



ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού - Μελέτη Περίπτωσης

Σουλτάνα Ανδριάνα Χ. Στούπη

A.M. : Η2019169

Επιβλέπων: Στέργιος, Παλαμάς, Επίκουρος Καθηγητής

ΚΕΡΚΥΡΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ, 2024

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού - Μελέτη Περίπτωσης

Σουλτάνα Ανδριάνα, Στούπη

A.M. Π2019169

Επιβλέπων: Στέργιος, Παλαμάς, Επίκουρος Καθηγητής

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών για την απόκτηση πτυχίου που απονέμει το Τμήμα Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου στο πλαίσιο της εκτέλεσης του προγράμματος σπουδών του.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού – Μελέτη περίπτωσης», παρουσιάζεται η σχεδίαση και υλοποίηση ενός σοβαρού παιχνιδιού, το οποίο εστιάζει στην ενημέρωση των παικτών για την ιστορία και την πολιτισμική κληρονομιά του κτήματος Μον Ρεπό, στην Κέρκυρα. Στα πλαίσια του παιχνιδιού ο παίκτης λαμβάνει κείμενα, φωτογραφίες και βίντεο που σχετίζονται με ιστορικούς χώρους του κτήματος Μον Ρεπό. Επίσης, ο παίκτης καλείται να απαντήσει σε διάφορα σετ ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής, που στοχεύουν στην αυτοαξιολόγηση του. Στόχος του παιχνιδιού είναι να προκαλέσει το ενδιαφέρον των παικτών για την ιστορία και την πολιτισμική κληρονομιά του κτήματος Μον Ρεπό. Το παιχνίδι σχεδιάστηκε μέσω της μηχανής παιχνιδιών Unity και με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C#.

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού συνδυάζουν την ψυχαγωγία των απλών βιντεοπαιχνιδιών με την εκπαίδευση, μέσω της βιωματικής μάθησης. Τα πρώτα σοβαρά παιχνίδια αναπτύχθηκαν για χρήση στον στρατιωτικό τομέα, ενώ πλέον εφαρμόζονται σε πολλούς τομείς, όπως είναι η υγεία, η εκπαίδευση, ο τουρισμός, η πολιτισμική κληρονομιά κ.α.

Αρχικά, η ανάπτυξη των παιχνιδιών ήταν μια πολύ χρονοβόρα διαδικασία, καθώς οι προγραμματιστές έπρεπε να τα υλοποιήσουν από το μηδέν. Με την πάροδο του χρόνου ο κλάδος των βιντεοπαιχνιδιών παρουσίασε ραγδαία ανάπτυξη και οι απαιτήσεις για την ανάπτυξη περισσότερων βιντεοπαιχνιδιών αυξανόταν. Λόγο της εξέλιξης αυτής, ξεκίνησαν να αναπτύσσονται οι μηχανές παιχνιδιών οι οποίες συμβάλλουν στην ταχύτερη ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών. Πλέον, τα περισσότερα παιχνίδια του εμπορίου είναι ανεπτυγμένα σε μηχανές παιχνιδιών.

Παρακάτω, γίνεται μια γενική ανάλυση στη σημασία του όρου «παιχνίδια σοβαρού σκοπού», στην ιστορική τους εξέλιξη, στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τους, στο πως μπορούν να κατηγοριοποιηθούν και στο πως μπορούν να επηρεάσουν κάποιους από τους τομείς εφαρμογής τους. Ακολουθεί η ανάλυση των μηχανών παιχνιδιών, όσον αφορά την ιστορία τους, την εξέλιξη τους και την σύνδεση τους με τα σοβαρά παιχνίδια. Στην συνέχεια, παρουσιάζονται κάποιες από τις πιο δημοφιλείς μηχανές παιχνιδιών και γίνεται μια εκτενής ανάλυση στους λόγους για τους οποίους επιλέχτηκε το Unity για την ανάπτυξη του σοβαρού παιχνιδιού στα πλαίσια της πτυχιακής. Τέλος, αναφέρονται τα συμπεράσματα της συγκεκριμένης μελέτης καθώς και οι προοπτικές εξέλιξης του σοβαρού παιχνιδιού, μέσα από μελλοντικές παρεμβάσεις.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:

Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού, Μηχανές παιχνιδιών, Unity, Πολιτισμική κληρονομιά, Σχεδίαση παιχνιδιού.

ABSTRACT

In this thesis entitled “Serious Games – A Case Study”, the design and implementation of a serious game is presented, which focusses on informing the players about the history and cultural heritage of the Mon Repos estate in Corfu. Within the game, the player receives texts, photos and videos related to historical sites of the Mon Repos estate. The player is also asked to answer several sets of multiple-choice questions aimed at self – assessment. The goal of the game is to spark the interest of players in the history and cultural heritage of the Mon Repos estate. The game was designed using the Unity game engine and the C# programming language.

Serious games combine the entertainment of classic video games with education through experiential learning. The first serious games were developed for use in the military sector, but now are applied in many fields, including the health industry, education, tourism and cultural heritage among others.

Initially, the development of games was a very time-consuming process, as developers had to create them from scratch. Over time, the video game industry experienced rapid growth, and the demand for more games increased. Due to this evolution, game engines started being developed, which contributed to the faster development of video games. Today, most commercial games are developed using game engines.

The following sections provide a general analysis of the term "serious games," their historical evolution, their advantages and disadvantages, how they can be categorized, and how they can influence some of their application areas. Next is an analysis of game engines, including their history, evolution, and connection to serious games. Following this, some of the most popular game engines are presented, along with an extensive analysis of the reasons why Unity was chosen for the development of the serious game within the scope of the thesis. Finally, the conclusions of this study are discussed, along with the prospects for further development of the serious game through future interventions.

Keywords:

Serious Games, Game Engines, Unity, Cultural Heritage, Game Design.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Στέργιο Παλαμά, για την συνεργασία του σε ότι χρειάστηκα όσον αφορά το περιεχόμενο της εργασίας, την υποστήριξη του σε ότι αφορά την ανάπτυξη του σοβαρού παιχνιδιού που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής, καθώς και για το υλικό που μου παραχώρησε.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου για την στήριξη τους όλο αυτό το διάστημα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ABSTRACT.....	4
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	8
ΓΛΩΣΣΑΡΙ.....	12
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΟΒΑΡΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ.....	15
1.1 Εισαγωγή στην θεματική ενότητα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.....	15
1.1.1 Τι είναι και που χρησιμοποιούνται τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού;.....	15
1.1.2 Ιστορική αναδρομή των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.....	16
1.1.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.....	17
1.1.4 Κατηγοριοποίηση των σοβαρών παιχνιδιών.....	18
2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ ΣΟΒΑΡΟΥ ΣΚΟΠΟΥ.....	21
2.1 Παιχνίδια σοβαρού σκοπού: Ποιους τομείς επηρεάζουν;.....	21
2.1.1 Τομέας του Τουρισμού.....	21
2.1.2 Τομέας της Υγείας.....	25
2.1.3 Στρατιωτικός Τομέας.....	27
2.1.4 Επιχειρηματικός Τομέας.....	28
2.1.5 Άλλοι Τομείς.....	29
2.2 Παιχνίδια σοβαρού σκοπού για την πολιτισμική κληρονομιά.....	30
2.2.1 Εικονική και Επωνυμένη πραγματικότητα στην πολιτισμική κληρονομιά.....	32
2.2.2 Παιχνίδια βασισμένα στην τοποθεσία(Location-based games) στην πολιτισμική κληρονομιά.....	33
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ (GAME ENGINES).....	35
3.1 Ιστορία των μηχανών παιχνιδιών.....	35
3.2 Η εξέλιξη των μηχανών παιχνιδιών.....	37
3.3 Σοβαρά παιχνίδια και μηχανές παιχνιδιών.....	38
3.4 Δημοφιλείς μηχανές παιχνιδιών	40
3.4.1 Unreal Engine.....	41
3.4.2 Godot.....	42
3.4.3 CryEngine.....	42
3.5 Η μηχανή παιχνιδιών Unity3D.....	43
3.6 Επιλογή μηχανής για την ανάπτυξη του σοβαρού παιχνιδιού.....	44

4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ UNITY ΚΑΙ Ο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΟΒΑΡΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ "MON REPO QUEST".....	46
4.1 Εξοικείωση με το περιβάλλον της μηχανής Unity.....	46
4.1.1 Δημιουργία του Project.....	46
4.1.2 Το παράθυρο του project (Project window).....	48
4.1.3 Το παράθυρο προβολής της αρχικής σκηνής (Scene view).....	48
4.1.4 Το παράθυρο προβολής του παιχνιδιού (Game view).....	49
4.1.5 Το παράθυρο προβολής των αντικειμένων (Hierarchy window).....	49
4.1.6 Το παράθυρο προβολής ιδιοτήτων των αντικειμένων (Inspector window).....	50
4.1.7 Η γραμμή εργαλείων (Toolbar).....	50
4.2 Σχεδιασμός του παιχνιδιού.....	51
4.2.1 Πώς πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να είναι αποτελεσματικά.....	51
4.2.2 Εκμάθηση του unity.....	55
4.2.3 Μαθησιακό περιεχόμενο.....	55
4.2.4 Το είδος του παιχνιδιού.....	56
4.2.5 Γραφικά και ήχος.....	56
4.2.6 Τα επίπεδα του παιχνιδιού.....	57
4.2.7 Οι σκηνές του παιχνιδιού.....	57
4.2.8 Ο σκοπός του παιχνιδιού.....	58
5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΟΒΑΡΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ "MON REPO QUEST ".....	60
5.1 Η κάμερα.....	60
5.2 Το βασικό μενού.....	61
5.3 Η αρχική οθόνη.....	67
5.4 Τα επίπεδα του παιχνιδιού.....	68
5.4.1 Πρώτη σκηνή - εκπαιδευτικό υλικό.....	68
5.4.2 Δεύτερη σκηνή - κουίζ.....	74
5.5 Το τέλος του παιχνιδιού.....	80
5.6 Επιστροφή στο βασικό μενού.....	80
5.7 Η μουσική.....	81
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ.....	84
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	85

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1 Το σοβαρό παιχνίδι "Ireland Town" (https://www.siliconrepublic.com/wp-content/uploads/2014/12/201103/irelandtown.jpg)	22
Εικόνα 2.2 Το σοβαρό παιχνίδι "Brazil Quest" (https://payload.cargocollective.com/1/0/15872/236627/tela_02_950_o.jpg)	22
Εικόνα 2.3 "REXplorer" (https://rex.julienbiere.de/uploads/RTEmagicC_REXblog-Map.jpg.jpg)	23
Εικόνα 2.4 Εικονική περιήγηση της Αρχαίας Μιλήτου (https://www.hellenic-cosmos.gr/images_ek/articles/content/2023/09/miletus-02.jpg)	23
Εικόνα 2.5 "Geocaching" (https://d1gkberomxr0.cloudfront.net/2021/08/05102307/Geocaching_101_Navigate-to-the-geocache_vFINAL_800x450.jpg)	24
Εικόνα 2.6 Πρόγραμμα πιστότητας της Air Canada "Earn your Wings" (https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTRWzzOiY09QSUWTtBcBuV5IJvkqeT9cQ6Xrw&s) ...	24
Εικόνα 2.7 Σοβαρό παιχνίδι "Virtual ECG" (https://uswvarious1.blob.core.windows.net/uswvarious-prod-uploads/images/virtual-ecg-screenshot.width-1200.format-jpeg.jpg)	26
Εικόνα 2.8 Σοβαρό παιχνίδι "Code Orange" (https://www.gameclassification.com/files/games/Capture.png)	26
Εικόνα 2.9 Προσομοίωση εκπαίδευσης στον Αμερικάνικο στρατό (https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS2PWY1HaY3BwcnKrcsI0dTRbbIWwwZ5KDj9w&s) ..	27
Εικόνα 2.10 Το σοβαρό παιχνίδι "American Army" (https://static0.gamerantimages.com/wordpress/wp-content/uploads/2022/02/Americas-Army---Soldier-shooting-in-prone.jpg)	28
Εικόνα 3.1 To Arcade παιχνίδι "Excitebike" (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/f/f8/Excitebike_cover.jpg)	36
Εικόνα 3.2 Μηχανή παιχνιδιών SCUMM (Script Creation Utility for Maniac Mansion) (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/7/76/Maniac_Mansion.png)	36
Εικόνα 3.3: Freescape Engine (https://retromedia.ign.com/retro/image/article/922/922505/exploring-the-freescape-20081021101851085.jpg)	37
Εικόνα 3.4: Η μηχανή παιχνιδιών Ultima Underworld (https://www.researchgate.net/publication/349734845/figure/fig29/AS:997294916763650@1614785045231/The-Ultima-Underworld-engine-in-game-Image-C-Origin-System-Electronic-Arts.ppm) ...	37
Εικόνα 3.5: Ο επεξεργαστής της μηχανής παιχνιδιών Doom (https://eureka-editor.sourceforge.net/shots/money_shot.png)	37
Εικόνα 3.6: Ο επεξεργαστής της μηχανής παιχνιδιών RenderWare (https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRZBiAyUUnnNOOGkTNJg9TKOJr2SZx3WzFQZA&s).38	38
Εικόνα 3.7: Η μηχανή παιχνιδιών Adventure Game Studio (AGS)	

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/thumb/3/37/Adventure_Game_Studio_Screenshot.png/220px-Adventure_Game_Studio_Screenshot.png)	39
Εικόνα 3.8: Η μηχανή παιχνιδιών Construct 2 (https://img.utdstc.com/screen/2e8/868/2e8868f6a789ba6f065efda29895be25d89e9681e02cf0ef9b3f76ce7a1efe9a:600)	39
Εικόνα 3.9: Η μηχανή παιχνιδιών Game Maker Studio (https://images.macrumors.com/t/4-HbveHigLU4mNI8F01UNX5jpPo=/1600x1200/smart/article-new/2017/09/GameMaker_Studio_2_1.jpg)	40
Εικόνα 3.10: Η μηχανή παιχνιδιών Unreal Engine (https://cdn2.unrealengine.com/your-first-hour-with-unreal-engine-5-2-1920x1080-2248ed6841b8.jpg?resize=1&w=580)	41
Εικόνα 3.11: Η μηχανή παιχνιδιών Godot (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e3/Godot3.4.png)	42
Εικόνα 3.12: Η μηχανή παιχνιδιών CryEngine (https://www.ozone3d.net/public/jegx/201108/cryengine3_sandbox.jpg)	43
Εικόνα 3.13: Η μηχανή παιχνιδιών Unity (https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTiv6kz0eQlXTKXZrfV3tSSef9ivFRTxkygvQ&s)	44
Εικόνα 4.1: Αρχικό παράθυρο του unity hub για την δημιουργία νέου project	47
Εικόνα 4.2: Επιλογή πρότυπου και ρυθμίσεων για το νέο project	47
Εικόνα 4.3: Το παράθυρο του Project (Κόκκινο πλαίσιο)	48
Εικόνα 4.4: Το παράθυρο προβολής της αρχικής σκηνής (Κίτρινο πλαίσιο)	48
Εικόνα 4.5: Το παράθυρο προβολής του παιχνιδιού	49
Εικόνα 4.6: Το παράθυρο της iεραρχικής αναπαράστασης αντικειμένων (Καφέ πλαίσιο)	49
Εικόνα 4.7: Το παράθυρο προβολής ιδιοτήτων των αντικειμένων (Μπλε πλαίσιο)	50
Εικόνα 4.8: Η γραμμή εργαλείων του Unity (Κόκκινα πλαίσια)	50
Εικόνα 4.9: Τα tutorials που χρησιμοποιήθηκαν για την εκμάθηση του unity	55
Εικόνα 5.1: Η γωνία της κάμερας	60
Εικόνα 5.2: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) της κάμερας.	61
Εικόνα 5.3: Το βασικό Μενού του παιχνιδιού	62
Εικόνα 5.4: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του τίτλου του παιχνιδιού	62
Εικόνα 5.5: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του κουμπιού "ΕΝΑΡΞΗ"	63
Εικόνα 5.6: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του κουμπιού "ΕΞΟΔΟΣ"	64
Εικόνα 5.7: Η μέθοδος "ShowMenu"	64
Εικόνα 5.8: Η μέθοδος "ExitApplication"	64
Εικόνα 5.9: Η μέθοδος "PressPlay"	65

Εικόνα 5.10: Η μέθοδος "ShowPois"	65
Εικόνα 5.11: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του σκιάστρου (Shader)	66
Εικόνα 5.12: Shader Graph	66
Εικόνα 5.13: Η αρχική οθόνη του παιχνιδιού	67
Εικόνα 5.14: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του υλικού που χρησιμοποιήθηκε για τον χάρτη του παιχνιδιού.	67
Εικόνα 5.15: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του χάρτη του παιχνιδιού	68
Εικόνα 5.16: Η μέθοδος "PressPOI" για το πρώτο επίπεδο	69
Εικόνα 5.17: Το παράθυρο ιεραρχίας (Hierarchy Window) του κειμένου των επιπέδων	69
Εικόνα 5.18: Η μέθοδος "ReturnToMap"	70
Εικόνα 5.19.: To script "UICarousel"	71
Εικόνα 5.20: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του VideoManager	72
Εικόνα 5.21: To script "VideoManager"	72
Εικόνα 5.22: Η μέθοδος "GoToQuiz"	73
Εικόνα 5.23: Οι πρώτες σκηνές όλων των επιπέδων του παιχνιδιού	73
Εικόνα 5.24: Τα κουίζ όλων των επιπέδων	74
Εικόνα 5.25: Ο κώδικας για την δημιουργία ενός Scriptable Object	75
Εικόνα 5.26: Η προσθήκη των δεδομένων μέσω του παραθύρου ιδιοτήτων του (Inspector Window) στο Unity	75
Εικόνα 5.27: Η μέθοδος "GoBack()"	76
Εικόνα 5.28: Η μέθοδος "Start()"	76
Εικόνα 5.29: Η μέθοδος "SetQuestion(int Index)"	77
Εικόνα 5.30: Η μέθοδος "CheckAnswer(int answerIndex)"	77
Εικόνα 5.31: Η μέθοδος "Next()"	78
Εικόνα 5.32: Η μέθοδος "ResetQuiz()"	78
Εικόνα 5.33: Η μέθοδος "RetryQuiz()"	79
Εικόνα 5.34: Η μέθοδος "LoadAnswers()"	79
Εικόνα 5.35: Η μέθοδος "SaveAnswers()"	79
Εικόνα 5.36: Η μέθοδος "GoToLevel()"	79
Εικόνα 5.37: Η σκηνή του τέλους του παιχνιδιού	80

Εικόνα 5.38: Η μέθοδος "EndGame()"	80
Εικόνα 5.39: Το κουμπί επιστροφής στο βασικό μενού	81
Εικόνα 5.40: Η μέθοδος "ReturnToMenu()"	81
Εικόνα 5.41: Η εικόνα του κουμπιού όταν η μουσική είναι ενεργή	81
Εικόνα 5.42: Η εικόνα του κουμπιού όταν η μουσική βρίσκεται σε παύση	81
Εικόνα 5.43: Η μέθοδος "Start()"	82
Εικόνα 5.44: Η μέθοδος "OnButtonPress()"	82
Εικόνα 5.45: Η μέθοδος "UpdateButtonIcon()"	83

ΓΛΩΣΣΑΡΙ

1. Edugames	Εκπαιδευτικά παιχνίδια.
2. Newsgames	Ενημερωτικά παιχνίδια.
3. Advergames	Διαφημιστικά παιχνίδια.
4. Edutainment	Εκπαιδευτική ψυχαγωγία.
5. Location Based Games	Παιχνίδια βασισμένα στην τοποθεσία.
6. GPS	Σύστημα τοποθεσίας στις κινητές συσκευές.
7. VR – Virtual Reality	Εικονική πραγματικότητα.
8. Arcade	Ηλεκτρονικά παιχνίδια που λειτουργούν με κέρματα.
9. Disk Operating System – DOS	Σύστημα διαχείρισης δίσκου.
10. OpenGL	Ανοιχτή βιβλιοθήκη γραφικών.
11. UnrealScript, GDScript	Γλώσσες προγραμματισμού για συγκεκριμένες μηχανές παιχνιδιών.
12. Blueprints	Οπτικός προγραμματισμός στην μηχανή παιχνιδιών Unreal Engine.
13. post – processing	Μετά – επεξεργασία.
14. Software Development Kit – SDK	Πακέτο ανάπτυξης λογισμικού.
15. Scene view	Η σκηνή για την επεξεργασία και τοποθέτηση των αντικειμένων στον χώρο.
16. Game view	Το παράθυρο προβολής του παιχνιδιού στο unity.
17. Hierarchy window	Το παράθυρο ιεραρχίας των αντικειμένων στο unity.
18. Inspector window	Το παράθυρο ιδιοτήτων των αντικειμένων στο unity.
19. UI – User Interface	Διεπαφή χρήστη.
20. Pin	Πινέζα (αναφέρεται σε σημείο στον χάρτη του παιχνιδιού).

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού αποτελούν ένα σύγχρονο τομέα στην τεχνολογία των βιντεοπαιχνιδιών, που συνδυάζει την ψυχαγωγία των παραδοσιακών βιντεοπαιχνιδιών με την εκπαίδευση. Αρχικά πρωτοεμφανίστηκαν στον στρατιωτικό τομέα, με το πρώτο δημοφιλές σοβαρό παιχνίδι να είναι το American's Army, το οποίο στόχευε στην εκπαίδευση των στρατιωτών μέσω της βιωματικής μάθησης. Σήμερα τα σοβαρά παιχνίδια έχουν εξελιχθεί και η χρήση τους εμφανίζεται σε τομείς όπως είναι η υγεία, ο τουρισμός, η πολιτισμική κληρονομιά, η εκπαίδευση κ.α.

Στον τομέα της υγείας, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση του προσωπικού, προσομοιώνοντας χειρουργικές επεμβάσεις ή κρίσιμες ιατρικές καταστάσεις. Επίσης, χρησιμοποιούνται για την θεραπεία των ασθενών και την επεξήγηση της ιατρικής διαδικασίας. Στον τομέα του τουρισμού τα σοβαρά παιχνίδια χρησιμοποιούνται για την προώθηση τουριστικών προορισμών, αλλά και για να προσφέρουν μια πιο διασκεδαστική εμπειρία στους επισκέπτες. Στον τομέα της πολιτισμικής κληρονομιάς και της ιστορίας τα σοβαρά παιχνίδια είναι μία πολύ σημαντική προσθήκη, αφού μπορούν να αναπαραστήσουν μια ιστορική στιγμή, να προωθήσουν την άυλη πολιτισμική κληρονομιά, όπως τα έθιμα και τις παραδόσεις μιας χώρας.

Η ανάπτυξη των σοβαρών παιχνιδιών ήταν μια χρονοβόρα διαδικασία καθώς οι προγραμματιστές έπρεπε να δημιουργήσουν κάθε παιχνίδι από το μηδέν. Με την ραγδαία ανάπτυξη του τομέα των βιντεοπαιχνιδιών, εμφανίστηκαν και οι μηχανές παιχνιδιών για να μπορέσουν να υποστηρίξουν την ταχύτερη υλοποίηση τους. Οι μηχανές παιχνιδιών, όπως είναι η Unity, προσφέρουν ευελιξία και πλήθος εργαλείων για την ανάπτυξη παιχνιδιών, μειώνοντας έτσι τον χρόνο και το κόστος που χρειάζεται για να υλοποιηθεί ένα παιχνίδι.

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού – Μελέτη Περίπτωσης», αναφέρεται ο σχεδιασμός και υλοποίηση ενός σοβαρού παιχνιδιού που έχει ως στόχο την ενημέρωση και εναισθητοποίηση των παικτών σχετικά με την ιστορία και την πολιτισμική κληρονομιά του κτήματος Μον Ρεπό, στην Κέρκυρα. Με την χρήση της μηχανής παιχνιδιών Unity και της γλώσσας προγραμματισμού C#, δημιουργήθηκε ένα εικονικό περιβάλλον στο οποίο ο παίκτης λαμβάνει πληροφορίες, φωτογραφίες και βίντεο που σχετίζονται με ιστορικά σημεία του κτήματος Μον Ρεπό. Επιπλέον, ο παίκτης καλείται να απαντήσει σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, οι οποίες συμβάλλουν στην αυτοαξιολόγηση του, μετά από την αλληλεπίδραση με τις πληροφορίες που του δόθηκαν.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία δομείται στα κεφάλαια ως εξής:

- Στο πρώτο κεφάλαιο μια εισαγωγική ανάλυση στην θεματική ενότητα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.

- Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια εκτενής αναφορά στις περιοχές εφαρμογής των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, καθώς και το πως μπορούν να τις επηρεάσουν.
- Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στις μηχανές παιχνιδιών, καθώς και στους λόγους για το οποίους επιλέχτηκε το unity για την υλοποίηση του σοβαρού παιχνιδιού στα πλαίσια της πτυχιακής.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στο περιβάλλον επεξεργασίας του unity και αναλύεται ο σχεδιασμός του σοβαρού παιχνιδιού που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύεται ο τρόπος υλοποίησης του σοβαρού παιχνιδιού που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας.
- Τέλος, αναφέρονται τα συμπεράσματα της μελέτης, καθώς και οι μελλοντικές παρεμβάσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΟΒΑΡΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ

1.1 Εισαγωγή στην θεματική ενότητα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.

Η ιδέα των βιντεοπαιχνιδιών έχει ξεκινήσει από πολύ παλιά και πλέον αποτελεί βασικό στοιχείο όλων των κοινωνιών[1]. Στην αρχή τα βιντεοπαιχνίδια είχαν σχεδιαστεί με τέτοιους κανόνες, ώστε να προσελκύουν τους παίκτες μόνο για την ψυχαγωγία. Με την πάροδο του χρόνου και την επιτυχημένη ανάπτυξη της βιομηχανίας των βιντεοπαιχνιδιών εμφανίστηκαν νέες σχεδιαστικές προσεγγίσεις, οι οποίες υποστηρίζουν και την εκπαίδευση. Υπό αυτές τις συνθήκες δημιουργήθηκαν τα λεγόμενα «παιχνίδια σοβαρού σκοπού», τα οποία σχεδιάζονται με διάφορους τρόπους, με κύριο στόχο να υποστηρίζουν την εκπαίδευση, όσον αφορά τους άξονες της μάθησης και της διδασκαλίας[2].

1.1.1 Τι είναι και που χρησιμοποιούνται τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού;

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είναι βιντεοπαιχνίδια τα οποία έχουν ένα ποιο «σοβαρό» σκοπό από την ψυχαγωγία του παίκτη, θα μπορούσε κανείς να πει πως έχουν δύο πτυχές να είναι διασκεδαστικά, δηλαδή να ψυχαγωγούν τον παίκτη και την επιμόρφωση του παίκτη[3].

Ο μαθησιακός σκοπός των σοβαρών παιχνιδιών έχει μια εποικοδομητική λογική με τον μαθητή ως επίκεντρο της. Με βάση αυτή την λογική τα σοβαρά παιχνίδια θα πρέπει να ακολουθούν μια στρατηγική στην οποία θα αλληλοεπιδρούν με τον μαθητή, να παρέχουν ευκαιρίες και να επιτρέπουν στο μαθητή την ανάπτυξη γνώσεων και ιδεών[4].

Συνολικά, ο εκπαιδευτικός σκοπός που έχουν τα σοβαρά παιχνίδια είναι για να επιτρέπει στους μαθητές να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε ένα ψηφιακό περιβάλλον με στόχο την απόκτηση νέων δεξιοτήτων και την ενίσχυση της ικανότητας τους στην αντιμετώπιση προβλημάτων. Αυτό δεν σημαίνει ότι τα σοβαρά παιχνίδια είναι μόνο για να εκπαιδεύουν ή να διδάσκουν, αλλά είναι αυτός ακριβώς ο παράγοντας που τα ξεχωρίζει από τα ψυχαγωγικά βιντεοπαιχνίδια. Η πρόκληση που αντιμετωπίζουν τα σοβαρά παιχνίδια είναι η εύρεση ισορροπίας μεταξύ του ψυχαγωγικού στοιχείου και το στόχο της μεταφοράς γνώσεων και δεξιοτήτων, έτσι ώστε να μην κυριαρχεί μόνο η ψυχαγωγία (αφαιρώντας τα μαθησιακά αποτελέσματα), αλλά ούτε να υπάρχει μόνο η εκπαιδευτική μορφή (αφαιρώντας το στοιχείο της ψυχαγωγίας)[4].

Τα σοβαρά παιχνίδια χρησιμοποιούταν από πολύ παλιά στον στρατιωτικό τομέα, με το πρώτο το Army Battle Zone της Atari το 1980, το οποίο στόχευε στην εκπαίδευση των στρατιωτών στην μάχη. Αργότερα, ξεκίνησαν τα σχεδιάζονται σοβαρά παιχνίδια τα οποία απευθυνόταν σε παιδιά, με σκοπό την ενίσχυση των ικανοτήτων τους [5, p. 400]. Σήμερα τα σοβαρά παιχνίδια χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής, όπως είναι ο στρατός, η εκπαίδευση, η υγεία, η επιστήμη, η μηχανική, η πολιτική, οι τέχνες, η πολιτισμική κληρονομιά κ.α. [6].

