρει τα ηνία της μάθησης του, αλλά σε ένα μεγάλο βαθμό είναι και η σωστή επιλογή. Η αυτοδιαχείριση της μάθησης είναι κάτι που γίνεται ανέκαθεν, και τεχνολογίες όπως τα PLEs την ενισχύουν τεχνολογικά.

Ο Mark Hamelen (2006) υποστηρίζει πως ένας από τους λόγους που οδήγησαν στην δημιουργία των PLEs είναι ότι πολλά από τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα δεν συμβάδιζαν με παιδαγωγικές προσεγγίσεις που απαιτούσαν τον έλεγχο του ίδιου του χρήστη στο ίδιο το σύστημα. Την αξία της αυτοδιαχείρισης της μάθησης αλλά και της σχέσης τους με τέτοιου είδους μαθησιακά περιβάλλοντα θα την δούμε εκτενέστερα παρακάτω.

1. 2. 2. Χαρακτηριστικά

Εξατομίκευση / προσωποποίηση

Το πρώτο σημαντικό χαρακτηριστικό των PLEs είναι η εξατομίκευση ή προσωποποίηση τους. Είτε από τον ίδιο το χρήστη που παρεμβαίνει με αμεσότητα και απόλυτη κυριαρχία στο σύστημα, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα να περιστρέφεται το PLE γύρω από τον άξονα των αναγκών και των στόχων που έχει θέσει. Είτε και ενδογενώς από το σύστημα όταν έχουμε ένα κατάλληλα σχεδιασμένο λογισμικό που πλέον το περιβάλλον μπορεί να προσαρμοστεί στον χρήστη μέσω αλγορίθμων.

Πολυσυλλεκτικότητα

Ένα από τα κυρίαρχα χαρακτηριστικά των PLEs είναι ότι αποτελεί ένα σύνολο που εμπεριέχει εφαρμογές και υλικό από διαφορετικές πηγές. Οι πηγές μπορεί να είναι οτιδήποτε είναι συμβατό με το σύστημα και μπορεί να φανεί χρήσιμο, όπως ιστοσελίδες, databases, επίσημες πλατφόρμες εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, δυνατότητα επικοινωνίας με συνεργαζόμενους εκπαιδευτικούς, επιστήμονες, κοινότητες κ.α. Ένα PLE μπορεί να περιέχει ακόμα και υποσύνολα που με την σειρά τους να περιλαμβάνουν τα παραπάνω και ούτω καθεξής.

Όπως, όμως, ένα τέτοιο περιβάλλον μπορεί να είναι μια πλούσια εκπαιδευτική συλλογή με διάφορες πηγές γνώσης, δεν σημαίνει πως αυτό συνιστά και ένα Προσωπικό Μαθησιακό Περιβάλλον, αν δεν συνοδεύεται με ένα προϋπάρχον μοντέλο προσωπικής μάθησης (Fiedler,

Väljataga 2010). Δηλαδή μπορεί ο καθένας να κατέχει ένα λογισμικό το οποίο να εμπεριέχει τα χαρακτηριστικά που αναφέρουμε, αλλά η αξιοποίηση του ως PLE προϋποθέτει από τον χρήστη την συνειδητή και μεθοδική επιδίωξη της αυτομόρφωσης του.

Αυτορρύθμιση

Η δυνατότητα της αυτορρύθμισης και κατ' επέκταση αυτοδιαχείρισης της μαθησιακής διαδικασίας είναι ταυτόχρονα και το χαρακτηριστικό που ξεχωρίζει τα PLEs και παράλληλα αναδεικνύει το κενό που ήρθαν να καλύψουν στην εκπαιδευτική τεχνολογία. Ο χρήστης δεν είναι μόνο χρήστης πλέον αλλά έχει δικαιώματα οργάνωσης και επεξεργασίας στους τρόπους και στα περιεχόμενα. Θέτει ο ίδιος μαθησιακούς στόχους, συγκεντρώνει υλικό, επιλέγει μεθόδους και τέλος αξιολογεί τα αποτελέσματα.

Αίσθημα ιδιοκτησίας αλλά και κοινότητας

Το αίσθημα ιδιοκτησίας ενός περιβάλλοντος μάθησης προσφέρει πολλές φορές κίνητρο αλλά και ικανοποίηση στον κάτοχο του. Η ιδιοκτησία όμως δεν σημαίνει και απομόνωση καθώς οι τεχνολογικές δυνατότητες παρέχουν ευκαιρίες για δημιουργία κοινοτήτων και συνεργασίας, ενισχύοντας ακόμη περισσότερο την αξία των PLEs.

Ευελιξία

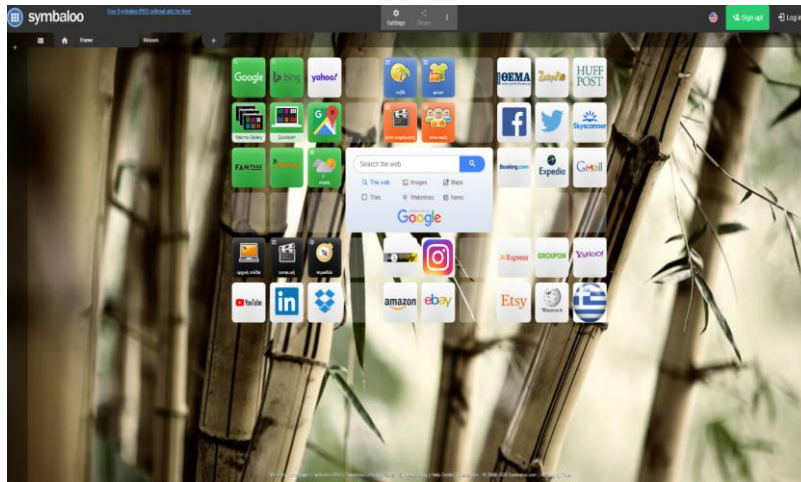
Η ευελιξία αυτών των περιβαλλόντων επιτυγχάνεται με διάφορους τρόπους.

- Καταρχάς από την φύση τους δεν υπόκεινται σε χρονικούς περιορισμούς.
- Η όλο και μεγαλύτερη συμβατότητα στα λογισμικά προσφέρει δυνατότητες δια-πλατφορμικών (cross-platform) περιβαλλόντων. Για παράδειγμα, να μπορεί ο χρήστης να ανεβάζει τον κώδικα του, από ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) προσωπικής χρήσης, σε ένα συλλογικής, ενός εκπαιδευτικού κέντρου.
- Ευελιξία επιτυγχάνεται και λόγω της ανοιχτής και μεταβλητής (open-ended) λειτουργίας του PLE, που συνήθως δεν είναι ένα προκαθορισμένο σύνολο εφαρμογών, ή διαδικασιών.
- Όπως επίσης μέσω της πολυμορφίας της επικοινωνίας με κοινότητες ή άτομα. Τέλος και δια της ευελιξίας στον φυσικό κόσμο μέσω της ενδεχόμενης, φορητότητας του συστήματος.

Φορητότητα

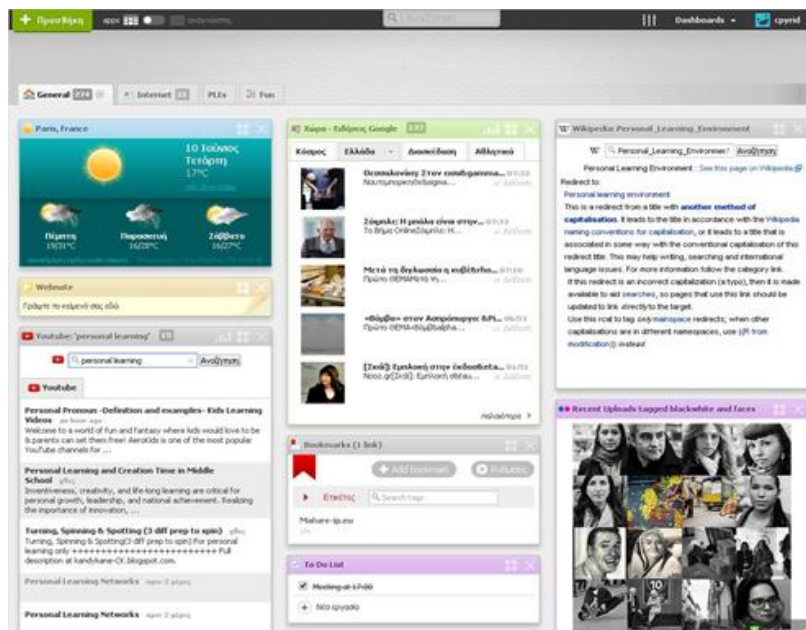
Η φορητότητα είναι ένας παράγοντας που δεν πρέπει να παραλείψουμε καθώς η επιστημονική πρόοδος έχει πετύχει την διάθεση «έξυπνων» φορητών συσκευών σε μαζικό επίπεδο. Οι φορητές συσκευές επιτρέπουν την πρόσβαση στην πληροφορία και την επικοινωνία γεφυρώνοντας τον φυσικό κόσμο με τον ψηφιακό, δημιουργώντας των επονομαζόμενο και ως υβριδικό χώρο. Γεγονός που η εκπαιδευτική τεχνολογία πρέπει να αξιοποιήσει και να παρέχει την δυνατότητα μάθησης όπου και να βρίσκεται ο χρήστης.

1. 2. 3. Παραδείγματα



Εικόνα 1-3 Το περιβάλλον του symbaloo

Το περιβάλλον του symbaloo, το οποίο είναι μια ιστοσελίδα συλλογής διαδικτυακών εφαρμογών και πόρων με δυνατότητα αποθήκευσης στο cloud, και επικοινωνίας χρηστών και χρησιμοποιείται ως εκπαιδευτικό εργαλείο ακόμα και σε σχολικές τάξεις.



Εικόνα 1-4 Το περιβάλλον του netvibes

Το netvibes είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα που παρέχει πολλαπλές υπηρεσίες και μεταξύ άλλων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως PLE. Ο χρήστης εξατομικεύει το περιβάλλον του χρησιμοποιώντας εργαλεία της ίδιας της σελίδας ή την χρησιμοποιεί ως πύλη για εξωτερικά εργαλεία και υπηρεσίες κ.α. Τα συγκεκριμένα παραδείγματα αυτών των δύο εφαρμογών περιηγητή, επιλέχθηκαν γιατί χρησιμοποιούνται συχνά ως παραδείγματα στην σχετική βιβλιογραφία και λόγω του ότι μπορούν εύκολα σε μια εικόνα να αποδώσουν την αίσθηση του περιβάλλοντος.

1. 3. Προσομοιώσεις

Οι περισσότεροι άνθρωποι σήμερα όταν ακούσουν τη λέξη προσομοίωση (simulation), θα φέρουν στον νου τους κάτι που να είναι ή να θυμίζει, ένα παιχνίδι υπολογιστή ή κάποια σκηνή από κάποια ταινία επιστημονικής φαντασίας. Διότι, αν και είναι ένας επιστημονικός όρος, η παρουσία του στην καθημερινότητά μας όλο και αυξάνεται. Κυρίως μέσα από την ποπ κουλτούρα ο κόσμος όλο και περισσότερο οικειοποιείται τέτοιου είδους έννοιες και κατά κάποιον τρόπο παρεμβαίνει σε αυτές και συχνά τις συγχέει με άλλες ή τις γενικεύει. Έτσι οι περισσότεροι από εμάς αντιλαμβάνομαστε την έννοια κυρίως εμπειρικά.

“Προσομοίωση είναι μια μέθοδος μελέτης ενός συστήματος και εξοικείωσης με τα χαρακτηριστικά του με τη βοήθεια ενός άλλου συστήματος το οποίο στις περισσότερες περιπτώσεις είναι ηλεκτρονικός υπολογιστής.” (Ρουμελιώτης, Μοντελοποίηση και Προσομοίωση, 2001)

Από τον παραπάνω ορισμό προκύπτει ο σαφής διαχωρισμός της έννοιας με αυτή της μοντελοποίησης. Επίσης, ασχέτως με το τι μπορεί να κυριαρχεί σαν αντίληψη δεν υπάρχει σχέση με την υποχρεωτική παρουσία γραφικών στο σύστημα (simulator). Στην ενότητα αυτή όμως θα ασχοληθούμε με την εκπαιδευτική εφαρμογή της τεχνολογίας των προσομοιώσεων και κατά πόσο συνεισφέρει στην μαθησιακή διαδικασία.

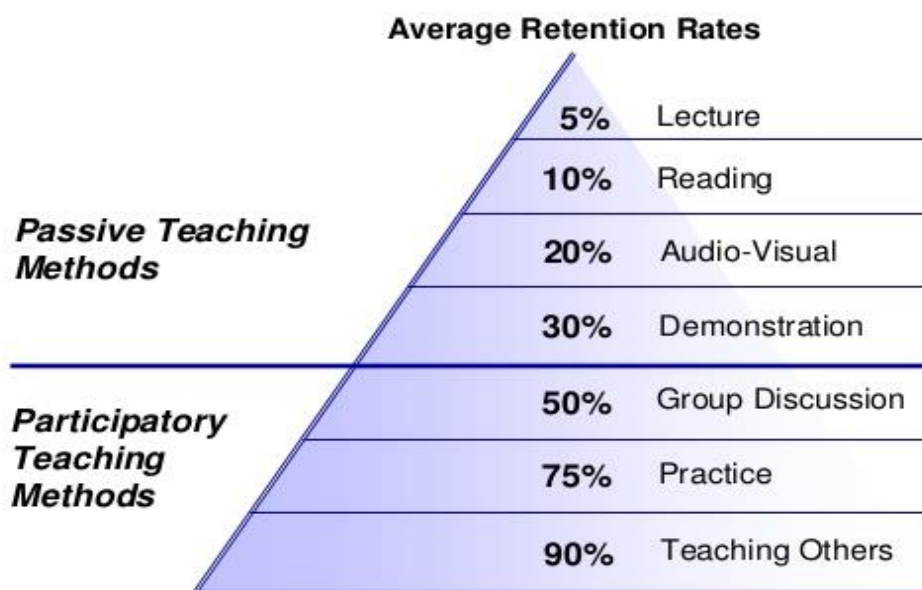
Οι τεχνολογία γραφικών, επεξεργασίας εικόνας, game-engines αναπτύσσονται ραγδαία. Ως εκ τούτου μπορούμε να εκτιμήσουμε με ασφάλεια πως, η χρήση τους ως εκπαιδευτικά εργαλεία στον χώρο της εκπαιδευτικής τεχνολογίας θα αυξάνεται αντιστοίχως.

Η προσπάθεια, στο εικονικό μουσείο που θα αναπτυχθεί να προσεγγίζεται μια αληθινή επίσκεψη σε μουσείο αλλά και η κατανόηση του ίδιου ως μαθησιακού περιβάλλοντος με μεγάλη διαδραστικότητα, είναι ο λόγος που θα γίνει αναφορά σε αυτή την περίπτωση εκπαιδευτικής τεχνολογίας.

1. 3. 1. Πώς βελτιώνουν την εκπαίδευση;

Στην περίπτωση των προσομοιώσεων που αποτελούν εκπαιδευτικό λογισμικό, ο μαθητής, ως χρήστης, βρίσκεται σε μια εκπαιδευτική διαδικασία μέσα σε ένα μαθησιακό περιβάλλον υψηλής διαδραστικότητας. Βάση της πυραμίδας μάθησης του National Training Laboratories Institute, τα μαθησιακά περιβάλλοντα προσομοίωσης βρίσκονται στο προτελευταίο επίπεδο της πυραμίδας, με ποσοστό διατήρησης της γνώσης *εβδομήντα πέντε τοις εκατό (75%)*.

The Learning Pyramid*



*Adapted from National Training Laboratories. Bethel, Maine

Εικόνα 1-5 Πυραμίδα Μάθησης

(Πηγή <https://www.slideshare.net/MasdianaDamanik/the-learning-pyramid-21895519>)

Ο μαθητής ενθαρρύνεται από την ιδιαίτερη συνθήκη του εικονικού περιβάλλοντος και δεν διστάζει να εμπλακεί με αυτό καθώς ο φόβος του λάθους, ή ενίοτε μιας καταστροφικής ζημιάς, εξαλείφονται. Για παράδειγμα ό μαθητής δεν θα δείξει απροθυμία να ρωτήσει μια βασική ερώτηση, που ο ίδιος μπορεί να αισθάνεται ότι πρέπει να γνωρίζει, αν η απάντηση βρίσκεται μέσα στο περιβάλλον. Συνεχίζοντας με ένα υποθετικό παράδειγμα, ένας μαθητής σε μία προσομοίωση ενός εργαστήριου χημείας, δεν θα διστάσει να αναμίξει χημικές ουσίες χωρίς δεν γνωρίζει το αποτέλεσμα του πειράματος του, γεγονός που θα τον ενθαρρύνει για περαιτέρω πειραματισμό.

“Στο παρελθόν, αυτό που δεχόμασταν για e-learning προσομοιώσεις, ήταν όχι περισσότερο από προσομοιώσεις προσομοιώσεων - περίτεχνα κατασκευασμένες ασκήσεις διακλάδωσης που έδιναν στον μαθητή την εντύπωση οτιδήποτε θα μπορούσε να συμβεί, όταν στην πραγματικότητα όλα τα αποτελέσματα είχαν προγραμματιστεί εκ των προτέρων. Οι προγραμματιστές του e-learning πλέον, αρχίζουν να δημιουργούν αυθεντικές προσομοιώσεις που βασίζονται σε κανόνες και τεράστιες βάσεις δεδομένων. Αυτές οι προσομοιώσεις περιέχουν σχεδόν άπειρο αριθμό μεταβλητών. Κανείς - ούτε καν ο δημιουργός - δεν μπορεί να προβλέψει όλα τα αποτελέσματα. ” (Don Morrison, 2003)

Επιπλέον, κάποια αντικειμενικά προτερήματα που διαθέτουν οι προσομοιώσεις, ως εκπαιδευτικό εργαλείο είναι, αρχικά, η παροχή πολλών εκπαιδευτικών ευκαιριών σε μεγαλύτερο πλήθος ανθρώπων (ένα κοινό χαρακτηριστικό εξάλλου, σε αυτά τα περιβάλλοντα που έχουμε δει μέχρι στιγμής, και γενικότερα στο e-Learning). Στις περισσότερες περιπτώσεις, ο χρήστης χρειάζεται μόνο έναν υπολογιστή για να χρησιμοποιήσει ποιοτικές

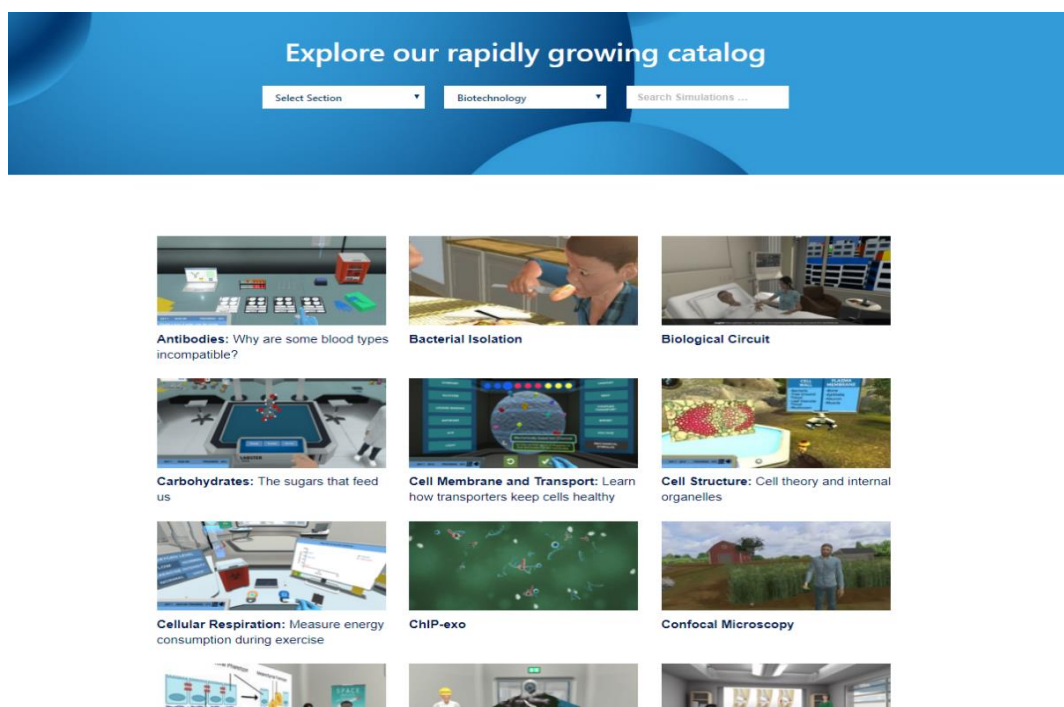
και πιστές προσομοιώσεις που μπορεί να έχουν αναπτυχθεί από εξειδικευμένους επιστήμονες, δίνοντας του την ευκαιρία να αλληλοεπιδράσει με περιβάλλοντα που δεν θα μπορούσε σε άλλη περίπτωση.

Οι μαθητές έχουν περισσότερους τρόπους πρόσληψης της πληροφορίας. Για παράδειγμα η οπτικοποίηση της πληροφορίας, η αναπαραγωγή της, η ψεύδο-διάδραση με ένα φυσικό φαινόμενο, εντάσσει περισσότερους μαθητές στην κατανόηση σύνθετων εννοιών, που θα είχαν μεγαλύτερη δυσκολία να τις κατανοήσουν μέσω ενός απλού κειμένου και ή μόνο μέσω μαθηματικών σχέσεων.

Επίσης αποτελούν ένα πολύ οικονομικό μέσο, μπορούμε εύκολα να φανταστούμε περιπτώσεις που η ίδια εκπαιδευτική διαδικασία, στον πραγματικό κόσμο, θα ήταν αδύνατη διότι θα κόστιζε αποτρεπτικά πολύ.

Ακόμα, συνεργατικά μοντέλα μάθησης θα μπορούσαν να εφαρμοστούν, σε κατάλληλα ανεπτυγμένες εφαρμογές προσομοίωσης. Η Sharira-Lishchinsky (2014) αναφέρει ότι ο συνδυασμός της κοστρουκτιβιστικής προσέγγισης και της οργανωτικής θεωρίας μάθησης με την προσομοίωση παρέχει στους εκπαιδευτές ελκυστικές προς τους μαθητές και αποτελεσματικές εμπειρίες μάθησης, λαμβάνοντας υπόψη τη δυναμική των πολύπλοκων και ρεαλιστικών πλαισίων.

1. 3. 2. Παραδείγματα



Εικόνα 1-6 το περιβάλλον του Labster

Εικόνα από το μενού επιλογής της ιστοσελίδας Labster που περιέχει περισσότερα από εκατό εικονικά εργαστήρια.



Εικόνα 1-7 Προσομοιωτής Πτήσης

Φωτογραφία μέσα από την αίθουσα προσομοίωσης πτήσης Boeing 787 της Qantas Airways.

Κεφάλαιο 2. Εικονικά Μουσεία

2. 1. Εισαγωγή

Όπως και στους περισσότερους τομείς της ζωής, η ψηφιακή τεχνολογία έχει κάνει αισθητή την παρουσία της, και έχει διαμορφώσει νέες πραγματικότητες, έτσι και ο χώρος του μουσείου τα τελευταία χρόνια έχει αξιοποιήσει και εκμεταλλευτεί τις νέες δυνατότητες που προκύπτουν. Όλο και περισσότερα μουσεία εκπροσωπούνται και στο διαδίκτυο πλέον, αλλά και νέα μουσεία δημιουργούνται και υπάρχουν μόνο στον ψηφιακό χώρο. Είναι πολύ σημαντικό για την ανθρωπότητα πως η πολιτιστική κληρονομιά προστατεύεται στο πληροφοριακό επίπεδο και έτσι διαωνίζεται, ενώ ταυτόχρονα δημιουργούνται καινοτόμες πρακτικές για την προώθηση της παγκόσμιας προβολής της. Στον τομέα της εκπαίδευσης, μέσω των εικονικών μουσείων, επιτυγχάνεται μεταξύ άλλων, η ενίσχυση της προσωποποιημένης, εξ αποστάσεως και αυτοδιαχειριζόμενης μάθησης. Ταυτόχρονα η ύπαρξη και η λειτουργία τους διογκώνει τον διάλογο ανάμεσα στην πλευρά της μουσειολογίας και της εκπαίδευσης και στους κοινούς τόπους αυτών των πεδίων, ενώ ταυτόχρονα πυροδοτεί και νέο ερευνητικό έργο, προς αυτές τις κατευθύνσεις.

2. 2. Μουσείο

“Οργανισμός μόνιμος, χωρίς κερδοσκοπικό χαρακτήρα, υποταγμένος στην υπηρεσία της κοινωνίας και της ανάπτυξης της και ανοιχτός στο κοινό, ο οποίος αποκτά, συντηρεί, μελετά, κοινοποιεί, και εκθέτει υλικές μαρτυρίες του ανθρώπου και του περιβάλλοντος του με σκοπό τη μελέτη, την εκπαίδευση, και την ψυχαγωγία.”

(ορισμός του μουσείου από το Διεθνές Συμβούλιο Μουσείων)

Η λέξη έχει τις ρίζες της στην αρχαία Ελλάδα όμως τότε δεν είχε την ίδια σημασία που έχει και σήμερα, αντιθέτως, άλλαξε αρκετές ταυτότητες μέσα στην ιστορία. Στην αρχή της, σήμαινε, χώρος αφιερωμένος στις Μούσες και στις τέχνες που αντιπροσώπευαν, εκεί βρίσκεται και η ετυμολογική της προέλευση. Στην ελληνιστική εποχή η λέξη απέκτησε καινούργια σημασία η οποία ήταν, η φιλοσοφική σχολή ή βιβλιοθήκη. Τον 15^ο αιώνα η λέξη ξαναεμφανίζεται και χρησιμοποιείται για να περιγράψει την προσωπική συλλογή του Λορέτζο των Μεδίκων, σημαντικού πολιτικού της Ιταλικής Αναγέννησης. Σε αυτό το σημείο η έννοια αφορούσε την διαδικασία συλλογής και όχι τον χώρο καθαυτόν. Τον 17^ο αιώνα, η λέξη περιγράφει εκθεσιακούς χώρους, σε μία πρωτόλεια μουσειακή μορφή τους, σε σχέση με αυτή που έχουμε σήμερα στο μυαλό μας, οι οποίοι ήταν κλειστοί προς το κοινό και ανήκανε στην ευρωπαϊκή αριστοκρατία (cabinets des curiosités). Στα τέλη του 17^{ου} αιώνα στην Οξφόρδη ο όρος πλησιάζει περισσότερο σε αυτό που γνωρίζουμε σήμερα για να περιγράψει την, προσβάσιμη στο κοινό, έκθεση αντικειμένων του Ηλία Άσμουλ. Στη συνέχεια έχουμε την ίδρυση του μουσείου του πανεπιστημίου της Βασιλείας το 1671. Έπειτα στα πλαίσια τα πρώτα δημόσια μουσεία του Γαλλικού Διαφωτισμού του 18^{ου} αιώνα έχουμε την ίδρυση του Βρετανικού Μουσείου στο Λονδίνο το 1759 και του μουσείου του Λούβρου στο Παρίσι το 1793.

Η ιστορική διαδρομή της έννοιας, αφηγείται την δική της ιστορία, από την οποία μπορούμε να συμπεράνουμε πως το μουσείο αφενός, είχε μία εξωστρεφή ροπή και πέραν του ότι αφορά τον καθένα από μας, πλέον είναι ανοικτό και υπηρετεί όλες τις κοινωνικές ομάδες, και αφετέρου πως είναι ένας χώρος που παρέχει μια εμπειρία, πνευματικά φορτισμένη.

Η σπουδαιότητα και ο ρόλος του μουσείου είναι σε έναν μεγάλο βαθμό αυταπόδεικτοι, τόσο για την κοινωνία όσο και για το άτομο. Ως προς την κοινωνία ένα μουσείο διασφαλίζει την πολιτιστική της συνέχεια και την ιστορική μνήμη, ενώ παράλληλα μορφώνει και ψυχαγωγεί το σύνολο και σε πολλές περιπτώσεις υποστηρίζει και εμπνέει την επιστημονική έρευνα. Ως προς το άτομο, το μουσείο μπορεί να του προσφέρει μια ουσιαστική εμπειρία που μπορεί να έχει αμιγώς αισθητικό ή εκπαιδευτικό χαρακτήρα ή εν δυνάμει να αποδειχθεί μια επαναστατική εμπειρία για το ίδιο, αλλάζοντας την οπτική του και τις πεποιθήσεις του.

2. 3. Σχέση μουσείου και εκπαίδευσης

Η εκπαιδευτική λειτουργία των μουσείων είναι αλληλένδετη με την ύπαρξη τους. Ακόμα και σε ένα τοπικό μουσείο ενός χωριού με την ελάχιστη δυνατή χρηματοδότηση και τεχνική υποστήριξη, ο επισκέπτης εξερχόμενος, θα γνωρίζει περισσότερα από όσα γνώριζε πριν, και όχι μόνο.

Η ίδια η διαδικασία της μάθησης δεν περιορίζεται στην σχολική αίθουσα, ούτε στα χρόνια της επίσημης εκπαίδευσης του ατόμου. Ανεξαρτήτως μορφωτικών, κοινωνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών, το μουσείο είναι ένας ανοικτός χώρος προς όλους. Αποτελεί, πέραν όλων των άλλων, ένα μοναδικό περιβάλλον μάθησης για τον επισκέπτη του, με ποιοτικά χαρακτηριστικά τέτοια που το καθιστούν ως ένα ιδανικό διδακτικό μέσο. Τα εκθέματα παρουσιάζονται και αναδεικνύονται τόσο μέσα από ένα αισθητικό όσο και από ένα ιστορικό πλαίσιο. Η συσχέτιση του εκθέματος με μέρη, χρονολογικές περιόδους, καλλιτεχνικά ρεύματα, λαούς, προσφέρουν την αίσθηση της «μεγάλης εικόνας», πράγμα που πλαισιώνει και ολοκληρώνει την πληροφορία, την καθιστά περισσότερο εύληπτη και αποτυπώνεται πιο εύκολα στην συνείδηση μας.

Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά που έχει θετικό αντίκτυπο στον επισκέπτη και βελτιώνει την εκπαιδευτική διαδικασία είναι η ενεργός συμμετοχή. Ο επισκέπτης κινείται μέσα στο μουσείο, περπατάει, αλλάζει οπτικές γωνίες, ακούει, διαβάζει, εκφράζεται. Όλα αυτά δημιουργούν μια πολύπλευρη συνθήκη, τόσο ως προς την διαδικασία καθαυτή αλλά και ως προς την πρόσληψη των πληροφοριών. Αλλά στην βάση της ενεργούς συμμετοχής το σπουδαιότερο χαρακτηριστικό του μουσείου είναι η εξερεύνηση και ανακάλυψη των εκθεμάτων του. Αυτή είναι μία διαδικασία πολύ ιδιαίτερη, και σχετικά σπάνια έχει την ευκαιρία κάποιος να μάθει με αυτόν τον τρόπο.

«Η εκμάθηση μέσω της ανακάλυψης απαιτεί μια ενεργή κατάσταση μάθησης στην οποία οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να χειρίζονται, να εξερευνήσουν και να πειραματιστούν. Είναι σημαντικό, ωστόσο, να τονιστεί ότι, εκτός εάν το μυαλό είναι επίσης εμπλεκόμενο, εκτός εάν οι δραστηριότητες δεν δοκιμάζουν ιδέες, οδηγούν σε γνωστική αβεβαιότητα και εκτείνουν τις πεποιθήσεις που είχαν προηγουμένως, η ανακάλυψη από μόνη της δεν οδηγεί πουθενά. Η πρόκληση που θέτει η θεωρία της μάθησης ανακάλυψης, είναι να παρέχει το κατάλληλο περιβάλλον για τους μαθητές ξεχωριστά, ώστε να αμφισβητούν και να διεγείρονται και να συμμετέχουν σε εμπειρίες που θα τους μεταφέρουν προς τους επιθυμητούς στόχους.» (Hein, 1998)

Η προφανέστερη εκπαιδευτική διαδικασία που αφορά τον χώρο του μουσείου έχει να κάνει με την ξενάγηση, η οποία προσαρμόζεται ανάλογα σε ποιους απευθύνεται και με ποιον σκοπό. Αλλά δεν είναι η μοναδική διαδικασία καθώς μικρότερα και μεγαλύτερα μουσεία ανά τον κόσμο διαθέτουν πάρα πολλές λειτουργίες και καθιερωμένες δράσεις και δραστηριότητες με μόνο σκοπό την εκπαίδευση. Κάποια παραδείγματα είναι η διοργάνωση επιστημονικών ομιλιών, θεματικών και διαθεματικών συζητήσεων, ημερίδων, διαλέξεων, καλλιτεχνικών παραστάσεων, εκδηλώσεων, εκθέσεων προβολή ταινιών, παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού έντυπου ή ηλεκτρονικού, podcasts, εκπομπές στο ραδιόφωνο, σε τηλεοπτικά κανάλια και σε web πλατφόρμες όπως το youtube κ.α..

2. 4. Από το μουσείο στο Εικονικό μουσείο

Το πέρασμα από το πραγματικό μουσείο στο ψηφιακό, ήταν κατά κάποιον τρόπο αναπόφευκτο. Η ψηφιοποίηση των υλικών αντικείμενων αλλά και των χώρων και των διαφόρων λειτουργιών είναι μια ασταμάτητη διαδικασία από το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα και μετά. Δημιουργούνται όμως, πολλά ερωτήματα μέσα από αυτήν την πραγματικότητα.

Πρώτον, είναι αυτό το τέλος των μουσείων όπως τα ξέρουμε;

Η απάντηση είναι, πως, τα εικονικά μουσεία δεν ήρθαν για να αντικαταστήσουν αυτά του φυσικού κόσμου, αλλά να τα συμπληρώσουν, να τα ενισχύσουν, να τα επεκτείνουν και ενδεχομένως να προκαλέσουν νέα ερωτήματα, και νέες οπτικές απέναντι σε παλιά ερωτήματα, που αφορούν την μουσειολογία και την εκπαίδευση.

Η μετάβαση από το μουσείο στο εικονικό μουσείο δεν αφορά μόνο την ψηφιακή του αποτύπωση, ένα προς ένα. Οι δυνατότητες πλέον, και αυτή η εργασία αποτελεί παράδειγμα, δημιουργούν μία νέα συνθήκη που ένα νέο μουσείο πλέον, μπορεί να παραχθεί εξ ολοκλήρου στον ψηφιακό χώρο. Αυτό σημαίνει πως η ύπαρξη ενός εικονικού μουσείου δεν προϋποθέτει την ύπαρξη ενός ίδιου στον φυσικό κόσμο. Από μόνα τους αυτά τα στοιχεία, καταρρίπτουν περιορισμούς που ίσως να μην ήταν δυνατό σε άλλες περιπτώσεις.

- Μέσω της ψηφιακής τους απεικόνισης τα εκθέματα θα αποκτήσουν απεριόριστη διαχρονικότητα.
- Την έκθεση αντικειμένων που γνωρίζουμε μόνο μέσω ιστορικών καταγραφών και έχουν ανακατασκευαστεί ψηφιακά
- Άνοιγμα των μουσείων, αλλά και των αντικειμένων, σε όλο τον κόσμο και σε όλες τις κοινωνικές ομάδες με μικρή παρουσία, με μόνη προϋπόθεση την πρόσβαση στο ίντερνετ
- Δυνατότητα διάδρασης με τα αντικείμενα χωρίς να προκληθεί η φυσική φθορά τους.
- Άμεση ενημέρωση και επικοινωνία για τις δράσεις του μουσείου, η διεπαφή τους με τον κόσμο της πληροφορίας, και η δυνατότητα ψηφιακού αρχείου.

Η εξέλιξη του μουσείου ανά τους αιώνες έχει φτάσει σε όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, έχει δείξει μια εξωστρεφή διάθεση. Οι τεχνολογικές δυνατότητες συνεχίζουν την εξέλιξη του προς αυτή την κατεύθυνση ακόμα περισσότερο. Το μουσείο από έναν κλειστό χώρο για λίγους γίνεται για τους πολλούς και στο επίπεδο της δημιουργίας του, άρα και της αφήγησης της ιστορίας μέσω αυτού, της σύνθεσης των επιμέρους στοιχείων, αντικειμένων του μουσείου, με σκοπό την δημιουργία γνώσης και αντιλήψεων.

Οι Douglas Worts και Chris Morrissey (1994) επισημαίνουν την διττή μορφή της προοπτικής του ρόλου της τεχνολογίας όσον αφορά τα μουσεία.

«Η τεχνολογία έχει τη δυνατότητα να δαιμονώσει (ή ακόμη και να διογκώσει) τι είναι λάθος για τα μουσεία και την επικοινωνία τους με τους επισκέπτες ενισχύοντας την αυθεντική προοπτική για τον αποκλεισμό άλλων φωνών. Εναλλακτικά, στην καλύτερη περίπτωση, η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει όλους μας να δούμε νέες σχέσεις μεταξύ των αντικείμενων, των πληροφοριών, εμπειρίες άλλων, αλλά και προσωπικές μας απαντήσεις στον κόσμο στον οποίο ζούμε.»

2. 5. Τα εικονικά μουσεία

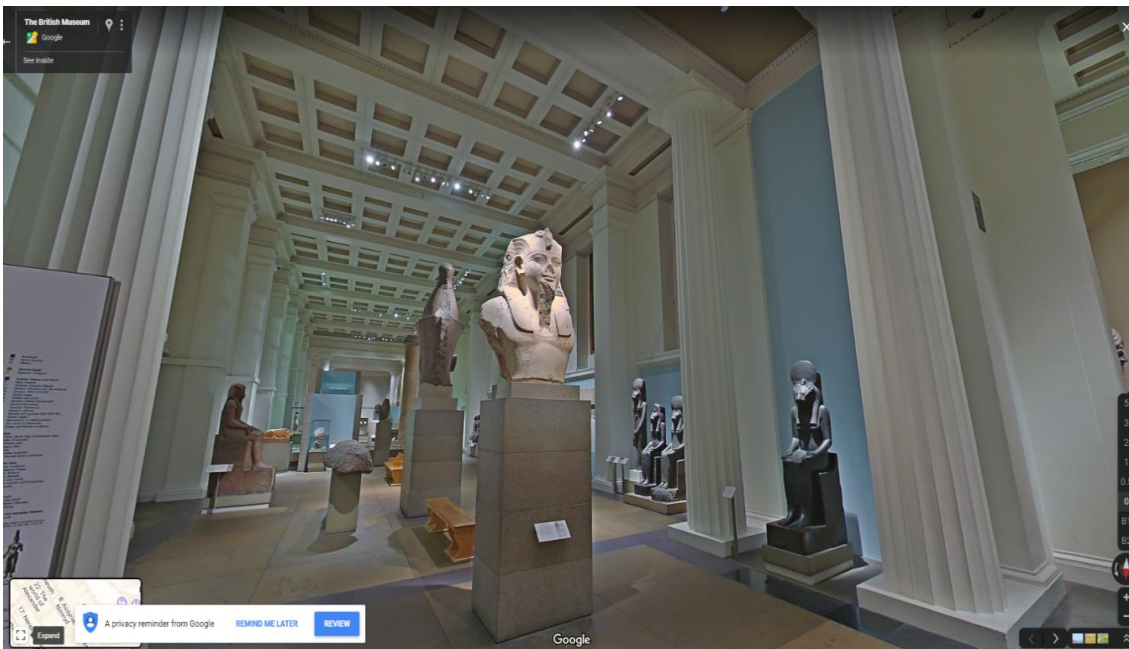
« Μία λογικά συσχετιζόμενη συλλογή από ψηφιακά αντικείμενα που συντάχθηκε μέσω μιας ποικιλίας μέσων και η οποία, εξαιτίας της ικανότητας της να παρέχει συνδεσιμότητα και ποικίλα σημεία πρόσβασης προσφέρεται για την υπέρβαση των παραδοσιακών μεθόδων επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης με τους επισκέπτες διατηρώντας μια εξουσία ευελιξία σχετικά με τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντά τους » (Andrews, Schweibenz, 1998)

Αρχικά να αναφέρουμε πως εικονικά μουσεία συναντώνται και με άλλες ονομασίες όπως ηλεκτρονικά μουσεία, ψηφιακά μουσεία, online μουσεία, meta μουσεία, web και cyberspace μουσεία. Σίγουρα μαζί με την τεχνολογική πρόοδο νέες περιγραφές και κατηγοριοποιήσεις εισάγονται στο πεδίο αυτό. Αν και όταν πρωτοεμφανίζεται ο όρος από τους Tschirwitz και Gibbs το 1991 αναφέρεται σε online περιβάλλοντα και ως ένα ηλεκτρονικό παράρτημα κανονικών μουσείων, προφανώς πλέον ο όρος χρησιμοποιείται και για αυτόνομες οντότητες, αλλά και για game-engine based μουσεία, τα οποία δεν χρειάζονται ταυτόχρονη σύνδεση στο ίντερνετ για να περιηγηθούμε μέσα τους κ.α..

Αν σταθούμε στην ονομασία “ψηφιακά μουσεία” μπορούμε να κατανοήσουμε και ορισμένες από τις δυνατότητες της ιδιαίτερης φύσης τους. Για παράδειγμα, ότι μπορούν να απαρτίζονται από οτιδήποτε μπορεί να ψηφιοποιηθεί, όπως πίνακες ζωγραφικής, αγάλματα, απομαγνητοφωνήσεις, αλλά και αμιγώς ψηφιακό υλικό, όπως ψηφιακά έργα τέχνης υπερσύνδεσμοι κ.α..