1.1.2 Ιστορική αναδρομή των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Τα παιχνίδια παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των παιδιών, καθώς τους δίνεται η δυνατότητα να εκφραστούν σε ένα ασφαλή περιβάλλον που λειτουργεί με κανόνες. Η σκόπιμη κατασκευή παιχνιδιών με κανόνες αποτέλεσε ένα σημαντικό σημείο εκκίνησης για τα παιχνίδια προσομοίωσης στα μέσα του 20^{ου} αιώνα [7].

Τα παιχνίδια προσομοίωσης εμφανίστηκαν μέσω ενός συνδυασμού παιχνιδιών και νέων εκπαιδευτικών θεωριών που έδιναν βάση στην βιωματική μάθηση του παίκτη. Οι ίδιες πρακτικές είναι εμφανής και στα σύγχρονα σοβαρά παιχνίδια. Η άνοδος της βιωματικής μάθησης και η άνοδος των σοβαρών παιχνιδιών οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στα πρώτα σοβαρά παιχνίδια που χρησιμοποιούσε ο στρατός για την εκπαίδευση των στρατιωτών του. Από την δεκαετία του 1950, οι εμπορικές οργανώσεις ξεκίνησαν να υιοθετούν πρακτικές βιωματικής μάθησης [7].

Η εκπαίδευση με βάση την προσομοίωση, με το στρατιωτικό υπόβαθρο και υποστηριζόμενη από την θεωρία της βιωματικής μάθησης, θεωρήθηκε απαραίτητη λόγω της πολυπλοκότητας των πραγματικών πρακτικών. Οι κανόνες των παιχνιδιών προσομοίωσης μπορούσαν να κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντανακλούν με ακρίβεια κοινωνικά, πολιτικά και οικονομικά ζητήματα [7].

Τα σοβαρά παιχνίδια ακολουθούν την ίδια πορεία με την μάθηση που βασίζεται στην προσομοίωση. Τα σύγχρονα σοβαρά παιχνίδια βασίζονται στην ανάπτυξη των ψηφιακών τεχνολογιών. Με αυτή την άνοδο η εστίαση των σοβαρών παιχνιδιών επεκτείνεται πέρα από την αναπαράσταση κοινωνικο-οικονομικών προβλημάτων και περιλαμβάνει ατομικές προσεγγίσεις, με σκοπό την απόκτηση γνώσεων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων [7].

Το «Lemonade Stand», ήταν ένα παιχνίδι κειμένου βασισμένο στην προσομοίωση επιχειρήσεων, αναπτύχθηκε το 1973, ακολούθησε το «Oregon Trail» το 1974. Στην αρχή της εμφάνισης της εμπορικής χρήσης τους, υπήρχε μια διστακτική υιοθέτηση των σοβαρών παιχνιδιών στην τάξη. Στα τέλη του 20^{ου} αιώνα υπήρξε άνοδος των παιχνιδιών που βασίζονται αποκλειστικά στην διασκέδαση. Για ορισμένους αυτό δημιούργησε μια νέα ευκαιρία, καθώς μπορούσαν να στηριχθούν σε ήδη υπάρχοντα παιχνίδια για την κατασκευή καινούργιων σοβαρών παιχνιδιών [7].

Ακολουθώντας την τάση που υπήρχε στα σοβαρά παιχνίδια στον στρατιωτικό τομέα, το «The Bradley Trainer» ήταν ένα παιχνίδι που σχεδιάστηκε σε συνεργασία με τον αμερικανικό στρατό και την Atari, το οποίο ήταν ένας προσομοιωτής εκπαίδευσης στα τότε νέα οχήματα μάχης. Το 1980 η Atari είχε μόλις δημιουργήσει το «Battlezone», στο οποίο οι παίκτες χρησιμοποιούσαν ένα περισκόπιο για να στοχεύουν εχθρικά οχήματα. Ο ίδιος μηχανισμός παιχνιδιού χρησιμοποιήθηκε και στο «The Bradley Trainer», με την διαφορά ότι προστέθηκαν νέα στοιχεία παιχνιδιού, όπως για παράδειγμα νέα εικονικά πυρομαχικά, που χρησιμοποιούνταν από τα πραγματικά άρματα μάχης [7].

Κατά την ίδια χρονική περίοδο, εμπορικές οργανώσεις ξεκίνησαν να χρησιμοποιούν τις υπάρχουσες τεχνολογίες για την κατασκευή παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που θα ενίσχυε την διαφήμιση. Για παράδειγμα, το «Pepsi Invaders», δημιουργήθηκε το 1983 για τους υπαλλήλους της Coca – Cola, ως μέσο ενίσχυσης της ηθικής της εταιρείας σε σχέση με τον ανταγωνιστή της, την Pepsi. Ήταν ένα παιχνίδι βασισμένο στο κλασσικό «Space Invaders», το οποίο αντί για διαστημόπλοια είχε τα γράμματα της Pepsi. Ωστόσο το συγκεκριμένο σοβαρό παιχνίδι προοριζόταν κυρίως για εσωτερική χρήση μέσα στην εταιρεία, ενώ τα σύγχρονα παιχνίδια, όπως είναι το «Kool-Aid Man», σχεδιάστηκαν ειδικά για την προώθηση εμπορικών προϊόντων, μέσω των κονσόλων βιντεοπαιχνιδιών στο σπίτι [7].

Στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, τα πρώτα παραδείγματα βιντεοπαιχνιδιών για πρακτικές αποκατάστασης στηριζόταν στο να ενισχύσουν την εμπλοκή του ασθενούς. Στο συγκεκριμένο τομέα τα βιντεοπαιχνίδια, θεωρούταν ως ένα μέσο απόσπασης της προσοχής του ασθενούς από τον πόνο και την υπέρβαση της αντίστασης στην θεραπεία. Σε ψυχοθεραπευτικά πλαίσια τα βιντεοπαιχνίδια θεωρήθηκαν ως ένα μέσο οικοδόμησης σχέσεων και διαχείρισης συμπεριφοράς με βάση τη συμπεριφορά του παίκτη κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. Υιοθετήθηκε δηλαδή η έννοια της θεραπείας μέσω του παιχνιδιού [7].

Η επιβραβευτική φύση των βιντεοπαιχνιδιών, έχει υιοθετηθεί και από τα σοβαρά παιχνίδια ως μέσο ενίσχυσης της εμπλοκής του παίκτη. Αυτό συμβαίνει, διότι μελέτες που έγιναν σε παίκτες απλών βιντεοπαιχνιδιών έδειξαν πως αυτός ο μηχανισμός διεγέρει τον εγκέφαλο με αποτέλεσμα να ενισχύει την επιθυμία του παίκτη να συνεχίζει να παίζει το παιχνίδι. Από το 1980 έως και το 2002 υπήρξε άνοδος των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Ωστόσο στην αρχή υπήρχε μια έντονη δυσαρέσκεια, σχετικά με την απλοϊκή φύση τους [7].

1.1.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Υπάρχει μεγάλος αριθμός ευρημάτων στην μάθηση με σοβαρά παιχνίδια, εκ των οποίων τα περισσότερα είναι θετικά, αλλά υπάρχουν και κάποια αρνητικά. Σύμφωνα με το [8] τα θετικά αποτέλεσματα που προκύπτουν από την χρήση των σοβαρών παιχνιδιών στην εκπαίδευση είναι τα εξής:

- Η μάθηση μέσω σοβαρών παιχνιδιών διευκολύνει την κατανόηση των επιστημονικών εννοιών από τους μαθητές.
- Τα σοβαρά παιχνίδια έχουν αποδειχθεί δραστικά στην ανάπτυξη γνωστικής ικανότητας και θετικής επίδρασης της μάθησης.
- Στον επιχειρησιακό τομέα τα σοβαρά παιχνίδια έχουν αποδειχθεί επίσης δραστικά στην βελτίωση δια-πολιτισμικών επικοινωνιακών δεξιοτήτων με ανθρώπους από διαφορετικές χώρες.
- Βελτιώνουν την συνεργασία.

Τα μειονεκτήματα της χρήσης σοβαρών παιχνιδιών στην εκπαίδευση είναι τα εξής:

- Η φύση των σοβαρών παιχνιδιών επηρέασε αρνητικά τη σχέση μεταξύ του πνευματικού φόρτου και της μαθησιακής επίδρασης.
- Δεν βρέθηκαν ιδιαίτερες διαφορές στην εις βάθος μάθηση των μαθητών.
- Κάποια σοβαρά παιχνίδια αυξάνουν το πνευματικό φορτίο και μειώνουν το μαθησιακό αποτέλεσμα, καθώς μια αλλαγή στο πνευματικό φορτίο του μαθητή, όπως π.χ. η αλλαγή του καρδιακού ρυθμού, υποδεικνύει τα μαθησιακά αποτελέσματα [8].

1.1.4 Κατηγοριοποίηση των σοβαρών παιχνιδιών

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι κατηγοριοποίησης των σοβαρών παιχνιδιών, κάποιοι τα κατηγοριοποιούνε ανάλογα με τον τύπο του παιχνιδιού, κάποιοι με τον τομέα που ανήκει, παρακάτω αναφέρονται κάποιες από τις γενικές κατηγοριοποίησεις που έχουν χρησιμοποιηθεί στα σοβαρά παιχνίδια σύμφωνα με το [9]. Ένα σύστημα ταξινόμησης θεωρείται γενικό όταν επιτρέπει σε οποιοδήποτε σοβαρό παιχνίδι να ταξινομηθεί [9]. Η πρώτη είναι η ανάλυση του μοντέλου G/P/S (Gameplay/ Purpose/Scope) με κάποια επιπρόσθετα κριτήρια, διατηρώντας την αρχική δομή του, και είναι η εξής:

- Το Gameplay (Παιχνίδι) των σοβαρών παιχνιδιών μπορεί να είναι είτε βασισμένο στο παιχνίδι είτε βασισμένο στην ψυχαγωγία [10].
- Το Scope (Σκοπιά) των σοβαρών παιχνιδιών μπορεί να περιλαμβάνει είτε την αγορά των σοβαρών παιχνιδιών (όπως η κυβέρνηση, ο στρατός, η υγειονομική περίθαλψη, η εκπαίδευση, οι επιχειρήσεις, ο πολιτισμός, η διαφήμιση, η επιστημονική έρευνα και η ψυχαγωγία) είτε το κοινό ακροατήριο, δηλαδή τους επαγγελματίες και τους μαθητές [10].
- Το Purpose (Σκοπός) των σοβαρών παιχνιδιών μπορεί να είναι διαφόρων τύπων όπως εκπαιδευτικά παιχνίδια (edugames), ενημερωτικά παιχνίδια (newsgames), διαφημιστικά παιχνίδια (advergames), πολιτικά παιχνίδια, στρατιωτικά παιχνίδια, παιχνίδια τέχνης, εκπαιδευτικά πνευματικής ή φυσικής φύσης, ανταλλαγής δεδομένων [10].

Η δεύτερη ταξινόμηση ταξινομεί τα σοβαρά παιχνίδια σε πέντε κατηγορίες σύμφωνα με τον τομέα ή περιοχή εφαρμογής τους. Η κατηγορίες είναι οι εξής: Εκπαιδευτική ψυχαγωγία (Edutainment), Διαφημιστικά παιχνίδια (Advergaming), Πολιτικά παιχνίδια (Political games) και Παιχνίδια εκπαίδευσης και προσομοίωσης (Training and simulation games) [11].

Επιπλέον, μία ακόμα ταξινόμηση ταξινομεί τα σοβαρά παιχνίδια πολύ γρήγορα χρησιμοποιώντας μόνο πέντε κριτήρια[1].

- Περιοχή εφαρμογής: Εκπαίδευση, Ευεξία, Διαφήμιση, Υγειονομική περίθαλψη κ.α.
- Δραστηριότητα: Σωματική / Νοητική άσκηση

- Τρόπος αλληλοεπίδρασης: Πληκτρολόγιο ή ποντίκι, χειριστήριο, συσκευές εικονικής πραγματικότητας κ.α.
- Περιβάλλον: Κοινωνική παρουσία, επαυξημένη και εικονική πραγματικότητα, ψηφιακό περιβάλλον, διαδικτυακά .

Υπάρχουν και ταξινομήσεις των σοβαρών παιχνιδιών, οι οποίες εφαρμόζονται σε συγκεκριμένες κατηγορίες, ανάλογα με τον τομέα για τον οποίο έχει φτιαχτεί το σοβαρό παιχνίδι. Για παράδειγμα μια σύντομη ταξινόμηση για παιχνίδια κρίσης ή μαζικής καταστροφής είναι η εξής [9]:

- Τι προκαλεί την αβεβαιότητα: Κίνδυνος τρομοκρατικής επίθεσης, έξαρση θανάσιμης ασθένειας κ.α.
- Ποιος είναι υπεύθυνος για την επίλυση της κρίσης: Ο χαρακτήρας που ελέγχει ο παίκτης, μια οργάνωση στην οποία ο παίκτης είναι μέλος.

Παρακάτω παρουσιάζεται μια ταξινόμηση για τα σοβαρά παιχνίδια υγειονομικής περίθαλψης και αποκατάστασης. Η ταξινόμηση δομείται ως εξής [9]:

- Περιοχή εφαρμογής: Το πεδίο στο οποίο εφαρμόζεται το παιχνίδι.
- Τεχνολογία αλληλεπίδρασης: Την τεχνολογία που χρησιμοποιεί ο ασθενής για να αλληλεπιδράσει με το παιχνίδι, για παράδειγμα ποντίκι, πληκτρολόγιο, σύστημα εικονικής πραγματικότητας κ.α.
- Διεπαφή παιχνιδιού: Δισδιάστατη (2D) ή Τρισδιάστατη (3D)
- Αριθμός παικτών: Ο αριθμός των ασθενών που μπορούν να παίξουν το παιχνίδι (ενός ή πολλαπλών παικτών)
- Είδος του παιχνιδιού: Παιχνίδι στρατηγικής, αξιολόγησης της κίνησης του ασθενούς κ.α.
- Προσαρμοστικότητα: Η ικανότητα του παιχνιδιού να προσαρμόζει δυναμικά την δυσκολία του ανάλογα με την απόδοση του παίκτη.
- Ανατροφοδότηση απόδοσης: Μετάδοση των αποτελεσμάτων της αλληλοεπίδρασης του ασθενούς με το παιχνίδι.
- Παρακολούθηση προόδου: Η ικανότητα το σύστημα να μπορεί να αποθηκεύσει τα αποτελέσματα του παίκτη, ώστε να μπορεί να ανατρέξει σε αυτά σε μεταγενέστερο χρόνο.

Δύο προγράμματα ταξινόμησης τα οποία βασίζονται σε σοβαρά εκπαιδευτικά παιχνίδια σύμφωνα με το [9] είναι τα εξής:

- «Imagine»: Ένα πρόγραμμα διά βίου μάθησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης που περιγράφει μια ταξινόμηση για την κατηγοριοποίηση σοβαρών παιχνιδιών και βασίζεται στο είδος παιχνιδιού (Δράσης, παζλ, στρατηγικής κ.α.), στους τομείς (Αθλητισμού, υγειονομικής περίθαλψης κ.α.), στο

κοινό που απευθύνεται (Πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια εκπαίδευση κ.α.) και στον εκπαιδευτικό στόχο (Ανάπτυξη δεξιοτήτων, λήψη αποφάσεων κ.α.).

- «Engage Learning»: Ένα πρόγραμμα διά βίου μάθησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης το οποίο διαθέτει την πιο ολοκληρωμένη ταξινόμηση για τον τομέα της εκπαίδευσης με κριτήρια όπως η πλατφόρμα του παιχνιδιού (Υπολογιστής, Κονσόλα κ.α.), το είδος του παιχνιδιού (Περιπέτεια, στρατηγικής, δράσης κ.α.), ο εκπαιδευτικός στόχος (Λήψη αποφάσεων, ανάπτυξη δεξιοτήτων κ.α.), το επίπεδο της εκπαίδευσης (Πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια εκπαίδευση κ.α.), ο αριθμός των παικτών (Ενας ή πολλαπλοί), Χρόνος ολοκλήρωσης του παιχνιδιού, Ήλικιακή ομάδα που απευθύνεται.

Γενικότερα οι ταξινομήσεις μπορούν να βοηθήσουν στην επικοινωνία της ομάδας ανάπτυξης του σοβαρού παιχνιδιού και των πελατών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ ΣΟΒΑΡΟΥ ΣΚΟΠΟΥ

2.1 Παιχνίδια σοβαρού σκοπού: Ποιους τομείς επηρεάζουν;

Τα σοβαρά παιχνίδια επηρεάζουν πολλούς τομείς της καθημερινής μας ζωής, προσφέροντας σημαντικά οφέλη και συμβάλλοντας στην εξέλιξη των δραστηριοτήτων τους. Οι κύριοι τομείς που επηρεάζουν είναι της υγείας, του τουρισμού, της εκπαίδευσης, της διαφήμισης, ο πολιτικός, ο στρατιωτικός, της πολιτισμικής κληρονομιάς.

2.1.1 Τομέας του Τουρισμού

Πολλοί τουριστικοί προορισμοί και τουριστικές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν ήδη τα σοβαρά παιχνίδια για το μάρκετινγκ και την διαφήμιση, παρόλα αυτά η χρήση των σοβαρών παιχνιδιών στον τομέα του τουρισμού μπορεί να επηρεάσει θετικά την εμπειρία του χρήστη είτε κοινωνικά είτε ανεβάζοντας την διάθεση του. Πιο συγκεκριμένα η χρήση των σοβαρών παιχνιδιών στον τομέα του τουρισμού μπορεί να επηρεάσει τις παρακάτω περιοχές:

- Αύξηση αναγνωσιμότητας της μάρκας: Διαφημιστικά παιχνίδια τα οποία στοχεύουν στην προώθηση της μάρκας έχουν χρησιμοποιηθεί με το Εθνικό Ιρλανδικό πρακτορείο να είναι ο πρώτος τουριστικός οργανισμός ο οποίος χρηματοδότησε ένα διαφημιστικό παιχνίδι, το οποίο βασίζεται στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Το “Ireland town” είναι ένα σοβαρό διαφημιστικό παιχνίδι, το οποίο μπορεί να παίξει κανείς μέσω του Facebook, όπου πιθανοί ταξιδιώτες μπορούν να εξερευνήσουν τα τουριστικά αξιοθέατα της Ιρλανδίας, να ολοκληρώσουν προκλήσεις βασισμένες σε συγκεκριμένες οδηγίες και να κερδίσουν ένα ταξίδι στην Ιρλανδία [12].

Κάποιες τουριστικές βιομηχανίες τοποθετούν συγκεκριμένες τουριστικές μάρκες όταν σχεδιάζουν ένα παιχνίδι. Για παράδειγμα το «Brazil Quest» είναι ένα σοβαρό παιχνίδι το οποίο δημιουργήθηκε από τον Βραζιλιάνικο Τουριστικό οργανισμό για να προωθήσει τις πόλεις οι οποίες φιλοξενούσαν τους αγώνες της Διεθνούς Ποδοσφαιρικής Ομοσπονδίας (FIFA), χρησιμοποιώντας εικόνες από τουριστικά αξιοθέατα και χαρακτηριστικά από την τοπική κουλτούρα κάθε πόλης. Ένα ακόμα παράδειγμα είναι το σοβαρό παιχνίδι που σχεδίασε η αεροπορική εταιρεία Lufthansa, το οποίο επιτρέπει στους ενδιαφερόμενους παίκτες να δουν εικονικά κάποιους από τους προορισμούς που διαθέτει, εμπλέκοντας τους διαδραστικά ώστε να γνωρίσουν τα τουριστικά αξιοθέατα και τις μάρκες τους. Μια τέτοια μέθοδος τουριστικού μάρκετινγκ χρησιμοποιεί δημοφιλή στοιχεία παιχνιδιών, όπως είναι οι χαρακτήρες, η επιβράβευση, τα δώρα και η διασκέδαση. Προσφέρει επίσης στους τουρίστες την ευκαιρία να

γνωρίσουν εικονικά τον προορισμό τους πριν τον επισκεφθούν, αυξάνει την αναγνωσιμότητα της μάρκας και ενθαρρύνει την εμπλοκή των τουριστών με τον προορισμό [12].



Εικόνα 2.1: Το σοβαρό παιχνίδι "Ireland Town"



Εικόνα 2.2: Το σοβαρό παιχνίδι "Brazil Quest"

- Ενισχύει την εμπειρία των τουριστών: Η παιχνιδοποίηση μπορεί να ενισχύσει την επιτόπια εμπειρία των τουριστών με βάση την φαντασία, την διασκέδαση και την εμβάθυνση. Οι εμπειρίες φαντασίας και η ελευθερία να δρουν σε έναν εικονικό κόσμο είναι σημαντικά κίνητρα για τους παίκτες. Στα βιντεοπαιχνίδια γενικότερα το περιβάλλον είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να διεγείρει την φαντασία των παικτών. Σε ένα προσεκτικά σχεδιασμένο περιβάλλον οι τουρίστες μπορούν να έχουν την ελευθερία να υποδυθούν κάποιον άλλον, διεγέροντας την φαντασία, με αποτέλεσμα να κάνουν ποιο διασκεδαστική την εμπειρία τους οδηγώντας σε υψηλότερο επίπεδο ικανοποίησης [12].

Για παράδειγμα, με σκοπό να βελτιωθεί η ενεργή μάθηση των τουριστών σχετικά με την ιστορία του Ρεγκενσμπούργκ, το οποίο είναι ένα μνημείο παγκόσμιας κληρονομιάς της UNESCO στην Γερμανία, έχει αναπτυχθεί μια κινητή εφαρμογή με την ονομασία «REXplorer». Στην συγκεκριμένη εφαρμογή οι τουρίστες χρησιμοποιώντας έναν εικονικό χαρακτήρα μπορούν να υποδυθούν τους βοηθούς μια εικονικής φιγούρας για να εξερευνήσουν τον προορισμό. Καθοδηγούμενοι από την εφαρμογή παίζουν το παιχνίδι, ενώ ταυτόχρονα βλέπουν τα αξιοθέατα, τα ιστορικά κτήρια και αλληλοεπιδρούνε με τους χαρακτήρες. Με αυτό τον τρόπο τους προσφέρεται μια πιο ουσιαστική και διασκεδαστική εμπειρία, καθώς το παιχνίδι τους ενθαρρύνει να εξερευνήσουν την ιστορία πίσω από κάθε αξιοθέατο και να εμπλακούν με τον προορισμό [12].

Η έννοια της εμβάθυνσης από τα παιχνίδια μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να ενισχύσει την εμπειρία των τουριστών, καθώς η συναισθηματική σύνδεση με το περιβάλλον μπορεί να αποτελέσει σημαντικό μέρος των τουριστικών εμπειριών. Μέσα από την επαυξημένη

πραγματικότητα, τον εικονικό ήχο, τις φανταστικές ιστορίες και τις προκλήσεις που προσφέρει το παιχνίδι οι τουρίστες μπορούν να αισθανθούν συναισθηματικά συνδεδεμένοι με τον προορισμό και να αποκτήσουν μια πιο προσωπική εμπειρία [12].

Για παράδειγμα, το Ίδρυμα Ελληνικού Κόσμου στην Αθήνα προσφέρει μια τρισδιάστατη (3D) εικονική περιήγηση στην Αρχαία Μίλητο. Μέσα από αυτό προσφέρεται στους τουρίστες μια εμπειρία η οποία ενισχύει την αλληλεπίδραση τους με την ιστορία και τον πολιτισμό των προορισμών [12].



Εικόνα 2.3: "REXplorer"



Εικόνα 2.4: Εικονική περιήγηση της Αρχαίας Μιλήτου

- Ενεργή συμμετοχή των τουριστών: Η υψηλή εμπλοκή του παίκτη συμβάλλει στην καλύτερη εμπειρία παιχνιδιού και σε μεγαλύτερη συναισθηματική ευχαρίστηση. Τα παιχνίδια παρέχουν ένα μέσο δυναμικής αλληλεπίδρασης, μέσω αποστολών και συνδέονται με φυσικές τοποθεσίες (Παιχνίδια βασισμένα στην τοποθεσία – Location Based Games), παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση για τα επιτεύγματα του παίκτη. Το «Geocatching» είναι ένα παιχνίδι βασισμένο στο κυνήγι θησαυρού, οι παίκτες χρησιμοποιούν συσκευές που διαθέτουν σύστημα GPS με σκοπό να βρούνε σεντούκια θησαυρού στην τοποθεσία. Στην αρχή το συγκεκριμένο παιχνίδι δεν προοριζόταν για χρήση στον τουριστικό τομέα, αλλά τώρα συνεργάζεται με τουριστικούς οργανισμούς και δημιουργεί ιδικά κυνήγια θησαυρού. Βασιζόμενοι στην περιγραφή που τους παρέχεται και την τοποθεσία οι παίκτες αναζητούν τον κρυμμένο θησαυρό, μέσω αυτής της συμμετοχής τους οι παίκτες αλληλοεπιδρούνε περισσότερο με τον προορισμό. Το «Sighter» είναι ένα άλλο παιχνίδι, ίδιου τύπου, στο οποίο οι παίκτες διαλέγουν ένα αξιοθέατο και τραβούν φωτογραφίες για να κερδίσουν πόντους. Και τα δύο αυτά παιχνίδια είναι βασισμένα στην τοποθεσία, παρέχοντας ένα καλύτερο τρόπο να βιώσει κανείς τον προορισμό και να

αλληλοεπιδρά με αυτόν. Με αυτό τον τρόπο βελτιώνονται οι επιτόπιες εμπειρίες των τουριστών, μαθαίνοντας μέσα από αυτά τα παιχνίδια [12].



Εικόνα 2.5: "Geocaching"

- Βελτίωση της πιστότητας των πελατών: Η παιχνιδοποίηση μπορεί να βελτιώσει τα προγράμματα πιστότητας προσθέτοντας διασκέδαση, δημιουργώντας δυναμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ διαφορετικών παικτών μέσω της ομαδικής συνεργασίας, και ανάμεσα στον παίκτη και το παιχνίδι μέσω προκλήσεων και επιτευγμάτων. Χρησιμοποιώντας μηχανισμούς παιχνιδιών, όπως είναι ο ανταγωνισμός, οι πόντοι, οι ανταμοιβές και οι πίνακες κατάταξης, η παιχνιδοποίηση μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες των πελατών και να οικοδομήσει την πιστότητα τους με ένα πιο ευχάριστο τρόπο. Για παράδειγμα, τα προγράμματα που έχουν σχεδιαστεί για τους συγνούς επιβάτες των αεροπορικών εταιρειών, είναι σχεδιασμένα για να δημιουργήσουν πελατειακή πιστότητα προσφέροντας πλεονεκτήματα, εάν ο πελάτης πετάει συχνά. Η αεροπορική εταιρεία Air Canada έχει ει το πρόγραμμα πιστότητας της, οι παίκτες κερδίζουν 200 πόντους με κάθε προσγείωση και απογείωση όταν πετούν με την Air Canada. Για να ανέβουν στον πίνακα κατάταξης, πρέπει να πετάξουν από συγκεκριμένα αεροδρόμια. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται για να ενισχύσουν την πιστότητα των πελατών μέσα από ένα πιο διασκεδαστικό τρόπο [12].



Εικόνα 2.6: Πρόγραμμα πιστότητας της Air Canada "Earn your Wings"

- Διασκέδαση: Τα παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν εργαλεία διασκέδασης πριν και μετά το ταξίδι. Κατά την διάρκεια της εκδρομής τα παιχνίδια είναι για να ενισχύσουν την επιτόπια εμπειρία των τουριστών, κυρίως με παιχνίδια βασισμένα στην τοποθεσία (Location Based Games). Το Στρατφορντ, η γενέτειρα του Shakespeare, δημιουργήσε ένα παιχνίδι το «Eye

Shakespear», το οποίο χρησιμοποιεί επαυξημένη πραγματικότητα για να παράσχει στους τουρίστες μια τρισδιάστατη(3D) φιγούρα του Shakespear. Αντί για την παραδοσιακή ξενάγηση, αυτή η φιγούρα λέει την ιστορία της με ένα πιο διασκεδαστικό τρόπο και χρησιμοποιώντας κάποια στοιχεία παιχνιδιού, όπως επιβραβεύσεις και σενάριο, παρέχει στους τουρίστες μια πιο ελκυστική εμπειρία [12].

2.2.2 Τομέας της Υγείας

Οι φορείς υγειονομικής περίθαλψης υφίστανται μεγάλες αλλαγές τα τελευταία χρόνια, καλούνται να παρέχουν υψηλής ποιότητας υπηρεσίες με χαμηλό κόστος. Σε αυτό το πλαίσιο οι επαγγελματίες υγείας καλούνται να αλλάξουν τον τρόπο σκέψης τους και να ενισχύσουν την ομαδική συνεργασία τους. Με κύριο σκοπό την επίτευξη αυτού του στόχου η έννοια των «σοβαρών παιχνιδιών» έχει αρχίσει να αναπτύσσεται στον τομέα της υγείας ως ένα ακόμα εργαλείο εκπαίδευσης. Όλα τα «σοβαρά παιχνίδια» που εφαρμόζονται ως μέσο εκπαίδευσης στον τομέα της υγείας έχουν τον ίδιο σκοπό, να εκπαιδεύσουν τους επαγγελματίες στο πως να διαχειρίζονται πιο αποδοτικά τους πόρους που έχουν στην διάθεση τους [13].