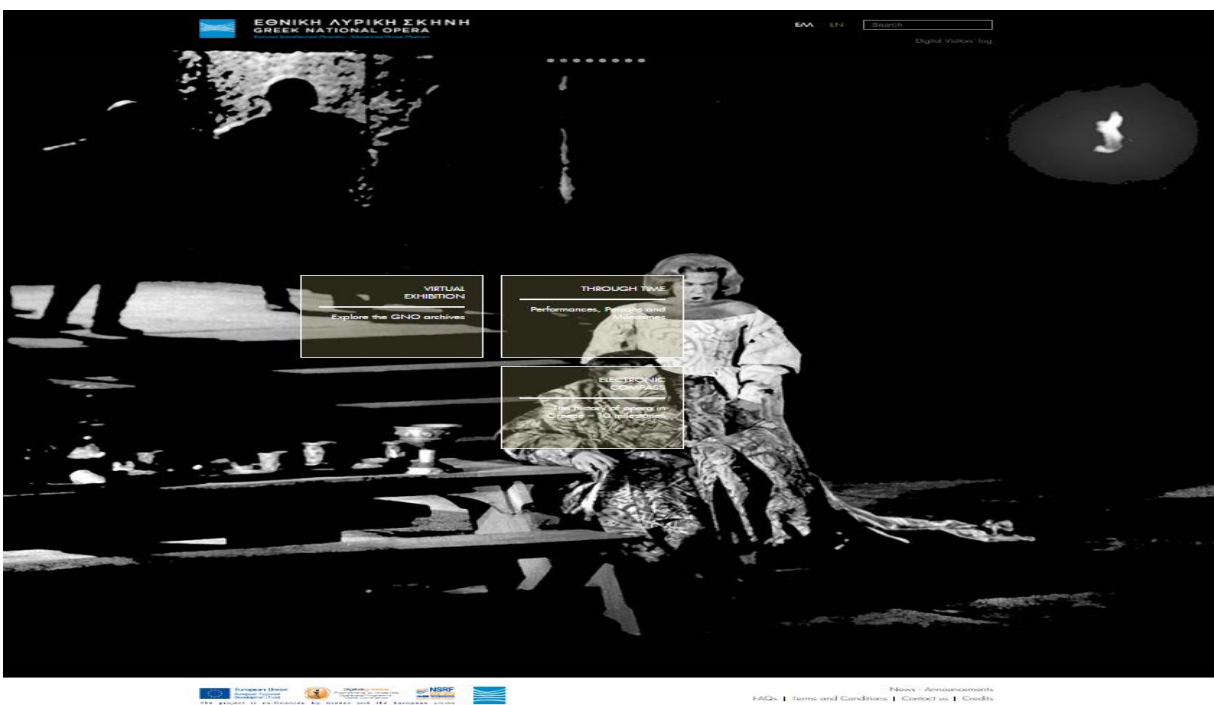
Ο Jonathan Bowen ίδρυσε το Virtual Library museums pages το οποίο είναι ένα ευρετήριο για εικονικά μουσεία στο διαδίκτυο, μια ενέργεια που υποστηρίχθηκε και από το Διεθνές Συμβούλιο Μουσείων, και μέσα στο οποίο εμπεριέχονται σύνδεσμοι για περισσότερα από χίλια τέτοια μουσεία.
(<http://web.archive.org/web/20160627170514/http://archives.icom.museum/vlmp/>)

2. 6. Παραδείγματα



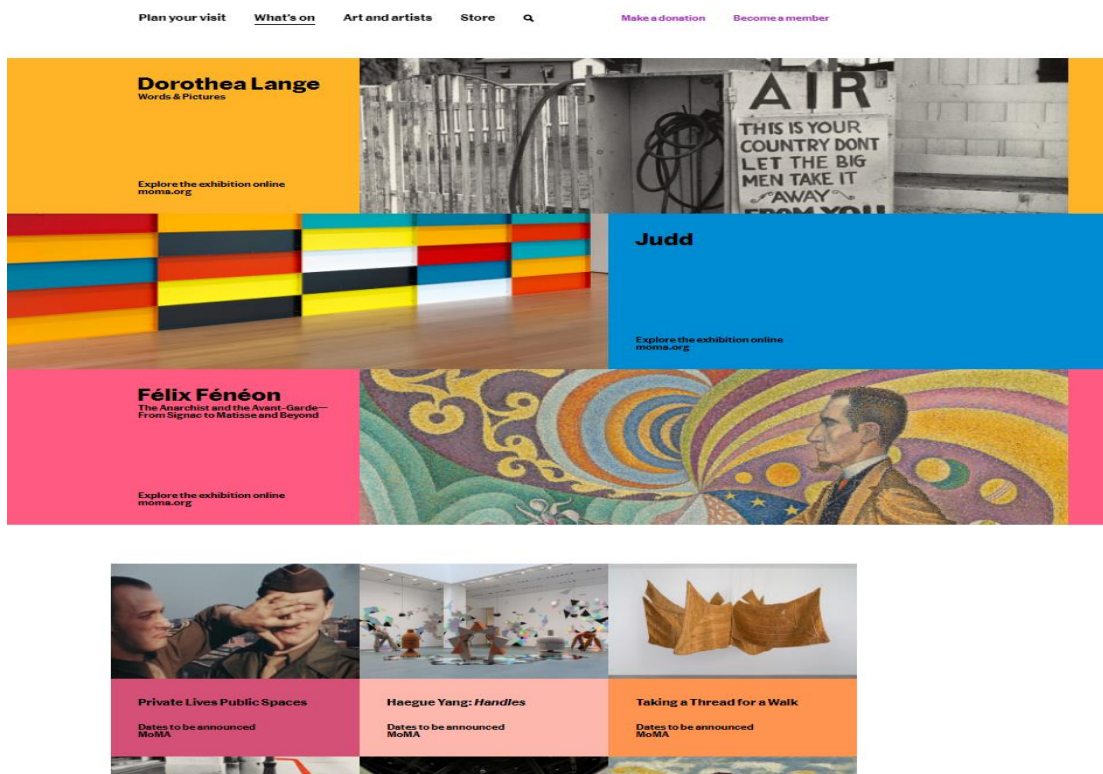
Εικόνα 2-1 Βρετανικό Μουσείο

Εικόνα Περιήγηση στο βρετανικό μουσείο μέσω του Google Street View, στο οποίο αποτελεί και τον μεγαλύτερο εσωτερικό χώρο που μπορούμε να βρούμε. (<https://www.britishmuseum.org/>)



Εικόνα 2-2 Εθνική Λυρική Σκηνή

Το εικονικό εκπαιδευτικό μουσείο της Εθνικής Λυρικής Σκηνής (<http://virtualmuseum.nationalopera.gr/>)



Εικόνα 2-3 Μουσείου Μοντέρνας Τέχνης της Νέας Υόρκης

Εικόνα από το περιβάλλον της ιστοσελίδας του Μουσείου Μοντέρνας Τέχνης της Νέας Υόρκης, όπως φαίνεται έχει διαθέσει online πρόσβαση στις εκθέσεις του. (www.moma.org)

Ας σταθούμε λίγο στο κοινωνικό και εκπαιδευτικό έργο του MOMA, που επιτυγχάνει μέσω της σελίδας τους και του online εικονικού μουσείου τους και το οποίο αποτελεί ίσως ένα από τα καλύτερα παραδείγματα. Καταρχάς το ίδιο το μουσείο αντιλαμβάνεται τον διεθνή χαρακτήρα των έργων φιλοξενεί, και ως εκ τούτου παρέχει ένα τεράστιο σύνολο, πάνω από τριάντα χιλιάδες έργα, στην σελίδα του. Εντός, θα βρούμε μια τεράστια γκάμα διαδικτυακών μαθημάτων για πολλές διαφορετικές θεματικές. Διαθέτει ένα ξεχωριστό παράρτημα για ανθρώπους με αναπηρίες, και μαθησιακές δυσκολίες, εξειδικευμένο ξεχωριστά για πάρα πολλές μορφές. Στο οποίο όχι μόνο ενημερώνονται για την πρόσβαση τους στο χώρο και ειδικά προγράμματα, αλλά και διατίθενται προσαρμοσμένο online υλικό <https://www.moma.org/accessibility/index>.

2. 7. Εικονικά μουσεία και εκπαίδευση

Τα εικονικά μουσεία είναι ωφέλιμα για την εκπαίδευση, ανάμεσα σε άλλους, με τους εξής τρόπους:

- Πρόσβαση σε μεγάλη ποσότητα πολιτισμικού υλικού μέσω της ελεύθερης διάθεσης τους στο διαδίκτυο.
- Ευκολία στην πρόσβαση, χωρίς περιορισμούς χώρου και χρόνου.
- Ενίσχυση του ψυχαγωγικού χαρακτήρα της μάθησης.
- Διαδραστικότητα και ενεργός συμμετοχή.
- Η απλή χρήση τους ως οπτικοακουστικό διδακτικό υλικό.

- Ιδανικά για αυτοκαθοδηγούμενα μοντέλα μάθησης.
- Αύξηση της διαπολιτισμικής αντίληψης του μαθητή.
- Χρήση τους από θεσμικούς φορείς της εκπαίδευσης, για την ανάδειξη στο εσωτερικό και στο εξωτερικό, πολιτιστικών στοιχείων και αξιών.
- Υποστήριξη επικοινωνίας και συνεργατικών μοντέλων μάθησης, σε κατάλληλα σχεδιασμένα περιβάλλοντα.
- Μέσω, ειδικά διαμορφωμένης λειτουργίας, για τους εκπαιδευτές.
- Ως υλικό προετοιμασίας πριν την επίσκεψη στο φυσικό μουσείο.
- Υποστήριξη και διευκόλυνση της επιστημονικής έρευνας.

Το μουσειακό κοινό ποικίλει από πολλές απόψεις(ηλικία, φύλλο, μορφωτικό επίπεδο κλπ). Για την συγκεκριμένη εργασία είναι ιδιαίτερα σημαντικό να τονιστεί, η αξία ενός εγχειρήματος που εκμεταλλεύεται την τεχνολογική πρόοδο και εντάσσει όλους ανεξαρτήτως στην δια βίου μάθηση. Η μάθηση των ενηλίκων κινητοποιείται από εσωτερικά κίνητρα όπως υποστηρίζει ο Black (2010), αποτέλεσμα των διαφορετικών εμπειριών στη διάρκεια της ζωής του καθενός. Ως προς και τα δυο αυτά ζητήματα, πρώτον των αντικειμενικών χαρακτηριστικών του ατόμου, και δεύτερον των, προσωπικών καταβολών και επιδιώξεων, η υπόσταση του εικονικού μουσείου μπορεί να εκμεταλλευτεί μεθόδους εξατομίκευσης, που δεν θα μπορούσαν να υπάρξουν στο φυσικό μουσείο. Τέτοιοι μέθοδοι μπορούν να είναι η ίδια η διαχείριση του περιεχομένου του μουσείου από τον χρήστη επισκέπτη (π.χ. επιλογή μέσα από μία βάση δεδομένων) ή ενσωματωμένοι αλγόριθμοι προσωποποίησης.

2. 8. Εικονικά Μουσεία σε GAME-ENGINES

Σε αυτό το σημείο θα αναφερθούν μουσεία που έχουν υλοποιηθεί σε μηχανές δημιουργίας παιχνιδιών.

Το πλεονέκτημα μιας τέτοιας υλοποίησης είναι ο μεγάλος βαθμός διαδραστικότητας που μπορεί να επιτευχθεί, και επιπλέον η ανάπτυξη του μουσείου σε έναν ψευδοτριδιάστατο χώρο. Αυτό μας φέρνει σημαντικά πιο κοντά, στην αληθινή εμπειρία, κάνοντας μας να αισθανθούμε μεγαλύτερη οικειότητα και διευκολύνοντας μας να ξεπεράσουμε όσο το δυνατόν γρηγορότερα το γεγονός πως βρισκόμαστε μπροστά σε ένα πρόγραμμα του υπολογιστή, το οποίο είναι αποπροσανατολιστικό ως προς την μουσειακή εμπειρία. Επιπροσθέτως να αναφερθεί πως η μεγάλη δημοφιλία των παιχνιδιών που βασίζονται σε αυτές τις μηχανές, καθιστά αρκετά εξοικειωμένο με τους μηχανισμούς και το περιβάλλον, ένα μεγάλο μέρος του κοινού, κυρίως τους νεότερους σε ηλικία. Ένα ακόμα θετικό χαρακτηριστικό είναι ακριβώς, το ότι αρκεί ένας απλός υπολογιστής ή και ένα σύγχρονο κινητό για να έχουμε την δυνατότητα να εκτελέσουμε αυτά τα λογισμικά.

Ως προς την παραγωγή τους σε προγραμματιστικό επίπεδο, οι ευκολία των game-engines είναι σημαντική τόσο όσον αφορά τις γλώσσες προγραμματισμού, που συνήθως υπάρχει συμβατότητα με τις πιο δημοφιλείς εξ αυτών, όσο και με την ίδια την διευκόλυνση μέσω των αυτοματισμών που παρέχουν τα IDEs των μηχανών. Επίσης πολύ σημαντική θεωρείται η επεκτασιμότητα που παρέχεται μέσω αυτών των μηχανών, αλλά και η μεγάλη ποικιλία έτοιμων βιβλιοθηκών και εργαλείων που μπορούν να εξυπηρετήσουν τον προγραμματιστή. Ο οποίος μπορεί να αξιοποιήσει και την ύπαρξη μεγάλων διαδικτυακών κοινοτήτων για την

πιθανή διάθεση παραπάνω βοήθειας, στο έργο του. Ακόμα η πολύχρονη παρουσία των μηχανών και η ευρεία χρήση τους, την ίδια στιγμή που πολλές από αυτές είναι μηχανές ανοικτού κώδικα, καθιστούν την ανάπτυξη έργων σε αυτές, μια πολύ οικονομική λύση. Τέλος είναι προφανές ότι η κατασκευή ενός τέτοιου έργου σε μια μηχανή, εξασφαλίζει στον δημιουργό πάρα πολύ χρόνο και εργασία που σε άλλη περίπτωση θα έπρεπε να διαθέσει για να φτιάξει εξ ολοκλήρου μια δική του αντίστοιχη τεχνολογική υποδομή.

2. 8. 1. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

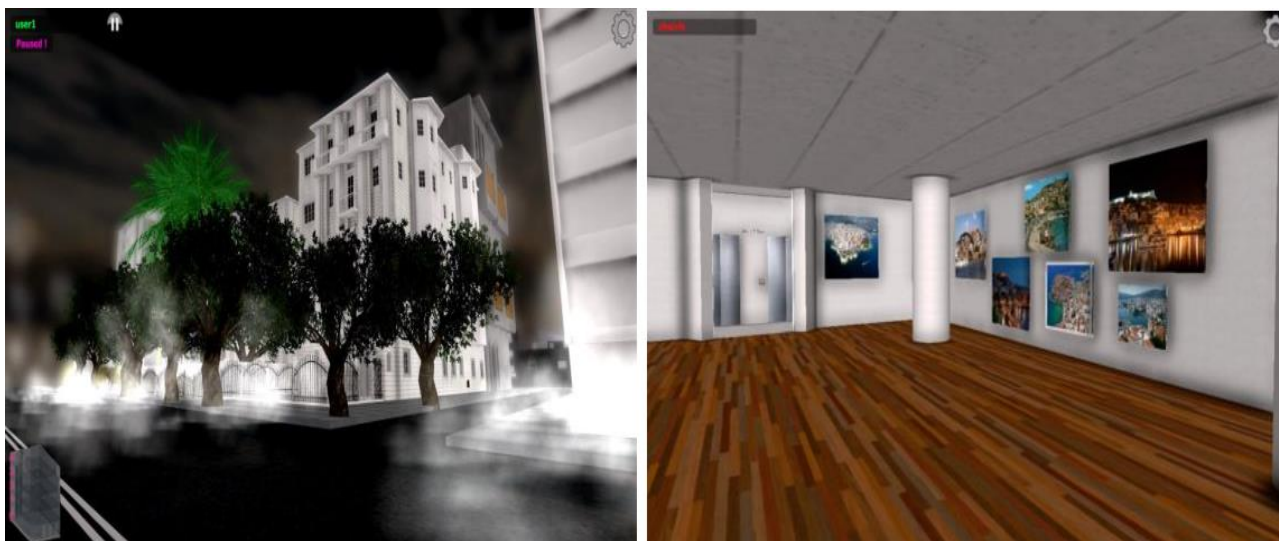
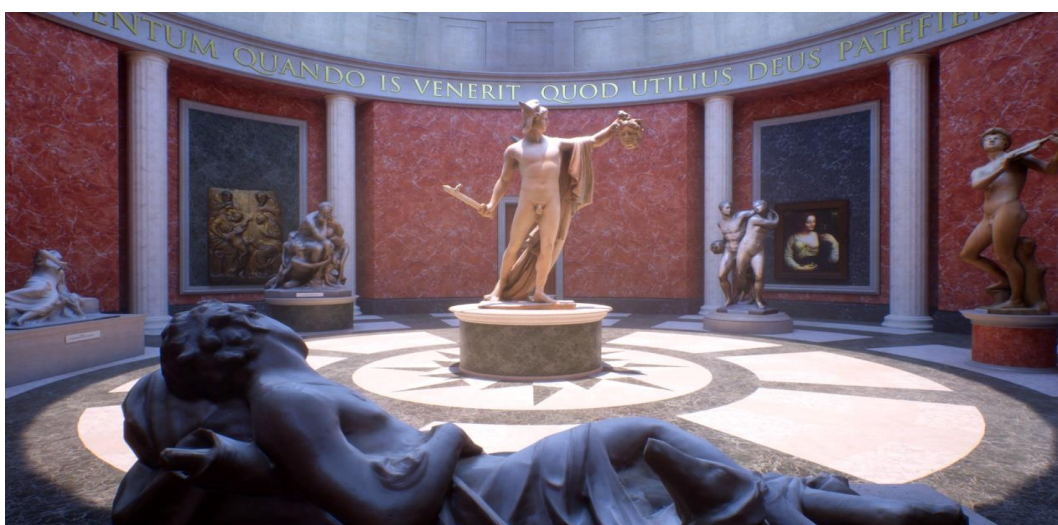


Figure 6. Screenshots of an external and an internal view of the 'Synthesis' virtual museum

Εικόνα 2-4 Game-Engine Based Museum

Εικόνα Το μουσείο Synthesis είναι ένα ερευνητικό παράδειγμα στην Unity 3D (Kiourt, 2016), ο επισκέπτης έχει την δυνατότητα να το εξερευνήσει σε πρώτο και τρίτο πρόσωπο.



Εικόνα 2-5 Game-Engine Based Museum

Εικόνα Το Museum VR υλοποιήθηκε στην Unreal Game-Engine, και περιέχει 82 μοντέλα αληθινών έργων.

Κεφάλαιο 3. Σχετικές εκπαιδευτικές έννοιες

3. 1. Ηλεκτρονική Μάθηση e-Learning

Ο όρος ηλεκτρονική μάθηση (e-Learning) περιγράφει την μαθησιακή διαδικασία κατά την οποία χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικά μέσα. Ο όρος περιλαμβάνει ένα πολύ ευρύ φάσμα μαθησιακών δραστηριοτήτων, με μεγάλη ποικιλία και διακριτές διαφορές εντός του. Συνήθως όμως χρησιμοποιείται για να περιγράψει την μάθηση με την βοήθεια του προσωπικού υπολογιστή που πραγματοποιείται συνήθως μέσω του διαδικτύου, και επίσης παραλληλίζεται με την εξ αποστάσεως μάθηση.

Στην ηλεκτρονική μάθηση σταδιακά ενσωματώθηκαν οι περισσότερες μαθησιακές και εκπαιδευτικές θεωρίες. Επίσης είναι γεγονός, πως πλέον τα περισσότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα εκπροσωπούνται και διαδικτυακά, αν δεν υφίστανται αποκλειστικά και μόνο στο διαδίκτυο.

Πολλά θετικά χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μάθησης προκύπτουν και από τις επιμέρους περιπτώσεις εκπαιδευτικών λογισμικών και μαθησιακών περιβαλλόντων που αναλύθηκαν παραπάνω στην εργασία, και αποτελούν αντιπροσωπευτικά δείγματα της ηλεκτρονικής μάθησης. Αναφορικά κάποια πλεονεκτήματα είναι η ευελιξία, εξατομίκευση, προσβασιμότητα, διαθεσιμότητα, επαναχρησιμοποιησιμότητα, ποικιλία πληροφορίας κ.α..

Κάθε μαθησιακή θεωρία, κάθε νέα έννοια που εισάγεται και το ερευνητικό έργο που συμβαίνει προσφέρει έναν διαφορετικό τρόπο να δούμε τη μάθηση και τα βασικά συστατικά που κάνουν τη μάθηση να πετύχει και να είναι όσο το δυνατόν πιο αποδοτική. Προκειμένου να δημιουργηθεί ένα αποτελεσματικό μάθημα, στα πλαίσια του e-Learning, για τους σύγχρονους μαθητές, οι εκπαιδευτικοί και όσοι αναλαμβάνουν την δημιουργία και την ανάπτυξη ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών πόρων, πρέπει να χρησιμοποιούν μια ποικιλία στρατηγικών ηλεκτρονικής μάθησης, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τις θεωρίες μάθησης που ακολουθούν, προκειμένου δημιουργηθεί μία αξια μαθησιακή εμπειρία που και θα υποστηρίξει τους μαθητές να διατηρήσουν τις πληροφορίες καλύτερα. Κάθε θεωρία έχει επηρεάσει και διαμορφώσει εκπαιδευτικές πρακτικές και μεθόδους και όλες οι νέες θεωρίες θα συνεχίσουν να το κάνουν και οι φορείς οφείλουν να ενημερώνονται και να αναβαθμίζουν τα συστήματά τους. Έτσι, οι σχεδιαστές ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών πόρων πρέπει να ξεκινήσουν το σχεδιασμό της εκπαίδευσης προσδιορίζοντας πρώτα τον στόχο της εκπαίδευσης και στη συνέχεια να επιλέξουν το σωστό θεωρητικό πλαίσιο ή έναν συνδυασμό αυτών για να βοηθήσουν στην επίτευξη αυτών των μαθησιακών στόχων.

3. 1. 1. Σχέση της ηλεκτρονικής μάθησης με τις βασικές μαθησιακές θεωρίες

Συμπεριφορισμός

Η θεωρία της **συμπεριφοριστικής μάθησης (behaviorism)** είναι ίσως η παλαιότερη θεωρία μάθησης, που χρησιμοποιήθηκε από πολλούς εκπαιδευτικούς του παρελθόντος. Αυτή η θεωρία βασίζεται στην λογική πως, η μάθηση είναι μια παρατηρήσιμη αλλαγή στη συμπεριφορά του μαθητή, η οποία προέρχεται από εξωτερικές συνθήκες. Τα παράγωγα της μάθησης αξιολογούνται με αντικειμενικά κριτήρια, χωρίς εξατομίκευση. Έτσι, ο συμπεριφορισμός έχει να κάνει με την πρόκληση αντιδράσεων από τους μαθητές, την προσαρμογή τους στο εξωτερικό περιβάλλον, και τον εντοπισμό τυχόν αλλαγών στη συμπεριφορά τους. Πράγματα τα οποία προκαλούν μια αντίδραση και μια αλλαγή στην παλιά συμπεριφορά επαναλαμβάνονται, έως ότου η νέα αυτή συμπεριφορά να εδραιωθεί στον μαθητή.

Η συγκεκριμένη θεωρία ή κάποια στοιχεία της, εξακολουθεί να χρησιμοποιείται σε μαθήματα e-Learning με τη μορφή ασκήσεων, όπως με την μέθοδο πολλαπλών επιλογών (Crowder), μεταφοράς και απόθεσης, συστήματα τεστ, εκπαιδευτικά παιχνίδια με βάρος στο ερέθισμα και την αντίδραση κ.α.. Η ανάδραση (feedback) είναι πολύ σημαντική σε αυτήν τη θεωρία, καθώς βοηθούν στην αξιολόγηση και την ενίσχυση της κατάλληλης συμπεριφοράς που επιθυμούμε να εδραιώσουμε στον μαθητή, και πρέπει να την ενσωματώνουμε και στο αντίστοιχο ηλεκτρονικό λογισμικό ή άλλο μέσο ηλεκτρονικής μάθησης.