Παρακάτω αναφέρονται κάποια από τα σοβαρά παιχνίδια που έχουν χρησιμοποιηθεί σε κάποια πεδία του υγειονομικού τομέα.

Στο πεδίο των χειρουργικών επεμβάσεων έχει αναπτυχθεί ένα «σοβαρό παιχνίδι» για την διαχείριση του αίματος, καθώς σε αυτό το πεδίο, και ιδιαίτερα στις ορθοπεδικές επεμβάσεις, η αιμορραγία είναι συχνή και μπορεί να αποβεί θανατηφόρα. Το παιχνίδι είναι δομημένο σε τρία μέρη. Στα πρώτα δύο μέρη, ο παίκτης καλείται να σταματήσει την απώλεια νερού από ένα σιντριβάνι χρησιμοποιώντας ένα εικονικό εργαλείο. Το πρώτο σιντριβάνι είναι τοποθετημένο σε μια επίπεδη επιφάνεια και το δεύτερο σιντριβάνι σε μια κυρτή επιφάνεια. Αυτές οι δύο προκλήσεις επιτρέπουν στους παίκτες να προσαρμοστούν στο εικονικό περιβάλλον και να αναπτύξουν την ικανότητα συντονισμού των κινήσεων των χεριών τους με το τι βλέπουν. Στο τρίτο μέρος του παιχνιδιού οι παίκτες καλούνται να επιλέξουν ανάμεσα σε τρεις λειτουργίες, στην λειτουργία εκπαίδευσης, στην λειτουργεία χρόνου και στην συνεργατική λειτουργία. Στην πρώτη λειτουργία (εκπαίδευσης), οι παίκτες πρέπει να ολοκληρώσουν μια εγχείρηση ακολουθώντας σωστά όλα τα βήματα, λαμβάνοντας υποδείξεις και χωρίς την πίεση χρονικού ορίου. Στην δεύτερη λειτουργία (χρόνου), οι παίκτες πρέπει πάλι να ολοκληρώσουν μια επέμβαση ακολουθώντας σωστά τις υποδείξεις, με την διαφορά ότι πρέπει να ολοκληρωθεί εντός κάποιου χρονικού ορίου, αλλιώς ο εικονικός ασθενής πεθαίνει. Τέλος, στην συνεργατική λειτουργία πολλοί παίκτες συνδεδεμένοι σε ένα δίκτυο καλούνται να ολοκληρώσουν μια επέμβαση. Η αναζωογόνηση του ασθενούς εξαρτάται από το μέγεθος της απώλεια αίματος και βασίζεται σε τέσσερις κλάσεις σοβαρότητας αιμορραγίας, όπως ορίζεται από το Αμερικανικό Κολλέγιο Χειρουργών (American College of Surgeons) [14].

Στο πεδίο της νοσηλευτικής, έχει αναπτυχθεί ένα «σοβαρό παιχνίδι» που επιτρέπει στους νοσηλευτές να εξασκηθούν στην αξιολόγηση, πρόληψη και θεραπεία ασθενών που πάσχουν από δερματικές παθήσεις ή κατακλύσεις. Το παιχνίδι ονομάζεται «VA Critical Thinking» και ο παικτης καλείται να πάρει συνέντευξη από τον εικονικό ασθενή και να κάνει επισκόπηση του δέρματος, επισημαίνοντας περιοχές οι οποίες κινδυνεύουν από κατακλίσεις και εφαρμόζοντας προληπτικά μέτρα σε αυτές τις περιοχές. Στο τέλος του παιχνιδιού, ο παίκτης μπορεί να δεί ποιες απαντήσεις ήταν σωστές, λάθος ή παραλήφθηκαν [14].

Στο πεδίο της καρδιολογίας, έχει αναπτυχθεί το «Virtual ECG» ένα διαδικτυακό «σοβαρό παιχνίδι» που στοχεύει στην ακριβή καταγραφή ηλεκτροκαρδιογραφημάτων. Οι παίκτες καλούνται να τοποθετήσουν τα ηλεκτρόδια και τα καλώδια της συσκευής σε έναν εικονικό ασθενή και να εξάγουν ένα ηλεκτροκαρδιογράφημα. Τα δεδομένα για το ηλεκτροκαρδιογράφημα είναι από πραγματικά και η προσπάθεια του παίκτη εμφανίζεται επικαλυπτόμενη από ένα πραγματικό ηλεκτροκαρδιογράφημα, με απότελεσμα να μπορεί να γίνει άμεσα η σύγκριση. Ο παίκτης έχει την δυνατότητα να επανατοποθετήσει τα ηλεκτρόδια μέχρι να είναι ευχαριστημένος [14].



Εικόνα 2.7: Σοβαρό παιχνίδι "Virtual ECG"

Στο πεδίο των πρώτων βοηθειών και των μαζικών καταστάσεων έκτακτης ανάγκης υπάρχουν πολλά σοβαρά παιχνίδια. Ένα από αυτά τα παιχνίδια είναι το «Code Orange», το οποίο διαδραματίζεται σε ένα εικονικό νοσοκομείο και οι παίκτες συνεργάζονται με το προσωπικό πρώτων βοηθειών για την περίθαλψη των ασθενών που έχουν τραυματιστεί από ένα γεγονός μαζικής καταστροφής, ακολουθώντας το πρωτόκολλο μαζικών καταστροφών. Κάποια άλλα σοβαρά παιχνίδια που έχουν αναπτυχθεί για την εκπαίδευση προσωπικού έκτακτης ανάγκης είναι το «Nuclear Event Triage Challenge», το «Radiation Hazards Assessment Challenge» και το «Peninsula City» [14].



Εικόνα 2.8: Σοβαρό παιχνίδι "Code Orange"

Υπάρχουν επίσης σοβαρά παιχνίδια τα οποία έχουν αναπτυχθεί για διάφορα άλλα πεδία του υγειονομικού τομέα, ένα παράδειγμα είναι το «eMedOffice». Το συγκεκριμένο σοβαρό παιχνίδι έχει σχεδιαστεί για να διδάξει τις οργανωτικές και εννοιολογικές βασικές αρχές ιατρικής πρακτικής σε φοιτητές της Ιατρικής. Στην πρώτη φάση αυτού του παιχνιδιού, ο παίκτης αναθέτει λειτουργίες στα δωμάτια, προσθέτει έπιπλα και εξοπλισμό και μπορεί να αποφασίσει να ανοίξει το ιατρείο του μετά από αυτό. Στην συνέχεια ξεκινά μια προσομοίωση στην οποία εικονικοί χαρακτήρες που εκπροσωπούν τους ασθενείς, τους γιατρούς και τους βοηθούς τους χρησιμοποιούν τα έπιπλα στον χώρο και αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους, και αν εντοπίσουν κάποιο ελλιπές έπιπλο ή εξοπλισμό κατά την διάρκεια μιας διεργασίας ενημερώνουν τον παίκτη [14].

2.2.2 Στρατιωτικός Τομέας

Τα «σοβαρά παιχνίδια» στον στρατιωτικό τομέα χρησιμοποιούνται για λόγους εκπαίδευσης και χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: δημόσιες σχέσεις/ παροχή πληροφοριών, εκπαίδευση και εκμάθηση εναλλαγής συμπεριφοράς [15].

Στην κατηγορία της στρατιωτικής εκπαίδευσης έχουν αναπτυχθεί παιχνίδια για την εκπαίδευση χρήσης όπλων/αρμάτων, για την εκμάθηση βασικής στρατιωτικής ιατρικής και εκπαίδευση στην επικοινωνία, τα οποία χρησιμοποιούνται εκτενώς στον στρατό ξηράς, το ναυτικό και την πολεμική αεροπορία. Είναι παιχνίδια προσομοίωσης βασισμένα σε πραγματικές καταστάσεις εκπαίδευσης [15].

Στην κατηγορία των δημόσιων σχέσεων/ παροχής πληροφοριών και της εκμάθησης εναλλαγής συμπεριφοράς έχουν αναπτυχθεί παιχνίδια τα οποία στοχεύουν στην στρατολόγηση, στην εκπαίδευση και στην εκμάθηση εναλλαγής συμπεριφοράς των στρατιωτών, ένα παράδειγμα τέτοιου παιχνιδιού είναι το «Americans Army», το οποίο είναι και το πρώτο «σοβαρό παιχνίδι» που κυκλοφόρησε στην αγορά [15].

Τα σοβαρά παιχνίδια χρησιμοποιούνται ευρέως στον στρατιωτικό τομέα, καθώς μειώνουν το κόστος το οποίο χρειάζεται για να πραγματοποιήσουν ένα σενάριο εκπαίδευσης χρησιμοποιώντας πραγματικό εξοπλισμό [15].



Εικόνα 2.9: Προσομοίωση εκπαίδευσης στον Αμερικάνικο στρατό



Εικόνα 2.10: Το σοβαρό παιχνίδι "American Army"

2.1.4 Επιχειρηματικός Τομέας

Τα σοβαρά παιχνίδια στον τομέα των επιχειρήσεων μπορούν να είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την παραγωγικότητα της εργασίας των υπαλλήλων. Παρόλα αυτά, ορισμένοι εργοδότες πιστεύουν πως η χρήση μιας πιο «διασκεδαστικής» προσέγγισης μπορεί να επιφέρει την μείωση της παραγωγικότητας, καθώς και την απόσπαση της προσοχής των υπαλλήλων από την εργασία, κάτι το οποίο δεν ισχύει, καθώς η παιχνιδοποίηση μπορεί να ενισχύσει την παραγωγικότητα [16].

Επομένως, όταν ξεκίνησαν να συνειδητοποιούν τα οφέλη των σοβαρών παιχνιδιών, διενεργήθηκαν πολλές έρευνες οι οποίες αναφέρουν πως τα σοβαρά παιχνίδια μπορούν να ενισχύσουν την συνολική παραγωγικότητα των υπαλλήλων, μέσω της ενίσχυσης συνεργασίας, της δημιουργικότητας, της γρήγορης λήψης αποφάσεων και της αναλυτικής σκέψης [16].

Τα σοβαρά παιχνίδια δεν πρέπει να προωθούνται ως αντικαταστάτης των προ υπάρχοντών τρόπων εκπαίδευσης, αλλά ως ένα ισχυρό συμπλήρωμα. Επίσης, τα σοβαρά παιχνίδια προσφέρουν οφέλη μείωσης κόστους, καθώς είναι πιο εύκολα να διανεμηθούν και έχουν την ικανότητα να αντικαθιστούν δαπανηρά στοιχεία προσομοίωσης [16].

Λόγο της ικανότητας τους να κινητοποιούν τους παίκτες και να επηρεάζουν τις συμπεριφορές τους, τα σοβαρά παιχνίδια χρησιμοποιούνται στον εταιρικό τομέα για εκπαίδευση, πρόσληψη, μάρκετινγκ και πωλήσεις. Μεγάλες εταιρείες όπως η IBM, η Cisco και η Deloitte επενδύουν πόρους στην χρήση παιχνιδιών για την εκπαίδευση του εργατικού δυναμικού τους. Αυτές οι εταιρείες αναγνωρίζουν πως λόγο της εξέλιξης της τεχνολογίας οι νέοι εργαζόμενοι είναι δύσκολο να κινητοποιηθούν με τις παραδοσιακές μεθόδους εκπαίδευσης, για παράδειγμα ένα βιβλίο, με αποτέλεσμα κακώς εκπαιδευμένο εργατικό δυναμικό. Επίσης, διαπιστώνουν πως μια προσέγγιση με βάση το παιχνίδι στην εταιρική εκπαίδευση τους βοηθάει να ενισχύσουν την απόδοση των εργαζομένων τους με ένα πιο διασκεδαστικό τρόπο. Παρακάτω αναφέρονται κάποια σοβαρά παιχνίδια τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί για εταιρική εκπαίδευση [16].

Το CityOne της IBM είναι ένα σοβαρό παιχνίδι για την προστασία του περιβάλλοντος, είναι δωρεάν και ακολουθεί το μοντέλο προσομοίωσης πόλεως. Σκοπός τους παιχνιδιού είναι να βοηθήσει τους

παίκτες να ανακαλύψουν πως να κάνουν καλύτερες τις πόλεις και τις βιομηχανίες χρησιμοποιώντας πραγματικά επιχειρηματικά σενάρια. Ως εργαλείο μάρκετινγκ το παιχνίδι επιτρέπει σε εταιρείες να προωθήσουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους [16].

Η Siemens χρησιμοποίει το Plantville, ένα διαδικτυακό σοβαρό παιχνίδι, ως εργαλείο μάρκετινγκ για να προβάλλει τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της και ως εργαλείο πρόσληψης και εκπαίδευσης των εργαζομένων. Το Plantville δίνει στους παίκτες την ευκαιρία και την δυνατότητα να διαχειριστούν ένα εικονικό εργοστάσιο. Οι εικονικοί διευθυντές εργοστασίων στο Plantville πρέπει να προσλαμβάνουν και να αναθέτουν εργασίες σε εργαζομένους, να φροντίζουν για την καλή κατάσταση των εργαζομένων τους και να προσαρμόζουν τις στρατηγικές τους στις συνεχώς μεταβαλλόμενες εξωτερικές συνθήκες [16].

Η παιχνιδοποίηση βρίσκεται και σε εταιρείες τεχνολογίας. Η Cisco εισήγαγε την παιχνιδοποίηση με το «Binary Game», το οποίο σχεδιάστηκε για να βοηθήσει στην κατανόηση των δυαδικών αριθμών. Επιπλέον, η Cisco χρησιμοποιεί ένα πρόγραμμα που ονομάζεται «MindShare» για την εκπαίδευση των υπαλλήλων [17].

Παρά τις πολλές έρευνες που υποστηρίζουν την χρησιμοποίηση των σοβαρών παιχνιδιών στα προγράμματα εκπαίδευσης των επιχειρήσεων, πολλές εταιρείες είναι ακόμα διστακτικές στο να εισάγουν την παιχνιδοποίηση στο σύστημα εκπαίδευσης τους. Όπως αναφέρεται στο [17] «Η ανθρώπινη φύση επιδεικνύει μια προδιάθεση για το φόβο της αλλαγής».

2.1.5 Άλλοι Τομείς

- Ο εκφοβισμός (bullying) είναι ένας τύπος επιθετικής συμπεριφοράς που περιλαμβάνει την πρόθεση του θύτη και την επανάληψη με την πάροδο του χρόνου. Έχει σοβαρές βραχυπρόθεσμες συνέπειες για τα θύματα και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία. Επομένως, είναι ένα φαινόμενο που απασχολεί όλη την κοινωνία. Σε όλες τις χώρες του κόσμου υπάρχει αύξηση του συγκεκριμένου φαινομένου, ιδιαίτερα σε μικρές ηλικίες, με τους θύτες και τα θύματα να είναι η μειονότητα και οι παρατηρητές η πλειονότητα, οι οποίοι πολλές φορές δεν επεμβαίνουν. Οι υπάρχουσες παρεμβάσεις δεν έχουν θεωρηθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικές, για αυτό το λόγο πρέπει να βρεθούν κατάλληλες λύσεις για την πρόληψη και αποφυγή του εκφοβισμού. Θα πρέπει να διδάσκονται συγκεκριμένες δεξιότητες στα θύματα ενώ οι παρατηρητές να ενθαρρύνονται να παρεμβαίνουν. Η χρήση διαδραστικών τεχνολογιών έχει αποφέρει καλά αποτελέσματα όσον αφορά την ανάπτυξη γνωστικών ικανοτήτων και την προώθηση συγκεκριμένης συμπεριφοράς. Πιο συγκεκριμένα τα σοβαρά παιχνίδια, τα οποία είναι διαδραστικές εφαρμογές που χρησιμοποιούν την τεχνολογία των βιντεοπαιχνιδιών με σκοπούς πέρα από την απλή διασκέδαση, έχουν αρκετά πλεονεκτήματα που τα καθιστούν εξαιρετικό εργαλείο για την επιρροή στην συμπεριφορά των ανθρώπων. Ένα παράδειγμα ενός τέτοιου παιχνιδιού είναι το «StopBully», το

οποίο σχεδιάστηκε για μια έρευνα και απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 10 με 12 ετών. Στο συγκεκριμένο παιχνίδι ο παίκτης καλείται να επιλέξει ένα προφίλ θύμα ή παρατηρητής και να αντιμετωπίσει κάποιες προκλήσεις οι οποίες λαμβάνουν μέρος σε χώρους του σχολείου. Μόλις ο χρήστης επιλέξει το προφίλ, του δίνεται η δυνατότητα να διαλέξει το επίπεδο που επιθυμεί, καθώς και τον χώρο. Εάν ο παίκτης συγκεντρώσει την ελάχιστη απαιτούμενη βαθμολογία προχωράει στο επόμενο επίπεδο. Στο τέλος κάθε επιπέδου, καλείται να αξιολογήσει την συναισθηματική του κατάσταση με βάση μια εικονογραφημένη κλίμακα [18].

- Στο Ντουμπάι διεξάχθηκε μια έρευνα σχετικά με την εκπαίδευση που λαμβάνουν οι νεοεισαχθέντες αστυνομικοί και την αντιμετώπιση των τροχαίων ατυχημάτων. Οι νεοεισαχθέντες αστυνομικοί, αντιμετωπίζουν κάποια προβλήματα με την παραδοσιακό τρόπο εκπαίδευσης τους, μπορεί να μην έχουν πολύ εκπαίδευση στο πεδίο, λόγο της περιοχής που εδρεύει το τμήμα τους, να φοβούνται να εκφέρουν την άποψη τους για να μην ντροπιαστούν ή προσβάλλουν κάποιον ανώτερο αστυνομικό ή δεν τους δίνονται αρκετές ευκαιρίες εκπαίδευσης. Οι νέες τεχνολογίες και κυρίως τα σοβαρά παιχνίδια, μπορούν να ενισχύσουν την εκπαίδευση τους και να τους βοηθήσουν να γίνουν καλύτερη στην δουλεία τους, μέσω του εικονικού περιβάλλοντος που προσφέρουν, καθώς ο παίκτης έχει την δυνατότητα να επαναλάβει την διαδικασία όσες φορές κρίνει απαραίτητο χωρίς να του κοστίζει κάτι. Για τους σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας σχεδιάστηκε ένα σοβαρό παιχνίδι, με σκοπό την αξιολόγηση του αντίκτυπου που είχε στην εκπαίδευση τους. Στο συγκεκριμένο σοβαρό παιχνίδι, ο παίκτης τοποθετείται σε μια εικονική σκηνή πίσω από το περιπολικό του και περιμένει για να λάβει την κλήση για κάποιο τροχαίο ατύχημα. Μόλις ο παίκτης λάβει την κλήση, τοποθετείται μέσα στο περιπολικό και οδηγεί προς την σκηνή του ατυχήματος, στον δρόμο καλείται να επικοινωνήσει με το κέντρο και να μάθει όσες περισσότερες πληροφορίες μπορεί, σχετικά με το ατύχημα που έχει γίνει. Στην συνέχεια καλείται να ελέγξει εάν υπάρχουν τραυματίες και να καλέσει για επιπλέον πόρους, όπως για παράδειγμα ένα ασθενοφόρο. Και τέλος, πρέπει να διεξάγει έρευνα στο σημείο του ατυχήματος, ρωτώντας ερωτήσεις, βγάζοντας φωτογραφίες κτλπ [19].

Εν κατακλείδι, τα σοβαρά παιχνίδια επιδρούν σε πολλούς και διαφορετικούς τομείς, κάποιοι από τους οποίους έχουν αναφερθεί παραπάνω, ενισχύοντας την μάθηση, την εκπαίδευση, την ψυχική υγεία, την ανάπτυξη ικανοτήτων, την απόκτηση εμπειρίας. Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας αναμένεται να ευνοήσει ακόμα περισσότερο την χρήση των σοβαρών παιχνιδιών στην καθημερινή μας ζωή, ως ακόμα ένα εργαλείο εκπαίδευσης πέρα των παραδοσιακών τρόπων.

2.2 Παιχνίδια σοβαρού σκοπού για την πολιτισμική κληρονομιά

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να βοηθήσουν στην κατανόηση της πολιτισμικής κληρονομιάς με τέτοιο τρόπο που δεν μπορούν οι παραδοσιακές μέθοδοι, για παράδειγμα μπορούν να

δημιουργήσουν τρόπους για το κοινό να εξερευνήσει και να κατανοήσει τους τόπους της πολιτισμικής κληρονομιάς που αλλιώς θα ήταν απροσπέλαστοι [20].

Παρά τα οφέλη που έχουν τα σοβαρά παιχνίδια δεν έχουν φτάσει ακόμα την δημοτικότητα των βιντεοπαιχνιδιών. Επιπλέον, αν και τα σοβαρά παιχνίδια ορίζονται κυρίως ως παιχνίδια επικεντρωμένα στην εκπαίδευση και όχι στην ψυχαγωγία, πρέπει να περιέχουν το ψυχαγωγικό κομμάτι για να μπορούν να κρατούν τον ενδιαφέρον του παίκτη και να ενισχύσουν την εμπλοκή του. Αυτό καθιστά την δημιουργία των σοβαρών παιχνιδιών ακόμα πιο δύσκολη, διότι πρέπει να είναι ψυχαγωγικά και ταυτόχρονα σχεδιαστούν με επίκεντρο το παιδαγωγικό χαρακτηριστικό. Για παράδειγμα τα ιστορικά σοβαρά παιχνίδια, πρέπει να προωθούν την κληρονομιά και την ιστορία με τρόπους όπως τα εμπορικά βιντεοπαιχνίδια, αλλά τα ιστορικά στοιχεία που περιέχουν να είναι ακριβή [20].

Το πολιτισμικό περιεχόμενο είναι ποικιλόμορφο από την μια μεριά έχουμε την υλική πολιτισμική κληρονομιά, η οποία περιλαμβάνει ιστορικούς χώρους και κτήρια, μνημεία, έργα τέχνης, έγγραφα, την αρχιτεκτονική, την χλωρίδα, την πανίδα, την γεωγραφική περιοχή του τόπου. Ωστόσο, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που χαρακτηρίζουν μια κουλτούρα και αυτοί είναι η άνλη πολιτισμική κληρονομιά, η οποία περιλαμβάνει έθιμα, παραδόσεις, την γλώσσα, κοινωνικές και φιλοσοφικές αξίες. Η συγκεκριμένη κληρονομιά είναι ιδιαίτερα δύσκολο να διατηρηθεί για αυτό πιστεύεται πως τα σοβαρά παιχνίδια βοηθάνε στην συντήρηση της [21].

Η άνλη πολιτισμική κληρονομιά ταξινομείτε στις εξής κατηγορίες:

- **Πολιτισμική συνείδηση:** Η πολιτισμική συνείδηση περιλαμβάνει τη γλώσσα, τα έθιμα, τις παραδόσεις, τις πνευματικές πεποιθήσεις, τη λαογραφία και τους κανόνες συμπεριφοράς σε μια κοινωνία. Σχετικά με αυτά τα ζητήματα τα σοβαρά παιχνίδια έχουν την δυνατότητα να δημιουργήσουν ένα εικονικό περιβάλλον το οποίο θα παρέχει μια εμπειρία που θα περιλαμβάνει ήχους (παραδοσιακή μουσική, ομιλούμενη γλώσσα) και αισθητικά στοιχεία, θα ζωντανεύει την λαογραφία και την θρησκεία και θα δίνεται η ευκαιρία να ασκηθούν οι κανόνες συμπεριφοράς μέσω των αποστολών του παιχνιδιού. Ένα παράδειγμα σοβαρού παιχνιδιού πολιτισμικής κληρονομιάς είναι το «Icura», το οποίο διαθέτει ένα τρισδιάστατο(3D) περιβάλλον με παραδοσιακή μουσική, και καθώς ο παίκτης το εξερευνάει μαθαίνει για την Ιαπωνική κουλτούρα και τα έθιμα. Άλλα τέτοια παρόμοια παιχνίδια είναι το «Discover Babylon», το «Roma Nova» και το «African Trail». Μερικά από αυτά τα σοβαρά παιχνίδια υποστηρίζονται και από μουσεία, κάποια από αυτά είναι το «Yong's China Quest Adventure» και το «The China Game», τα οποία βασίζονται στις κινέζικες παραδόσεις [21].
- **Ιστορική αναπαράσταση:** Τα σοβαρά παιχνίδια αυτής της κατηγορίας έχουν ως κύριο εκπαιδευτικό στόχο την ιστορία και εστιάζουν στην αναπαράσταση μιας συγκεκριμένης ιστορικής περιόδου ή γεγονότος που συνέβη στο παρελθόν. Ενδιαφέρον παραδείγματα σοβαρών

παιχνιδιών τέτοιου είδους είναι το «The Battle of Thermopylae», που μεταδίδει το ιστορικό πλαίσιο, τις πολιτισμικές διαφορές τους και τις διαφορές στις στρατηγικές επιλογές τους. Το «The Siege Of Syracuse», το οποίο ανασυγκροτεί το πεδίο μάχης της πολιορκίας των Ρωμαίων και οι παίκτες αναλαμβάνουν τους ρόλους δύο αντίπαλων στρατηγών. Υπάρχουν και παιχνίδια τα οποία ο παίκτης χρειάζεται να κάνει μόνο κάποια «κλικ», ένα παράδειγμα είναι το «TimeMesh», το οποίο αφορά σημαντικές ιστορικές στιγμές της Ευρώπης, όπως είναι ο δεύτερος παγκόσμιος πόλεμος και η βιομηχανική επανάσταση. Τα παιχνίδια στρατηγικής αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνουν παιχνίδια όπως το «1066» και το «The Viking Quest». Υπάρχουν και παιχνίδια προσομοίωσης, όπως είναι το «History Game Canada» και το «Building Detroit» [21].

- Ευαισθητοποίηση για την πολιτισμική κληρονομιά: Η πλειοψηφία των παιχνιδιών ευαισθητοποίησης για την φυσική κληρονομιά είτε προσφέρει την εικονική αναπαράσταση του τόπου, έτσι ώστε οι παίκτες να μάθουν τις αρχιτεκτονικές και καλλιτεχνικές αξίες του, είτε προσφέρει μηχανισμούς που θα ελκύουν τον παίκτη σε μια πραγματική εμπειρία. Ένα τέτοιο παιχνίδι είναι το «Streets Of Culture», το οποίο επιτρέπει στους παίκτες να οδηγούν σε μια εικονική αναπαράσταση του Λίβερπουλ, γύρω από σημεία ενδιαφέροντος και να μαθαίνουν πληροφορίες για αυτά μέσα από την λύση γρίφων. Το «Tidy City», είναι ένα παιχνίδι που βασίζεται στην τοποθεσία και διαδραματίζεται σε εξωτερικούς χώρους, περιλαμβάνει την εξερεύνηση σημείων από τον παίκτη και την επίλυση γρίφων, ενώ ο παίκτης λαμβάνει πληροφορίες σχετικά με την πολιτισμική κληρονομιά της πόλης. Στα παιχνίδια ευαισθητοποίησης αρχαιολογικής κληρονομιάς, ο παίκτης μαθαίνει την ιστορία, την αρχαιολογία και την τέχνη ενός πολιτισμού. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν τα παιχνίδια εικονικών μουσείων, όπως είναι το «Thiatro», το οποίο διαδραματίζεται σε ένα εικονικό περιβάλλον και ο παίκτης καλείται να οργανώσει μια έκθεση συγκεντρώνοντας πίνακες από διάφορα εικονικά μουσεία. Άλλα παιχνίδια αυτής της κατηγορίας αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της εμπειρίας στα μουσεία, όπως είναι για παράδειγμα το «History of a place» στο Αρχαιολογικό μουσείο Μεσσηνίας στην Ελλάδα [21].

2.2.1 Εικονική και Επαυξημένη πραγματικότητα στην πολιτισμική κληρονομιά

Η τεχνολογία είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες στην μελέτη των σοβαρών παιχνιδιών πολιτισμικής κληρονομιάς. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την ανάδειξη της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, η κατασκευή των σοβαρών παιχνιδιών πολιτισμικής κληρονομιάς ανέζηθηκε ακόμα περισσότερο, καθώς μπορούσε να προσφέρει μια ζωντανή εικονική απεικόνιση του περιβάλλοντος και παράλληλα να ενσωματώσει την πολιτισμική γνώση μέσα σε αυτό [20].

Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι αυτή που χρησιμοποιήθηκε περισσότερο στην κατασκευή παιχνιδιών πολιτισμικής κληρονομιάς, λόγο ότι μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε προ υπάρχουσες συσκευές, όπως ένα κινητό τηλέφωνο. Επίσης η επαυξημένη πραγματικότητα είχε λιγότερο κόστος από την εικονική (VR) που συχνά χρειαζόταν εξειδικευμένος εξοπλισμός. Για αυτό τον λόγο υπάρχει

ανάπτυξη των σοβαρών παιχνιδιών πολιτισμικής κληρονομιάς στα κινητά τηλέφωνα, χρησιμοποιώντας μοναδικές τεχνολογίες τους, όπως είναι η τοποθεσία [20].

Τα σοβαρά παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας μπορούν να συνδέουν τον ψηφιακό κόσμο με τον πραγματικό, σε αντίθεση με τα πλήρως εικονικά περιβάλλοντα, δίνοντας την δυνατότητα στους παίκτες να παίζουν το παιχνίδι από τις κινητές συσκευές τους και παράλληλα να αλληλοεπιδρούν με τον φυσικό κόσμο. Με τα παιχνίδια αυτά ο παίκτης μπορεί να έχει πάντα πρόσβαση σε περιβάλλοντα πολιτισμικής κληρονομιάς, προσφέροντας τους διαδραστικές εμπειρίες και διευκόλυνση της μάθησης [20].

2.2.2 Παιχνίδια βασισμένα στην τοποθεσία(Location-based games) στην πολιτισμική κληρονομιά
Τα παιχνίδια βασισμένα στην τοποθεσία έχουν δείξει μεγάλη αύξηση στον τομέα της πολιτισμικής κληρονομιάς, καθώς μπορούν να συνδυάσουν έναν εικονικό κόσμο με τον πραγματικό και να προσφέρουν αξέχαστες, διασκεδαστικές εμπειρίες. Επίσης, πολλές μελέτες έχουν δείξει πως τα παιχνίδια αυτά μπορούν εύκολα να αναβιώνουν την ιστορία και τα γεγονότα του παρελθόντος και να βοηθήσουν στην εκμάθηση των ανθρώπων [20].

Για παράδειγμα, το «Frequency 1550», είναι ένα σοβαρό παιχνίδι που με την χρήση του βίντεο, του δικτύου και της τοποθεσίας που διαθέτουν οι κινητές συσκευές μετατρέπει την πόλη του Αμστερνταμ στον Μεσαίωνα, βοηθώντας τους παίκτες να μάθουν για την Μεσαιωνική πόλη μέσα από την ολοκλήρωση κάποιον αποστολών [20].

Την τελευταία εικοσαετία έχουν αναπτυχθεί πολλά παιχνίδια βασισμένα σε κινητές συσκευές, τα οποία έχουν δείξει την αξία τους σε πολιτισμικά πλαίσια. Παραδείγματα τέτοιων παιχνιδιών είναι το «Archeoguide», το «RExplorer» και το «Viking Ghost Hunt». Επίσης, τα παιχνίδια για κινητές συσκευές που βασίζονται στην τοποθεσία έχουν αποδειχθεί ότι προωθούν την φυσική άσκηση, την αύξηση της γεωγραφικής γνώσης και την ενθάρρυνση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Παραδείγματα τέτοιων παιχνιδιών είναι το «Geocaching» και το «PokemonGo» [20].

Παρόλο που το «PokemonGo» εμφανίστηκε αργά στην κατηγορία των παιχνιδιών κινητών συσκευών που βασίζονται σε τοποθεσίες, η δημοτικότητα που πήρε βοήθησε να αναδειχθούν ακόμα παραπάνω τα οφέλη που προσφέρουν τέτοιου είδους παιχνίδια, ιδιαίτερα σε πολιτισμικό επίπεδο. Το παιχνίδι συνδυάζει τους εικονικούς χαρακτήρες τον πόκεμον με φυσικές τοποθεσίες χρησιμοποιώντας κινητές συσκευές που διέθεταν δυνατότητα τοποθεσίας. Έχει παρουσιαστεί σε μελέτες πως το συγκεκριμένο παιχνίδι μπορεί να ενισχύσει την προσωπική ανάπτυξη και την εκτίμηση της πόλης, ενθαρρύνοντας την πολιτισμική εκπαίδευση. Όσο και επιτυχημένο και αν ήταν όμως το συγκεκριμένο παιχνίδι, συχνά οι μηχανισμοί που έχουν χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη παιχνιδιών με κύριο στόχο την ψυχαγωγία

έρχονται σε αντίθεση με τους εκπαιδευτικούς στόχους των μουσείων και της πολιτισμικής κληρονομιάς [20].

Το πιο σημαντικό ζήτημα είναι πως ο πραγματικός κόσμος παίζει μεγάλο ρόλο στην πολιτισμική κληρονομιά, ακόμα και στην άνλη πολιτισμική κληρονομιά. Δυστυχώς όμως, τα παιχνίδια που βασίζονται στην τοποθεσία και σχεδιάζονται με κύριο άξονα την ψυχαγωγία, δίνουν συνήθως περισσότερη έμφαση στην συσκευή και τα εικονίδια, παρά στην σύνδεση του εικονικού με τον πραγματικό κόσμο. Με λίγα λόγια για να εκτιμηθεί η δυναμική αυτών των παιχνιδιών θα πρέπει να δίνεται έμφαση στην μάθηση με ένα αντισυμβατικό τρόπο από τον παραδοσιακό και στην σύνδεση αυτών των παιχνιδιών με τον πραγματικό κόσμο, χωρίς να θολώνονται τα όρια της πραγματικότητας [20].

Συνεπώς αυτά τα παιχνίδια πρέπει να σχεδιάζονται με προσοχή, ώστε να μην έχουν το αντίθετο αποτέλεσμα από αυτό που επιδιώκουν, δηλαδή να μην θυσιάζεται η ελκυστικότητα του φυσικού κόσμου για τον εικονικό. Για παράδειγμα, το «PokemonGo» δίνει έμφαση στην σύλληψη και την μάχη με τους χαρακτήρες και όχι τόσο στις τοποθεσίες που βρίσκονται. Αντίθετα, τα σοβαρά παιχνίδια που σχετίζονται με την πολιτισμική κληρονομιά θα πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο που θα δίνουν έμφαση στην βαθιά εμπλοκή των παικτών με το φυσικό μέρος, μέσω επαυξημένων εικονικών στοιχειών που είναι άμεσα σχετικά με τον πραγματικό κόσμο [20].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ (GAME ENGINES)

Η μηχανή παιχνιδιών αποτελεί ένα εργαλείο για την εκτέλεση κοινών εργασιών που σχετίζονται με τα παιχνίδια και έχει ως στόχο να αφήνει τους προγραμματιστές και τους σχεδιαστές του παιχνιδιού να επικεντρωθούν σε χαρακτηριστικά που κάνουν το παιχνίδι τους μοναδικό. Υπάρχουν διαφορές μεταξύ ενός παιχνιδιού και μια μηχανής παιχνιδιών. Χαρακτηριστικά όπως το γραφικό περιβάλλον, η τεχνητή νοημοσύνη, η ανίχνευση συγκρούσεων, η κίνηση κ.α. είναι συστατικά της μηχανής παιχνιδιών. Από την άλλη πλευρά χαρακτηριστικά όπως οι χαρακτήρες, το τοπίο, η συμπεριφορά των αντικειμένων στον χώρο κ.α. είναι αυτά που συνθέτουν το ίδιο το παιχνίδι [22].

Οι μηχανές παιχνιδιών μπορούν να θεωρηθούν κάτι σαν ενδιάμεση λύση. Παρέχουν την δυνατότητα επιλογής πλατφόρμας, κάνοντας το παιχνίδι λειτουργικό είτε σε υπολογιστή είτε σε κονσόλα παιχνιδιών με πολύ μικρές αλλαγές στον πηγαίο κώδικα του παιχνιδιού. Επίσης, προσομοιώνουν την φυσική του πραγματικού κόσμου στον ψηφιακό [22].

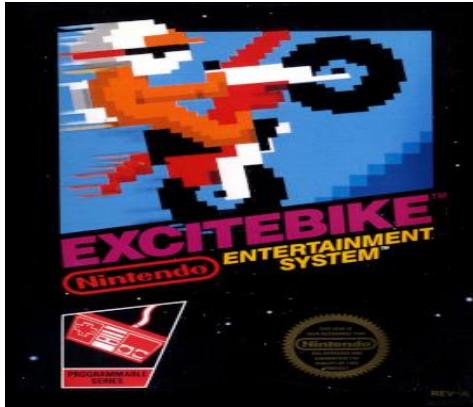
Συνήθως, οι περισσότερες μηχανές παιχνιδιών σχεδιάζονται για συγκεκριμένους τύπους παιχνιδιών, για παράδειγμα ένα παιχνίδι αγώνων και ένα διαδικτυακό παιχνίδι πολλαπλών παικτών, χρειάζονται διαφορετικά εργαλεία για τον σχεδιασμό τους [23].

3.1 Ιστορία των μηχανών παιχνιδιών

Πριν από τις μηχανές παιχνιδιών τα παιχνίδια σχεδιαζόντουσαν από το μηδέν, για παράδειγμα ένα παιχνίδι σχεδιασμένο για την κονσόλα παιχνιδιών Atari 2600, η οποία βγήκε στην αγορά το 1977, έπερπε να σχεδιαστεί από το μηδέν. Άλλες πλατφόρμες προσέφεραν μεγαλύτερη ευελιξία, αλλά τις περισσότερες φορές οι προσπάθειες για την κατασκευή μιας μηχανής παιχνιδιών ματαιωνόντουσαν, λόγο της περιορισμένης μνήμης που διέθεταν οι συσκευές τότε. Ακόμα και σε αυτές τις πλατφόρμες ελάχιστα ήταν τα πράγματα τα οποία μπορούσαν να επαναχρησιμοποιηθούν μεταξύ παιχνιδιών. Για παράδειγμα, η ταχεία πρόοδος των «Arcade» παιχνιδιών, σήμαινε πως το μεγαλύτερο μέρος του κώδικα που χρησιμοποιούσαν έπερπε να διαγραφεί, καθώς οι μεταγενέστερες γενιές είχαν εντελώς διαφορετικά σχέδια για τα παιχνίδια. Από την εποχή των «Arcade», οι τις εταιρίες βιντεοπαιχνιδιών ξεκίνησαν να αναπτύσσουν δικές τους μηχανές παιχνιδιών [24].

Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας μηχανής είναι η μηχανή παιχνιδιών «smooth side-scrolling engine», η οποία αναπτύχθηκε για το Nintendo. Η μηχανή αυτή είχε αναπτυχθεί για το παιχνίδι αγώνων «Excitebike», που δημοσιεύτηκε το 1984. Αργότερα, χρησιμοποιήθηκε στο παιχνίδι πλατφόρμας

«Super Mario Bros», επιτρέποντας στον Mario να επιταχύνει ομαλά από το περπάτημα στο τρέξιμο, αντί να κινείται με μια σταθερή ταχύτητα [24].



Eikόνα 3.1: To Arcade παιχνίδι "Excitebike"

Παρόλο που οι μηχανές παιχνιδιών άλλων κατασκευαστών, δηλαδή εκτός τις ίδιας της εταιρίας που σχεδίαζε τα παιχνίδια, δεν ήταν συνηθισμένες μέχρι την άνοδο των τρισδιάστατων γραφικών στους υπολογιστές το 1990, υπήρχαν αρκετά συστήματα δημιουργίας δισδιάστατων παιχνιδιών που παράχθηκαν το 1980 [24].

Ο όρος «μηχανή παιχνιδιών» εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1990, ειδικότερα σε σχέση με τα τρισδιάστατα παιχνίδια. Η Epic Games παρουσίασε την μηχανή παιχνιδιών Unreal Engine το 1998, η οποία παρείχε ισχυρά εργαλεία για την ανάπτυξη τρισδιάστατων βιντεοπαιχνιδιών και έθεσε τα θεμέλια για την σχεδίαση βιντεοπαιχνιδιών στον χώρο [24].

Οι σύγχρονες μηχανές παιχνιδιών είναι από τις πιο σύνθετες εφαρμογές που έχουν γραφτεί, αφού περιλαμβάνουν δεκάδες συστήματα που πρέπει να αλληλοεπιδρούν σωστά μεταξύ τους για να προσφέρουν μια απόλυτη εμπειρία στον χρήστη [24].

Αν και όρος «μηχανή παιχνιδιών» χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1990, υπάρχουν μερικές εφαρμογές από το 1980 που θεωρούνται μηχανές παιχνιδιών, όπως το «SCUMM» και το «Freescape engine» [24].



Eikόνα 3.2: Μηχανή παιχνιδιών SCUMM (Script Creation Utility for Maniac Mansion)



Εικόνα 3.3: Freescape Engine

Καθώς η τεχνολογία των μηχανών παιχνιδιών ωριμάζει και γίνεται πιο φιλική προς τον χρήστη, η εφαρμογή τους διευρύνεται. Πλέον χρησιμοποιούνται σε σοβαρά παιχνίδια και εφαρμογές, όπως η εκπαίδευση, η ιατρικές προσομοιώσεις κ.α. [24].

3.2 Η εξέλιξη των μηχανών παιχνιδιών

Το 1989 αναπτύχθηκε μια μηχανή παιχνιδιών επιστημονικής φαντασίας με το όνομα Ultima Underworld. Το 1993 η Id Software ανέπτυξε την μηχανή παιχνιδιών Doom, η οποία είχε την δυνατότητα να αναπαριστά αντικείμενα, χαρακτήρες και ολόκληρο τον χάρτη του παιχνιδιού με δισδιάστατες αναπαραστάσεις [22].



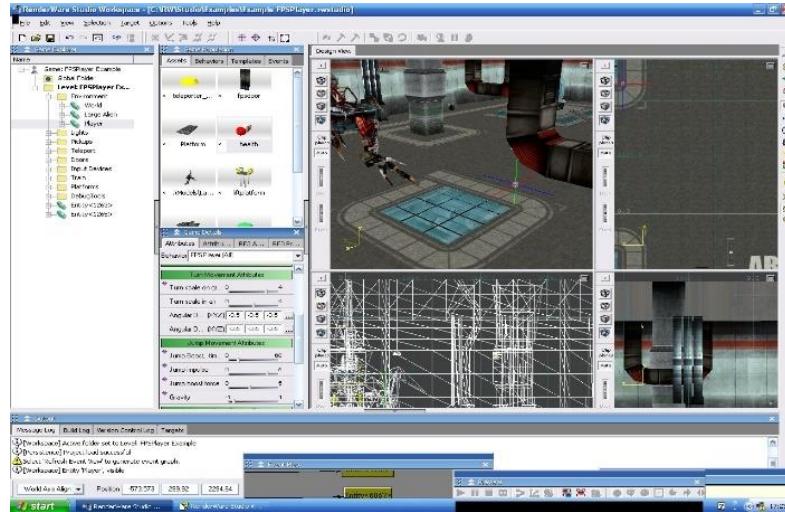
Εικόνα 3.4: Η μηχανή παιχνιδιών Ultima Underworld



Εικόνα 3.5: Ο επεξεργαστής της μηχανής παιχνιδιών Doom

Το 1995 δημιουργήθηκε η πρώτη τρισδιάστατη μηχανή παιχνιδιών για λειτουργικό σύστημα δίσκου (Disk Operating System – DOS), η XnGine. Το 1996 η Id Software δημιούργησε την πρώτη της τρισδιάστατη μηχανή παιχνιδιών, την Quake [22].

Επίσης το 1996, αναπτύχθηκε η μηχανή παιχνιδιών Renderware, η οποία ήταν η πιο δημοφιλής μηχανή για παιχνίδια πολλαπλών πλατφορμών. Υποστήριζε το PlayStation 2 και άλλες κονσόλες, επιτρέποντας στους προγραμματιστές να δημιουργούν παιχνίδια για διάφορες πλατφόρμες με ελάχιστες αλλαγές. Η μηχανή παιχνιδιών Quake 2, που βγήκε στην κυκλοφορία το 1997, υποστήριζε την ανοιχτή βιβλιοθήκη γραφικών (OpenGL) και την γλώσσα προγραμματισμού C. Μερικά επιτυχημένα παιχνίδια βασισμένα στο OpenGL είναι το Day Of Defeat και το Counter – Strike [22].



Εικόνα 3.6: Ο επεξεργαστής της μηχανής παιχνιδιών RenderWare

Το 1998 αναπτύχθηκε η μηχανή παιχνιδιών Unreal Engine, η οποία ενσωματώνει μια δικιά της γλώσσα προγραμματισμού την UnrealScript. Το 2001 σχεδιάστηκε η μηχανή παιχνιδιών Serious Engine, η οποία είχε την δυνατότητα να επιτρέπει την απεικόνιση μεγάλων χώρων και μεγάλου αριθμού χαρακτήρων στην οθόνη ταυτόχρονα. Αυτό οδήγησε στην δημιουργία της σειράς Serious Sam [22].

Στην συνέχεια, το 2004 εμφανίστηκε η μηχανή παιχνιδιών Doom 3, η οποία επέτρεπε πιο ρεαλιστικές σκιές, με τον φωτισμό να γίνεται σε πραγματικό χρόνο. Την ίδια χρόνια βγήκε στην κυκλοφορία και η CryEngine της εταιρίας Crytek, η οποία παρήγαγε τα παιχνίδια Far Cry και Crysis [22].

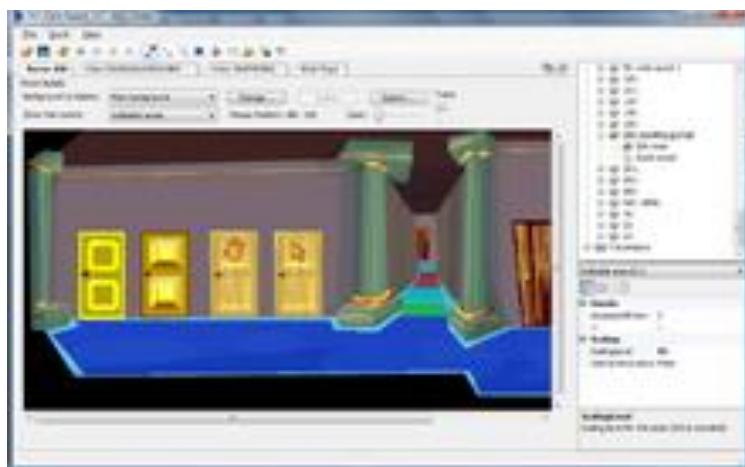
Η μηχανή παιχνιδιών Source, που δημιουργήθηκε το 2005, περιλάμβανε δυναμικό φωτισμό, διάφορα ρεαλιστικά εφέ κ.α. Το 2006 η μηχανή παιχνιδιών της εταιρείας Rockstar με όνομα, Rockstar Advanced Game Engine (RAGE), συνδύασε τη φυσική, τον ήχο, την κίνηση και την γλώσσα προγραμματισμού. Ένα παράδειγμα παιχνιδιού αυτής της μηχανής είναι το Grand Theft Auto IV (GTA IV). Τέλος, το 2009 κυκλοφόρησε το CryEngine 3, η οποία υποστήριζε τις γλώσσες προγραμματισμού C/C++ [22].

3.3 Σοβαρά παιχνίδια και μηχανές παιχνιδιών

Τα σοβαρά παιχνίδια χρησιμοποιούνται κυρίως για την μάθηση και απόκτηση δεξιοτήτων με ένα τρόπο διαφορετικό από τις παραδοσιακές πρακτικές. Κατά την ανάπτυξη τους, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο να τεθούν σωστά όλοι οι εκπαιδευτικοί στόχοι. Η δημιουργία ενός σοβαρού παιχνιδιού απαιτεί την κατάλληλη επιλογή εργαλείου ή μηχανής παιχνιδιών κατά την φάση της ανάλυσης [25].

Στο [25] διεξάχθηκε μια έρευνα σε πέντε μηχανές παιχνιδιών σχετικά με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε μιας, και το πόσο θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη σοβαρών παιχνιδιών. Παρακάτω αναφέρονται οι πέντε μηχανές παιχνιδιών.

- Η μηχανή παιχνιδιών Adventure Game Studio (AGS), είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης βασισμένο στα Windows, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν δισδιάστατα παιχνίδια περιπέτειας. Αν και ο στόχος της μηχανής αυτής δεν είναι εκπαιδευτικός θα μπορούσε ενδεχομένως να χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία σοβαρών παιχνιδιών. Ωστόσο, από τα μεγαλύτερα μειονεκτήματα αυτής της μηχανής για την ανάπτυξη σοβαρών παιχνιδιών είναι πως δεν διαθέτει μηχανισμούς για την αξιολόγηση απόδοσης των παικτών.



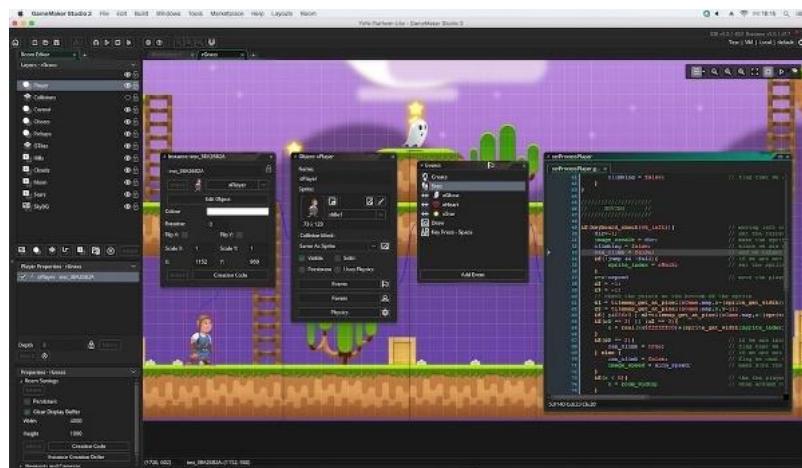
Εικόνα 3.7: Η μηχανή παιχνιδιών Adventure Game Studio (AGS)

- Η μηχανή παιχνιδιών Construct 2 είναι ένα εργαλείο σχεδιασμένο για την δημιουργία δισδιάστατων παιχνιδιών με HTML5, προσφέρει την δυνατότητα ανάπτυξης παιχνιδιών χωρίς την χρήση κώδικα. Είναι διαθέσιμη σε Windows, αλλά τα παιχνίδια που δημιουργούνται σε αυτήν μπορούν να τρέχουν σε και σε άλλες πλατφόρμες. Προσφέρει ένα ευχάριστο περιβάλλον «Drag – and – Drop», είναι εύκολη στην χρήση και προορίζεται κυρίως για άτομα χωρίς προηγούμενη γνώση προγραμματισμού.



Εικόνα 3.8: Η μηχανή παιχνιδιών Construct 2

- Η μηχανή παιχνιδιών e-Adventure αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο της Μαδρίτης, στο πλαίσιο ενός ερευνητικού προγράμματος. Ο στόχος τους ήταν διευκόλυνση της ενσωμάτωσης παιχνιδιών στην εκπαίδευση. Αποτελείται από δύο εφαρμογές: έναν επεξεργαστή για την δημιουργία σοβαρών παιχνιδιών, και την μηχανή παιχνιδιών για την εκτέλεση τους. Ο επεξεργαστής δεν απαιτεί προηγούμενες προγραμματιστικές γνώσεις για να χρησιμοποιηθεί. Μέσω ενός απλού γραφικού περιβάλλοντος, επιτρέπει την δημιουργία σοβαρών παιχνιδιών μέσα από την δημιουργία σκηνών, αντικειμένων και χαρακτήρων. Η e-Adventure υποστηρίζει παιχνίδια περιπέτειας τρίτου και πρώτου προσώπου. Χρησιμοποιώντας αυτή την μηχανή παιχνιδιών οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν τα δικά τους σοβαρά παιχνίδια.
- Η μηχανή παιχνιδιών GameMaker Studio είναι ένα εργαλείο για την ανάπτυξη δισδιάστατων βιντεοπαιχνιδιών. Αυτή η μηχανή παιχνιδιών χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη σοβαρών παιχνιδιών. Επιτρέπει την ανάπτυξη παιχνιδιών χωρίς κάποια προηγούμενη γνώση προγραμματισμού, αφού διαθέτει ένα περιβάλλον «Drag and Drop». Διαθέτει ενέργειες για να μπορεί ο χρήστης της να καθορίσει χρονικά πότε θέλει να συμβεί κάτι μέσα στο παιχνίδι. Κατά την δημιουργία των ενεργειών αυτών η μηχανή παιχνιδιών GameMaker Studio δημιουργεί αυτόματα κώδικα. Επιτρέπει την δημιουργία παιχνιδιών για διάφορες πλατφόρμες.



Eικόνα 3.9: Η μηχανή παιχνιδιών Game Maker Studio

- Η μηχανή παιχνιδιών Phase Editor είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον για την δημιουργία δισδιάστατων παιχνιδιών με HTML5. Ωστόσο, για την ανάπτυξη παιχνιδιών σε αυτή την μηχανή απαιτείται η γνώση προγραμματισμού.

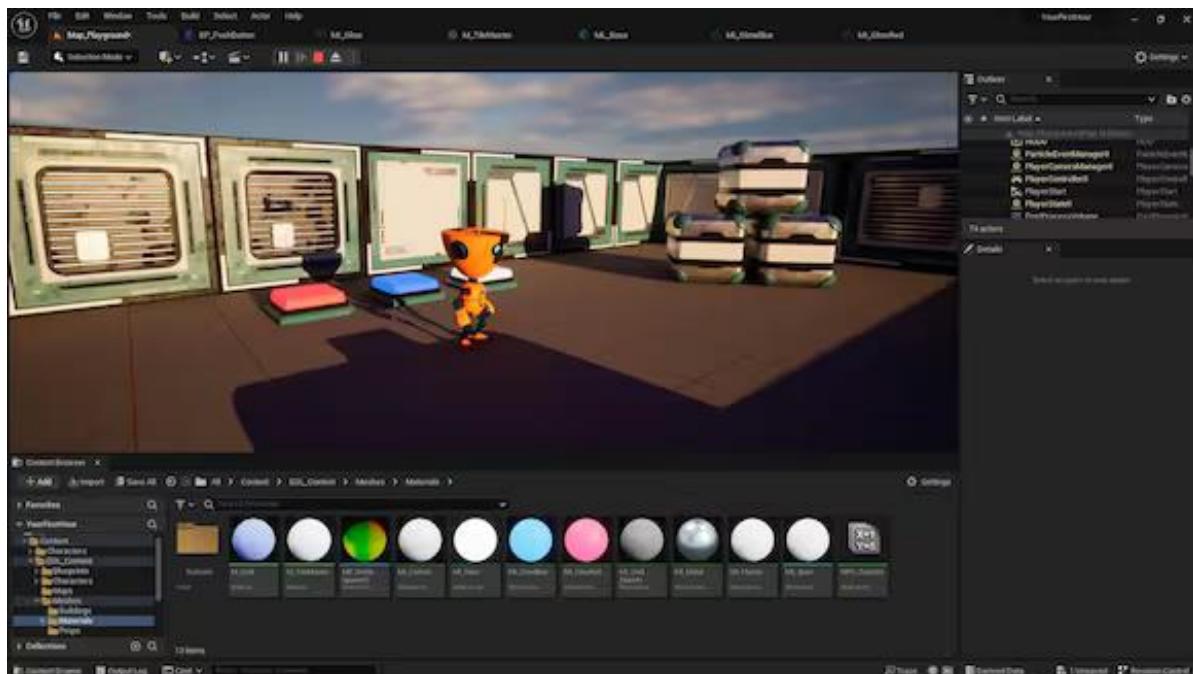
3.4 Δημοφιλείς μηχανές παιχνιδιών

Σήμερα τα περισσότερα παιχνίδια που κυκλοφορούν αναπτύσσονται σε μηχανές παιχνιδιών και δεν σχεδιάζονται από το μηδέν. Παρακάτω αναφέρουμε κάποιες από τις πιο δημοφιλής μηχανές που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή παιχνιδιών.

3.4.1 Unreal Engine

Η πρώτη έκδοση της μηχανής παιχνιδιών Unreal Engine βγήκε στην κυκλοφορία το 1998 και ήταν σχεδιασμένη για την ανάπτυξη παιχνιδιών πρώτου προσώπου σε υπολογιστές. Αργότερα χρησιμοποιήθηκε και για άλλα είδη παιχνιδιών, καθώς και για παραγωγή ταινιών. Αν και αρχικά ήταν σχεδιασμένη για παιχνίδια υπολογιστών με την ανάπτυξη της τεχνολογίας προστέθηκαν και άλλες πλατφόρμες, όπως για παράδειγμα κονσόλες παιχνιδιών, συστήματα εικονικής πραγματικότητας κ.α. Η Unreal Engine υποστηρίζει την γλώσσα προγραμματισμού C++ και η τελευταία της έκδοση είναι η Unreal Engine 5 που δημοσιεύτηκε το 2022 από την Epic Games [26].

Στις πρώτες εκδόσεις της η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιούσε ήταν η UnrealScript, μια αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού. Μετά την ανάπτυξη και δημοσίευση της έκδοσης Unreal Engine 4 η γλώσσα αυτή αντικαταστάθηκε από την C++ και προστέθηκε οπτικός προγραμματισμός με την βοήθεια των λεγόμενων blueprints [26].