Γνωστικισμός

Η θεωρία της **γνωστικής μάθησης (cognitivism)** βασίστηκε στην άποψη πως δεν ήταν όλη η μάθηση, απλώς η ορατή αλλαγή της συμπεριφοράς, και επομένως μη παρατηρήσιμη. Αυτή η αντίληψη ήταν που οδήγησε στη δημιουργία της γνωστικής θεωρίας μάθησης, η οποία υποστηρίζει πως η μάθηση σχετίζεται με ένα ιδιαίτερο σύστημα σκέψεων, αναμνήσεων, νοητικών ικανοτήτων και κινήτρων, που έχει κάθε άνθρωπος. Αναφέρεται επίσης ότι οι πληροφορίες αποθηκεύονται στη μνήμη χρησιμοποιώντας ένα σχήμα κόμβων που δημιουργούν ένα δίκτυο, όπου οι κόμβοι συνδέονται μεταξύ τους μέσω σχέσεων.

Η θεωρία της γνωστικής μάθησης έχει επιπλέον δύο κυρίαρχους κλάδους, την κοινωνική γνωστική μάθηση, η οποία χρησιμοποιείται στην ηλεκτρονική μάθηση ως κοινωνική μάθηση μέσω σύγχρονης μαθησιακής διαδικασίας με την συμμετοχή πολλών ατόμων ή μέσω της ασύγχρονης επικοινωνίας.

Και τη γνωστική συμπεριφοριστική μάθηση ασχολείται με την σχέση γνώσης και συμπεριφοράς την οποία ερμηνεύει ως συνάρτηση των ιδεών του ατόμου. Χρησιμοποιείται στην ηλεκτρονική μάθηση υπενθυμίζοντας στους μαθητές τις έννοιες που ήδη γνωρίζουν στην αρχή ενός μαθήματος, προκειμένου να ενεργοποιήστε τους κόμβους του εγκεφάλου που σχετίζονται με το θέμα. Και πολλές φορές εφαρμόζεται σε e-Learning για ζητήματα

αυτοβελτίωσης.

Μερικά χαρακτηριστικά που μπορούν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα της ηλεκτρονικής μάθησης, βάση αυτής της θεωρίας είναι πρώτον, το αντικείμενο πρέπει να είναι πιο επικεντρωμένο και με ξεκάθαρο σκοπό, ιδιαίτερα όταν απευθύνεται σε ενήλικες, οι θεωρίες να υποστηρίζονται και από παραδείγματα. Δεύτερον, η μάθηση να είναι αυτοκατευθυνόμενη και με εξατομικευμένες πληροφορίες. Τρίτον, η μάθηση να προέρχεται από την ανακάλυψη και την ανάλυση, Ο σχεδιασμός των ενοτήτων e-Learning πρέπει να προωθεί την ανακάλυψη νέων πληροφοριών μέσω της έρευνας. Οι σωστές ερωτήσεις πρέπει να τεθούν για να τονώσουν την κριτική σκέψη και να οδηγήσουν την ανάγκη εύρεσης νέων γνώσεων

Κονστρουκτιβισμός

Η θεωρία της **κονστρουκτιβιστικής** μάθησης (constructivism) ή εποικοδομητισμός, είναι η θεωρία που χρησιμοποιείται περισσότερο από τους επαγγελματίες εκπαιδευτικούς στον χώρο του e-Learning. Αυτή η θεωρία δηλώνει πως οι μαθητές ερμηνεύουν, προσλαμβάνουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες με βάση τη δική τους προσωπική αντίληψη, οπτική και βάση των δικών τους εμπειριών. Οι μαθητές φέρνουν μαζί τους πλούσια αποθέματα εμπειριών που αποτελούν το θεμέλιο της μάθησής τους, καθιστώντας την ιδανική προσέγγιση και για την εκπαίδευση ενηλίκων. Ο μαθητής συνθέτει και αναπτύσσει νέες ιδέες υπό το πρίσμα της υποκειμενικότητάς του και από το φίλτρο των εμπειριών του. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν είναι σε θέση να αποδώσουν ένα προσωπικό νόημα στη βάση της εμπλοκής τους με αυτό ή να δημιουργήσουν από μόνοι τους μια νέα σύνδεση μεταξύ των πληροφοριών.

Η θεωρία χρησιμοποιείται στην ηλεκτρονική μάθηση δίνοντας προοπτικές ώστε να κατασκευάσουν μόνοι τους η μαθητές της γνώσεις τους. Οι εφαρμογές που βασίστηκαν στον εποικοδομησμό συνήθως είναι εκδοχές των εικονικών περιβαλλόντων μάθησης που αναλύθηκαν στο πρώτο κεφάλαιο. Η ηλεκτρονική μάθηση πρέπει να κατευθυνθεί στην εξερεύνηση, την ανακάλυψη, την σχηματισμό υποθέσεων, τον πειραματισμό, την συνεργασία την χρήση προσομοιώσεων ή μέσω αφήγησης ιστοριών, παρέχοντας έτσι στους μαθητές κάτι με το οποίο μπορούν να συσχετιστούν ή να συνδεθούν συναισθηματικά.

Ενεργητική μάθηση

Η θεωρία της **ενεργητικής** μάθησης (active learning) ή βιωματικής μάθησης είναι επίσης μια σύγχρονη θεωρία. Όπως και η θεωρία της κονστρουκτιβιστικής μάθησης, έτσι και αυτή χρησιμοποιείται ευρέως στα προγράμματα e-Learning. Η ενεργή θεωρία μάθησης υποστηρίζει πως οι μαθητές πρέπει να εμπλέκεται και να συμμετέχει στην μαθησιακή διαδικασία ώστε αυτή να είναι αποτελεσματικότερη.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε το σχήμα του κύκλους της βιωματικής μάθησης σύμφωνα με τον Kolb



Εικόνα 3-1 Kolb

Εικόνα πηγή : <https://thetrainingthinking.com/o-kuklos-mathisis-ton-tessaron-stadion-tou-david-kolb/>

Οι διαδραστικές λειτουργίες, τα παιχνίδια, τα κουίζ και οι ασκήσεις είναι όλα τα στοιχεία της ηλεκτρονικής μάθησης που σχετίζονται με την ενεργητική θεωρία μάθησης. Ένας εκπαιδευτικός σχεδιασμός που προωθεί την ενεργή μάθηση προσελκύει τους μαθητές από την πρώτη ενότητα καθώς όλες οι δραστηριότητες e-Learning είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να προάγουν την αλληλεπίδραση με το περιεχόμενο. Η ενεργός μάθηση δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να εξερευνήσουν μόνοι τους, πειραματίζονται με το περιεχόμενο eLearning, το οποίο ενισχύει τη διατήρηση της γνώσης. Ένας καλός εκπαιδευτικός σχεδιασμός, που βασίζεται στην ενεργητική μάθηση, δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να οπτικοποιήσουν αμέσως τις συνέπειες των ενεργειών τους. Επίσης ένα σημαντικό κίνητρο είναι η δυνατότητα λήψης αποφάσεων που δίνεται στον μαθητή, χωρίς να είναι περιορισμένος σε ένα αυστηρό μονοπάτι επιλογών.

3. 2. Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Εκπαιδευτικό λογισμικό (educational software) ονομάζεται το λογισμικό αυτό που έχει σχεδιαστεί και αναπτυχθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Είναι ένας γενικός όρος που περιλαμβάνει και το λογισμικό που εξυπηρετεί μόνον τον εκπαιδευτικό, χωρίς να χρειάζεται να το χρησιμοποιεί ο μαθητής, αλλά και την περίπτωση λογισμικού που χρησιμοποιεί μόνο ο μαθητής. Μπορεί ακόμα να θεωρηθούν και συλλογές εκπαιδευτικού υλικού, ηλεκτρονικές εγκυκλοπαίδειες κ.α..

Το ενδιαφέρον συνηθέστερα όμως, όταν γίνεται αναφορά στο εκπαιδευτικό λογισμικό, συγκεντρώνεται κυρίως στις περιπτώσεις που κάποιος μαθαίνει μέσω ενός τέτοιου, και στους τρόπους με τους οποίους επιτυγχάνεται αυτό.

Οι τρεις μεγάλες κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται τα εκπαιδευτικά λογισμικά, με κριτήριο τις θεωρίες μάθησης στις οποίες στηρίζονται είναι:

- Τα εκπαιδευτικά λογισμικά καθοδηγούμενης διδασκαλίας που βασίζονται στην συμπεριφοριστική θεωρία ή στοιχεία της
- Τα εκπαιδευτικά λογισμικά, καθοδηγούμενης μάθησης ή όχι, που βασίζονται σε γνωστικές ή επικοδομητιστικές θεωρίες ή στοιχεία τους, όπως μαθησιακά περιβάλλοντα ανακάλυψης κ.α.
- Μαθησιακά περιβάλλοντα με έντονα στοιχεία επικοινωνίας, αναζήτησης της πληροφορίας, έκφρασης, τα οποία βασίζονται στον επικοδομητισμό και τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης.

Χωρίζονται επίσης σε ανοικτού τύπου και κλειστού τύπου. Τα πρώτα χαρακτηρίζονται από την ευελιξία, είναι open-ended, επιτρέπουν την πρωτοβουλία στο μαθητή ενώ τα λογισμικά κλειστού τύπου διακρίνονται για την προκαθορισμένη λειτουργία τους, όπως εκπαιδευτικά παιχνίδια, λογισμικά παρουσίασης κ.α..

3. 2. 1. Ανάπτυξη

Η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού λογισμικού έχει δύο βασικές παραμέτρους, την εκπαιδευτική και την τεχνική.

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός αποτελεί το πιο ουσιαστικό μέρος και απαιτείται ο σχεδιαστής να έχει κάνει την απαραίτητη έρευνα ώστε να επιλέξει της κατάλληλες εκπαιδευτικές μεθόδους αφού έχει θέσει σε πρώτη φάση τους μαθησιακούς στόχους. Τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό αφορά ο καθορισμός ενδεχόμενων εκπαιδευτικών κύκλων, δηλαδή αν η διαδικασία θα γίνεται μία ή περισσότερες φορές, την χρονική διάρκεια κάθε κύκλου αλλά και τις θεματικές και την δυσκολία του περιεχομένου που μπορεί να κλιμακώνεται ή όχι. Σημασία έχει και η εύστοχη ανίχνευση του γνωστικού επιπέδου ή του επιπέδου ικανοτήτων του μαθητή, εκ μέρους του προγράμματος. Επίσης πρέπει να διακρίνει τους σωστούς τρόπους αξιολόγησης έτσι ώστε να είναι δυνατή η αναπροσαρμογή του λογισμικού μετά από αυτή.

Ο τεχνικός σχεδιασμός απαιτεί την εκτενή και ουσιαστική έρευνα για το περιεχόμενο και τα στοιχεία που θα ενσωματωθούν στο λογισμικό βασίζεται στα παρακάτω.

- διασφάλιση ποιότητας σε επίπεδο λειτουργικότητας και ευχρηστίας.
- παροχή συμβατότητας με άλλα λογισμικά και πλατφόρμες που θα βελτιώσουν την μαθησιακή διαδικασία. Οι
- διάφορες δοκιμές, διορθώσεις, η
- ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών όπου αυτό είναι απαραίτητο
- γραφικό περιβάλλον που είναι ιδιαίτερα σημαντικό ώστε να προσελκύει τον χρήστη
- ορθή ενσωμάτωση του οπτικοακουστικού υλικού κ.α.

3. 2. 2. Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση με την έννοια του feedback, κάθε λογισμικού είναι κομβικής σημασίας για την οριστική του υλοποίηση, την διατήρηση, την βελτίωση και ενημέρωση του, προφανώς αυτό ισχύει και στο εκπαιδευτικό λογισμικό. Η σημαντικότερη αξιολόγηση του προέρχεται από τους χρήστες, δηλαδή από μαθητές και εκπαιδευτικούς κυρίως.

Τρεις ερωτήσεις που μπορούν να τεθούν στους χρήστες για μια εποικοδομητική αξιολόγηση είναι οι εξής

- Μπορούν οι χρήστες να χρησιμοποιούν το λογισμικό αποτελεσματικά και με ευκολία; Ευχρηστία
- Βελτιώνει τη διδασκαλία και τη μάθηση; Χρησιμότητα
- Απολαμβάνουν οι άνθρωποι τη χρήση τους; Επιθυμία

3. 3. Αυτοδιαχειριζόμενη Μάθηση

Η αυτοδιαχειριζόμενη ή αυτοκατευθυνόμενη μάθηση αναφέρεται στην μαθησιακή διαδικασία κατά την οποία τα άτομα έχουν τον έλεγχο της μάθησής τους. Συνηθέστερα σχετίζεται με την ηλεκτρονική μάθηση. Το χαρακτηριστικό αυτής της αυτοδιαχείρισης είναι ότι ο μαθητής ενεργεί μόνος χωρίς κάποιος να συντονίζει την διαδικασία αυτή. Θέτει ο ίδιος τους μαθησιακούς στόχους, εντοπίζει τις πηγές και τα κατάλληλα μέσα μάθησής, επιλέγει τις πιο αποδοτικές εκπαιδευτικές μεθόδους σύμφωνα με το ζητούμενο και τέλος αξιολογεί ο ίδιος κατά πόσο πέτυχε τους μαθησιακούς του στόχους και την πρόδοό του. Όταν η αυτοδιαχειριζόμενη μάθηση είναι ουσιαστική και συγκροτημένη αποτελεί την απαραίτητη υποδομή για μια πετυχημένη δια βίου μάθηση αλλά και την βάση της εκπαιδευτικής και μαθησιακής ανεξαρτησίας του ατόμου.

Η ικανότητα διαχείρισης της μάθησης του από το ίδιο το άτομο γίνεται όλο και πιο σημαντική στις μέρες μας. Καθώς ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου και των κοινωνικών εξελίξεων είναι διαρκώς αυξανόμενος, δημιουργείται στον άνθρωπο η αίσθηση ότι μένει πίσω πράγμα που πολλές φορές αποδεικνύεται αληθές.

‘Στην ευρύτερη έννοια του, η «αυτοκατευθυνόμενη μάθηση» περιγράφει μια διαδικασία στην οποία τα άτομα αναλαμβάνουν την πρωτοβουλία, με ή χωρίς τη βοήθεια άλλων, στη διάγνωση των μαθησιακών τους αναγκών, στη διαμόρφωση μαθησιακών στόχων, στον προσδιορισμό ανθρώπινων και υλικών πόρων για μάθηση, στην επιλογή και στην εφαρμογή κατάλληλων μαθησιακές στρατηγικές και αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. ... Υπάρχει πολλή αμοιβαιότητα μεταξύ μιας ομάδας αυτοκατευθυνόμενων μαθητών.’ (Knowles, 1975)

Επειδή ακριβώς σε αυτή τη προσέγγιση απουσιάζει κάποιος ειδικός, ο κίνδυνος για να αποπροσανατολιστεί ή να μην είναι όσο αποδοτική όσο θέλουμε, η μάθηση είναι μεγαλύτερος. Πολλοί θεωρητικοί που έχουν ασχοληθεί με την αυτοδιαχειριζόμενη μάθηση έχουν δώσει κατευθυντήριες γραμμές για την διευκόλυνση των μαθητών. Μία τέτοια περίπτωση είναι και το μοντέλο των δεκατριών βημάτων-αποφάσεων του Tough για την αυτοδιαχειριζόμενη μαθησιακή διαδικασία

1. Αποφασίζω ποια συγκεκριμένη γνώση ή ικανότητα θέλω να αποκτήσω
2. Αποφασίζω τις συγκεκριμένες μεθόδους, δραστηριότητες, πηγές και μέσα που θα χρειαστώ
3. Αποφασίζω που θα μάθω
4. Ορίζω προθεσμίες και ενδιάμεσους στόχους
5. Αποφασίζω πότε θα ξεκινήσω έναν κύκλο μάθησης
6. Αποφασίζω το πόσο θα διαρκέσει ένας κύκλος
7. Εκτιμώ το τωρινό επίπεδο γνώσεων και ικανοτήτων μου ή την πρόοδο μου στην απόκτηση τους
8. Ανιχνεύω παράγοντες που καθιστούν την μαθησιακή διαδικασία δυσκολότερη και εξερευνώ τυχόν μη αποδοτικές διεργασίες που εξελίσσονται τώρα
9. Αποκτώ τους επιθυμητούς πόρους και τον εξοπλισμό, ή τα προσεγγίζω
10. Ετοιμάζω τον χώρο μάθησης δημιουργώντας θετικές συνθήκες
11. Κάνω οικονομική διαχείριση
12. Βρίσκω τον απαραίτητο χρόνο για την μάθηση
13. Αυξάνω τα κίνητρα μου

3. 4. Εξατομίκευση

Στο πρώτο μέρος της εργασίας έγινε αναφορά στην προσωποποίηση και την εξατομίκευση ως θετικά στοιχεία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος. Αυτές οι έννοιες μπορούν να ενισχύσουν σημαντικά την αυτοδιαχειριζόμενη μάθηση. Για την επίτευξη της εξατομίκευσης σε ένα μάθημα σε ένα ψηφιακό περιβάλλον συμβάλουν τέσσερις παράμετροι, σύμφωνα με τους Green, Facer, Rudd, Dillon και Humphreys (2005),

- Η δυνατότητα στον μαθητή να παίρνει τις δικές του αποφάσεις
- Διαφοροποίηση και αναγνώριση για το επίπεδο γνώσεων και ικανοτήτων του χρήστη
- Δημιουργία διαφορετικών μαθησιακών περιβαλλόντων

- Να περιλαμβάνονται μορφές ανατροφοδότησης και αξιολόγησης με επίκεντρο τον μαθητή

3. 5. Δια Βίου Μάθηση

Οι ραγδαίες εξελίξεις στην τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνίας , έδωσαν νέους τρόπους στους ανθρώπους, στην πρόσβαση τους, στην πληροφορία. Κάνοντας την, τόσο εύκολη σαν διαδικασία, που συχνά γίνεται η αφορμή για να αναφερθούμε στην σημερινή εποχή ως η εποχή της πληροφορίας. Η ανάγκη για μόρφωση του κάθε ανθρώπου ξεχωριστά, είναι μία αυθεντική ανάγκη που προκύπτει στον καθένα, και η οποία δεν ικανοποιείται ποτέ ολοκληρωτικά. Τα δύο παραπάνω δεδομένα οδήγησαν στην ανάπτυξη πάρα πολλών τεχνολογικών εφαρμογών που εξυπηρέτησαν και εξυπηρετούν την εκπαιδευτική διαδικασία που απευθύνεται σε ανθρώπους κάθε ηλικίας. Οι τεχνολογικές αυτές εφαρμογές, συναντώνται τόσο στην τυπική εκπαίδευση, όσο και στην μη-τυπική αλλά και την άτυπη εκπαίδευση, τρεις κατηγορίες που όλες περιλαμβάνονται , από τον όρο της δια βίου μάθησης(Coombs, Ahmed, 1968). Πιο συγκεκριμένα χαρακτηρίζει τους παραπάνω τύπους μάθησης ως εξής:

1. Η **τυπική** εκπαίδευση, είναι σαφώς θεσμοθετημένο, χρονολογικά διαβαθμισμένο και ιεραρχικά δομημένο «εκπαιδευτικό σύστημα», που εκτείνεται από την πρώτη σχολική εκπαίδευση έως τις ανώτερες σπουδές του πανεπιστημίου.
- 1 Η **μη-τυπική** εκπαίδευση, είναι κάθε οργανωμένη, συστηματική εκπαιδευτική δραστηριότητα, που υλοποιείται εκτός του πλαισίου του προαναφερθέντος εκπαιδευτικού συστήματος, εκπαίδευση περιλαμβάνει, για παράδειγμα, τα προγράμματα εκπαίδευσης των αγροτών, προγράμματα αλφαριθμητισμού ενηλίκων, προγράμματα κατάρτισης εκτός του τυπικού συστήματος κ.α.
- 2 Η **άτυπη** εκπαίδευση είναι η διά βίου διαδικασία από την οποία το άτομο αποκτά και συσσωρεύει γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αντιλήψεις από τις καθημερινές εμπειρίες και την έκθεση στο κοινωνικό του περιβάλλον. Είναι μη οργανωμένη και συχνά μη συστηματική.

«Ως δια βίου εκπαίδευση, γίνεται κατανοητή, όλη η μαθησιακή δραστηριότητα που συμβαίνει καθ' όλη την διάρκεια της ζωής του ατόμου, με στόχο την βελτίωση της γνώσης, των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων του, στο πλαίσιο μιας προσωπικής, πολιτικής, κοινωνικής και/ή επαγγελματικά σχετιζόμενης προοπτικής.» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2002)

«Με τον όρο δια βίου μάθηση, αναφερόμαστε σε μια αντίληψη φιλοσοφική κατά την οποία, η εκπαιδευτική διαδικασία νοείται ως μια μακροχρόνια πορεία, η οποία έχει ως αφετηρία τη γέννηση του ανθρώπου και συνεχίζει σε όλη τη διάρκεια της ζωής του.» (Μαυρογιώργος, 1999)

Οι μόλις δύο ορισμοί, από τους πολλούς, που παρουσιάστηκαν παραπάνω, δοθήκαν για να περιγράψουν μια διαδικασία λίγο-πολύ αυτονόητη. Άρα ίσως έχει ιδιαίτερη σημασία να αναρωτηθούμε, το γιατί στα τέλη του προηγούμενου αιώνα υπάρχει η ανάγκη περιγραφής

αυτής της έννοιας και η παρουσία της παραμένει έντονη μέχρι σήμερα. Η Πρόκου (2004) υποστηρίζει πως η διά βίου μάθηση ως έννοια «[...] εμπειρείχε [...] μια δυναμική άρσης των κοινωνικών ανισοτήτων, προώθησης μιας δημοκρατικής κοινωνίας, αξιοποίησης των δυνατοτήτων και πλήρους ανάπτυξης των ανθρώπων. Τα άτομα θα μπορούσαν πλέον να δημιουργούν τα δικά τους μαθησιακά μονοπάτια [...]». Έτσι λοιπόν πίσω από αυτήν έννοια γίνεται αντιληπτή, η ατομική και κοινωνική ανάγκη για συνεχιζόμενη εκπαίδευση σε κάθε φάση της ζωής που εκφράστηκε και εξακολουθεί να εκφράζεται ως κοινωνικό αίτημα και ως έναν βαθμό, την νοσηματοδοτεί. Και η τεχνολογία μπορεί να παίξει έναν αρκετά υποστηρικτικό ρόλο σε αυτήν την προσπάθεια.