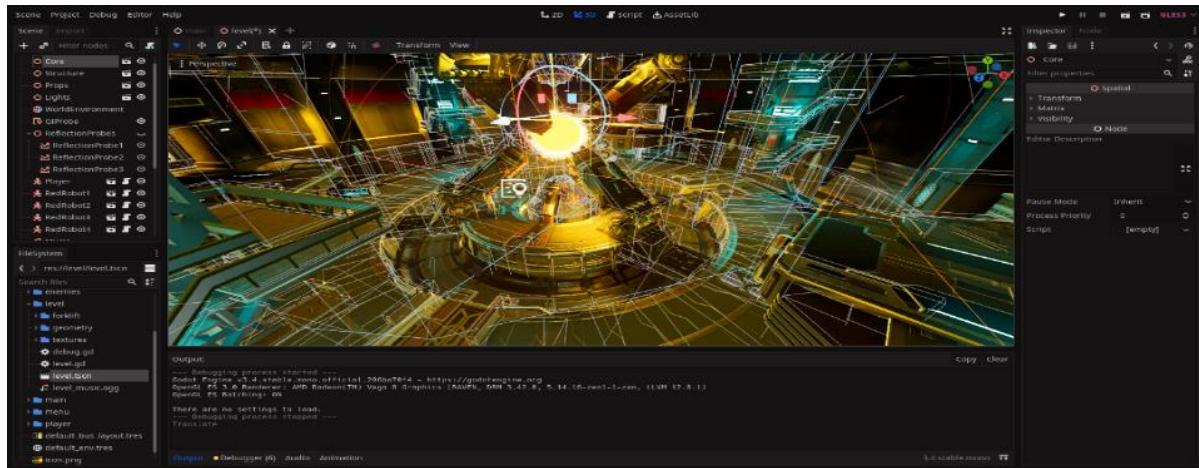
Εικόνα 3.10: Η μηχανή παιχνιδιών Unreal Engine

Η αρχική της σχεδίαση ήταν για να βοηθήσει στην ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών. Ακόμα και σήμερα χρησιμοποιείται από πολλές εταιρείες για αυτό τον σκοπό, με τα πιο πρόσφατα παραδείγματα βιντεοπαιχνιδιών να είναι το Hogwarts Legacy, το Valorant κ.α. Πέρα από τα βιντεοπαιχνίδια, η συγκεκριμένη μηχανή παιχνιδιών έχει βρει χρήση και στην παραγωγή ταινιών, αφού επιτρέπει να γυρίζονται σκηνές σε λιγότερο χρόνο αλλάζοντας απλά την σκηνή πίσω από τον ηθοποιό. Τέλος, λόγο των χαρακτηριστικών που διαθέτει έχει χρησιμοποιηθεί και σε πεδία που δεν έχουν σχέση με την ψυχαγωγία, για παράδειγμα οι γιατροί του Αμερικάνικου στρατού σχεδίασαν ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης αναισθησιολόγων και η ακαδημία του Ομοσπονδιακού γραφείου ερευνών μια προσομοίωση σκηνής εγκλήματος [26].

Τέλος, η Unreal Engine προσφέρει μια σειρά χαρακτηριστικών όπως είναι ο φωτισμός και οι σκιές σε πραγματικό χρόνο, υλικά, προσομοιώσεις, αναπαράσταση κτηρίων, χαρακτήρες και κίνηση. Είναι δωρεάν για μαθητές/ φοιτητές και μικρές επιχειρήσεις, ενώ η συνδρομή για μεγάλες επιχειρήσεις, δηλαδή με περισσότερα από δέκα άτομα προσωπικό, ανέρχεται στα περίπου τρεις χιλιάδες δολάρια τον χρόνο [26].

3.4.2 Godot

Η μηχανή παιχνιδιών Godot είναι μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα που σχεδιάστηκε το 2007 στην Αργεντινή και για την ανάπτυξη δισδιάστατων και τρισδιάστατων βιντεοπαιχνιδιών. Υποστηρίζει πολλές πλατφόρμες, όπως είναι οι υπολογιστές, οι κινητές συσκευές και οι ιστοσελίδες, καθώς επίσης και το περιβάλλον ανάπτυξης της υποστηρίζεται από διάφορα λειτουργικά συστήματα. Η πιο πρόσφατη έκδοση της δημοσιεύτηκε τον Απρίλιο του 2024 [27].



Εικόνα 3.11: Η μηχανή παιχνιδιών Godot

Η Godot υποστηρίζει διάφορες γλώσσες προγραμματισμού μεταξύ τους η C#, C++ και η προσαρμοσμένη γλώσσα GDScript, η οποία είναι μια δικιά της γλώσσα προγραμματισμού που επιτρέπει στους προγραμματιστές να κάνουν αλλαγές χωρίς να χρειάζεται να πειράξουν μεγάλο μέρος του κώδικα [27].

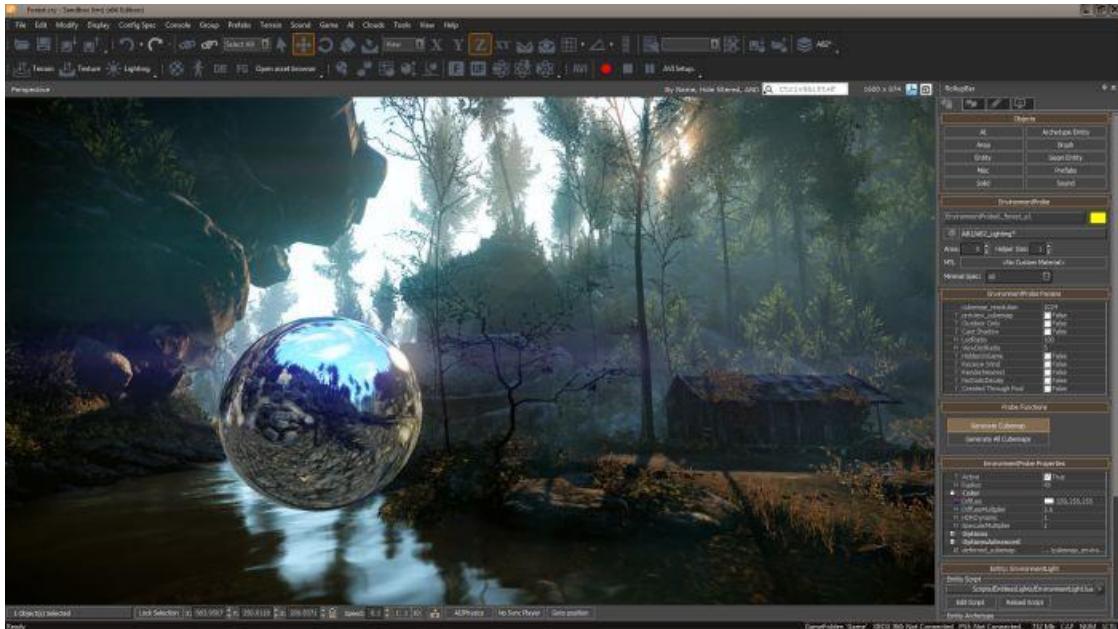
Τέλος, η μηχανή γραφικών της Godot περιέχει χαρακτηριστικά όπως δυναμικό φωτισμό, βάθος, σκιές, μετά – επεξεργασία (post – processing) κ.α. Διαθέτει μια ξεχωριστή μηχανή για δισδιάστατα γραφικά η οποία διαθέτει, φωτισμό, σκιάσεις, κινήσεις, φυσική, πολύγονα κ.α. Επίσης, διαθέτει ένα ξεχωριστό σύστημα για τις κινήσεις (animations) [27].

3.4.3 CryEngine

Η CryEngine είναι μια μηχανή παιχνιδιών που σχεδιάστηκε από την εταιρία βιντεοπαιχνιδιών Crytek και κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 2002, με το πρώτο παιχνίδι που σχεδιάστηκε σε αυτή την μηχανή να είναι το Far Cry. Ακολούθησε, η κυκλοφορία του παιχνιδιού Crysis, που ήταν σχεδιασμένο στην ανανεωμένη έκδοση της μηχανής παιχνιδιών CryEngine, την CryEngine 2. Η τελευταία έκδοση της

μηχανής αυτής βγήκε στην κυκλοφορία το 2022, φέροντας νέα χαρακτηριστικά, όπως καινούργια ενσωματωμένα πρότυπα της γλώσσας προγραμματισμού C#, καινούργιες τεχνικές επεξεργασίας και ανανεωμένα assets [28].

Η CryEngine χρησιμοποιεί το πακέτο ανάπτυξης λογισμικού (Software Development Kit – SDK) της για δημιουργία επίπεδων στα παιχνίδια, καθώς διαθέτει εργαλεία που διευκολύνουν την κίνηση και την δημιουργία αντικειμένων στον χώρο. Σε αντίθεση με άλλους επεξεργαστές, ο επεξεργαστής της CryEngine προσθέτει τα αντικείμενα σε έναν αρχικά κενό χώρο και χωρίς να αφαιρεί κάτι δημιουργεί παραμέτρους, με στόχο να κάνει τον εικονικό κόσμο να μοιάζει πιο κοντά στον πραγματικό [28].



Εικόνα 3.12: Η μηχανή παιχνιδιών CryEngine

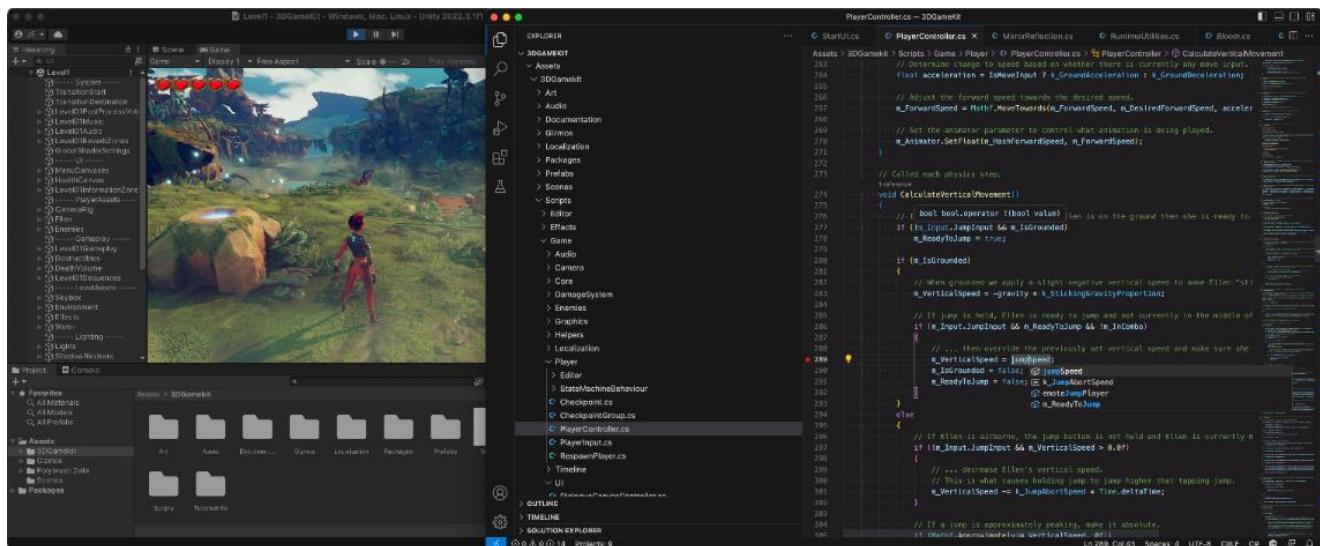
Τέλος, ο επεξεργαστής της CryEngine υποστηρίζει χαρακτηριστικά όπως είναι, η συγγραφή κώδικα, τα οχήματα, η φυσική, σκιές, δυναμικό φωτισμό και ήχο, επεξεργαστή για τα εφέ, τεχνητή νοημοσύνη κ.α.[28] Η CryEngine λειτουργεί με το «Royalty Model», δηλαδή για ένα συγκεκριμένο παιχνίδι που έχει φτιάξει κάποιος και έχει δημοσιεύσει σε ένα συγκεκριμένο ημερολογιακό χρόνο, αν έχει κέρδος πάνω από πέντε χιλιάδες δολάρια η Crytek έχει μια χρέωση της τάξεως του 5% των εσόδων του παιχνιδιού. Στην περίπτωση που ο χρήστης είναι μαθητής/φοιτητής έχει το δικαίωμα να αναπτύξει οποιοδήποτε παιχνίδι θέλει, χωρίς όμως να έχει την δυνατότητα να το κυκλοφορήσει στην αγορά, χωρίς να επικοινωνήσει πρώτα με την εταιρεία για τις προθέσεις του [29].

3.5 Η μηχανή παιχνιδιών Unity

Η μηχανή παιχνιδιών Unity κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 2005, υποστηρίζει πολλές πλατφόρμες και χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη δισδιάστατων και τρισδιάστατων παιχνιδιών και προσομοιώσεων. Αργότερα, η χρήση της μηχανής αυτής υιοθετήθηκε και από άλλους τομείς όπως ο κινηματογράφος, η αρχιτεκτονική, η μηχανική κ.α. Με κάθε καινούργια έκδοση που κυκλοφορεί στην αγορά προστίθενται και ακόμα περισσότερα χαρακτηριστικά, για παράδειγμα στην έκδοση Unity 2017

προστέθηκαν εργαλεία από το Maya και 3D's Max για να διευκολύνουν την διαδικασία ανταλλαγής των «game assets» εντός του παιχνιδιού και στην έκδοση Unity 2018 προστέθηκαν εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης κ.α. Η τελευταία έκδοση του Unity κυκλοφόρησε τον Απρίλιο του 2024. Δημοφιλή παιχνίδια τα οποία έχουν σχεδιαστεί με την συγκεκριμένη μηχανή παιχνιδιών είναι το «PokemonGo» και το «Call of Duty Mobile» [30].

Η άδεια χρήσης για το Unity είναι δωρεάν για προσωπική χρήση και για εταιρείες που βγάζουν λιγότερα από διακόσιες χιλιάδες δολάρια τον χρόνο. Υπάρχει και μια άδεια χρήσης επί πληρωμή, η οποία είναι για κατασκευαστές παιχνιδιών που βγάζουν πάνω από διακόσιες χιλιάδες δολάρια τον χρόνο. Επίσης, από τον Ιανουάριο του 2024 η Unity νιοθέτησε το «Royalty Model», όπως και η Crytek που αναφέραμε παραπάνω, με την διαφορά ότι είναι για προσωπικά project τα οποία έχουν κέρδος πάνω από διακόσιες χιλιάδες ευρώ ετησίως και η χρέωση είναι 2.5% των εσόδων του Project[30].



Εικόνα 3.13: Η μηχανή παιχνιδιών Unity

Τέλος, το Unity χρησιμοποιεί υψηλής ποιότητας γραφικά, υποστηρίζει 27 διαφορετικές πλατφόρμες για τις οποίες μπορείς να φτιάξεις ένα παιχνίδι χωρίς να χρειάζεται να αλλάξεις τον κώδικα σου, για την κωδικοποίηση των παιχνιδιών χρησιμοποιεί την γλώσσα προγραμματισμού C# μια αρκετά δημοφιλής γλώσσα προγραμματισμού παιχνιδιών, είναι εύκολο στην χρήση του καθώς διαθέτει λειτουργία «Drag – and – Drop», είναι εύκολο στην εκμάθηση του, διαθέτει αρκετά tutorials για όλες τις λειτουργίες και τα εργαλεία που έχει ενσωματωμένα και επίσης διαθέτει ένα φιλικό εικονικό περιβάλλον εργασίας και μια μεγάλη εικονική κοινότητα που μπορεί να σε βοηθήσει σε οτιδήποτε χρειαστείς.

3.6 Επιλογή μηχανής για την ανάπτυξη του σοβαρού παιχνιδιού

Το Unity είναι μια μηχανή παιχνιδιών αρκετά δημοφιλής, η οποία βγήκε για πρώτη φορά στην αφορά το 2005. Σύμφωνα με το [31], το μερίδιο του Unity στην αγορά είχε φτάσει το 43%, πάνω από το 71%

των παιχνιδιών κατασκευασμένα για κινητά είχαν αναπτυχθεί με το Unity και διέθετε μια κοινότητα με πάνω από 2.7 εκατομμύρια χρήστες μέχρι και το 2023.

Το Unity είναι φιλικό προς τους αρχάριους χρήστες, λόγο της λειτουργίας «Drag-and Drop» που διαθέτει, αφήνοντας τους να δημιουργήσουν κάποια στοιχεία παιχνιδιού και για αυτό τον λόγο κατέχει και την πρώτη θέση στην αγορά. Επίσης, διαθέτει μια βιβλιοθήκη από tutorials τα οποία απευθύνονται σε νέους χρήστες που θέλουν να χρησιμοποιήσουν το unity και έχουν ως σκοπό να τους μάθουν τις βασικές δεξιότητες που πρέπει να διαθέτει κάποιος για να φτιάξει το πρώτο του παιχνίδι. Ακόμα, διαθέτει forum για την κοινότητα του, έτσι ώστε όλοι οι χρήστες να μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους λύνοντας απορίες και μαθαίνοντας νέες δεξιότητες.

Διαθέτει ένα εικονικό κατάστημα με μια μεγάλη ποικιλία από «game assets», τα οποία έχουν δημιουργηθεί είτε από μέλη της κοινότητας είτε από την ίδια την εταιρεία του Unity. Λόγο αυτού του καταστήματος, το οποίο προσφέρει και αρκετά «game assets» χωρίς κάποια χρέωση, οι νέοι χρήστες μπορούν να προσθέσουν λειτουργίες και στοιχεία παιχνιδιού στο έργο τους, ώστε να το κάνουν ακόμα καλύτερο, καθώς επίσης ακόμα και πιο εξειδικευμένοι χρήστες το χρησιμοποιούν αφού μειώνει τον χρόνο που χρειάζεται για την υλοποίηση ενός παιχνιδιού.

Σημαντικό προτέρημα του Unity επίσης, είναι πως χρησιμοποιεί την γλώσσα προγραμματισμού C# για τον προγραμματισμό του παιχνιδιού, η οποία είναι μια αρκετά δημοφιλής γλώσσα. Ακόμα, στο Unity η C# έρχεται μαζί με μια κλάση την MonoBehaviour, η οποία διαθέτει έτοιμες συναρτήσεις κάνοντας τον προγραμματισμό ακόμα πιο εύκολο.

Επιπρόσθετα, το Unity υποστηρίζει την ανάπτυξη παιχνιδιών σε 27 διαφορετικές πλατφόρμες, χωρίς να χρειάζεται οι χρήστες να ξαναφτιάζουν το παιχνίδι για διαφορετική πλατφόρμα από την αρχή. Μπορούν για παράδειγμα το ίδιο παιχνίδι να το βγάλουν για υπολογιστή, κονσόλα και συσκευές υποστήριξης εικονικής πραγματικότητας.

Τέλος, το Unity διαθέτει υψηλής ποιότητας γραφικά και προσφέρει εργαλεία ώστε να μπορούν οι χρήστες να έχουν την μέγιστη ποιότητα γραφικών παιχνιδιού μεταξύ των διάφορων συσκευών.

Όσα αναφέρθηκαν παραπάνω είναι οι λόγοι για τους οποίους το Unity επιλέχτηκε σαν εργαλείο ανάπτυξης του σοβαρού παιχνιδιού στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ UNITY ΚΑΙ Ο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΟΒΑΡΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ "MON REPO QUEST"

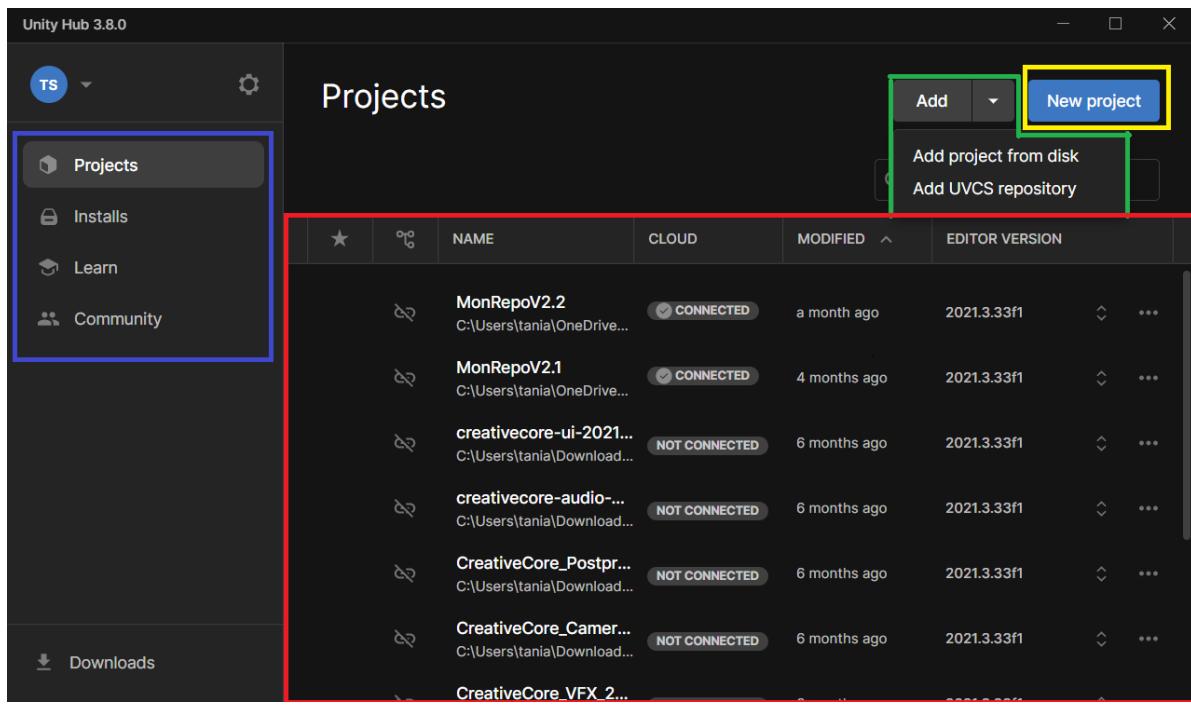
4.1 Εξοικείωση με το περιβάλλον της μηχανής Unity

Η εξοικείωση με το περιβάλλον της μηχανής παιχνιδιών unity αποτελεί ένα σημαντικό βήμα στην ανάπτυξη παιχνιδιών. Το unity παρέχει εργαλεία και δυνατότητες για την ανάπτυξη και σχεδίαση παιχνιδιών σε οποιαδήποτε πλατφόρμα. Όταν ο χρήστης ανοίξει για πρώτη φορά το unity, δηλαδή δημιουργήσει το πρώτο του project, θα έρθει σε επαφή με το κύριο παράθυρο του unity. Το κύριο παράθυρο, περιλαμβάνει την αρχική σκηνή (Scene view), την ιεραρχία, δηλαδή μια στήλη με τα αντικείμενα (Hierarchy view), τον πίνακα με τις ιδιότητες των αντικειμένων (Inspector), το παράθυρο προβολής του παιχνιδιού (Game view), την γραμμή εργαλείων (Toolbar) και το παράθυρο του Project (Project Window). Παρακάτω αναφέρονται αναλυτικά κάθε ένα από αυτά ξεχωριστά.

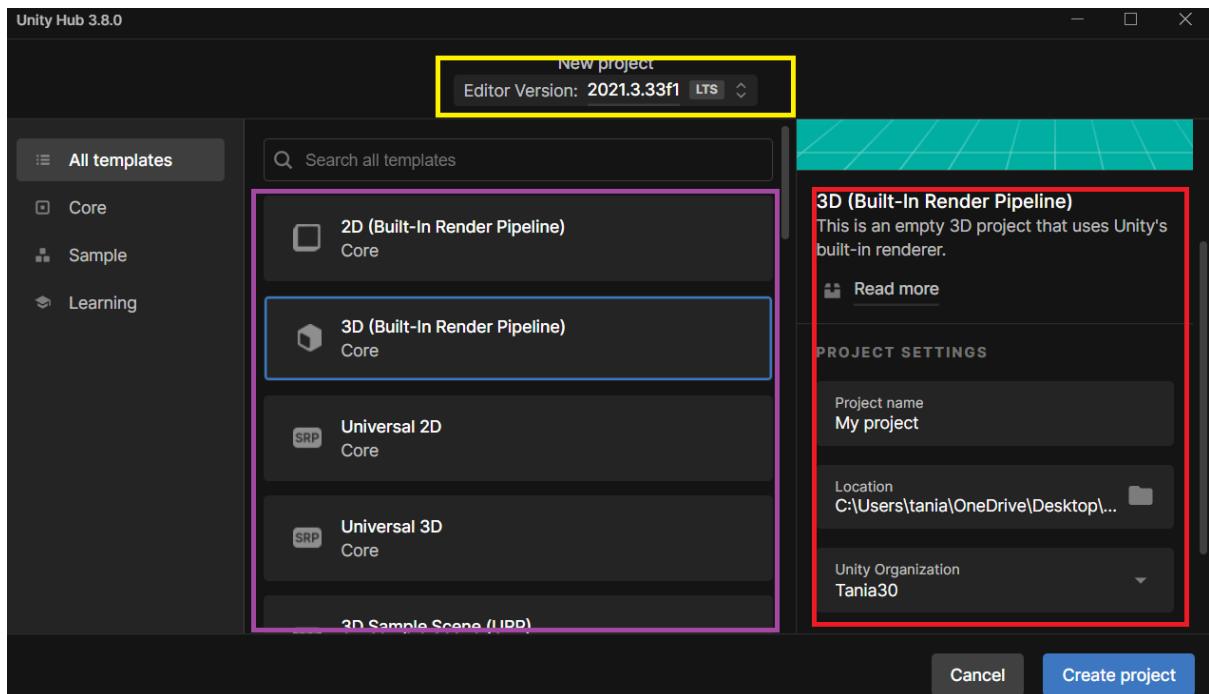
4.1.1 Δημιουργία του Project

Για να δημιουργηθεί ένα καινούργιο project στο unity, θα πρέπει πρώτα να ανοίξει το unity hub. Αφού ανοίξει και συνδεθεί ο χρήστης στο λογαριασμό του θα εμφανιστεί το παράθυρο που φαίνεται στην εικόνα 4.1. Στο κίτρινο πλαίσιο υπάρχει ένα κουμπί που γράφει «New Project», όταν πατηθεί αυτό το κουμπί θα ανοίξει ένα νέο παράθυρο στο οποίο θα μπορεί ο χρήστης να επιλέξει τον τύπο του παιχνιδιού που θέλει να φτιάξει καθώς και να δώσει ένα όνομα στο νέο του Project. Στο πράσινο πλαίσιο υπάρχει το κουμπί «Add», το οποίο επιτρέπει στον χρήστη να φορτώσει ένα ήδη υπάρχων project από τον υπολογιστή του ή από το cloud του unity. Στο κόκκινο πλαίσιο αναγράφονται όλα τα project, εκεί θα εμφανιστεί το καινούργιο project με το όνομα που του δόθηκε, την έκδοση του unity editor που χρησιμοποιήθηκε και το πότε ανοίχτηκε τελευταία φορά. Τέλος, στο μπλε πλαίσιο υπάρχουν κάποιες επιπλέον επιλογές όπως η εκμάθηση μέσα από tutorials που διαθέτει το unity, η εγκατάσταση κάποιας άλλης έκδοσης του unity editor και η επικοινωνία με την κοινότητα του unity.

Στην εικόνα 4.2 βλέπουμε το παράθυρο που εμφανίζεται όταν πατηθεί το κουμπί «New Project». Στα δεξιά του παραθύρου, δηλαδή στο κόκκινο πλαίσιο δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα να δώσει ένα όνομα στο αρχείο του, να επιλέξει την τοποθεσία που θέλει να αποθηκευτεί στον υπολογιστή του και να διαλέξει σε ποιον οργανισμό του unity το δημιουργεί, σε περίπτωση που έχει πάνω από έναν. Στην επάνω μεριά κεντρικά του παραθύρου, δηλαδή εκεί που βρίσκεται το κίτρινο πλαίσιο δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα να επιλέξει την έκδοση του unity editor που θέλει να χρησιμοποιήσει. Τέλος στα αριστερά του παραθύρου, στο μωβ πλαίσιο μπορεί να διαλέξει το πρότυπο του παιχνιδιού, για παράδειγμα εάν θέλει να φτιάξει ένα τρισδιάστατο παιχνίδι που να μην περιέχει έτοιμα στοιχεία και να μην έχει υψηλής ποιότητας γραφικά τότε θα επιλέξει το «3D (Built-in Render Pipeline)».



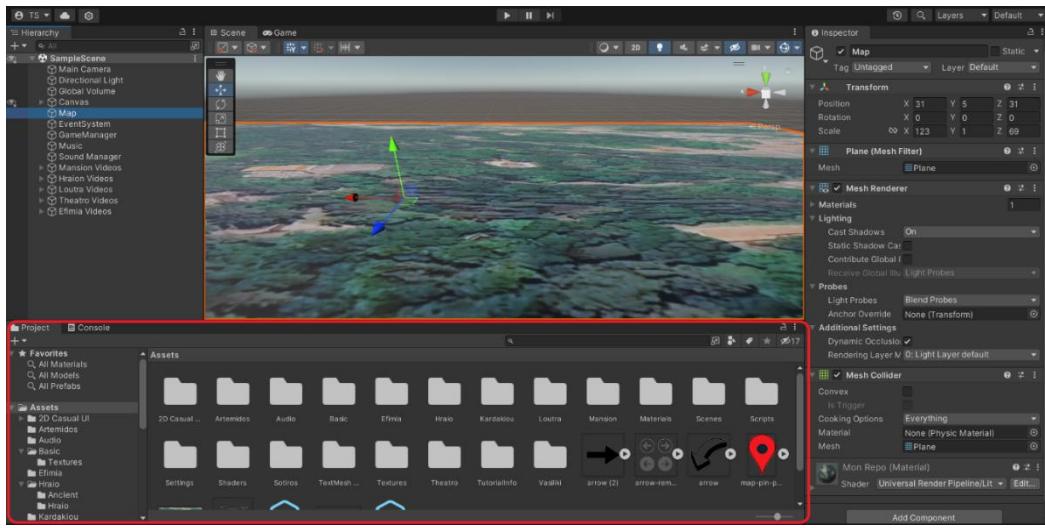
Εικόνα 4.1: Αρχικό παράθυρο του unity hub για την δημιουργία νέου project



Εικόνα 4.2: Επιλογή πρότυπου και ρυθμίσεων για το νέο project

4.1.2 Το παράθυρο του project (Project window)

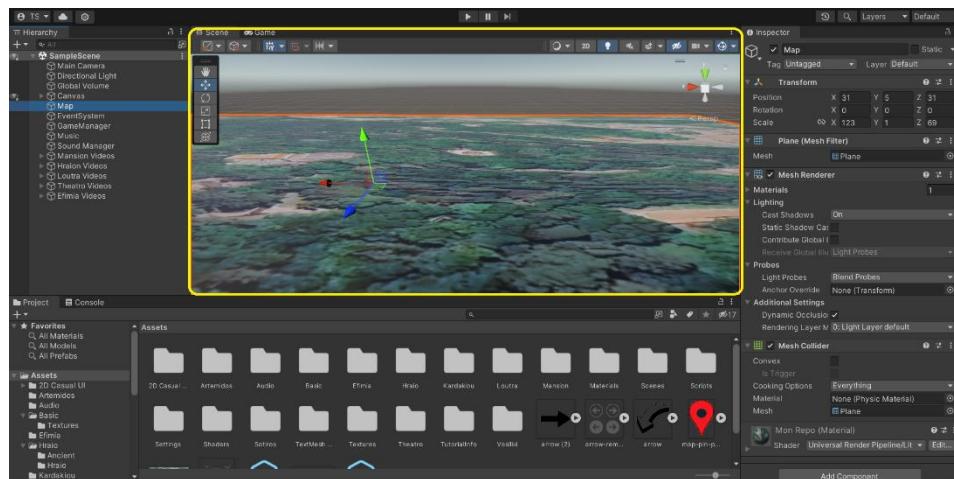
Αφού έχουμε δημιουργηθεί το καινούριο project εμφανίζεται στην οθόνη το κύριο περιβάλλον επεξεργασίας του unity. Σε αυτό το περιβάλλον υπάρχουν διάφορα παράθυρα και το καθένα από αυτά εξυπηρετεί μια λειτουργία. Αρχικά στο κάτω μέρος της οθόνης υπάρχει το παράθυρο project, όπως φαίνεται και στην εικόνα 4.3 στο κόκκινο πλαίσιο. Σε αυτό το παράθυρο εμφανίζονται τα στοιχεία τα οποία είναι διαθέσιμα για το project, δηλαδή εικόνες, ήχος, βίντεο, υλικά, game assets κ.α. Μπορούν να προστεθούν και νέα στοιχεία στο project πατώντας το κουμπί «+», το οποίο βρίσκεται στην αριστερή πλευρά του παραθύρου πάνω από την επιλογή «Favorites».



Εικόνα 4.3: Το παράθυρο του Project (Κόκκινο πλαίσιο)

4.1.3 Το παράθυρο προβολής της αρχικής σκηνής (Scene view)

Το παράθυρο προβολής της αρχικής σκηνής βρίσκεται στο κέντρο της οθόνης, όπως φαίνεται και στην εικόνα 4.4 στο κίτρινο πλαίσιο. Αυτό το παράθυρο επιτρέπει στον χρήστη να μετακινηθεί στην σκηνή του παιχνιδιού που σχεδιάζει και να μετακινήσει τα αντικείμενα εκεί που θέλει να βρίσκονται. Η προβολή της σκηνής μπορεί να είναι είτε δισδιάστατη είτε τρισδιάστατη.



Εικόνα 4.4: Το παράθυρο προβολής της αρχικής σκηνής (Κίτρινο πλαίσιο)

4.1.4 Το παράθυρο προβολής του παιχνιδιού (Game view)

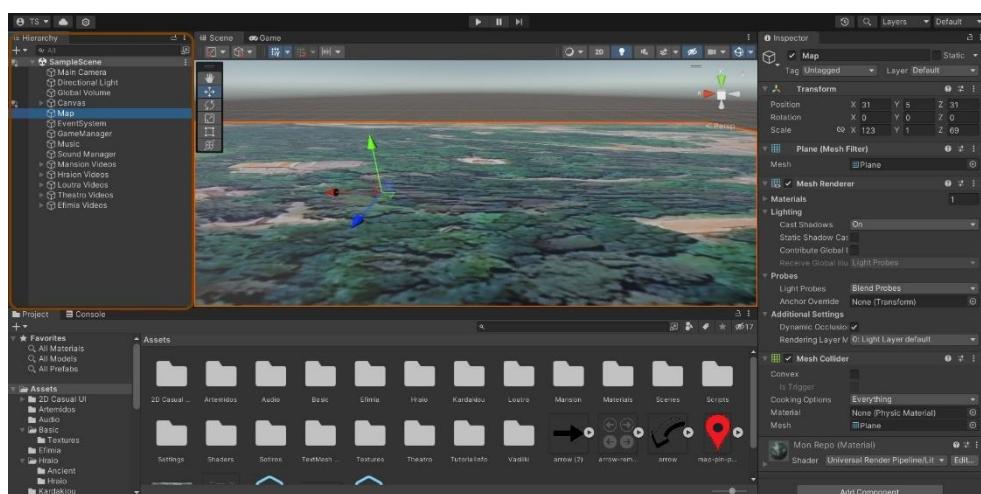
Το παράθυρο της προβολής του παιχνιδιού βρίσκεται δίπλα από το παράθυρο της προβολής της αρχικής σκηνής, όπως φαίνεται και στην εικόνα 4.5. Το παράθυρο αυτό επιτρέπει στον χρήστη να δει πως θα μοιάζει το παιχνίδι από την πλευρά του παίκτη.



Εικόνα 4.5: Το παράθυρο προβολής του παιχνιδιού

4.1.5 Το παράθυρο προβολής των αντικειμένων (Hierarchy window)

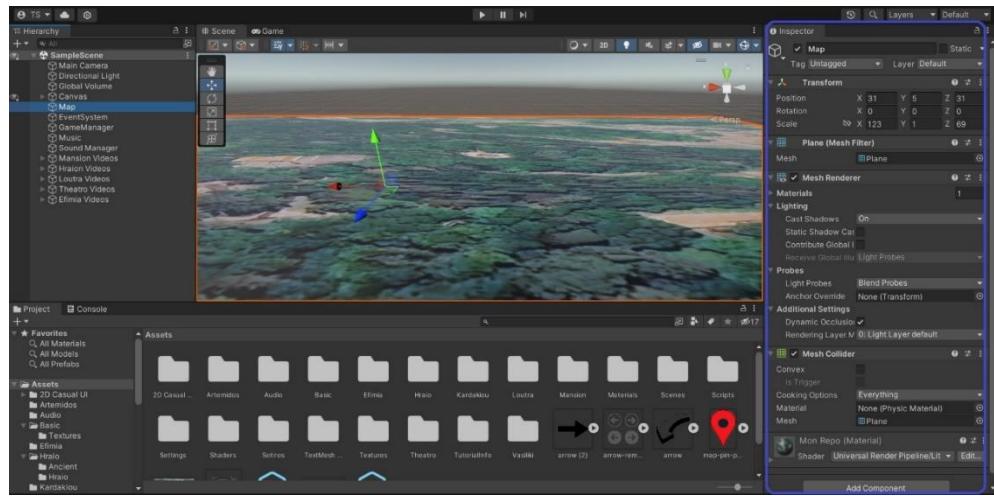
Το παράθυρο της προβολής των αντικειμένων, είναι μια ιεραρχική αναπαράσταση όλων των αντικειμένων που βρίσκονται στην σκηνή σε μια μορφή δέντρου, επιτρέποντας μας να δούμε όλες τις σχέσεις γονέα – παιδιού μεταξύ των αντικειμένων. Για παράδειγμα, ένα αντικείμενο μπορεί να περιέχει άλλα αντικείμενα ως παιδιά του, γεγονός το οποίο βοηθάει στην διαχείριση πιο σύνθετων σκηνών. Το παράθυρο αυτό βρίσκεται αριστερά από το παράθυρο της σκηνής, όπως φαίνεται στην εικόνα 4.6 στο καφέ πλαίσιο.



Εικόνα 4.6: Το παράθυρο της ιεραρχικής αναπαράστασης αντικειμένων (Καφέ πλαίσιο)

4.1.6 Το παράθυρο προβολής ιδιοτήτων των αντικειμένων (Inspector window)

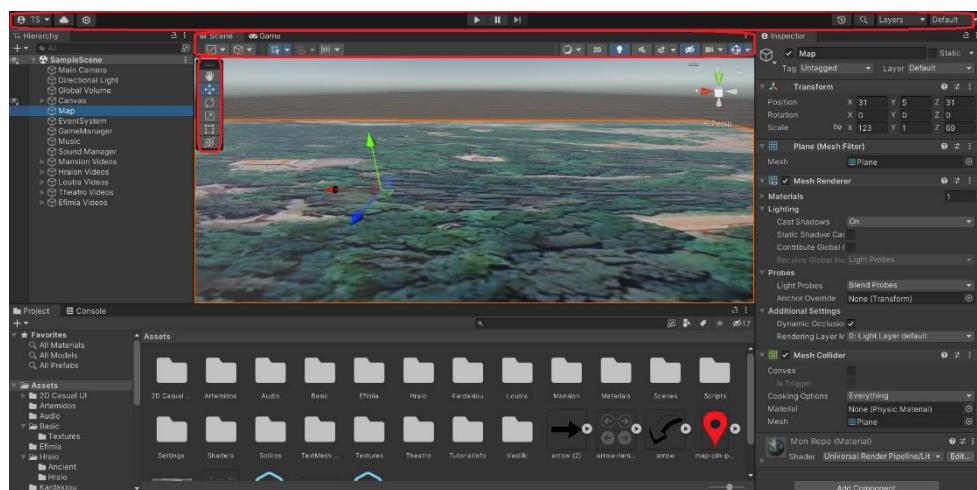
Το παράθυρο της προβολής ιδιοτήτων των αντικειμένων είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την επεξεργασία των αντικειμένων στην σκηνή. Όταν ένα αντικείμενο επιλεγεί είτε από την σκηνή είτε από το παράθυρο της ιεραρχίας, το παράθυρο των ιδιοτήτων εμφανίζει όλες τις σχετικές παραμέτρους για αυτό το αντικείμενο, όπως η θέση, η περιστροφή καθώς και όποια πρόσθετα script ή στοιχεία διαθέτει. Το παράθυρο αυτό βρίσκεται στα δεξιά του παραθύρου της σκηνής, όπως φαίνεται στην εικόνα 4.7 στο μπλε πλαίσιο.



Εικόνα 4.7: Το παράθυρο προβολής ιδιοτήτων των αντικειμένων (Μπλε πλαίσιο)

4.1.7 Η γραμμή εργαλείων (Toolbar)

Η γραμμή εργαλείων του unity περιλαμβάνει βασικές ρυθμίσεις, όπως η περιστροφή, η αλλαγή θέσης και μεγέθους για ένα αντικείμενο, την εναλλαγή μεταξύ του παραθύρου προβολής σκηνής ή παιχνιδιού, την εκκίνηση και παύση του παιχνιδιού, τον φωτισμό, την προβολή της σκηνής σαν δισδιάστατη ή τρισδιάστατη, την ρύθμιση της κάμερας κ.α. Τα διάφορα σημεία που βρίσκονται αυτά τα εργαλεία στο κύριο παράθυρο του περιβάλλοντος επεξεργασίας του unity φαίνονται στην εικόνα 4.8 στα κόκκινα πλαίσια.



Εικόνα 4.8: Η γραμμή εργαλείων του Unity (Κόκκινα πλαίσια)

4.2 Σχεδιασμός του παιχνιδιού

Ο σχεδιασμός ενός σοβαρού παιχνιδιού είναι μια διαδικασία η οποία συνδυάζει την τεχνολογία, το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και την δημιουργικότητα για να δημιουργήσει μια διασκεδαστική διαδραστική εμπειρία για τους παίκτες. Πρώτα αναπτύσσεται η ιδέα του παιχνιδιού η οποία περιλαμβάνει το είδος του παιχνιδιού, το σενάριο, τις γνώσεις τις οποίες θα πρέπει να αποκτήσει ο παίκτης και τον τρόπο που παίζεται το παιχνίδι. Στην συνέχεια αυτή η ιδέα αναπτύσσεται ώστε να περιλαμβάνει τον σχεδιασμό των επιπέδων και σκηνών του παιχνιδιού, τα γραφικά και τον ήχο. Παρακάτω αναφέρεται αναλυτικά ο σχεδιασμός του σοβαρού παιχνιδιού «Mon Repo Quest», το οποίο δημιουργήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας.

4.2.1 Πως πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να είναι αποτελεσματικά

Παρακάτω, παρουσιάζονται κάποιες τεχνικές σχεδίασης των σοβαρών παιχνιδιών ώστε να είναι αποτελεσματικά. Στο [32] αναφέρονται οι πρακτικές σχεδίασης ως εξής:

- **Κατάσταση της μάθησης:** Η κατάσταση της μάθησης αναφέρετε στον σχεδιασμό κατάλληλου εικονικού περιβάλλοντος με τις σωστές αλληλοεπιδράσεις, ώστε να ταιριάζουν καλύτερα με το πλαίσιο του σοβαρού παιχνιδιού. Για παράδειγμα, ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον θα μπορούσε να φέρει θετικά αποτελέσματα στον τομέα της πολιτισμικής κληρονομιάς, όπως είναι το σοβαρό παιχνίδι «Thiatro». Αντίθετα, στον τομέα των επιχειρήσεων δεν υπάρχει κάτι εποικοδομητικό στην περιπλάνηση του παίκτη σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον, ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το διαδικτυακό παιχνίδι «Innov8». Όσον αφορά στην καταλληλότητα των αλληλοεπιδράσεων μεταξύ των παικτών, μπορούν και αυτές να παίζουν σοβαρό ρόλο στην επιλογή του μαθησιακού τρόπου. Η επικοινωνία μεταξύ των παικτών συνήθως γίνεται με τηλεδιάσκεψη μέσω κάποιας πλατφόρμας, αλλά και με φυσικό τρόπο εάν βρίσκονται στον ίδιο χώρο. Πέρα από τους συνήθεις τρόπους όμως, υπάρχει και η ασύγχρονη επικοινωνία η οποία γίνεται μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή ιστοσελίδων, το οποίο βοηθάει για παράδειγμα στην επίλυση του προβλήματος της διαφοράς της ώρας. Επιπλέον, κάποιες εταιρικές οργανώσεις που χρησιμοποιούν σοβαρά παιχνίδια για την ανάπτυξη δεξιοτήτων των στελεχών τους απαιτούν υψηλό επίπεδο εξειδίκευσης, με αποτέλεσμα η απλές πρακτικές σχεδίασης να μην τους είναι αρκετές. Σε αυτή την περίπτωση, τα σοβαρά παιχνίδια για να σχεδιαστούν θα πρέπει οι σχεδιαστές να συλλέγουν πληροφορίες από όλους τους εμπλεκόμενους, ώστε να είναι το τελικό αποτέλεσμα πιο κοντά στην ανάγκη του χρήστη [32].
- **Ελαχιστοποίηση του γνωστικού φορτίου:** Η ελαχιστοποίηση του γνωστικού φορτίου έχει αποδειχτεί πως ευνοεί την προσοχή του παίκτη στο παιχνίδι και το κάνει πιο ελκυστικό. Τα εικονικά στοιχεία, το περιβάλλον και οι μαθησιακοί στόχοι που έχουν εφαρμοστεί σε ένα παιχνίδι παίζουν πολύ μεγάλο ρόλο στα μαθησιακά αποτελέσματα των παικτών. Για να έχουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα, θα πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι πλήρως

κατανοητά στον χρήστη και να μην ξοδεύει περισσότερο χρόνο στο να καταλάβει πως λειτουργεί το παιχνίδι, καθώς αυτό μπορεί να επιφέρει και αρνητικά αποτελέσματα, δηλαδή να χάσουν οι παίκτες το ενδιαφέρον τους στο παιχνίδι και να μην αποκομίσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα [32].

- Εμπλοκή του παίκτη με βιωματικό τρόπο: Η δημιουργία μάθησης με βιωματικό τρόπο παίζει σημαντικό ρόλο στους περισσότερους τομείς εφαρμογής σοβαρών παιχνιδιών. Η εμπλοκή του παίκτη πρέπει να ενεργοποιείται και να διατηρείται σε υψηλό επίπεδο κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. Κάθε είδους αυτοαξιολόγηση και ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο είναι ένας σημαντικός παράγοντας, που υποστηρίζει την εμπλοκή του παίκτη και τεχνικές της βιωματικής μάθησης. Επιπλέον η ποικιλία σεναρίων θα πρέπει να αποτρέπει τις καθοριστικές ροές, ώστε να μην μπορεί ο παίκτης να παραβλέψει κομμάτι της ροής και να χάσει τους μαθησιακούς του στόχους. Ένα ακόμα σημαντικό συστατικό που θα μπορούσε να ενισχύσει αυτή την εμπειρία είναι η προσθήκη της διασκέδασης στα παιχνίδια, αυτό όμως δεν χρησιμοποιείται σε όλους τους τομείς, για παράδειγμα στον τομέα των επιχειρήσεων χρησιμοποιούνται οι προσομοιώσεις αντί για παιχνίδια. Τελικά, ο στόχος της βιωματικής μάθησης δεν είναι να φτάσει ο παίκτης σε μια κατάσταση νίκης, αλλά να μάθει αποτελεσματικά μέσω μιας πλούσιας και ρεαλιστικής εμπειρίας σε ένα ασφαλές εικονικό περιβάλλον [32].
- Διευκόλυνση του μαθησιακού έργου: Η μαθησιακή εμπειρία χωρίζεται σε τρείς φάσεις οι οποίες ταιριάζουν με την προσέγγιση της βιωματικής μάθησης. Η πρώτη φάση είναι η προετοιμασία, η οποία έχει ως στόχο να αυξήσει την προσοχή των παικτών εκθέτοντάς τους στους μαθησιακούς στόχους και τους κανόνες του παιχνιδιού. Η δεύτερη φάση βασίζεται στην διευκόλυνση των παικτών κατά την διάρκεια του παιχνιδιού και βοηθά στην παροχή καθοδήγησης. Η τρίτη και τελευταία φάση είναι η αποκατάσταση, η οποία έχει εδραιωθεί για να βοηθήσει στην αξιολόγηση της μαθησιακής εμπειρίας και στην σύνδεση της με την καθημερινή ζωή. Αυτές οι φάσεις βοηθάνε πολύ στα σοβαρά παιχνίδια του τομέα των Επιχειρήσεων, στα οποία η πολυπλοκότητα είναι αρκετά υψηλή και τα σοβαρά παιχνίδια από μόνα τους δεν διαθέτουν τους απαραίτητους μηχανισμούς υποστήριξης. Ωστόσο, οι καθοδηγητές κατά την διάρκεια του παιχνιδιού δεν πρέπει μόνο να συμβάλλουν στην μείωση του γνωστικού φορτίου, αλλά και να μην επηρεάζουν την ροή των παικτών στο παιχνίδι. Για αυτό το λόγο από την αρχή της σχεδίασης του παιχνιδιού πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο χρήσης ή μη της καθοδήγησης [32].
- Επαναχρησιμοποίηση του παιχνιδιού: Η ευελιξία, η επαναχρησιμοποίηση και η αξιοποίηση είναι κρίσματα για την μεγιστοποίηση της αξίας ενός σοβαρού παιχνιδιού. Η ευελιξία είναι χαρακτηριστικό των σύνθετων σοβαρών παιχνιδιών που χρησιμοποιούνται στον τομέα των Επιχειρήσεων, καθώς ένα σενάριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίτευξη διαφορετικών μαθησιακών στόχων ή πολλαπλά σενάρια για την επίτευξη του ίδιου μαθησιακού στόχου. Αυτή η προσέγγιση διατηρεί την εμπλοκή των παικτών υψηλή, αλλά επεκτείνει και την χρησιμότητα

του παιχνιδιού καθιστώντας το ένα πολύτιμο εργαλείο για διάφορες επαγγελματικές και εκπαιδευτικές εφαρμογές. Η ευελιξία, η επαναχρησιμοποίηση και η αξιοποίηση των σοβαρών παιχνιδιών εξαρτώνται από τον σχεδιασμό τους. Η ευελιξία επιτρέπει στα σοβαρά παιχνίδια να προσαρμόζονται και να χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς. Για παράδειγμα, παιχνίδια τα οποία επικεντρώνονται σε δεξιότητες που είναι χρήσιμες σε κάθε τομέα, όπως η συνεργασία και η διαχείριση αλλαγών έχουν χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά σε διαφορετικές βιομηχανίες. Η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των σοβαρών παιχνιδιών ενισχύει την αξία τους και διευρύνει την εφαρμογή τους. Η αξιοποίηση των σοβαρών παιχνιδιών σχετίζεται με την ικανότητα τους να διαδίδονται, αυτό περιλαμβάνει την ικανότητα του παιχνιδιού να λειτουργεί σε διάφορες πλατφόρμες, να ενσωματώνεται με άλλες τεχνολογίες, τη διάθεση του στο διαδίκτυο και στην αγορά. Η επιτυχής αξιοποίηση ενός παιχνιδιού εξαρτάται από τις επιλογές που έγιναν κατά τον σχεδιασμό του. Συνολικά, όσα προαναφερθήκαν παραπάνω παίζουν σημαντικό ρόλο στην αξία και την διαρκεί επιτυχία των σοβαρών παιχνιδιών σε διάφορους τομείς [32].

Στο [1] πραγματοποιήθηκε μια έρευνα σε παιχνίδια ευεξίας σχετικά με τις τεχνικές που χρειάζεται να εφαρμοστούν σε ένα σοβαρό παιχνίδι ώστε να είναι αποτελεσματικό. Από αυτή την έρευνα προέκυψαν τα εξής:

- Σε ένα παιχνίδι ευεξίας μια από τις ιδιότητες που το καθιστούν επιτυχημένο είναι η ενσωμάτωση μουσικής, η οποία βοηθάει στην κινητοποίηση των παικτών να ασκηθούν χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο παιχνίδι. Επίσης, σημαντική είναι και η παροχή καθοδήγησης των παικτών, ιδιαίτερα στα αρχικά στάδια του παιχνιδιού, δίνοντας έτσι τις απαραίτητες γνώσεις στους παίκτες και αποτρέποντάς τους από το να αισθανθούν μπερδεμένοι.
- Ακόμα ένας σημαντικός παράγοντας επιτυχίας είναι η αποφυγή της χρήσης αρνητικών συνεπειών ως αποτέλεσμα της χαμηλής απόδοσης του παίκτη. Για παράδειγμα στο «Fish'n'Steps», η μη επαρκής σωματική άσκηση του παίκτη έκανε το κατοικίδιο ψάρι του να εμφανίζει λυπημένα συναισθήματα, με αποτέλεσμα να αποθαρρύνει πολλούς παίκτες. Αυτό συμβαίνει διότι τα αρνητικά αποτελέσματα επηρεάζουν την ψυχολογική κατάσταση του παίκτη. Επίσης, η χρήση αρνητικών συνεπειών μπορεί να επιφέρει τα ίδια αποτελέσματα στα σοβαρά παιχνίδια γενικά και όχι μόνο στα παιχνίδια ευεξίας.
- Μια ακόμα ιδιότητα, η οποία κάνει τα σοβαρά παιχνίδια ευεξίας αποτελεσματικά, είναι η χρήση της συνεργασίας. Η έρευνα έδειξε πως τα συνεργατικά παιχνίδια άσκησης είναι πιο ελκυστικά και κινητοποιούν περισσότερο τους παίκτες από τα ίδια παιχνίδια που είναι σχεδιασμένα για ένα παίκτη.

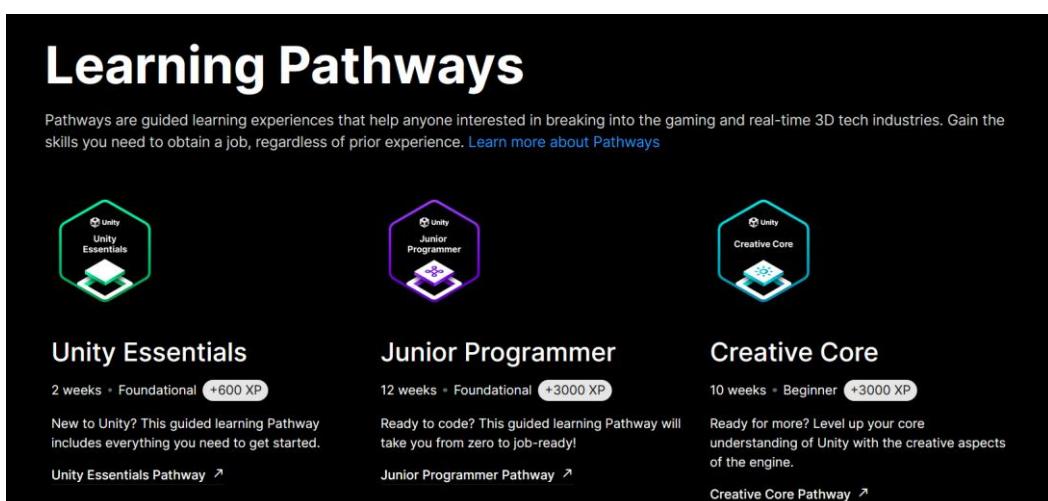
Επίσης, στο [1] πραγματοποιήθηκε μια έρευνα για την αποτελεσματική σχεδίαση των σοβαρών παιχνιδιών εκπαίδευσης που χρησιμοποιούνται στην τάξη και αναφέρει τα εξής:

- Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια θα πρέπει να βασίζονται στο πρόγραμμα σπουδών, καθώς ο χρόνος που έχουν οι εκπαιδευτικοί για να ολοκληρώσουν το πρόγραμμα σπουδών είναι περιορισμένος και με αυτόν τον τρόπο είναι πιο πιθανό να χρησιμοποιηθούν στην τάξη.
- Η διατήρηση των προκλήσεων του παιχνιδιού στο σωστό επίπεδο βοηθάει στην καλύτερη εμβύθιση του παίκτη. Οι προκλήσεις πρέπει να διατηρούνται σε ένα επίπεδο ούτε πολύ υψηλό, που θα οδηγήσουν στην αποθάρρυνση του παίκτη, ούτε και σε πολύ χαμηλό, που θα οδηγήσουν στην αδιαφορία του.
- Τα σοβαρά παιχνίδια θα πρέπει να χρησιμοποιούν σωστά εκπαιδευτικά μοντέλα, όπως γίνεται ήδη στα εμπορικά παιχνίδια. Το εκπαιδευτικό μοντέλο το οποίο αναφέρθηκε είναι «Τα εννέα γεγονότα διδασκαλίας του Gagne». Σύμφωνα με το [33, pp. 86–91] τα γεγονότα αυτά είναι τα εξής:
 - a. Κερδίστε την προσοχή: Για να αποκτηθεί η προσοχή των υποψήφιων παικτών, καθώς και το ενδιαφέρον για την αγορά του παιχνιδιού, πάζει σημαντικό ρόλο η διαφήμιση του. Συνήθως, η διαφήμιση ξεκινάει πριν βγει το παιχνίδι σε κυκλοφορία με κάποιο trailer.
 - b. Ενημέρωση των παικτών για τον στόχο: Οι παίκτες θα πρέπει να ενημερωθούν σχετικά με το τι θα πρέπει να περιμένουν κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, καθώς και το ποιος είναι ο τελικός στόχος.
 - c. Ενθάρρυνση της ανάκλησης προηγούμενης μάθησης: Οι παίκτες θα πρέπει κατά την διάρκεια του παιχνιδιού να ενθαρρύνονται με κάποιες «βιοήθειες» να ανακαλέσουν προηγούμενες γνώσεις οι οποίες τους δόθηκαν όταν ξεκίνησαν το παιχνίδι.
 - d. Παρουσίαση του υλικού: Η παρουσίαση του υλικού που διαθέτει το παιχνίδι, καθώς και τα εικονικά στοιχεία που το αναπαράγουν πάζουν σημαντικό ρόλο στην σχεδίαση του.
 - e. Παροχή καθοδήγησης: Στα σοβαρά παιχνίδια είναι σημαντική η παροχή καθοδήγησης στον παίκτη, ώστε να μείνει επικεντρωμένος στον στόχο του παιχνιδιού. Η παροχή καθοδήγησης μπορεί να γίνει φυσικά ή μέσω της ιστορίας του παιχνιδιού.
 - f. Πρόκληση της απόδοσης του παίκτη: Ο παίκτης πρέπει να εφαρμόσει της γνώσεις τις οποίες έχει αποκτήσει κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, ώστε να φανεί η απόδοση του. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω κάποιου κουίζ ερωτήσεων στο παιχνίδι.
 - g. Παροχή ανατροφοδότησης: Κατά την διάρκεια του παιχνιδιού θα πρέπει να παρέχεται ανατροφοδότηση της επιτυχίας ή αποτυχίας του παίκτη, ώστε να τους βοηθήσει να κατανοήσουν τι κάνουν σωστά ή λάθος και να προχωρήσουν παρακάτω.
 - h. Αξιολόγηση της απόδοσης του παίκτη: Οι παίκτες πρέπει να έχουν την δυνατότητα να ξέρουν πως τα πήγαν στο παιχνίδι και να μπορούν να ξανά προσπαθήσουν για να ανεβάσουν την απόδοση τους.
 - i. Ενίσχυση της απομνημόνευσης των γνώσεων: Τα σοβαρά παιχνίδια θα πρέπει να διαθέτουν μηχανισμούς, οι οποίοι θα βοηθάνε τον παίκτη να θυμηθεί την γνώση που έχει

λάβει σε προηγούμενα επίπεδα του παιχνιδιού, ώστε να μπορεί να την εφαρμόσει στα επόμενα επίπεδα.