3. 5. 1. Δια βίου μάθηση και τεχνολογία

Η χρήση των τεχνικών μέσων και η ανάπτυξη νέων λογισμικών ανοίξαν νέους δρόμους για την δια βίου μάθηση, διευκολύνοντας κάθε ενήλικα που ήθελε να μάθει οτιδήποτε, και ο οποίος για πάρα πολλούς λόγους μπορεί να απείχε από την εκπαιδευτική δραστηριότητα, λόγω συνθηκών.

“Σήμερα, η αλληλεπίδραση της τεχνολογίας μπορεί να φανεί σχεδόν σε κάθε πτυχή της καθημερινής μας ζωής. Είναι η ηλεκτρονική διανομή των ΤΠΕ που τροφοδοτεί την τρέχουσα αναβίωση της δια βίου μάθησης. Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας και των πολυμέσων στη βασική διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης υπόσχεται να επιταχύνει τη δημιουργία νέων τρόπων διδασκαλίας. Οι άνθρωποι μπορούν να μάθουν σχεδόν οποτεδήποτε και οπουδήποτε επιλέγουν με τη βοήθεια της τεχνολογίας.” (Marjan Laal, 2013)

Η τεχνολογία προσφέρει άμεσες απαντήσεις στις ανάγκες των ενήλικων μαθητών, σημασία λοιπόν έχει να προσδιορίσουμε τα χαρακτηριστικά, τις απαιτήσεις και τις ανάγκες τους.

Οι ενήλικες νιώθουν την ανάγκη να έχουν την ευθύνη για την ζωή και τις επιλογές τους, έτσι συνήθως επιλέγουν αυτοκαθοδηγούμενα μοντέλα μάθησης, ή μερικής υποστήριξης από τον εκπαιδευτή. Την ίδια στιγμή οι ενήλικες μαθητές είναι συνήθως πρακτικοί, αγνοούν τη θεωρία, χρειάζονται πληροφορίες που μπορούν να εφαρμοστούν άμεσα στις επαγγελματικές τους ανάγκες και γενικά προτιμούν πρακτικές γνώσεις που θα βελτιώσουν τις δεξιότητές τους και θα διευκολύνουν την εργασία τους (Pappas C., 2013). Περιβάλλοντα μάθησης που παρουσιάστηκαν στο πρώτο μέρος της εργασίας, καλύπτουν τόσο την αυτοδιαχείριση της μάθησης, όσο και την πρακτική εμπλοκή του μαθητή.

Επιπλέον κάποια από τα χαρακτηριστικά του ενήλικου μαθητή που οι Hiemstra και Sisco (1990) σημείωσαν είναι,

- Διακόπτουν την εκπαίδευσή τους όταν νιώσουν ότι χάνουν το χρόνο τους.
- Θέλουν να νιώθουν άνετα.
- Θέλουν να κάνουν κοινωνικές σχέσεις.

Οι οποίες βρίσκουν άμεση ανταπόκριση στις σύγχρονες τεχνολογικές υπηρεσίες, λόγω του ότι η αποδέσμευση από την ηλεκτρονική μάθηση είναι κάτι εξαιρετικά εύκολο, συνήθως γίνεται μέσω του προσωπικού υπολογιστή, στην άνεση του σπιτιού του καθενός, και οι δημιουργία κοινοτήτων γύρω από εκπαιδευτικά διαδικτυακά προγράμματα, λογισμικά κ.α..

3. 6. Ανοικτή Εκπαίδευση

Έχοντας μιλήσει στην προηγούμενη ενότητα για την δια βίου εκπαίδευση και την σημασία της, θα αναφερθούν κάποιες έννοιες, εξίσου σημαντικές, που συνδέονται με αυτήν.

Ο όρος ανοικτή εκπαίδευση βασίζεται στην αντίληψη ότι η εκπαίδευση αφορά όλους, και πρέπει διασφαλίζεται η ελεύθερη πρόσβαση όλων σε αυτή. Για να καταστεί δυνατό κάτι τέτοιο σημαίνει πως πρέπει να δημιουργούνται διαρκώς, νέες εκπαιδευτικές ευκαιρίες και νέοι τρόποι μάθησης, να δημιουργηθούν νέα μέσα που να υπηρετούν αυτό το όραμα και να βελτιωθούν τα ήδη υπάρχοντα.

“ο διαμοιρασμός είναι ίσως το πιο βασικό χαρακτηριστικό της εκπαίδευσης: εκπαίδευση είναι η ανταλλαγή γνώσεων, ιδεών και πληροφοριών με άλλους, κατά την οποία ανταλλαγή νέες γνώσεις, δεξιότητες, ιδέες και κατανόηση μπορούν να οικοδομηθούν” (Κοινοπραξία Ανοικτής Εκπαίδευσης <https://www.oecconsortium.org/about-oec/>)

Η ανοικτή εκπαίδευση όμως δεν περιορίζεται σε αυτές αδιαμφισβήτητες αξίες. Αλλά την ίδια στιγμή αποδεικνύεται πως αυτή η λογική βελτιώνει και εξασφαλίζει την ποιότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του εκπαιδευτικού υλικού. Ο μαθητής έχει επιπρόσθετη πληροφορία για να εμβαθύνει γνωστικά, αλλά και να διασταυρώσει την εγκυρότητα των δεδομένων. Δίνεται οι δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να συνεργαστούν και να δημιουργήσουν νέο υλικό κ.α..

3. 7. Ανοικτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι

Οι Ανοικτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι είναι ψηφιοποιημένο υλικό που προσφέρεται ελεύθερα, ανοικτά και χωρίς κόστος, σε εκπαιδευτικούς και μαθητές για χρήση, αναδιανομή και επαναχρησιμοποίηση στην διδασκαλία, στην μάθηση και στην έρευνα.

Ο όρος εισήχθη το 2002 σε συνέδριο της Unesco και ορίστηκε ως «Η ανοικτή παροχή εκπαιδευτικών πόρων, που κατέστησαν δυνατή οι τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνίας, για διαβούλευση, χρήση και προσαρμογή από μια κοινότητα χρηστών για μη εμπορικούς σκοπούς»

Στην περίπτωση που κάποιο υλικό δεν είναι δημόσιο αγαθό, ο δημιουργός του έχει παραιτηθεί από τα πνευματικά του δικαιώματα, ή μέρος αυτών. Υπάρχουν πολλές πρωτοβουλίες προς αυτήν την κατεύθυνση από διάφορους φορείς.

3. 7. 1. Παραδείγματα

1. Ο ιστότοπος <https://opencourses.gr/> που διαθέτει δωρεάν ανοικτά μαθήματα περισσότερα από τέσσερις χιλιάδες μαθήματα από 26 ακαδημαϊκά ιδρύματα.

1. Τα ανοικτά μαθήματα του Τεχνολογικού Ινστιτούτου της Μασαχουσέτης με περισσότερα από δύο χιλιάδες μαθήματα.
<https://ocw.mit.edu/index.htm>
2. Η εγκυκλοπαίδεια φιλοσοφίας του πανεπιστημίου του Στάνφορντ οργανώνει μελετητές και μελέτες, από όλο τον κόσμο με θέμα την φιλοσοφία και συναφείς κλάδους για τη δημιουργία και τη διατήρηση ενός ενημερωμένου έργου αναφοράς.
<https://plato.stanford.edu/>
3. Η πολύ δημοφιλής ελεύθερη διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια <https://www.wikipedia.org/>
4. Η διαδικτυακή βάση δεδομένων, CommonWealth of Learning με μαθησιακό υλικό και παράλληλα είναι κόμβος με πρόσβαση σε άλλες αντίστοιχες πλατφόρμες
<https://www.col.org/>

3. 8. Ψηφιακό Πολιτιστικό Περιεχόμενο

Η διάθεση της ψηφιοποιημένης πολιτιστικής πληροφορίας στο διαδίκτυο είναι εξίσου σημαντική. Τα περισσότερα από τα εικονικά μουσεία διατίθενται ελεύθερα στο κοινό. Ωστόσο υπάρχουν και διαφορετικών μορφών συλλογές πολιτιστικών δεδομένων και μεταδεδομένων.

1. Ο Συσσωρευτής Ψηφιακού Περιεχομένου Πολιτιστικής Κληρονομιάς SearchCulture.gr είναι μια πρωτοβουλία του Εθνικού Κέντρου Τεκμηρίωσης και Ηλεκτρονικού περιεχομένου με σκοπό την συγκέντρωση του ψηφιακού πολιτιστικού περιεχομένου που παράγεται από φορείς με δημόσια χρηματοδότηση.
<https://www.searchculture.gr/aggregator/portal/>
- 1 Το Open Culture συγκεντρώνει υψηλής ποιότητας πολιτιστικά και εκπαιδευτικά μέσα για την παγκόσμια κοινότητα δια βίου μάθησης. Περιέχει ελεύθερα μαθήματα, ταινίες, βιβλία κ.α..
<http://www.openculture.com/>

Κεφάλαιο 4. Δημιουργία εικονικού μουσείου

Αυτό το μέρος της εργασίας αφορά την δημιουργία του εικονικού μουσείου στο πλαίσιο της εκπόνησης της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Θα αναφερθούν οι λόγοι για τους οποίους επιλέχθηκε η πλατφόρμα Unity3D για την ανάπτυξη του, και θα γίνει μία συνοπτική περιγραφή του περιβάλλοντός της. Επίσης θα παρουσιαστεί η εκπαιδευτική σχεδίαση του εικονικού περιβάλλοντος, θα τεθούν οι επιμέρους στόχοι και στην συνέχεια θα αναλυθεί η τεχνική υλοποίηση ορισμένων κομβικών στοιχείων του τελικού παραχθέντος έργου.

4. 1. Επιλογή εργαλείου ανάπτυξης

4. 1. 1. Game engines

Βασικό χαρακτηριστικό της επίσκεψης σε ένα μουσείο είναι η κίνηση στον χώρο και η εξερεύνηση του μουσείου. Επίσης, ζητούμενο της εργασίας είναι η κατάλληλη σχεδίαση του έτσι ώστε το λογισμικό που πρόκειται να υλοποιηθεί να ενσωματώνει χαρακτηριστικά, ούτως ώστε να μπορεί να αξιοποιηθεί και ως εκπαιδευτικό εργαλείο, κάτι το οποίο απαιτεί την δημιουργία επιπρόσθετων διεργασιών, που θα ενισχύσουν την εκπαιδευτική του αξία.

Έτσι, για την επιλογή της ανάπτυξης ενός εικονικού μουσείου, με αυτά τα χαρακτηριστικά, οι game-engines είναι, κατά κάποιον τρόπο, μονόδρομος. Οι μηχανές ανάπτυξης παιχνιδιών παρέχουν στον προγραμματιστή μια πολύ αξιόλογη, και διαρκώς εξελισσόμενη τεχνολογία λογισμικού. Πλέον η τεχνολογία αυτών των μηχανών περιέχει σημαντικότερους αυτοματισμούς που «γλυτώνουν» στους δημιουργούς πάρα πολλές εργατώρες. Τέτοιοι αυτοματισμοί μπορούν να είναι οι φυσικοί νόμοι που θα διέπουν την εφαρμογή (physics), η ανίχνευση συγκρούσεων (collisions), η εισαγωγή και υποστήριξη πολλών και διαφορετικών μορφών αρχείων κ.α..

Τα πιο βασικά και σημαντικότερα κριτήρια για την επιλογή της καταλληλότερης μηχανής ανάπτυξης παιχνιδιών για την παρούσα εργασία ήταν το πόσο δημοφιλής είναι, άρα και το μέγεθος της κοινότητας που έχει συγκροτηθεί γύρω της και κατά συνέπεια την υποστηρίζει, το κόστος, το επίπεδο δυσκολίας και ο τρισδιάστατος χώρος. Κάποιες από τις επιλογές που εξετάστηκαν περιγράφονται συνοπτικά παρακάτω.

- **Unity**

Η unity είναι μία από τις δημοφιλέστερες μηχανές, με δυνατότητα δημιουργίας τόσο δισδιάστατων, όσο και τρισδιάστατων εφαρμογών. Υποστήριξε τρεις γλώσσες προγραμματισμού από το 2005 που δημοσιεύτηκε, τις C#, Javascript και Boo, αλλά πλέον η κυρίαρχη γλώσσα που χρησιμοποιείται είναι η C#. Σημαντικό χαρακτηριστικό της μηχανής είναι ότι η εκδοχή της για προσωπική (όχι επιχειρησιακή) χρήση, είναι δωρεάν.

- **Unreal Engine**

Η Unreal Game engine είναι επίσης μια από τις δημοφιλέστερες, και εκδόθηκε πρώτη φορά το 1998. Υποστηρίζει την C++ και την Blueprints. Ένα από τα πιο δυνατά της στοιχεία είναι η μεγάλη ποιότητα που προσφέρει στα γραφικά. Όμως δεν συνιστάτε τόσο συχνά για αρχάριους.

- **GODOT**

Επίσης ενδείκνυται και για δισδιάστατα και για τρισδιάστατα παιχνίδια. Η Godot είναι μηχανή ανοικτού κώδικα (open source) γραμμένη σε C και C++. Πολύ σημαντικό είναι ότι έχει μία αρκετά ενεργή κοινότητα που την βελτιώνει και την υποστηρίζει. Το 2014 ανέβηκε ο πηγαίος κώδικας της μηχανής στο Github.

- **Panda 3D**

Η Panda3D γράφτηκε σε C++ επίσης, αλλά προορίζεται για να αναπτύσσεται κώδικας κυρίως στην Python. Ο αρχικός της σκοπός ήταν να υποστηρίζει τη δημιουργία τρισδιάστατων αξιοθέατων για θεματικά πάρκα της Ντίσνεϊ. Το 2002 δημοσιεύτηκε ως μηχανή ανοικτού κώδικα.

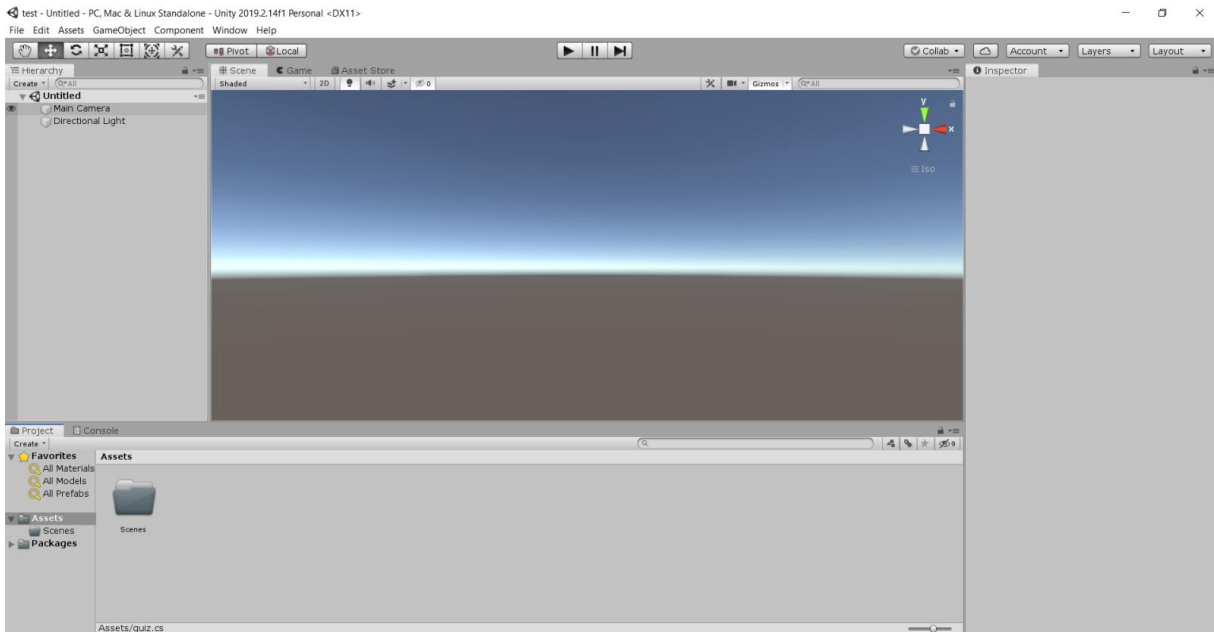
Η επιλογή της Unity έγινε διότι θεωρείται ως η καταλληλότερη για αρχάριους λόγω του απλού και καλοσχεδιασμένου περιβάλλοντος χρήστη, παράλληλα διατίθενται πάρα πολλά διδακτικά βίντεο στο διαδίκτυο, λόγω της μεγάλης κοινότητας. Η Unity3D είναι η πλατφόρμα ανάπτυξης τρισδιάστατων παιχνιδιών της Unity.

4. 1. 2. Unity3D

Η Unity3D είναι μία από τις δημοφιλέστερες μηχανές ανάπτυξης παιχνιδιών, και αποτελεί ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον δημιουργίας παιχνιδιών το οποίο βελτιώνεται και ενισχύεται διαρκώς, είτε από την πλευρά της ίδιας της εταιρίας και των συχνών νέων εκδόσεων που δημοσιεύει είτε από την πλευρά της κοινότητας στο διαδίκτυο που παράγει και μοιράζεται διαρκώς νέο υλικό.

Τέτοιου είδους περιβάλλοντα με τόσα χρόνια λειτουργίας, είναι φυσικό πως κατέχουν πλέον ένα τεράστιο αριθμό επιμέρους εργαλείων και δυνατοτήτων που η προσπάθεια λεπτομερούς παρουσιάσής της θα ήταν άσκοπη. Στη συνέχεια θα αναφερθούν κάποια από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας

Unity Editor



Εικόνα 4 Unity Editor

Ο editor της Unity είναι η πρώτη επαφή του χρήστη με το περιβάλλον της μηχανής μετά το άνοιγμα της. Χωρίζεται σε ευδιάκριτα panels που το καθένα έχει την δική του ξεχωριστή αρμοδιότητα. Η διάταξη των οποίων αλλάζει ανάλογα της προτιμήσεις του χρήστη. Όλα τα αντικείμενα του παιχνιδιού εμπεριέχονται σε τουλάχιστον μια σκηνή που είναι δομικό στοιχείο της διαδικασίας ανάπτυξης του, και μπορούμε να τον αντιληφθούμε ως τον χώρο κατασκευής του.

Η επιλογή **Scene View** είναι η επιλεγμένη κατά της διαδικασία σχεδίασης στην οποία υπάρχει απόλυτη ελευθερία κινήσεων. Εναλλάσσεται με την **Game View** όπου όταν την επιλέγουμε αποδίδεται μέσω των καμερών που έχουμε επιλέξει να σαρώνουν των χώρο με την επιλεγμένη από εμάς οπτική γωνία. Όταν το play είναι πατημένο τα scripts τρέχουν κανονικά και κάθε αλλαγή που γίνεται κατά την διάρκεια, είναι προσωρινή.



Εικόνα 4-1 κουμπιά χειρισμού

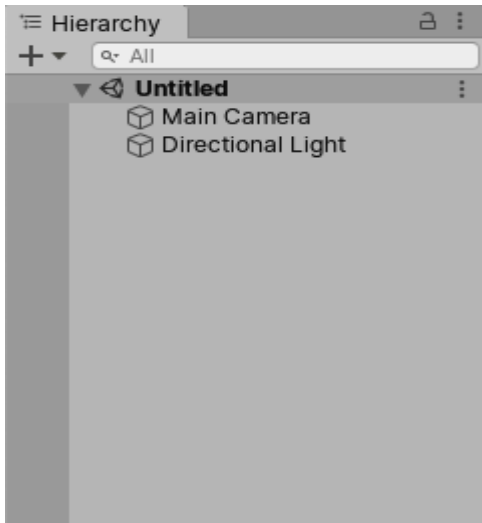
Τα χρήσιμα **κουμπιά χειρισμού** του Editor Play Mode.

Σύμφωνα με τη προεπιλεγμένη διάταξη, το κύριο μενού επιλογών βρίσκεται στο πάνω μέρος



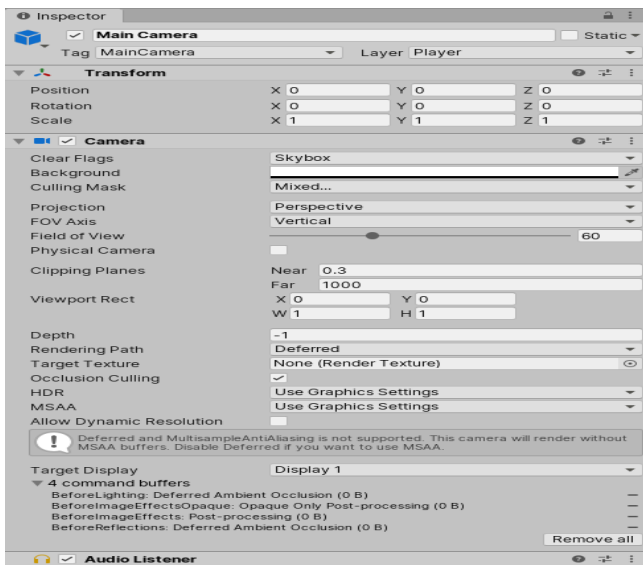
Εικόνα 4-2 Μενού της Unity

Πέραν των βασικών επιλογών που τα βρίσκουμε στα περισσότερα IDEs, από κάτω ακριβώς βλέπουμε μια σειρά εργαλείων που αφορούν τον χειρισμό της σκηνής και των αντικειμένων(scale,rotation).