4.2.2 Εκμάθηση του unity

Η εκμάθηση της μηχανής παιχνιδιών unity αποτέλεσε το πρώτο βήμα για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του σοβαρού παιχνιδιού που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας. Η εκμάθηση των βασικών εννοιών, της γλώσσας προγραμματισμού C# και του περιβάλλοντος του unity, έγινε μέσα από τα διαθέσιμα tutorials που υπάρχουν στην ιστοσελίδα του και από άλλες πηγές του διαδικτύου. Τα tutorials ήταν το Unity Essentials, το Junior Programmer και το Creative Core και μπορούν να βρεθούν στους παρακάτω συνδέσμους ([34], [35], [36]).



Εικόνα 4.9: Τα tutorials που χρησιμοποιήθηκαν για την εκμάθηση του unity

4.2.3 Μαθησιακό περιεχόμενο

Ο καθορισμός του μαθησιακού περιεχομένου ήταν πολύ σημαντικός για το σοβαρό παιχνίδι «Mon Repo Quest», το οποίο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας, καθώς πρόκειται για να παιχνίδι με κύριο στόχο την εκμάθηση. Το παιχνίδι επικεντρώνεται στην εκμάθηση του ιστορικού και πολιτιστικού υπόβαθρου των κτηρίων που υπάρχουν στον χώρο του Mon Repό, στην Κέρκυρα. Παρουσιάζει την αρχιτεκτονική των κτηρίων, τις σημαντικές ιστορικές στιγμές και τα ιστορικά πρόσωπα τα οποία συνέλαβαν στην διαμόρφωση του χώρου του Mon Repό. Μέσα από μια σειρά εικόνων, βίντεο και κειμένων οι παίκτες γνωρίζουν τις πολιτιστικές συνθήκες εκείνης της εποχής, καθώς και το πως η Βρετανική Αυτοκρατορία επηρέασε την Κέρκυρα.

Για να γίνει η εκμάθηση διαδραστική έχει ενσωματωθεί ένας μηχανισμός κουίζ, το οποίο ο παίκτης καλείται να απαντήσει για κάθε ένα ιστορικό κτήριο ξεχωριστά. Αυτό στοχεύει στην αξιολόγηση του ίδιου του παίκτη, καθώς καλείται να απαντήσει σε ερωτήσεις οι οποίες αναφέρονται στο υλικό το οποίο έχει μελετήσει προηγουμένως (εικόνες, κείμενο, βίντεο). Η χρήση οπτικοακουστικών μέσων, δηλαδή

εικόνων, βίντεο, μουσικής κάνει την εκμάθηση ακόμα πιο ελκυστική για τον παίκτη. Στην ενότητα 4.2.5 αναφέρονται τα επίπεδα του παιχνιδιού.

4.2.4 Το είδος του παιχνιδιού

Το σοβαρό παιχνίδι «Mon Repo Quest», το οποίο αναπτύχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας ανήκει στο είδος των εκπαιδευτικών παιχνιδιών και δίνει έμφαση στην μάθηση του ιστορικού και πολιτισμικού υπόβαθρου μέσω μιας διαδραστικής εμπειρίας. Συνδυάζει τα είδη των παιχνιδιών ιστορικής αναπαράστασης και γνώσεων. Το σοβαρό παιχνίδι είναι δομημένο με τέτοιο τρόπο ώστε να ενισχύει την ιστορική και πολιτισμική κατανόηση του Mon Repό, ενώ παράλληλα να κρατάει το ενδιαφέρον των παικτών μέσα από την παρακολούθηση βίντεο και την συμμετοχή τους σε κουίζ.

Κάθε επίπεδο του παιχνιδιού εστιάζει σε διαφορετικές πλευρές του Mon Repό, όπως τα κτήρια και η αρχιτεκτονική τους, οι εξωτερικοί χώροι και οι διάφορες ιστορικές προσωπικότητές που συνέλαβαν στην ανάπτυξη του. Οι παίκτες καλούνται να μελετήσουν επιλεγμένα κείμενα και φωτογραφίες, να παρακολουθήσουν βίντεο και στην συνέχεια να απαντήσουν σε ένα σετ ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής. Το κουίζ λειτουργεί σαν μηχανισμός αξιολόγησης των παικτών, καθώς μπορούν να δουν πόσο καλά έχουν κατανοήσει το υλικό που μελέτησαν ανάλογα με το πόσες σωστές ή λανθασμένες απαντήσεις έχουν. Μετά την ολοκλήρωση του κουίζ που διαθέτει κάθε επίπεδο ο παίκτης έχει την δυνατότητα να προχωρήσει στο επόμενο επίπεδο. Μετά την έξοδο του παίκτη από το παιχνίδι οι προσπάθειες του θα έχουν αποθηκευτεί και μπορεί να ξαναδοκιμάσει το κουίζ την επόμενη φορά που θα πραγματοποιήσει είσοδο στο παιχνίδι.

Η προσέγγιση αυτή βοηθάει τους παίκτες να αφομοιώνουν καλύτερα τις πληροφορίες που τους δόθηκαν και ενθαρρύνει την προσεκτική μελέτη τους, καθώς κάθε ερώτηση του κουίζ βασίζεται άμεσα στο κείμενο, τις φωτογραφίες και τα βίντεο.

4.2.5 Γραφικά και ήχος

Τα γραφικά και η μουσική σε ένα παιχνίδι ενισχύουν την εμπειρία του παίκτη. Η μουσική που χρησιμοποιήθηκε για το σοβαρό παιχνίδι «Mon Repo Quest» είναι το «L’Esprit d’Sfing» από τον Azur και λήφθηκε από την ιστοσελίδα Freemusicarchive.org ([37]). Για τα γραφικά (UI – User Interface) ορισμένων κουμπιών χρησιμοποιήθηκαν δύο πακέτα από το unity asset store το «2D Casual UI HD [38]» και το «Neumorphic UI – Basic [39]» και εικόνες από το διαδίκτυο, ενώ για τα γραφικά των κουμπιών του βασικού μενού χρησιμοποιήθηκαν τα sprites που διαθέτει το unity editor. Το εκπαιδευτικό υλικό που παρέχεται στον παίκτη, όπως οι φωτογραφίες, τα κείμενα και τα βίντεο δόθηκαν από τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής εργασίας.

4.2.6 Τα επίπεδα του παιχνιδιού

Στο πρώτο επίπεδο, δίνονται στον παίκτη κείμενο, φωτογραφίες και δύο βίντεο για την ιστορία της Έπαυλης του Mon Repó. Αφού μελετήσει το υλικό καλείται να απαντήσει σε τέσσερις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ώστε να του δοθεί η δυνατότητα να προχωρήσει παρακάτω.

Στο δεύτερο επίπεδο, ο παίκτης λαμβάνει το εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο αποτελείται από κείμενο, φωτογραφίες και τρία βίντεο για το Ιερό της Ήρας «Ακραίας» (Ηραίο). Στην συνέχεια καλείται να απαντήσει σε οχτώ ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ώστε να προχωρήσει στο επόμενο επίπεδο.

Στο τρίτο επίπεδο δίνονται στον παίκτη κείμενο και φωτογραφίες για την Παλαιοχριστιανική Βασιλική Παλαιόπολης. Μετά την μελέτη του υλικού ο παίκτης καλείται να απαντήσει σε τρεις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ώστε να μεταβεί στο επόμενο επίπεδο.

Στο τέταρτο επίπεδο, δίνονται στον παίκτη κείμενο, φωτογραφίες και ένα βίντεο σχετικά με την Ιερά Μονή Αγίας Ευφημίας. Στην συνέχεια καλείται να απαντήσει σε οχτώ ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ώστε να μεταβεί στο επόμενο επίπεδο.

Στο πέμπτο επίπεδο, λαμβάνει κείμενο και φωτογραφίες για τον Ναό Σωτήρος Παντοκράτορος. Έπειτα, για να προχωρήσει στο επόμενο επίπεδο πρέπει να απαντήσει σε έξι ερωτήσει σωστού ή λάθους.

Στο έκτο επίπεδο, ο παίκτης λαμβάνει πληροφορίες, δηλαδή κείμενο και φωτογραφίες για το Ιερό Αρτέμιδος Γοργούς. Στην συνέχεια, καλείται να απαντήσει σε τέσσερις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ώστε να μεταφερθεί στο επόμενο επίπεδο.

Στο έβδομο επίπεδο, δίνονται στον παίκτη κείμενο, φωτογραφίες και δύο βίντεο σχετικά με τα Ρωμαϊκά Λουτρά Παλαιόπολης. Έπειτα πρέπει να απαντήσει σε πέντε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής για να μεταβεί στο επόμενο επίπεδο.

Στο όγδοο επίπεδο, ο παίκτης λαμβάνει κείμενο και φωτογραφίες για τον Δωρικό ναό Καρδακίου. Στην συνέχει πρέπει να απαντήσει σε δύο ερωτήσει σωστού ή λάθος για την μεταφορά του στο επόμενο επίπεδο.

Στο ένατο και τελευταίο επίπεδο του παιχνιδιού, δίνονται στον παίκτη κείμενο, φωτογραφίες και ένα βίντεο σχετικά με το Σύγχρονο Υπαίθριο Θέατρο. Για την επιτυχή ολοκλήρωση του παιχνιδιού ο παίκτης καλείται να απαντήσει σε δύο ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

4.2.7 Οι σκηνές του παιχνιδιού

Το σοβαρό παιχνίδι «Mon Repo Quest» περιλαμβάνει την σκηνή του βασικού μενού, την τελική σκηνή και εννέα επίπεδα, όπου το καθένα από αυτά περιλαμβάνει από δύο σκηνές. Οι σκηνές αυτές είναι:

- Το βασικό μενού: Αποτελεί την πρώτη σκηνή την οποία βλέπει ο παίκτης μόλις ανοίξει το παιχνίδι. Από εκεί μπορεί να πατήσει το κουμπί «Εναρξη», ώστε να ξεκινήσει να παίζει ή το κουμπί «Έξοδος» ώστε να βγει από το παιχνίδι.
- Επίπεδο 1: Είναι το πρώτο επίπεδο που είναι διαθέσιμο στον χρήστη όταν ξεκινήσει το παιχνίδι. Αποτελείται από δύο σκηνές. Η πρώτη περιλαμβάνει όλο το εκπαιδευτικό υλικό, δηλαδή το κείμενο, τις φωτογραφίες και τα βίντεο. Η δεύτερη σκηνή περιλαμβάνει το κουίζ, το οποίο στοχεύει στην αξιολόγηση των γνώσεων που απέκτησε ο παίκτης από την πρώτη σκηνή αυτού του επιπέδου.
- Επίπεδο 2: Ξεκλειδώνεται εφόσον ο παίκτης έχει περάσει το πρώτο επίπεδο. Αποτελείται από δύο σκηνές. Η πρώτη περιλαμβάνει όλες τις φωτογραφίες, το κείμενο και τα βίντεο. Η δεύτερη σκηνή αποτελείται από το κουίζ ερωτήσεων.
- Επίπεδο 3: Ξεκλειδώνεται όταν ο παίκτης περάσει το δεύτερο επίπεδο. Αποτελείται από δύο σκηνές. Η πρώτη περιλαμβάνει τις πληροφορίες για το συγκεκριμένο ιστορικό μνημείο και η δεύτερη σκηνή το κουίζ.
- Επίπεδο 4: Ξεκλειδώνεται όταν ο παίκτης περάσει το τρίτο επίπεδο. Αποτελείται από δύο σκηνές. Η πρώτη περιλαμβάνει το οπτικοακουστικό υλικό και η δεύτερη το κουίζ των ερωτήσεων.
- Επίπεδο 5: Ξεκλειδώνεται όταν ο παίκτης περάσει το τέταρτο επίπεδο. Αποτελείται από δύο σκηνές. Η πρώτη σκηνή περιλαμβάνει το εκπαιδευτικό υλικό που είναι διαθέσιμο στον παίκτη και η δεύτερη το κουίζ.
- Επίπεδο 6: Ξεκλειδώνεται όταν ο παίκτης περάσει το πέμπτο επίπεδο. Αποτελείται από δύο σκηνές. Η πρώτη περιλαμβάνει τις πληροφορίες που πρέπει να μελετήσει ο παίκτης, ώστε να απαντήσει σωστά στις ερωτήσεις του κουίζ, το οποίο αποτελεί την δεύτερη σκηνή.
- Επίπεδο 7: Ξεκλειδώνεται όταν ο παίκτης περάσει το έκτο επίπεδο. Αποτελείται από δύο σκηνές. Η πρώτη περιλαμβάνει το κείμενο, τις φωτογραφίες και τα βίντεο και η δεύτερη σκηνή το κουίζ.
- Επίπεδο 8: Ξεκλειδώνεται όταν ο παίκτης περάσει το έβδομο επίπεδο. Αποτελείται από δύο σκηνές. Η πρώτη περιλαμβάνει το κείμενο και τις φωτογραφίες και η δεύτερη το κουίζ.
- Επίπεδο 9: Ξεκλειδώνεται μόλις ο παίκτης ολοκληρώσει το όγδοο επίπεδο και είναι το τελευταίο επίπεδο του παιχνιδιού. Αποτελείται από δύο σκηνές. Η πρώτη περιλαμβάνει το κείμενο, τις φωτογραφίες και το βίντεο που είναι διαθέσιμα στον παίκτη και η δεύτερη σκηνή το κουίζ των ερωτήσεων.
- Τελική σκηνή: Εμφανίζεται μόλις ο παίκτης ολοκληρώσει το ένατο επίπεδο και περιλαμβάνει ένα μήνυμα τέλους.

4.2.8 Ο σκοπός του παιχνιδιού

Ο σκοπός του σοβαρού παιχνιδιού «Mon Repo Quest» είναι να γνωρίσουν οι παίκτες την ιστορία και την πολιτισμική κληρονομιά του κτήματος Μον Ρεπό στην Κέρκυρα, μέσα από μια διαδραστική

εμπειρία. Στοχεύει να κάνει την μάθηση πιο διασκεδαστική μέσα από τα κείμενα, τις φωτογραφίες και τα βίντεο που προσφέρει, καθώς και να αυξήσει την εμπλοκή των παικτών μέσω των παιχνιδιών γνώσης.

Τελικά, το παιχνίδι έχει ως στόχο την προώθηση της ιστορίας και της πολιτισμικής κληρονομιάς της Κέρκυρας, προσφέροντας μια προσέγγιση η οποία συνδυάζει την εκπαίδευση με την ψυχαγωγία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΟΒΑΡΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ "MON REPO QUEST "

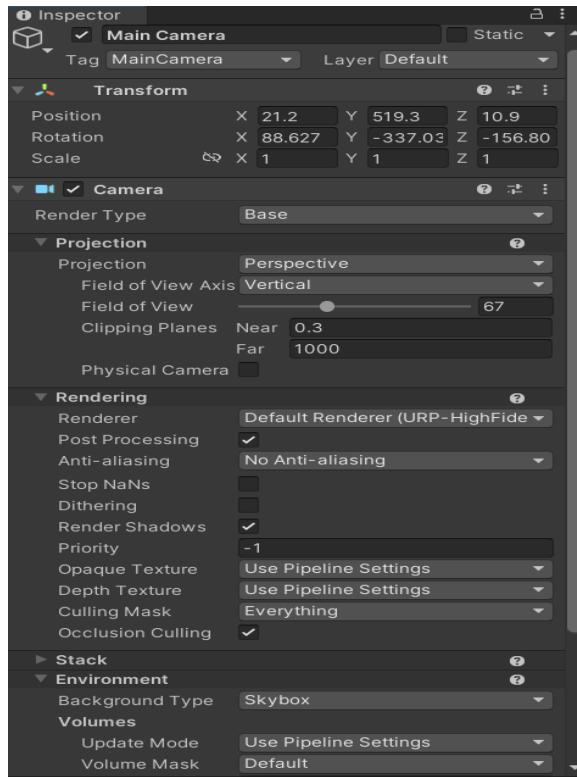
Το σοβαρό παιχνίδι «Mon Repo Quest» αναπτύχθηκε για ηλεκτρονικούς υπολογιστές και κινητές συσκευές με την βοήθεια της μηχανής παιχνιδιών Unity και της γλώσσας προγραμματισμού C#. Το unity είναι μια δημοφιλής μηχανή παιχνιδιών, η οποία διαθέτει πάρα πολλές δυνατότητες για την διευκόλυνση των προγραμματιστών στην ανάπτυξη παιχνιδιών. Διαθέτει έτοιμα στοιχεία τα οποία μπορούν να βρεθούν στο unity asset store και να ενσωματωθούν μέσα στο project και την έτοιμη κλάση MonoBehaviour, η οποία έχει φτιαχτεί από τους προγραμματιστές του unity και διαθέτει προκαθορισμένες μεθόδους. Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η διαδικασία υλοποίησης του σοβαρού παιχνιδιού που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας.

4.1 Η κάμερα

Η κάμερα είναι από τα βασικότερα κομμάτια ενός παιχνιδιού αφού μέσω αυτής ο παίκτης λαμβάνει την εικόνα. Στο σοβαρό παιχνίδι «Mon Repo Quest» η κάμερα παραμένει σταθερή, αφού πρόκειται για ένα δισδιάστατο παιχνίδι και όλα τα στοιχεία που εμφανίζονται μπροστά της είναι μέρος του UI. Το συγκεκριμένο παιχνίδι έχει δημιουργηθεί σε περιβάλλον ανάπτυξης τρισδιάστατων παιχνιδιών, για αυτό το λόγο η κάμερα έχει τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να δείχνει την επιφάνεια του παιχνιδιού επίπεδη δίνοντας του μια δισδιάστατη μορφή. Όλες οι ρυθμίσεις τις κάμερας είναι οι προκαθορισμένες που διαθέτει το unity, εκτός από την τοποθεσία, την περιστροφή και το πεδίο όρασης της που έχουν τροποποιηθεί. Το πεδίο όρασης αναφέρεται στο πόσο μακριά ή κοντά μπορεί να δει η κάμερα.



Εικόνα 5.1: Η γωνία της κάμερας



Εικόνα 5.2: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) της κάμερας.

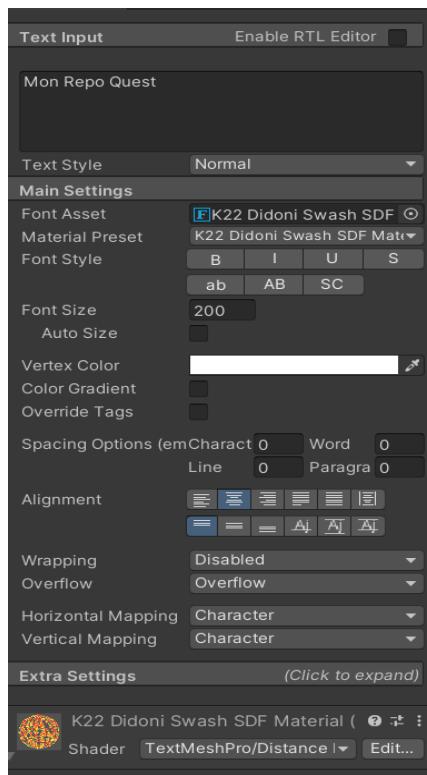
4.1 Το βασικό Μενού

Το βασικό μενού ενός παιχνιδιού είναι η πρώτη οθόνη που βλέπει ο παίκτης σε ένα παιχνίδι και του δίνει τις διάφορες επιλογές, όπως για παράδειγμα το να ξεκινήσει το παιχνίδι ή να πραγματοποιήσει έξοδο από αυτό. Το βασικό μενού του σοβαρού παιχνιδιού «Mon Repo Quest», αποτελείται από τον τίτλο του παιχνιδιού, το κουμπί «Έναρξη» ώστε να ξεκινήσει ο παίκτης το παιχνίδι, το κουμπί «Έξοδος» ώστε ο παίκτης να πραγματοποιήσει έξοδο από το παιχνίδι και ένα σκίαστρο (shader). Αρχικά για την δημιουργία όλων των UI στοιχείων που υπάρχουν στο παιχνίδι, δημιουργήθηκε ένας καμβάς με διαστάσεις 1920 x 1080 και επιλογή απεικόνισης της εικόνας από την γωνία της βασικής κάμερας. Στο unity το αντικείμενο παιχνιδιού «Canvas» χρησιμοποιείται για την απεικόνιση των UI στοιχείων στην οθόνη, όποιο UI στοιχείο βρίσκεται μέσα στα πλαίσια του φαίνεται και στην οθόνη του παίκτη, επίσης έρχεται μαζί με ένα «event system», το οποίο υπάρχει για την καταγραφή των αλληλοεπιδράσεων του χρήστη με το παιχνίδι, όπως για παράδειγμα το πάτημα ενός κουμπιού.

Ο τίτλος του παιχνιδιού είναι ένα αντικείμενο κειμένου UI, το οποίο δημιουργήθηκε ως παιδί του αντικειμένου «Canvas» με την λειτουργία TextMeshPro. Το TextMeshPro είναι μια επιλογή για την απόδοση κειμένου στο unity, το οποίο δίνει καλύτερη ποιότητα στο κείμενο. Ως γραμματοσειρά χρησιμοποιήθηκε η «K22 Didoni Swash».



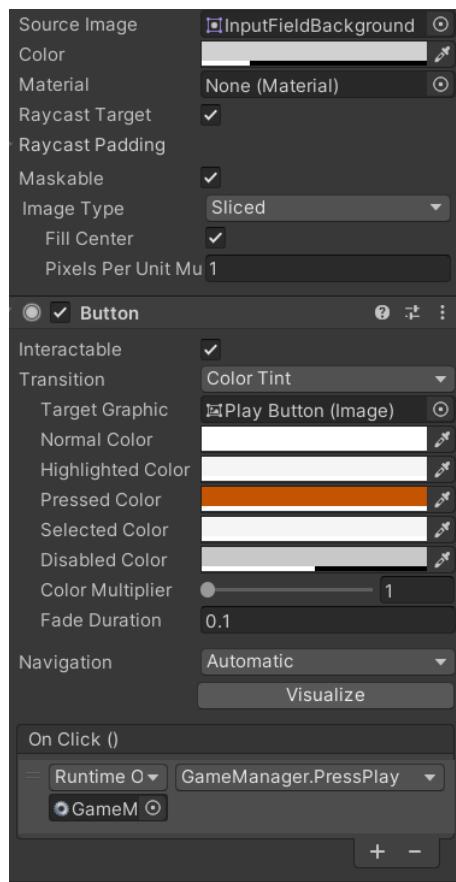
Εικόνα 5.3: Το βασικό Μενού του παιχνιδιού



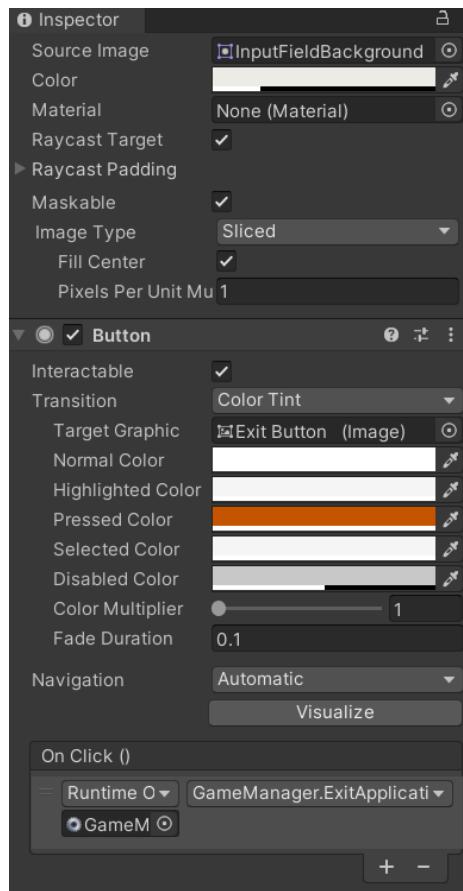
Εικόνα 5.4: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του τίτλου του παιχνιδιού

Το κουμπί «ΕΠΝΑΞΗ» για την εκκίνηση του παιχνιδιού είναι ένα αντικείμενο κουμπιού UI. Η λειτουργία καθορίζεται από το script «GameManager», το οποίο διαχειρίζεται τις περισσότερες βασικές λειτουργίες του παιχνιδιού. Το «GameManager» script έχει δηλωθεί σαν στοιχείο ενός κενού αντικειμένου παιχνιδιού με το όνομα «Game Manager», το οποίο χρησιμοποιείται για να δηλωθούν οι τιμές των μεταβλητών μέσα από το παράθυρο ιδιοτήτων και να χρησιμοποιούν τις μεθόδους του άλλα αντικείμενα του παιχνιδιού, χωρίς να χρειάζεται κάθε φορά να δηλώνονται οι τιμές των μεταβλητών για όλες τις μεθόδους που περιέχει. Για το κουμπί έναρξη έχει δημιουργηθεί η μέθοδος «PressPlay()». Ο κώδικας της μεθόδου αυτής κάνει μη ενεργά όλα τα στοιχεία του βασικού μενού καλώντας την

μέθοδο «ShowMenu», η οποία παίρνει σαν παράμετρο μια λογική τιμή και καθορίζει ένα τα στοιχεία του μενού θα είναι ενεργά και οι σκηνές των επιπέδων μη ενεργές όταν ο παίκτης βλέπει το μενού, καθώς επίσης εμφανίζει και τα επίπεδα του παιχνιδιού καλώντας την μέθοδο «ShowPois», η οποία παίρνει σαν είσοδο ένα πίνακα λογικών τιμών και καθορίζει ποια σημεία ενδιαφέροντος θα είναι ενεργά. Στην συνέχεια διαθέτει μια δομή επιλογής η οποία ελέγχει τις αποθηκευμένες τιμές από τις προσπάθειες του παίκτη στα κουίζ των επιπέδων, καθορίζει με ποια επίπεδα θα μπορεί να αλληλοεπιδράσει ο παίκτης. Για να μπορέσει το κουμπί να καλέσει την μέθοδο «PressPlay()» όταν το πατήσει ο παίκτης, μέσω του παραθύρου ιδιοτήτων του κουμπιού «ΕΝΑΡΞΗ» έχει δημιουργηθεί ένα νέο event στην μέθοδο «OnClick()» που διαθέτει το στοιχείο «Button», η οποία παίρνει το αντικείμενο παιχνιδιού «Game Manager» σαν πηγή και μέσα από το script που έχει δηλωμένο επάνω του την μέθοδο «PressPlay()». Η «ShowMenu(show)» και η «ShowPois(bool poi[])» καλούνται επίσης μέσα στην μέθοδο «Awake()» η οποία είναι μια προκαθορισμένη μέθοδος της κλάσης MonoBehaviour. Με τον ίδιο ακριβώς τρόπο λειτουργεί και το κουμπί «ΕΞΟΔΟΣ». Για το κουμπί «ΕΞΟΔΟΣ» έχει δημιουργηθεί η μέθοδος «ExitApplication()» μέσα στο «GameManager» script, της οποίας ο κώδικας πραγματοποιεί έξοδο από το παιχνίδι. Στο παράθυρο ιδιοτήτων του κουμπιού «ΕΞΟΔΟΣ» έχει δημιουργηθεί ένα νέο event στην μέθοδο «OnClick()» το οποίο έχει σαν πηγή το αντικείμενο παιχνιδιού «Game Manager» και μέσα από το script που έχει δηλωμένο καλεί την μέθοδο «ExitApplication()».