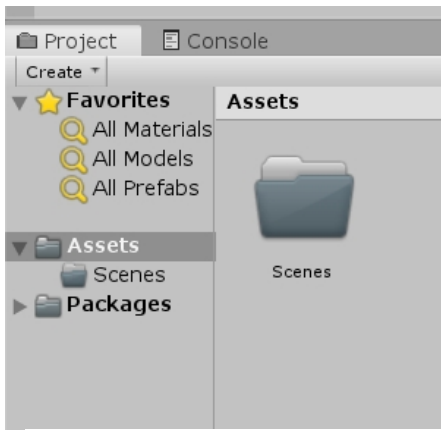
Το **μενού ιεραρχίας** περιέχει μια λίστα από όλα τα αντικείμενα στην τρέχουσα σκηνή, τα οποία μπορεί να είναι από αφηρημένα αντικείμενα έως και ξεχωριστά instances ενός asset.

Εικόνα 4-3 Μενού ιεραρχίας



Το παράθυρο **Inspector** εμφανίζει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με το τρέχον επιλεγμένο GameObject, συμπεριλαμβανομένων όλων των σχετικών στοιχείων και των ιδιοτήτων τους, και μέσω αυτού μπορεί να τροποποιηθεί η λειτουργία του εκάστοτε αντικειμένου

Εικόνα 4-4 Inspector

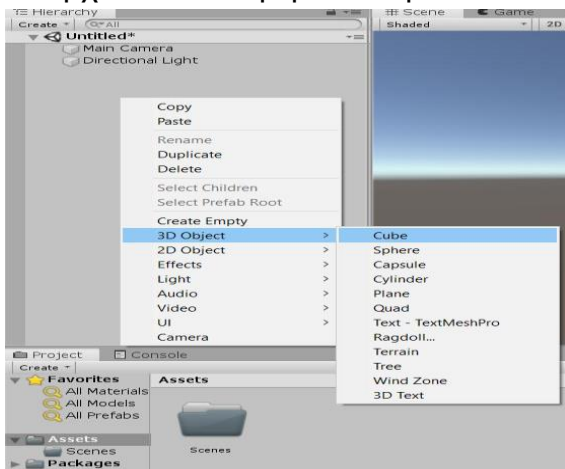


Τέλος στο κάτω μέρος, σύμφωνα με την προεπιλεγμένη διάταξη, βλέπουμε το παράθυρο που αφορά την οργάνωση των του project, το οποίο εναλλάσσεται με το παράθυρο της κονσόλας.

Εικόνα 4-5

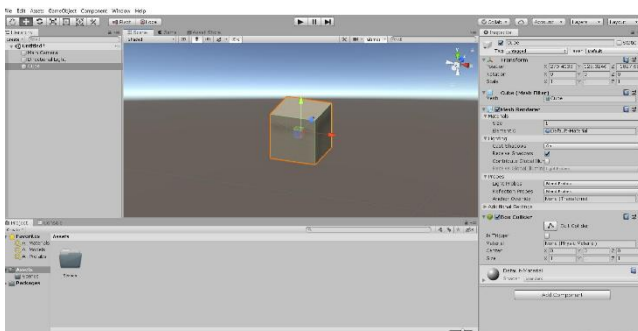
4. 1. 3. Παράδειγμα δημιουργίας αντικειμένου

Ας δούμε ενδεικτικά την δημιουργία ενός απλού αντικειμένου όπως ενός τοίχου. Προφανώς υπάρχουν και διαφορετικοί τρόποι υλοποίησης.



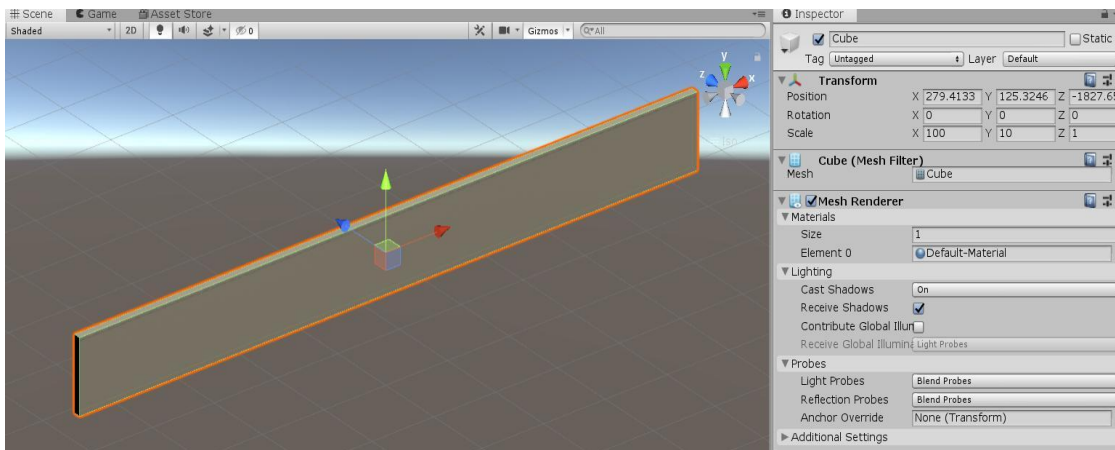
Αρχικά δημιουργούμε ένα 3D αντικείμενο μέσα στην σκηνή, και συγκεκριμένα έναν κύβο.

Εικόνα 4-6 Cube



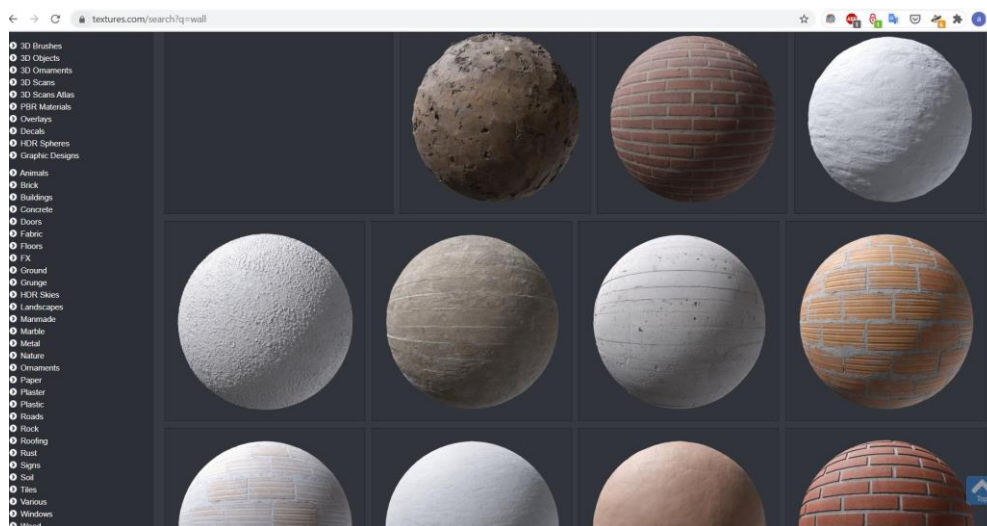
Η Unity δημιουργεί σε μια τυχαία θέση έναν κύβο με κλίμακα 1 σε όλες τις διαστάσεις (x,y,z).

Εικόνα 4-7 Cube2



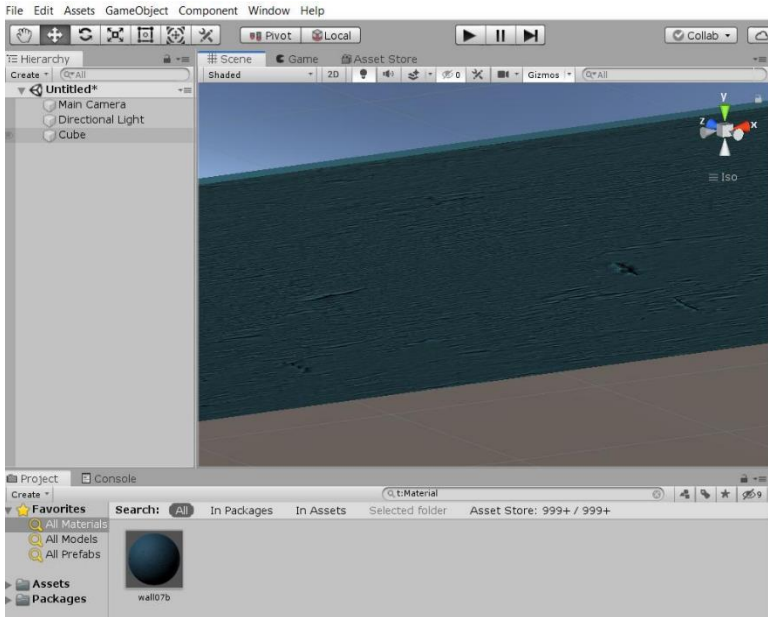
Εικόνα 4-8 Cube3

Διαμορφώνουμε τον κύβο με τις κατάλληλες διαστάσεις ώστε να μοιάζει με τοίχο.



Εικόνα 4-9 textures.com

Στην Unity όπως και σε πολλές πλατφόρμες υπάρχει η δυνατότητα για εισαγωγή και επεξεργασία των υφών (textures) των αντικειμένων. Υπάρχουν ιστότοποι όπως το textures.com που διατίθενται δωρεάν και μη, διάφορα textures.



Αφού εισάγουμε το texture το εφαρμόζουμε στον τοίχο με απλή μεταφορά και απόθεση (drag and drop).

Εικόνα 4-10 Cube 3

Αυτά ήταν μόνο κάποια από τα βασικότερα εργαλεία του πολύ πλούσιου περιβάλλοντος σχεδιασμού το οποίο εκτείνεται σε όλα τα σημαντικά πεδία που μπορεί να είναι ζητούμενα για μία εφαρμογή όπως τα physics, η εισαγωγή αντικειμένων (importing), επεξεργασία ήχου και βίντεο, το scripting κ.α..

4. 2. Σχεδίαση του Εικονικού Μουσείου

4. 2. 1. Γενικά

Αρχικά θα θέσουμε ένα απαραίτητο γενικό πλαίσιο για την φύση του έργου, απαντώντας στα παρακάτω καίρια ερωτήματα:

Σε ποιον απευθύνεται το έργο;

- Το έργο απευθύνεται σε άτομα που έχουν πηγαίο ενδιαφέρον για τα εκθέματα του μουσείου, στην προκειμένη περίπτωση έργα της Ιταλικής Αναγέννησης. Δηλαδή ο χρήστης έρχεται σε επαφή με το λογισμικό λόγω δικής του πρωτοβουλίας (εσωτερικό κίνητρο).

Τι πρόκειται να μάθει ο χρήστης και για ποιο λόγο ;

- Ο χρήστης του εικονικού μουσείου θα γνωρίσει τα εκθέματα, ώστε να είναι επίσης σε θέση να τα αναγνωρίζει ως μέρος μιας πολιτισμικής περιόδου την οποία και χαρακτηρίζουν.

Ποια θεωρία μάθησης θα επιλέξω να εφαρμόσω;

- Οι αρχές της θεωρίας του εποικοδομητισμού, όπως το **προσωπικό κίνητρο**, η εξερεύνηση και η **ανακάλυψη**, η **ενεργητική μάθηση**, η **ανεξαρτησία**, είναι αυτές που σχετίζονται με το παρόν εκπαιδευτικό εργαλείο, όπως άλλωστε συμβαίνει και με τα περισσότερα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης.

4. 2. 2. Επιμέρους στόχοι

Εκπαιδευτικοί στόχοι

- **Ενημέρωση για τα εκθέματα.** Αποτελεί εξάλλου τον κυρίαρχο εκπαιδευτικό στόχο κάθε μουσείου.
- **Ενθάρρυνση για περαιτέρω διερεύνηση.** Η ουσία αυτού του στόχου είναι αφενός η δημιουργία κινήτρου στον επισκέπτη για να εμβαθύνει στην γνώση μέσω της δικής του προσωπικής έρευνας, και αφετέρου η δημιουργία της αίσθησης της ανοικτότητας σε γνώση και πληροφορία. Η διδακτική εμπειρία δεν τελειώνει στα όρια του γραφικού περιβάλλοντος.
- **Αυτοέλεγχος των γνώσεων που αποκτούνται εντός του λογισμικού.** Παρόλο που δεν θα εποπτεύεται η επίσκεψη στο μουσείο, ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να ελέγξει ο ίδιος το κατά πόσο κατάφερε να κατακτήσει τις πληροφορίες, αλλά και την ίδια στιγμή να μαθαίνει μέσω της επανάληψης και της συμμετοχής.
- **Αποτύπωση της γνώσης.** Μέσω των διαδραστικών λειτουργιών και ενός αισθητικά όμορφου αποτελέσματος, το εικονικό μουσείο στοχεύει να αποτυπώνεται στον χρήστη του λογισμικού η πληροφορία με την οποία έρχεται σε επαφή.

Τεχνικοί στόχοι

- Δημιουργία εύχρηστης διεπαφής.
- Δημιουργία εύκολου συστήματος πλοήγησης.
- Προγραμματισμός λειτουργιών που να καθιστούν ευνόητη την χρήση της εφαρμογής.
- Δημιουργία μενού βοήθειας για τη διευκόλυνση στη χρήση της εφαρμογής.
- Δημιουργία συστήματος ελέγχου γνώσεων.
- Εισαγωγή υπερσυνδέσμων ώστε ο χρήστης να εισέρχεται και να εξέρχεται από την εφαρμογή για να πλοηγηθεί στο διαδίκτυο χωρίς να διακοπεί η λειτουργία της πρώτης.
- Δημιουργία αυτόνομου εκτελέσιμου αρχείου για την εφαρμογή.

4. 2. 3. Εκπαιδευτικά Σενάρια

Το κυρίαρχο εκπαιδευτικό σενάριο **(α)** που η εργασία προσπαθεί να καλύψει είναι αυτό στο οποίο,

- το λογισμικό είναι διαθέσιμο ελεύθερα στο διαδίκτυο, ένας άνθρωπος
- ανεξαρτήτου γνωστικού ή κοινωνικού υπόβαθρου επιλέγει ο ίδιος, το παρόν εικονικό μουσείο
- για να μάθει για την Ιταλική Αναγέννηση μέσα από σημαντικά και δημοφιλή έργα της.
- Δεν χρειάζεται προαπαιτούμενη γνώση.
- Η διάρκεια της εκπαιδευτικής εμπειρίας, το πότε και οι φορές που θα την επαναλάβει, είναι προσωπική του επιλογή.
- Πρόσβαση απλώς με έναν υπολογιστή.
- Το εικονικό μουσείο είναι μια πύλη προς άλλους σχετικούς πόρους, και εφαλτήριο για περαιτέρω διερεύνηση.
- Ο χρήστης μπορεί να ελέγξει εντός του λογισμικού, τις γνώσεις που αποκόμισε.

Εναλλακτικά σενάρια είναι **(β)**, μια περισσότερο συμβατική μουσειακή εμπειρία μέσα στο εικονικό περιβάλλον χωρίς την αξιοποίηση των επιπρόσθετων λειτουργιών. **(γ)** Στα πλαίσια μιας τάξης σε έναν μαθησιακό κύκλο ιστορίας ή ιστορίας της τέχνης, ως εκπαιδευτικό υλικό που θα μοιραστεί σε μαθητές.

4. 2. 4. Υλοποίηση εκπαιδευτικών στόχων

Η **ενημέρωση για τα εκθέματα**, θα γίνεται μέσω κειμένων, τα οποία θα εμφανίζονται μετά το κλικ στο εκάστοτε έκθεμα. Τα κείμενα είναι αυτά, αποτελούν πνευματικά προϊόντα ανοικτά στον διαδίκτυο, επιλεγμένα από επίσημους φορείς, και είναι απαλλαγμένα από τα πνευματικά δικαιώματα των συγγραφέων τους.

Για την περαιτέρω **διερεύνηση και ενθάρρυνση** ως προς αυτή την κατεύθυνσή, θα δημιουργηθούν τρισδιάστατα κείμενα εντός της σκηνής, τα οποία θα είναι συνδεδεμένα με σχετικούς ιστότοπους ώστε κατά το κλικ πάνω τους, να ανοίγει ο περιηγητής στην συγκεκριμένη διεύθυνση.

Για τον **αυτοέλεγχο** της γνώσης που αποκτήθηκε, θα δημιουργηθεί ένα κουίζ δοκιμής των γνώσεων το οποίο θα είναι διαθέσιμο, αφού ο παίκτης ενημερωθεί και είναι θεωρητικά προετοιμασμένος για αυτό.

Ως προς την **αποτύπωση της γνώσης**, αυτό είναι κάτι που θα επιτευχθεί από την συνολικότερη εμπειρία. Η δομή του χώρου του μουσείου σχεδιάστηκε για να ενισχύει την ανακαλυπτική διαδικασία. Το αισθητικά όμορφο αποτέλεσμα, λόγω του κατάλληλου εντοπισμού ποιο-

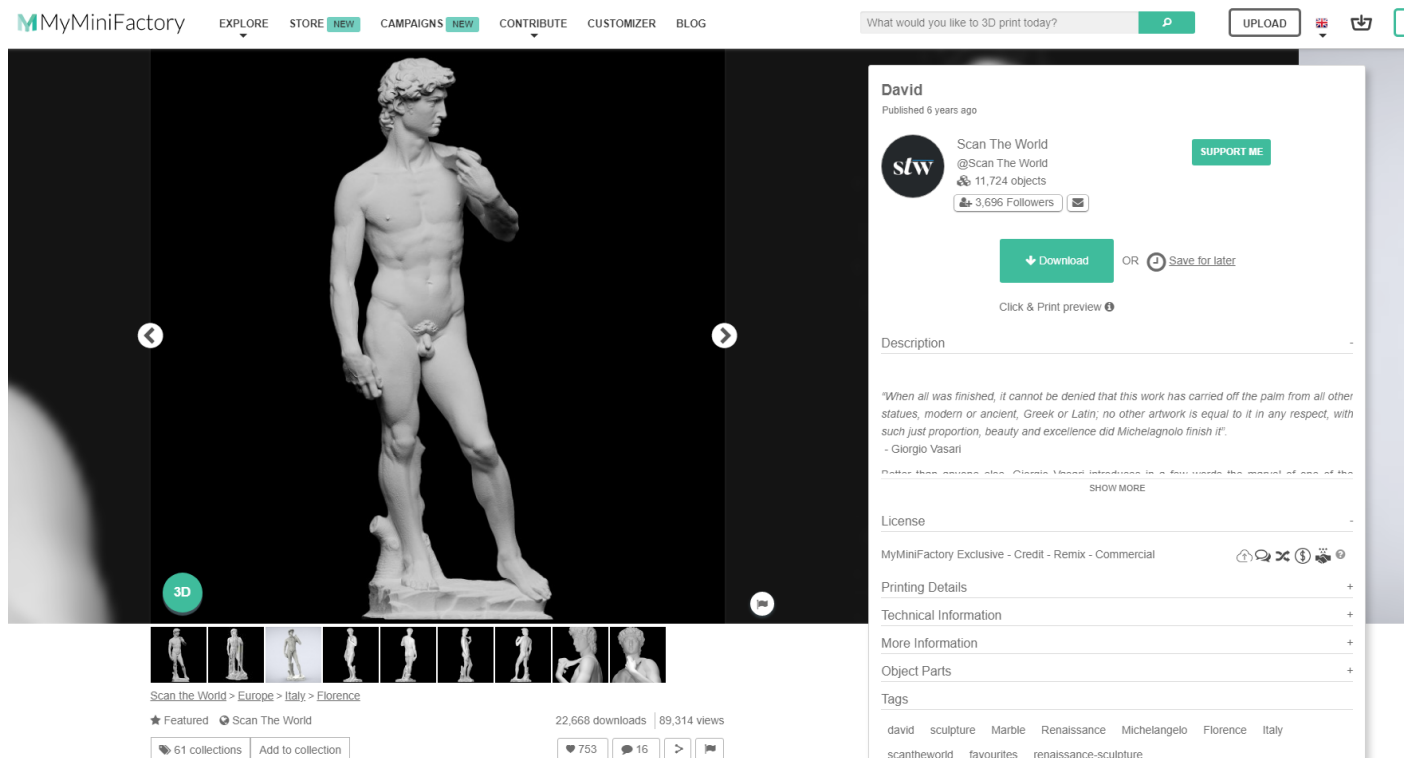
τικών τρισδιάστατων μοντέλων και εικόνων υψηλής ανάλυσης, και επιλογής κατάλληλων textures , θα συμβάλει επίσης. Επιπλέον θα επιτευχθεί μέσω των οπτικοακουστικών ερεθισμάτων αλλά και της διάδρασης.

4. 3. Ανάπτυξη

4. 3. 1. Εισαγωγή εκθεμάτων

Στην σκηνή πρέπει να συμπεριλαμβάνονται τα επιθυμητά αντικείμενα, μεταξύ των οποίων τα εκθέματα, αλλά και τα μέρη του κτηρίου του μουσείου. Σε αυτό το σημείο θα παρουσιαστεί ενδεικτικά μια περίπτωση αναζήτησης, κατάλληλης προσαρμογής και εν τέλει εισαγωγής στο περιβάλλον της Unity ενός 3D μοντέλου.

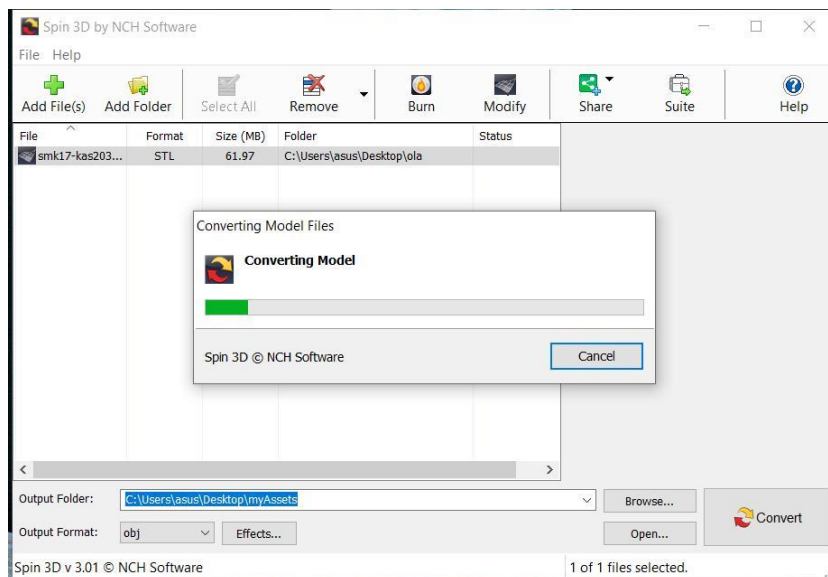
Η κοινότητα Scan the World έχει στόχο να διαμοιράσει εκτυπώσιμα 3D μοντέλα γλυπτών και άλλων πολιτιστικών εκθεμάτων χρησιμοποιώντας τεχνολογίες 3D σάρωσης. Η σελίδα <https://www.myminifactory.com/> η οποία είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα με ελεύθερα και όχι τρισδιάστατα εκτυπώσιμα, φιλοξενεί και μέρος του έργου του Scan the World. Από εκεί έγινε το download του 3D μοντέλου του διάσημου γλυπτού του Μιχαήλ Άγγελου, Δαβίδ, το οποίο προέκυψε από 3D σάρωση ενός αντιγράφου του.



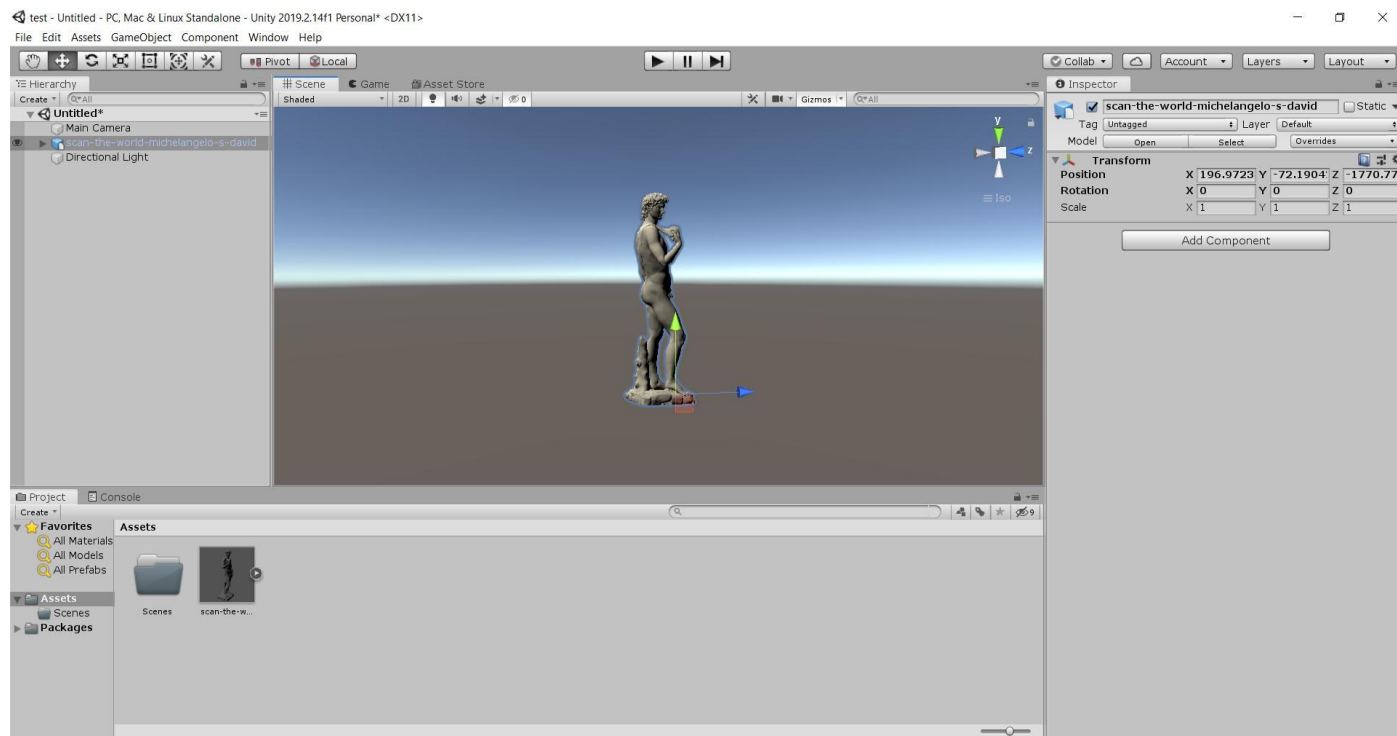
The screenshot shows the MyMiniFactory website interface. At the top, there is a navigation bar with links for EXPLORE, STORE, CAMPAIGNS, CONTRIBUTE, CUSTOMIZER, and BLOG. A search bar is present with the text "What would you like to 3D print today?". The main content area displays a large 3D model of Michelangelo's David. To the right of the model is a product card for "David" by Scan The World, published 6 years ago. The card includes a "Download" button, a "Support Me" button, and a "Save for later" option. Below the product card, there is a description of the artwork, a license section, and printing details. The bottom of the page shows a collection of 61 items, 22,668 downloads, and 89,314 views.

Εικόνα 4-11 David

Καθώς το μοντέλο δεν προοριζότανε για την επιλεγμένη πλατφόρμα αλλά για τρισδιάστατη εκτύπωση, η μορφή αρχείου του μοντέλου έτυχε να μην είναι υποστηριζόμενη από την Unity η οποία υποστηρίζει τις παρακάτω μορφές 3D αρχείων, .fbx, .dae, .3ds, .dxf, .obj και .skp, στην περίπτωση αυτή το αρχείο ήταν .stl. Λόγω αυτού, κατόπιν αναζήτηση στο διαδίκτυο χρησιμοποιήθηκε το Spin 3D Mesh Converter της NCH για την μετατροπή του στη μορφή Wavefront (επέκτασης .obj), την οποία αναγνωρίζει η Unity.



Εικόνα 4-12 NCH

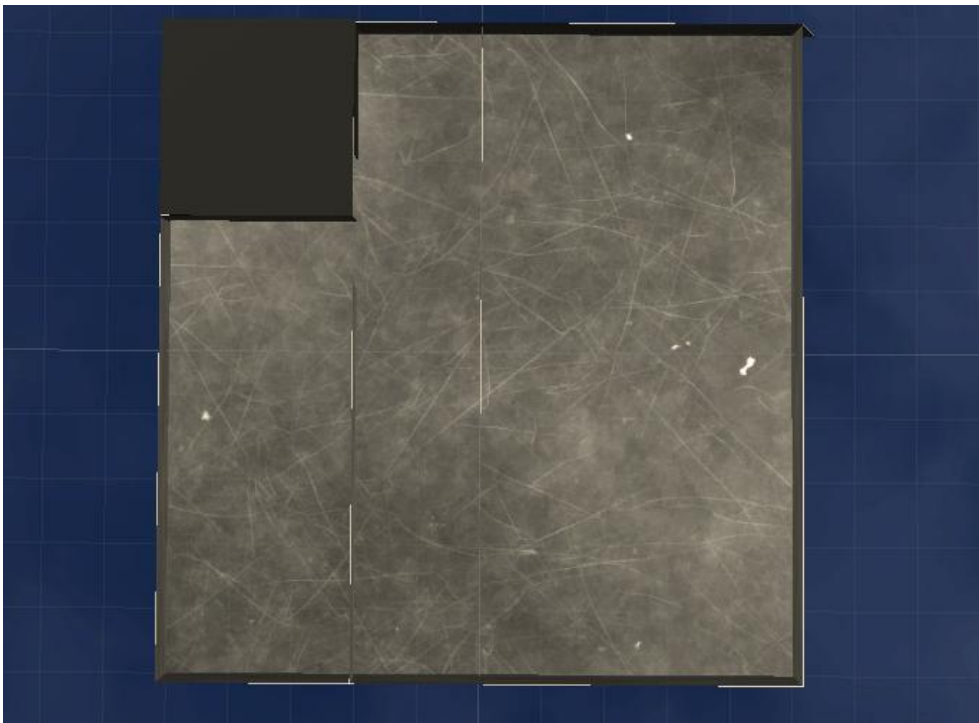


Εικόνα 4-13 David

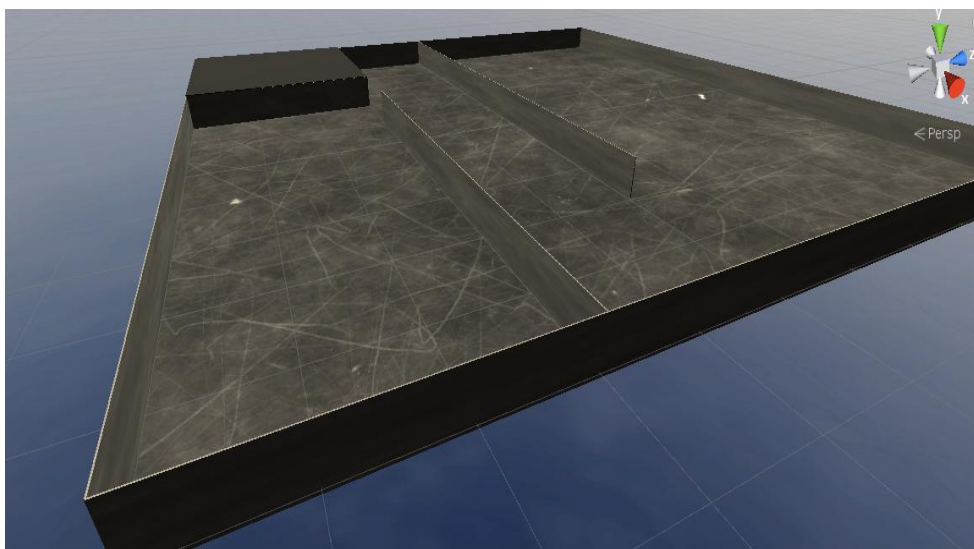
Με παρόμοιο τρόπο έγινε η μετατροπή και η εισαγωγή των υπόλοιπων 3D μοντέλων της εφαρμογής.

4. 3. 2. Δημιουργία χώρου

Η σχεδίαση του κτηρίου δεν έγινε βάση κάποιου υπάρχοντος μουσείου ή εκθεσιακού χώρου, παρ'όλ' αυτά λήφθηκε υπόψιν η ανάγκη για να ενισχυθεί η ανακαλυπτική διαδικασία, έτσι ο χώρος είναι με τέτοιο τρόπο σχεδιασμένος ώστε ο χρήστης να μην έρχεται απευθείας σε οπτική επαφή με όλα τα εκθέματα. Αλλά την ίδια στιγμή να δημιουργείται ένα μονοπάτι μεταξύ των εκθεμάτων, ώστε να κινητοποιεί τον χρήστη στο να δει όσο το δυνατόν περισσότερα.



Εικόνα 4-14 Κάτοψη Εικονικού Μουσείου



Εικόνα 4-15 Εικονικού Μουσείου υπό γωνία

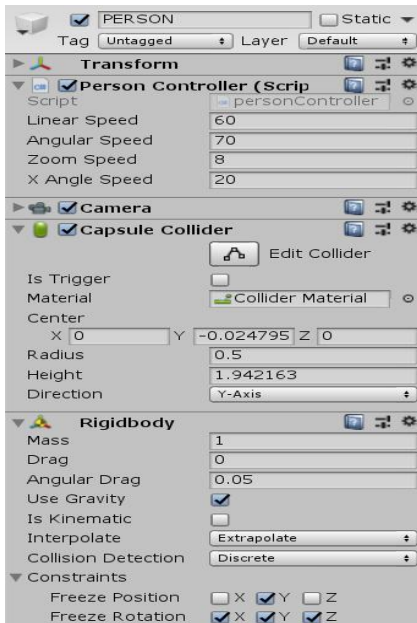


Εικόνα 4-16 Εικονικό Μουσείο

Στην εικόνα 4-15 βλέπουμε από μια οπτική γωνία την τελική μορφή του μουσείου, αφού έχουν εισαχθεί όλα τα εκθέματα

4. 3. 3. Πλοήγηση

Η λειτουργία πλοήγησης του επισκέπτη, αφορά την κίνηση του στον χώρο, η οποία γίνεται με τα βελάκια του πληκτρολογίου. Και την οπτική του, μέσω της ενσωματωμένης κάμερας, και μέσω επιπλέον δυνατοτήτων, του ζούμ (scroll) και του αριστερού control όπως αναλύεται παρακάτω. Είναι σημαντικό, η κίνηση στον χώρο να είναι όσο πιο αληθοφανής γίνεται, ώστε να δημιουργείται η εντύπωση ότι όντως βρισκόμαστε σε ένα μουσείο.



Εικόνα 4-17 Person Components

Για να το πετύχουμε αυτό, δημιουργήθηκε το αντικείμενο (gameObject) Person, το οποίο αποτελείται από διαφορετικά συστατικά μέρη (components), μεταξύ αυτών το script personController το οποίο περιέχει τον απαραίτητο κώδικα.

Ανάλυση του σχετικού κώδικα

Η τιμή **freeze** είναι μια Boolean μεταβλητή και λειτουργεί ως «σημαία» (flag) για την δυνατότητα ή μη της κίνησης του παίκτη, εξυπηρετώντας το να μην μετακινείται η κάμερα όταν είναι ανοιχτό το παράθυρο του Quiz ή της Λειτουργίας Ενημέρωσης σε ένα έκθεμα. Είναι δηλωμένη σε άλλο αρχείο ως public static, άρα προσπελάσιμη και από το personController.cs.

Κατά την εκτέλεση της συνάρτησης **Void Start()** η οποία καλείται με το που ξεκινάει να τρέχει η εφαρμογή, αρχικοποιούνται και μηδενίζονται οι float μεταβλητές: **rotate**, **zoom**, **move** ενώ οι Boolean μεταβλητές **zoom_used** και **ControlKeyDown** αρχικοποιούνται στην τιμή *false* και οι δύο.

```
void Start()
{
    rotate = 0f;
    move = 0f;
    zoom = 0f;

    Zoom_Used = false;

    ControlKeyDown = false;
}
```

Κατά την **Void Update()** η οποία καλείται σε κάθε frame γίνονται τα εξής:

- Για να μπορέσει ο χρήστης να δει αντικείμενα που είναι ψηλότερα από το ύψος που έχει οριστεί για εκείνον, δημιουργήθηκε η λειτουργία όπου πατώντας το πλήκτρο left control η κάμερα περιστρέφεται ελεύθερα, οδηγούμενη από το ποντίκι, στον X άξονα, εντός κάποιων ορίων, ώστε να ομοιάζει με την κίνηση του κεφαλιού. Η freeze κατά τη διάρκεια που το αριστερό control είναι πατημένο είναι *true*.


```

if (Input.GetKeyDown(KeyCode.LeftControl))
{
    ControlKeyDown = true;
    objectScript.freeze = true;
}

if (Input.GetKeyUp(KeyCode.LeftControl))
{
    ControlKeyDown = false;
    transform.localEulerAngles = new Vector3(0f, transform.localEulerAngles.y, 0f);
    objectScript.freeze = false;
}

if (ControlKeyDown)
{
    float dy = Input.GetAxis("Mouse Y");

    float Xangle = transform.localEulerAngles.x;
    if (Xangle >= 270F && Xangle <= 360F)
        Xangle -= 360F;

    if (Xangle + dy * XAngleSpeed <= maximum_camera_x_angle && Xangle+ dy * XAngleSpeed >= minimum_camera_x_angle)
        transform.Rotate(dy * XAngleSpeed, 0f, 0f);
}

```

- Μέσω της ενσωματωμένης συνάρτησης **Input.GetAxis()**, οι μεταβλητές **rotate**, **zoom**, **move** παίρνουν τις κατάλληλες τιμές. Οι move και rotate ρυθμίζουν αντίστοιχα τη θέση και τη γωνία περιστροφής ως προς τον άξονα Y του αντικειμένου Person ενώ η zoom καθορίζει το βάθος της εστίασης της ενσωματωμένης κάμεράς του.

```

if (!objectScript.freeze)
{
    rotate = Input.GetAxis("Horizontal");
    move = Input.GetAxis("Vertical");
    zoom = Input.GetAxis("Mouse ScrollWheel");
}

if (rotate != 0f) {
    transform.Rotate(0f, AngularSpeed * rotate * Time.deltaTime, 0f);
    rotate = 0f;
}

if (move != 0f)
{
    transform.Translate (0f,0f, LinearSpeed* move * Time.deltaTime);
    move = 0f;
}

if (zoom != 0f)
    if (GetComponent<Camera>().fieldOfView -zoom*ZoomSpeed<= maximum_field_of_view
        && GetComponent<Camera>().fieldOfView -zoom * ZoomSpeed >= minimum_field_of_view)
    {
        Zoom_Used = true;
        GetComponent<Camera>().fieldOfView -= zoom * ZoomSpeed;
    }

    zoom = 0f;
}

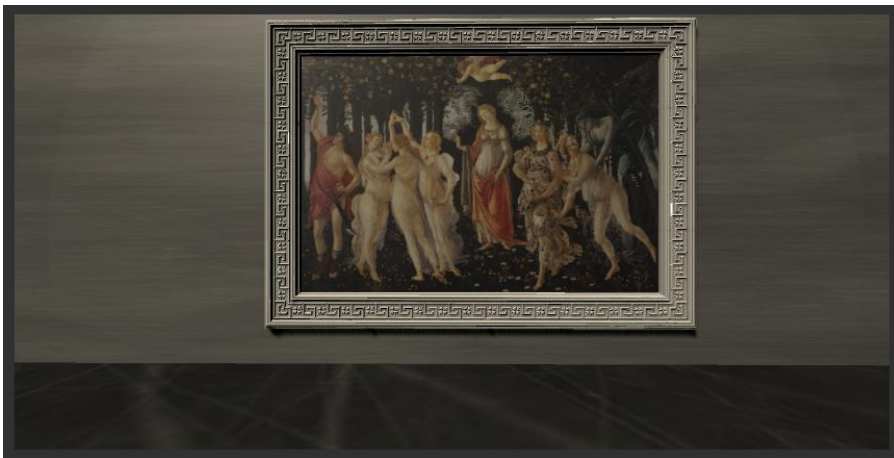
```

- Σε περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να μετακινηθεί ενώ έχει ήδη εστιάσει σε μεγαλύτερο βάθος, ο κώδικας τον επιστρέφει στο προκαθορισμένο εστιακό βάθος.

```
if ((rotate != 0f || move != 0f) && Zoom_Used) {  
    transform.localEulerAngles = new Vector3(0f, transform.localEulerAngles.y, 0f);  
    transform.localPosition = new Vector3(transform.localPosition.x, height, transform.localPosition.z);  
    GetComponent<Camera>().fieldOfView = maximum_field_of_view;  
    Zoom_Used = false;  
}
```

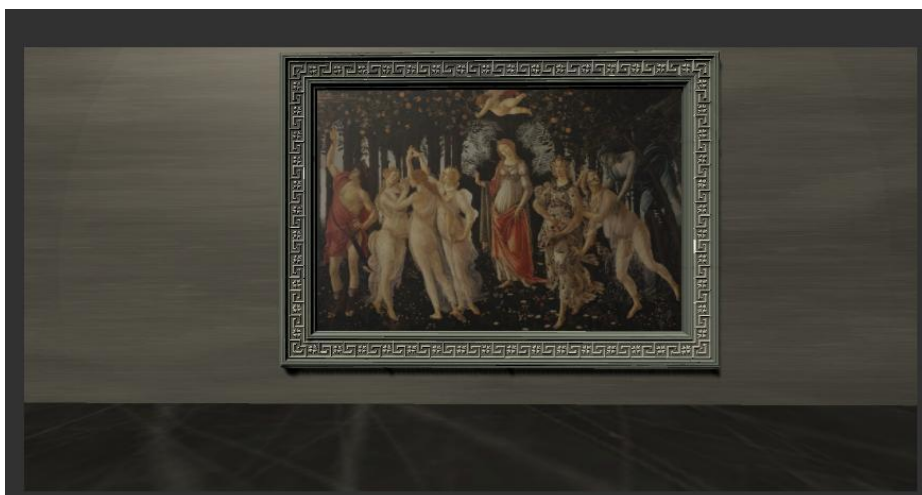
Κάθε αντικείμενο μέσα στη σκηνή συμπεριλαμβανομένου και του Person πρέπει να έχει εφαρμοσμένο έναν Collider ώστε ο χρήστης να μην μπορεί να διαπεράσει τα αντικείμενα με τα οποία έρχεται σε επαφή. Γενικά τα **Collider**, είναι αόρατα από τον χρήστη επίπεδα ή στρώσεις, τα οποία εφαρμόζονται στα αντικείμενα εφόσον το επιθυμούμε, ώστε να είναι εφικτή η διάδραση μεταξύ των αντικειμένων σε μία σκηνή. Στην περίπτωση του παρόντος εικονικού μουσείου κάθε αντικείμενο έχει collider. Επιπλέον, απαραίτητο component είναι η κάμερα (που όπως αναφέραμε πιο πάνω είναι ενσωματωμένη στο αντικείμενο Person), ως η αποκλειστική μάλιστα κάμερα στην σκηνή. Και τέλος το Rigidbody, που κάνει τον Person να υπακούει στους νόμους της Φυσικής.

4. 3. 4. Λειτουργία Ενημέρωσης



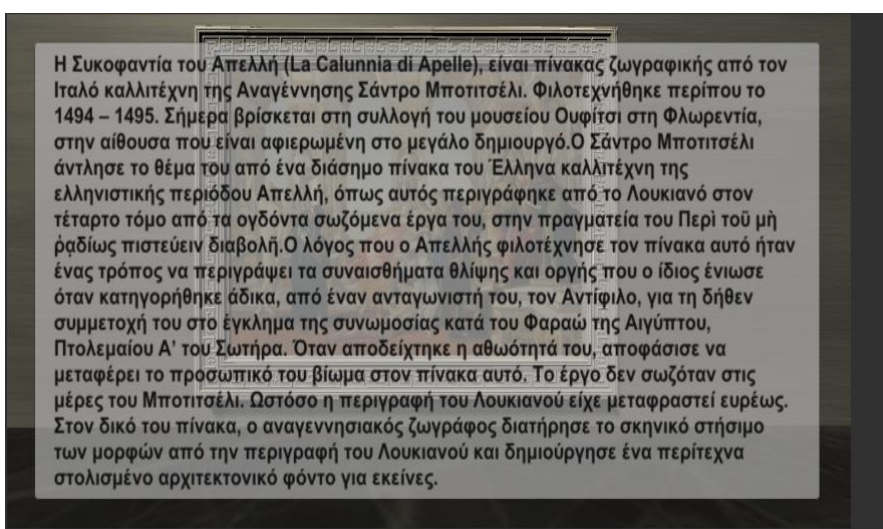
Τα εκθέματα με τα οποία έρχεται σε επαφή ο χρήστης διαθέτουν μια ειδική λειτουργία, τη Λειτουργία Ενημέρωσης

Εικόνα 4-0-16 Λειτουργία Ενημέρωσης



Όταν ο κέρσορας του ποντικιού περνά πάνω από το αντικείμενο, εκείνο αλλάζει χρώμα ώστε να γίνεται κατανοητό ότι είναι αλληλεπιδράσιμο. Στην περίπτωση των πινάκων για προφανείς λόγους αλλάζει χρώμα μόνο το πλαίσιο.

Εικόνα 4-17 Λειτουργία Ενημέρωσης



Αφού ο επισκέπτης πατήσει κλικ πάνω στο έκθεμα τότε ανοίγει ένα παράθυρο με πληροφορίες για το έργο. Όταν το πατάει για δεύτερη φορά το παράθυρο με τις πληροφορίες εξαφανίζεται.

Εικόνα 4-18 Λειτουργία Ενημέρωσης

Ανάλυση του σχετικού κώδικα

Για αυτήν την λειτουργία δημιουργήθηκε το αρχείο `objectScript.cs` και το οποίο τοποθετήθηκε σε όλα τα εκθέματα του μουσείου.

Για την αντιστοίχιση του κειμένου πληροφοριών και του αντίστοιχου εκθέματος, χρησιμοποιήθηκε η δομή δεδομένων της C#, **dictionary**, που αντιστοιχίζει κλειδιά με περιεχόμενο. Το κλειδί ορίστηκε ως το όνομα του κάθε αντικειμένου μέσα στην σκηνή και ως περιεχόμενο το επιθυμητό κείμενο.

Κατά την εκτέλεση της συνάρτησης **Void Start()**, αρχικοποιούνται οι μεταβλητές που παίρνουν τιμές, και οι υπόλοιπες μεταβλητές αντιστοιχίζονται με τα αντικείμενα στο γραφικό περιβάλλον.

```

void Start()
{
    freeze = false;
    person = GameObject.Find("PERSON");
    person_controller = person.GetComponent<personController>();
    info_Board = GameObject.Find("infoPanel").transform.GetChild(0).gameObject;
    info_Text_Component = info_Board.transform.GetChild(0).GetComponent<Text>();
    exhibit_times_pressed= 0;
}

```

Κατά την εκτέλεση της **void update()**, η οποία συμβαίνει σε κάθε frame γίνονται τα εξής

- Η συνάρτηση **OnMouseEnter()**, εκτελείται όταν ο κέρσορας εισέρχεται στην περιοχή του κάθε αντικειμένου, είναι απαραίτητο στο διαδραστικό αντικείμενο να υπάρχει κάποιος Collider με την βοήθεια του οποίου γίνεται η ανίχνευση του κέρσορα. Θέτει το χρώμα του αντικειμένου σε αυτό που έχει επιλεγεί για να γίνεται κατανοητό ότι το αντικείμενο είναι clickable.
- Η συνάρτηση **OnMouseExit()** κάνει την αντίστροφη διαδικασία όταν ο κέρσορας απομακρύνεται, δηλαδή επαναφέρει το χρώμα στην αρχική του κατάσταση

```

private void OnMouseEnter()
{
    changeColor(focus_color);
}

Unity Message | 0 references
private void OnMouseExit()
{
    changeColor(default_color);
}

```

- Για να επιτευχθεί η αλλαγή χρώματος οι δύο παραπάνω συναρτήσεις καλούνε την συνάρτηση **changeColor()**. Εδώ γίνεται η ανάθεση στο αντικείμενο του επιθυμητού χρώματος, δηλαδή το προκαθορισμένο ή το εναλλακτικό για την περίπτωση που περνάει από πάνω του ο κέρσορας.

```

public void changeColor(Color _color) {
    GetComponent<Renderer>().material.color = _color;
}

```

- Τέλος η συνάρτηση **OnMouseUpAsButton()**, εκτελείται όταν γίνει αριστερό κλικ πάνω σε κάποιο έκθεμα. Γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι, αντιστοιχίζεται το κατάλληλο πε-

ριεχόμενο κειμένου που έχει δηλωθεί στην δισδιάστατη δομή dictionary, και το παράθυρο πληροφοριών ενεργοποιείται και είναι ορατό. Το flag freeze διασφαλίζει την εναλλαγή σε αληθές και ψευδές ανά κάθε κλικ, ώστε η ίδια συνάρτηση να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί το παράθυρο σε κάθε διαδοχικό κλικ.

```
private void OnMouseUpAsButton()
{
    if (!Input.GetKeyDown(KeyCode.LeftControl))
    {
        freeze = !freeze;

        exhibit_times_pressed++;

        if (freeze)
        {
            info_Text_Component.text = Content[gameObject.name];
        }

        info_Board.SetActive(freeze);
    }
}
```

4. 3. 5. Λειτουργία περάσματος στο διαδίκτυο



Εικόνα 4-19 Λειτουργία περάσματος στο διαδίκτυο

Στο παράδειγμα της εικόνας βλέπουμε την λέξη Louvre (Λούβρο). Η λέξη αυτή είναι συνδεδεμένη με την ιστοσελίδα του μουσείου του Λούβρου, στο παράρτημα για το έργο του Λεονάρντο Ντα Βίντσι, Μόνα Λίζα, στο οποίο και βρίσκεται. Όταν ο χρήστης πατήσει την λέξη βγαίνει από το περιβάλλον του μουσείου και ανοίγει ο προεπιλεγμένος περιηγητής του σε αυτήν την διεύθυνση. <https://www.louvre.fr/en/oeuvre-notices/mona-lisa-portrait-lisa-gherardini-wife-francesco-del-giocondo>

Όποτε το αποφασίσει ο χρήστης ξανανοίγει την εφαρμογή συνεχίζοντας από το ίδιο σημείο.

Ανάλυση σχετικού κώδικα

Μετά την δημιουργία ενός τρισδιάστατου κειμένου με εφαρμοσμένο collider ώστε να είναι μπορούμε να κάνουμε αριστερό κλικ στο αντικείμενο (clickable).

Δημιουργήθηκε το script urlOpener.cs.

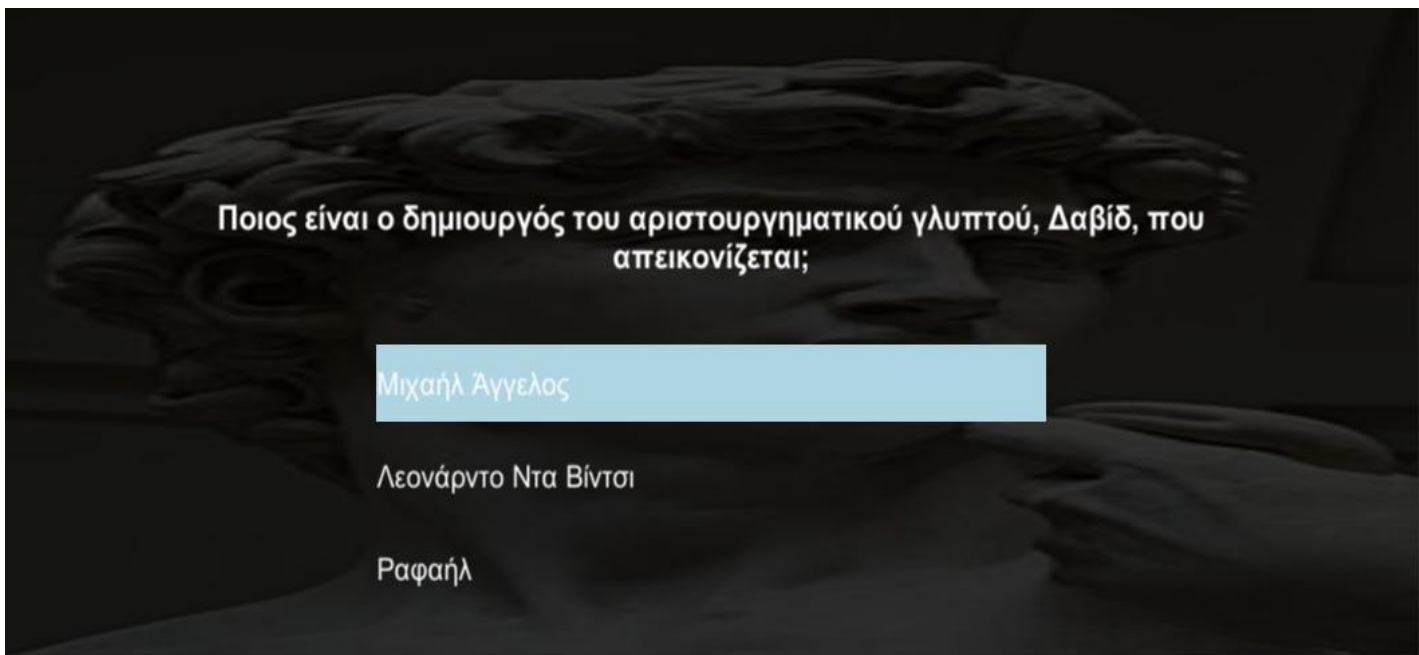
Στην συνάρτηση **onMouseUpUsButton()** καλείται η συνάρτηση **Application.OpenUrl(Uri)**, με την παράμετρο url να παίρνει την επιθυμητή διαδικτυακή διεύθυνση.

```
public class urlOpener : MonoBehaviour
{
    public string Url;

    0 references
    public void Open()
    {
        Application.OpenURL(Url);
    }

    Unity Message | 0 references
    private void OnMouseUpAsButton()
    {
        Application.OpenURL(Url);
    }
}
```


4.3.6. Λειτουργία Ελέγχου Γνώσεων



Εικόνα 4-20 Κουίζ

Αφού ο επισκέπτης έχει ενημερωθεί για τον Δαβίδ του Μιχαήλ Άγγελου, πλέον είναι διαθέσιμο, μέσω του toolbar που έχει ενσωματωθεί, ένα ερωτηματολόγιο (Quiz). Αφού πατήσει το εικονίδιο του Quiz ανοίγει η παραπάνω δισδιάστατη εικόνα στην οποία καλείται να απαντήσει σωστά σε κάποιες ερωτήσεις. Η σωστή απάντηση οδηγεί στην επόμενη μέχρι την ολοκλήρωση του κουίζ.

Ανάλυση σχετικού κώδικα

- Το quiz δημιουργήθηκε ως μια κλασική δομή. Έχει τρεις παραμέτρους, η ερώτηση, μια δυναμική λίστα με απαντήσεις, και ένας ακέραιος που αντιπροσωπεύει την σωστή απάντηση.

```
public class quiz
{
    public string question;
    public List<string> answers = new List<string>();
    public int index_of_correct_answer;

    5 references
    public quiz(string _question, List<string> _answers, int _index_of_correct_answer) {
        question = _question;
        answers.AddRange(_answers);
        index_of_correct_answer = _index_of_correct_answer;
    }
}
```

- Στο script `quizOrchestrator` δημιουργούμε τα instances του `quiz` που επιθυμούμε και τα εκχωρούμε σε μια λίστα αντικειμένων με όνομα `quizzes`, στην συνάρτηση **Start()**.

```
void Start()
{
    quizzes_started = false;
    correct_answer_selected = false;

    quizzes = new List<quiz>
    {
        { new quiz("qu1",
            new List<string> { "answer1", "answer2", "answer3" }, 0)},
        { new quiz("qu2",
            new List<string> { "answer1", "answer2", "answer3" }, 1)},
        { new quiz("qu3",
            new List<string> { "answer1", "answer2", "answer3" }, 2)},
        { new quiz("qu4",
            new List<string> { "answer1", "answer2", "answer3" }, 1)},
        { new quiz("qu5",
            new List<string> { "answer1", "answer2", "answer3" }, 2 )}
    };
}
```

- Στην **StartQuizzes()** ενεργοποιούμε και κάνουμε ορατό στο εικονικό περιβάλλον το αντικείμενο στο οποίο κάναμε attached το script, και καλείται ο IEnumerator **ShowQuizzes()**.

```
public void StartQuizzes()
{
    quizzes_started = true;

    quiz_board.SetActive(true);

    StartCoroutine(showQuizzes());
}
```

- Στην **ShowQuizzes()** γίνονται τόσες επαναλήψεις όσο ο αριθμός των instances του `quiz`. Τα **question_box** και **answer_boxes** είναι επίσης `gameObjects` και συνδέονται με τις κατάλληλες τιμές ώστε να γίνεται το σωστό rendering. Μέσω του `yield statement` ρυθμίζεται η αλληλουχία των παραθύρων ώστε να προηγηθεί η σωστή απάντηση για να έρθει η επόμενη ερώτηση.

```

IEnumerator ShowQuizzes()
{
    for (int i = 0; i < quizzes.Count; i++)
    {
        correct_answer_selected = false;
        question_box.GetComponent<Text>().text = quizzes[i].question;

        for (int j = 0; j < quizzes[i].answers.Count; j++)
            answer_boxes[j].GetComponent<Text>().text = quizzes[i].answers[j];

        correct_answer = quizzes[i].index_of_correct_answer;

        yield return new WaitUntil(() => correct_answer_selected);
    }

    quiz_board.SetActive(false);
}

```

- Και η συνάρτηση PressAnswerButton αναλαμβάνει να λάβει το event του πατήματος του button που έχει οριστεί ως σωστή απάντηση στο εικονικό περιβάλλον και να κάνει αληθή την correct_answer_selected.

Συμπεράσματα

Η μεγάλη συσσώρευση της πληροφορίας στο διαδίκτυο και η λειτουργία του ως τόπος επικοινωνίας για τους ανθρώπους, μπορούν να αποτελέσουν την βάση για την δημιουργία ολοκληρωμένων εκπαιδευτικών και πολιτισμικών εμπειριών. Τεχνολογίες λογισμικού μπορούν να υποστηρίξουν τέτοιες πρωτοβουλίες και να τις ενισχύσουν με περισσότερες λειτουργίες και τεχνική υποδομή.

Μία πιο ουσιαστική και με μεγαλύτερη βεβαιότητα, αποτίμηση του έργου, θα μπορούσε να γίνει στηριζόμενη σε πραγματικά δεδομένα που να σχετίζονται άμεσα με το αποτέλεσμα, για παράδειγμα μέσω αξιολογήσεων χρηστών στους οποίους θα είχε μοιραστεί.

Το εκπαιδευτικό αυτό λογισμικό στηρίζεται στην θεωρία του εποικοδομητισμού, όπως άλλωστε το μεγαλύτερο ποσοστό αντίστοιχων εκπαιδευτικών λογισμικών. Βασίζεται στις θεωρίες ενεργητικής, βιωματικής και ανακαλυπτικής μάθησης.

Όπως είδαμε και στα πρώτα μέρη της εργασίας, η κατηγοριοποίηση τέτοιων εργαλείων, δεν διέπεται από αυστηρούς ή έστω κοινά αποδεκτούς κανόνες, και εντέλει κάποιος τέτοιος χαρακτηρισμός σχετίζεται περισσότερο με τον τρόπο που θα το προσεγγίσει κανείς.

Επιπρόσθετα, το λογισμικό φιλοδοξεί να υποστηρίξει τις ιδέες της ανοικτής εκπαίδευσης, της αυτοδιαχείρισης της μάθησης και την δια βίου μάθηση.

Στο πρακτικό μέρος της εργασίας αξιοποιείται η πλατφόρμα ανάπτυξης παιχνιδιών Unity3D.

Χρησιμοποιήθηκαν πολιτισμικοί πόροι, της περιόδου της Ιταλικής Αναγέννησης, που διατίθενται ελεύθερα στο διαδίκτυο και αποτελούν το περιεχόμενο του εικονικού μουσείου. Όπως επίσης, και τα κείμενα τα οποία αφορούν τα εκθέματα, είναι πνευματικά προϊόντα ανοικτά στον κόσμο και απαλλαγμένα από τα πνευματικά δικαιώματα των συγγραφέων τους.

Ενδεχόμενες επόμενες εκδόσεις του λογισμικού, θα μπορούσαν να παρέχουν την δυνατότητα να συνυπάρχουν και να επικοινωνούν περισσότερα άτομα στον ίδιο εικονικό χώρο την ίδια στιγμή. Να γίνονται έλεγχοι για το υπόβαθρο και το τι ενδιαφέρει τον χρήστη, ώστε να προσαρμόζεται το λογισμικό σε αυτόν. Πολύ χρήσιμη θα ήταν και η δημιουργία ενός συστήματος ανατροφοδότησής από τους χρήστες ώστε να βελτιώνεται το λογισμικό πάνω σε αυτά τα δεδομένα. Και τέλος το σημαντικότερο είναι το λογισμικό αυτό να διατίθενται ελεύθερα στο διαδίκτυο ως ένας ελεύθερος εκπαιδευτικός πόρος.

Βιβλιογραφία

Chris Crawford, "The Art of Computer Game Design", 1984
Helena Gillespie, Helen Boulton, Alison Jane Hramiak, Richard Williamson, "Learning and Teaching with Virtual Learning Environments", 2007

Leonard A. Annetta, Elizabeth Folta Marta Klesath "V-Learning Distance Education in the 21st century through 3D Virtual Learning Environments", 2010

Bernhard Ertl, "E-Collaborative Knowledge Construction: Learning from Computer-Supported and Virtual Environments", 2010

Daniel Muller, "Design Characteristics of Virtual Learning Environments", 2012

M J Stiles, "Effective Learning and the Virtual Learning Environment", 2000

Pierre Dillenbourg, Daniel Schneider, Paraskevi Synteta, Virtual Learning Environments. 3rd Hellenic Conference "Information & Communication Technologies in Education", 2002, Rhodes, Greece. pp.3-18. hal-00190701

Maddox, Winston H., "Adapting to a Virtual Learning Environment" (2015). *Dissertations & Theses*. 197. <http://aura.antioch.edu/etds/197>

Sebastian Fiedler, Terje Väljataga Personal learning environments: concept or technology?, 2010

Σπυριδάκης Κωνσταντίνος, "Design, Implementation of a Personal Learning Environment & Investigate Determinants of User Acceptance", 2015

Attwell, Graham (2007). The Personal Learning Environments - the future of eLearning? eLearning Papers, vol. 2 no. 1. ISSN 1887-1542.

Mafawez T. Alharbi, Amelia Platt, Ali H. Al-Bayatti, "Personal Learning Environment", 2013

Mark van Harmelen, "Personal Learning Environments", 2016

Nada Dabbagh, Anastasia Kitsantas "Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning", 2012

Bill Olivier, Oleg Liber, "Lifelong Learning: The Need for Portable Personal Learning Environments and Supporting Interoperability Standards", 2001

Sabrina Leone, "Characterization of a Personal Learning Environment as a Lifelong Learning Tool", 2013

Μάνος Ρουμελιώτης, Γραμμικός Προγραμματισμός και Μοντελοποίηση. Α' Τόμος, ΕΑΠ, 2001

Don Morrison, "E-Learning Strategies: How to Get Implementation and Delivery Right First Time", 2003

Orly Shapira-Lishchinsky Psychological Empowerment as a Mediator Between Teachers' Perceptions of Authentic Leadership and Their Withdrawal and Citizenship Behaviors". 2014

George E. Hein, "Learning in the Museum", 1998

Doug Worts and Kris Morrissey, "Technology, Communication and Public Programming: Going Where Museums Have Rarely Gone", 1994

Graham Black, Embedding civil engagement in museums, 2010

Chairi Kiourt, Anestis Koutsoudis, Stella Markantonatou, George Pavlidis, "The Synthesis Virtual Museum", 2016

Coombs, P. H. , "The World Educational Crisis: A Systems Analysis. New York: Oxford University Press", 1968

Μαυρογιώργος Γιώργος, «Μια απάντηση στον αποκλεισμό: Η δια βίου εκπαίδευση», 1999

Official Journal of the European Communities , COUNCIL RESOLUTION of 27 June 2002 on lifelong learning (2002/C 163/01)

Christopher Pappas, 8 important characteristics of adult learners, elearningindustry.com, 2013

Hiemstra, R., Sisco, B. , *Individualizing instruction for adult learners: Making learning personal, powerful, and successful*, 1990

Marjan Laal , "Lifelong Learning and technology" , 2013

Knowles, M. S., "Self-directed learning. New York: Association Press", 1975

Green, H., Facer, K., Rudd, T., Dillon, P. & Humphreys, P., '*Personalisation and digital technologies*', 2005

Παναγιώτης Αρβανίτης , Παναγιώτης Παναγιωτίδης, 'Web 2.0, elearning 2.0 και εκμάθηση ξένων γλωσσών', 2009

Allen Tough, "The adult's learning projects", 1971