Εικόνα 5.5: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του κουμπιού "ΕΝΑΡΞΗ"



Εικόνα 5.6: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του κουμπιού "ΕΞΟΔΟΣ"

```
public void ShowMenu(bool show)
{
    playButton.gameObject.SetActive(show);
    exitButton.gameObject.SetActive(show);
    clouds.gameObject.SetActive(show);
    title.gameObject.SetActive(show);
    returnButton.gameObject.SetActive(false);
    menuButton.gameObject.SetActive(false);
    mansionPanel.gameObject.SetActive(false);
    hraionPanel.gameObject.SetActive(false);
    vasilikiPanel.gameObject.SetActive(false);
    efimiaPanel.gameObject.SetActive(false);
    sotirosPanel.gameObject.SetActive(false);
    artemidosPanel.gameObject.SetActive(false);
    loutraPanel.gameObject.SetActive(false);
    kardakiouPanel.gameObject.SetActive(false);
    theatroPanel.gameObject.SetActive(false);
    gameOverPanel.gameObject.SetActive(false);
}
```

Εικόνα 5.7: Η μέθοδος "ShowMenu"

```
//This function will call when the player presses the Exit button
0 references
public void ExitApplication()
{
    //Exits the Application
    Application.Quit();
}
```

Εικόνα 5.8: Η μέθοδος "ExitApplication"

```

public void PressPlay()
{
    //Makes all the menu gameObjects inactive
    ShowPois(false);
    //Makes Active the button to return to the menu
    menuButton.gameObject.SetActive(true);
    //Makes all the POIs Active
    for (i = 0; i < 8; i++)
    {
        actPoi[i] = true;
        ShowPois(actPoi);
    }
    for (i = 1; i < 8; i++)
    {
        pois[i].interactable = false;
    }

    //Makes POI2 interactable if the player passed the first POI and all the other POIs non interactable
    if (PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 ||
        PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0 )
    {
        pois[1].interactable = true;

        for (i = 2; i < 8; i++)
        {
            pois[i].interactable = false;
        }

        //Makes POI2 & POI3 interactable if the player passed the first and second POI and all the others non interactable
        if ((PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 ||
            PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0 ) &&
            (PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersHraion", hraionQuizManager.rightAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersHraion", hraionQuizManager.wrongAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("scoreHraion", hraionQuizManager.scoreHraion) > 0 )
        {
            pois[1].interactable = true;
            pois[2].interactable = true;

            for (i = 3; i < 8; i++)
            {
                pois[i].interactable = false;
            }

            //Makes POI2 & POI3 & POI4 interactable if the player passed the first, second and third POI and all the others non interactable
            if ((PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 ||
                PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0 ) &&
                (PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersHraion", hraionQuizManager.rightAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersHraion", hraionQuizManager.wrongAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("scoreHraion", hraionQuizManager.scoreHraion) > 0 )
            {
                pois[1].interactable = true;
                pois[2].interactable = true;
                pois[3].interactable = true;

                for (i = 4; i < 8; i++)
                {
                    pois[i].interactable = false;
                }

                //Makes POI2 & POI3 & POI4 & POI5 interactable if the player passed the first, second, third, fourth and fifth POI and all the others non interactable
                if ((PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 ||
                    PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0 ) &&
                    (PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersHraion", hraionQuizManager.rightAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersHraion", hraionQuizManager.wrongAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("scoreHraion", hraionQuizManager.scoreHraion) > 0 )
                {
                    pois[1].interactable = true;
                    pois[2].interactable = true;
                    pois[3].interactable = true;
                    pois[4].interactable = true;

                    for (i = 5; i < 8; i++)
                    {
                        pois[i].interactable = false;
                    }

                    //Makes POI2 & POI3 & POI4 & POI5 & POI6 interactable if the player passed the first, second, third, fourth, fifth and sixth POI and all the others non interactable
                    if ((PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 ||
                        PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0 ) &&
                        (PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersHraion", hraionQuizManager.rightAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersHraion", hraionQuizManager.wrongAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("scoreHraion", hraionQuizManager.scoreHraion) > 0 )
                    {
                        pois[1].interactable = true;
                        pois[2].interactable = true;
                        pois[3].interactable = true;
                        pois[4].interactable = true;
                        pois[5].interactable = true;

                        for (i = 6; i < 8; i++)
                        {
                            pois[i].interactable = false;
                        }

                        //Makes POI2 & POI3 & POI4 & POI5 & POI6 & POI7 interactable if the player passed the first, second, third, fourth, fifth and sixth POI and all the others non interactable
                        if ((PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 ||
                            PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0 ) &&
                            (PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersHraion", hraionQuizManager.rightAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersHraion", hraionQuizManager.wrongAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("scoreHraion", hraionQuizManager.scoreHraion) > 0 )
                        {
                            pois[1].interactable = true;
                            pois[2].interactable = true;
                            pois[3].interactable = true;
                            pois[4].interactable = true;
                            pois[5].interactable = true;
                            pois[6].interactable = true;

                            for (i = 7; i < 8; i++)
                            {
                                pois[i].interactable = false;
                            }

                            //Makes POI2 & POI3 & POI4 & POI5 & POI6 & POI7 & POI8 interactable if the player passed the first, second, third, fourth, fifth and sixth POI and all the others non interactable
                            if ((PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 ||
                                PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0 ) &&
                                (PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersHraion", hraionQuizManager.rightAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersHraion", hraionQuizManager.wrongAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("scoreHraion", hraionQuizManager.scoreHraion) > 0 )
                            {
                                pois[1].interactable = true;
                                pois[2].interactable = true;
                                pois[3].interactable = true;
                                pois[4].interactable = true;
                                pois[5].interactable = true;
                                pois[6].interactable = true;
                                pois[7].interactable = true;

                                for (i = 8; i < 8; i++)
                                {
                                    pois[i].interactable = false;
                                }
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

Eikόνα 5.9: Η μέθοδος "PressPlay"

```

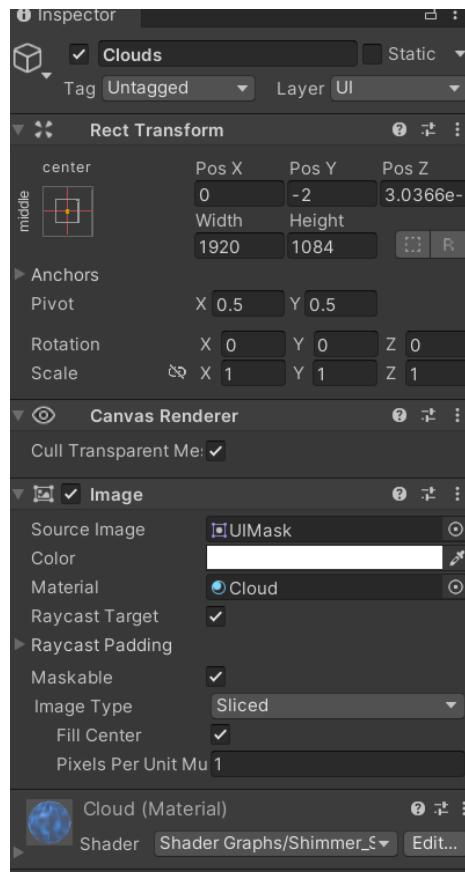
public void ShowPois(bool[] poi)
{
    //actPoi = [false, false, false, false, false];

    pois[0].gameObject.SetActive(poi[0]);
    pois[1].gameObject.SetActive(poi[1]);
    pois[2].gameObject.SetActive(poi[2]);
    pois[3].gameObject.SetActive(poi[3]);
    pois[4].gameObject.SetActive(poi[4]);
    pois[5].gameObject.SetActive(poi[5]);
    pois[6].gameObject.SetActive(poi[6]);
    pois[7].gameObject.SetActive(poi[7]);
    pois[8].gameObject.SetActive(poi[8]);
}

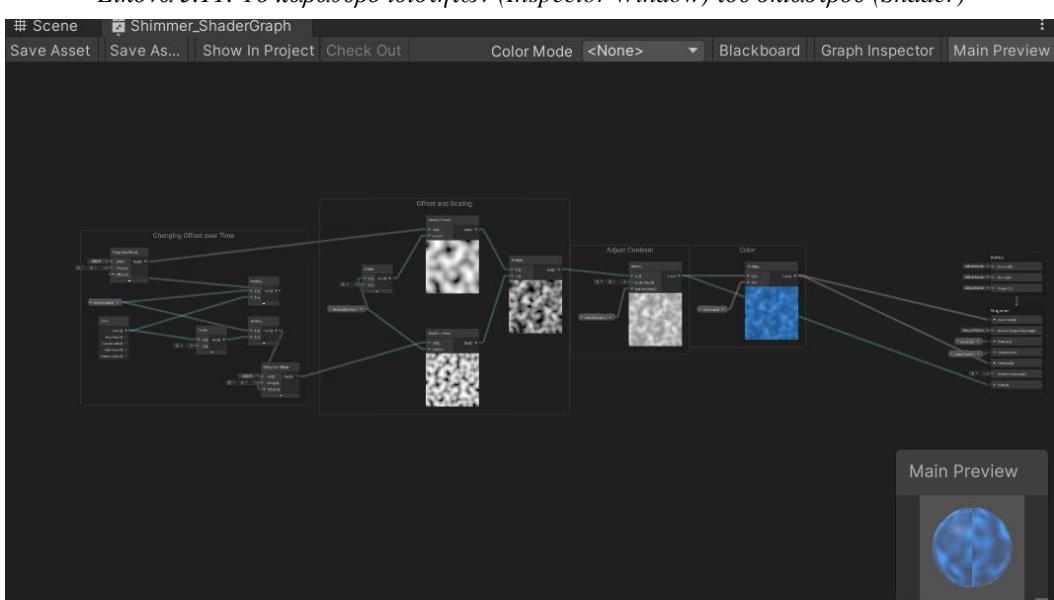
```

Eikόνα 5.10: Η μέθοδος "ShowPois"

Το σκίαστρο (shader) δημιουργήθηκε μέσω του Shader Graph που διαθέτει το unity και ακολουθώντας τα βήματα που υπάρχουν στην σελίδα του unity στο tutorial για την δημιουργία σκιάστρου (shader) [40]. Έπειτα δημιουργήθηκε ένα καινούργιο υλικό και τοποθετήθηκε πάνω σε αυτό το σκίαστρο. Αυτό το υλικό χρησιμοποιήθηκε αντικείμενο παιχνιδιού εικόνας που δημιουργήθηκε ώστε να είναι ορατό στον παίκτη.



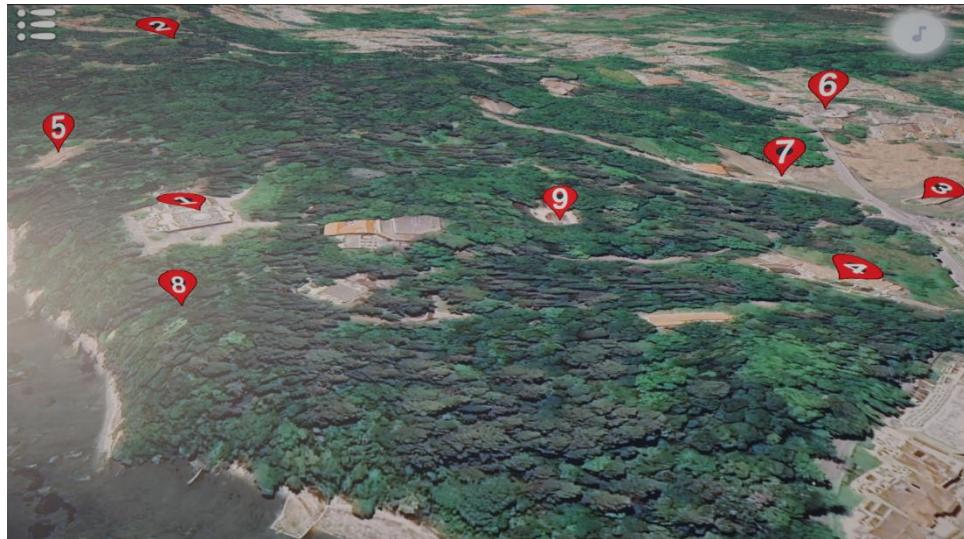
Εικόνα 5.11: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του σκιάστρου (Shader)



Εικόνα 5.12: Shader Graph

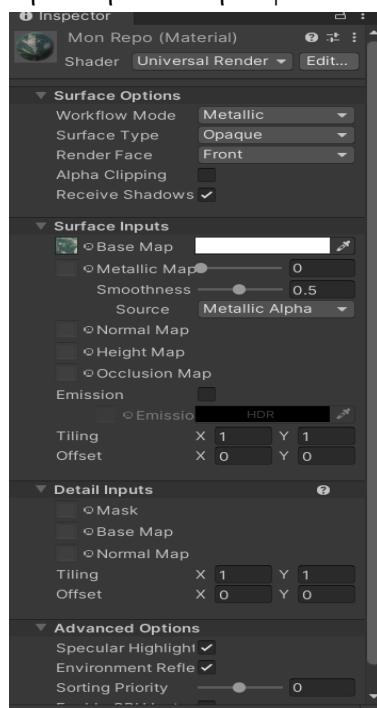
5.3 Η αρχική οθόνη

Η αρχική οθόνη του σοβαρού παιχνιδιού «Mon Repo Quest» εμφανίζεται στον παίκτη αφού επιλεχτεί το κουμπί της έναρξης. Η αρχική οθόνη αποτελείται από τον χάρτη του παιχνιδιού και τα σημεία ενδιαφέροντος – επίπεδα του παιχνιδιού.

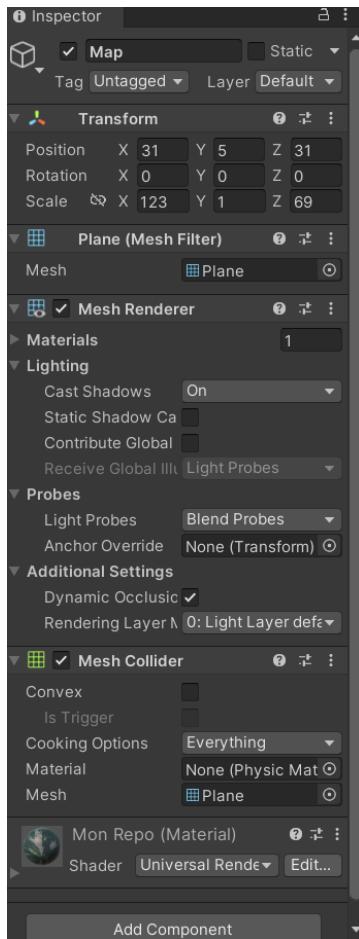


Εικόνα 5.13: Η αρχική οθόνη του παιχνιδιού

Ο χάρτης του παιχνιδιού είναι μια επίπεδη επιφάνεια (plane) για την οποία έχει δημιουργηθεί ένα υλικό (material) με βασικό χάρτη (base map) μια φωτογραφία που απεικονίζει το κτήμα του Μον Ρεπό. Στην συνέχεια, αυτό το υλικό ενσωματώθηκε στην επίπεδη επιφάνεια.



Εικόνα 5.14: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του υλικού που χρησιμοποιήθηκε για τον χάρτη του παιχνιδιού.



Εικόνα 5.15: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του χάρτη του παιχνιδιού

Τα σημεία ενδιαφέροντος που εμφανίζονται στον χάρτη είναι κουμπιά UI, τα οποία χρησιμοποιούν την εικόνα μιας πινέζας (pin). Στην αρχή στον παίκτη είναι διαθέσιμο μόνο το πρώτο επίπεδο του παιχνιδιού. Μόλις ο παίκτης πατήσει το κουμπί ενός σημείου ενδιαφέροντος – επιπέδου μεταφέρεται στην σκηνή του επιπέδου που περιέχει την σκηνή με το εκπαιδευτικό υλικό. Παρακάτω αναφέρεται αναλυτικά η υλοποίηση τους.

5.4 Τα επίπεδα του παιχνιδιού

Κάθε επίπεδο του παιχνιδιού αποτελείται από δύο σκηνές. Η πρώτη σκηνή είναι αυτή που εμφανίζεται πρώτη στον παίκτη και περιέχει το εκπαιδευτικό οπτικοακουστικό υλικό, δηλαδή το κείμενο, τις φωτογραφίες και τα βίντεο. Η δεύτερη σκηνή περιέχει το παιχνίδι ερωτήσεων γνώσης, κουίζ, που βασίζεται στις πληροφορίες που έχουν δοθεί και έχει μελετήσει ο παίκτης στην πρώτη σκηνή και στοχεύει στην αξιολόγηση του. Παρακάτω αναφέρεται αναλυτικά η διαδικασία υλοποίησης τους.

5.4.1 Πρώτη σκηνή - εκπαιδευτικό υλικό

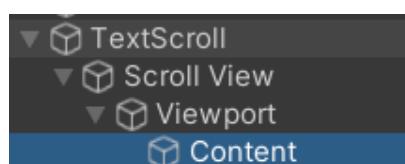
Η πρώτη σκηνή που περιέχει το εκπαιδευτικό υλικό εμφανίζεται στον παίκτη μετά την είσοδο του στο επίπεδο. Στα αριστερά της σκηνής είναι το κείμενο και το κουμπί για την επιστροφή του παίκτη στον

χάρτη και στα δεξιά της σκηνής είναι οι φωτογραφίες, τα βίντεο και το κουμπί της μεταφοράς του παίκτη στο κουίζ. Για την μεταφορά του παίκτη στα επίπεδα, ώστε να του εμφανιστεί η πρώτη σκηνή δημιουργήθηκε η μέθοδος «PressPOI()» για το πρώτο επίπεδο και οι αντίστοιχες μέθοδοι για τα υπόλοιπα επίπεδα, οι μέθοδοι βρίσκονται μέσα στο «GameManager» script. Ανάλογα το επίπεδο που θα επιλέξει ο παίκτης ο κώδικας της μεθόδου αυτής κάνει μη ενεργό τον χάρτη του παιχνιδιού, τα κουμπιά των υπόλοιπων επιπέδων, καθώς και το κουίζ του επιπέδου που έχει εισέλθει. Στην συνέχεια ενεργοποιεί όλα τα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν και περιλαμβάνει η πρώτη σκηνή κάθε παιχνιδιού. Η μέθοδος αυτή καλείται μέσω του event που έχει δημιουργηθεί στην μέθοδο «OnClick()» του κάθε κουμπιού.

```
//This function will call when the Player enters the Level 1, meaning when clicks on POI 1
0 references
public void PressPOI1()
{
    //Makes the map GameObject Inactive
    map.gameObject.SetActive(false);
    //Makes the panel for the first POI active
    mansionPanel.gameObject.SetActive(true);
    quiz.gameObject.SetActive(true);
    photoCarousel.gameObject.SetActive(true);
    textScroll.gameObject.SetActive(true);
    videoPlayer.gameObject.SetActive(true);
    mansionQuiz.gameObject.SetActive(false);
    //Makes the return button Active, so the player can return to the map
    returnButton.gameObject.SetActive(true);
    //Makes all the other POIS Inactive
    for (i = 0; i <= 8; i++)
    {
        actPoi[i] = false;
        ShowPois(actPoi);
    }
}
```

Εικόνα 5.16: Η μέθοδος "PressPOI" για το πρώτο επίπεδο

Η υλοποίηση της εμφάνισης του κειμένου στην οθόνη του παίκτη έγινε μέσα από το περιβάλλον του unity. Δημιουργήθηκε ένα scroll view, το οποίο είναι ένα UI στοιχείο που επιτρέπει την προβολή μεγάλου κειμένου με την χρήση scrollbars. Έπειτα, στο περιεχόμενο του προστέθηκε το κείμενο, το οποίο δόθηκε από τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής.



Εικόνα 5.17: Το παράθυρο ιεραρχίας (Hierarchy Window) του κειμένου των επιπέδων

Για το κουμπί της επιστροφής του παίκτη στον χάρτη δημιουργήθηκε αρχικά ένα UI στοιχείο κουμπί και σαν εικόνα τοποθετήθηκε έτοιμο game asset από το asset store του unity. Για την λειτουργία του, δημιουργήθηκε μια μέθοδος μέσα στο «GameManager» script η «ReturnToMap()». Ο κώδικας της μεθόδου αυτής κάνει ενεργό τον χάρτη του παιχνιδιού και τα κουμπιά των επιπέδων του παιχνιδιού για τα οποία διαθέτει μια δομή επιλογής στην οποία ελέγχει μέσα από τις αποθηκευμένες προσπάθειες του

πάικτη ποια επίπεδα πρέπει να είναι κλειδωμένα και ποια όχι. Επίσης, απενεργοποιεί όλα τα πάνελ των επιπέδων.

```

grottoPanel.gameObject.SetActive(false);
labyrinthPanel.gameObject.SetActive(false);
kardakiuPanel.gameObject.SetActive(false);
theatrePanel.gameObject.SetActive(false);
//Makes the return button inactive
returnButton.gameObject.SetActive(false);
//Makes all POIS Active
for (i = 0; i < 8; i++)
{
    actPol[i] = true;
    ShowPois(actPol);
}

//Makes POI1 interactable if the player passed the first POI and all the others non interactable
if (PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0)
{
    pois[1].interactable = true;

    for (i = 2; i < 8; i++)
    {
        pois[i].interactable = false;
    }
}

//Makes POI2 & POI3 & POI4 interactable if the player passed the first and second POI and all the others non interactable
if ((PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0) &&
    (PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersHraion", hraionQuizManager.rightAnswersHraion) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersHraion", hraionQuizManager.wrongAnswersHraion) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("scoreHraion", hraionQuizManager.scoreHraion) > 0))
{
    pois[1].interactable = true;
    pois[2].interactable = true;

    for (i = 3; i < 8; i++)
    {
        pois[i].interactable = false;
    }
}

// Makes POI2 & POI3 & POI4 interactable if the player passed the first, second and third POI and all the others non interactable
if ((PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0) &&
    PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersHraion", hraionQuizManager.rightAnswersHraion) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersHraion", hraionQuizManager.wrongAnswersHraion) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("scoreHraion", hraionQuizManager.scoreHraion) > 0))
{
    pois[1].interactable = true;
    pois[2].interactable = true;
    pois[3].interactable = true;

    for (i = 4; i < 8; i++)
    {
        pois[i].interactable = false;
    }
}

// Makes POI2 & POI3 & POI4 & POI5 interactable if the player passed the first, second, third and fourth POI and all the others non interactable
if ((PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0) &&
    PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersHraion", hraionQuizManager.rightAnswersHraion) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersHraion", hraionQuizManager.wrongAnswersHraion) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("scoreHraion", hraionQuizManager.scoreHraion) > 0))
{
    pois[1].interactable = true;
    pois[2].interactable = true;
    pois[3].interactable = true;
    pois[4].interactable = true;

    for (i = 5; i < 8; i++)
    {
        pois[i].interactable = false;
    }
}

// Makes POI2 & POI3 & POI4 & POI5 & POI6 interactable if the player passed the first, second, third, fourth and fifth POI and all the others non interactable
if ((PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0) &&
    PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersHraion", hraionQuizManager.rightAnswersHraion) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersHraion", hraionQuizManager.wrongAnswersHraion) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("scoreHraion", hraionQuizManager.scoreHraion) > 0))
{
    pois[1].interactable = true;
    pois[2].interactable = true;
    pois[3].interactable = true;
    pois[4].interactable = true;
    pois[5].interactable = true;

    for (i = 6; i < 8; i++)
    {
        pois[i].interactable = false;
    }
}

// Makes POI2 & POI3 & POI4 & POI5 & POI6 & POI7 interactable if the player passed the first, second, third, fourth, fifth and sixth POI and all the others non interactable
if ((PlayerPrefs.GetInt("rightAnswers", mansionQuizManager.rightAnswers) > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswers", mansionQuizManager.wrongAnswers) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("score", mansionQuizManager.score) > 0) &&
    PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersHraion", hraionQuizManager.rightAnswersHraion) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersHraion", hraionQuizManager.wrongAnswersHraion) > 0 || 
    PlayerPrefs.GetInt("scoreHraion", hraionQuizManager.scoreHraion) > 0))
{
    pois[1].interactable = true;
    pois[2].interactable = true;
    pois[3].interactable = true;
    pois[4].interactable = true;
    pois[5].interactable = true;
    pois[6].interactable = true;

    for (i = 7; i < 8; i++)
    {
        pois[i].interactable = false;
    }
}

```

Εικόνα 5.18: Η μέθοδος "ReturnToMap"

Για τις φωτογραφίες έχει χρησιμοποιηθεί ο μηχανισμός καρουζέλ και δημιουργήθηκε ένα script το «UICarousel», το οποίο περιέχει τρεις μεθόδους. Αρχικά, έχει δηλωθεί σαν μεταβλητή ένας πίνακας εικόνων, στον οποίο μέσω του unity editor μπαίνουν όλες οι φωτογραφίες του επιπέδου. Η πρώτη μέθοδος είναι η «Start()», η οποία είναι μια προκαθορισμένη μέθοδος της MonoBehaviour και περιέχει κάθιδικα ώστε να κλειδώνει το κουμπί μεταφοράς στην προηγούμενη εικόνα, αφού δεν υπάρχει προηγούμενη εικόνα στην αρχή. Η δεύτερη μέθοδος είναι η «NextImg()» η οποία περιέχει δύο δομές επιλογής, η πρώτη ελέγχει αν η θέση της εικόνας στον πίνακα είναι μικρότερη από το μέγεθος του, εάν αυτό ισχύει τότε ο παίκτης μπορεί να προχωρήσει στην επόμενη εικόνα και επίσης ξεκλειδώνει το κουμπί για να μεταφερθεί ο παίκτης στην προηγούμενη εικόνα, η δεύτερη ελέγχει ένα η θέση της εικόνας στον πίνακα είναι ίση με το μέγεθος του που τότε απλά κλειδώνει το κουμπί μεταφοράς στην επόμενη εικόνα. Η τρίτη και τελευταία μέθοδος είναι η «PrevImg», η οποία μεταφέρει τον παίκτη στην προηγούμενη εικόνα και περιέχει μια δομή επιλογής στην οποία ελέγχει εάν η θέση της εικόνας στον

πίνακα είναι η θέση μηδέν, δηλαδή η αρχή του πίνακα, που τότε κλειδώνει το κουμπί μεταφοράς του παίκτη στην προηγούμενη εικόνα. Οι μέθοδοι αυτές καλούνται μέσω των event που έχουν δημιουργηθεί στην μέθοδο «OnClick()» του αντίστοιχου κουμπιού που έχει δημιουργηθεί στο unity, εκτός από την μέθοδο «Start()», η οποία καλείται στην αρχή του παιχνιδιού.

```

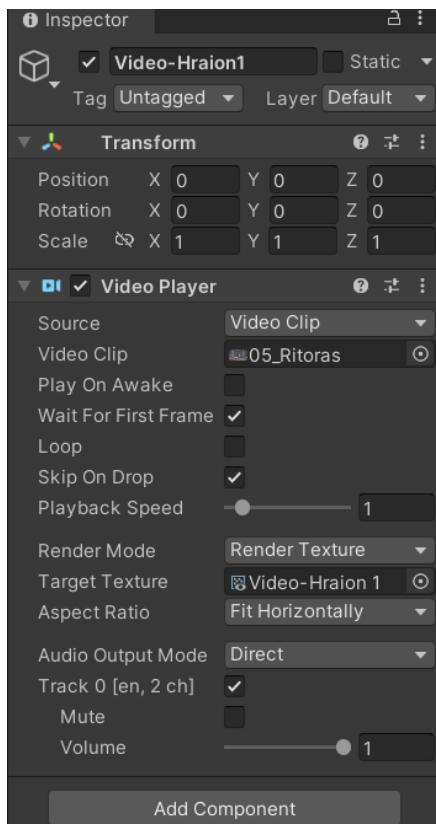
1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4  using UnityEngine.UI;
5
6  public class UICarousel : MonoBehaviour
7  {
8      public Sprite[] gallery;
9      public Image currentImage;
10     public Button nextImg;
11     public Button prevImg;
12
13     public int i = 0;
14
15     private void Start()
16     {
17         prevImg.interactable = false;
18     }
19
20
21     public void NextImg()
22     {
23         if(i < gallery.Length)
24         {
25             i++;
26             currentImage.sprite = gallery[i];
27             prevImg.interactable = true;
28         }
29         if (i == gallery.Length - 1)
30         {
31             nextImg.interactable = false;
32         }
33
34     }
35
36
37
38     public void PrevImg()
39     {
40         i--;
41         currentImage.sprite = gallery[i];
42         nextImg.interactable = true;
43
44         if (i == 0)
45         {
46             prevImg.interactable = false;
47         }
48
49     }
50
51 }

```

Eikόνα 5.19.: To script "UICarousel"

Για την προσθήκη των βίντεο στο unity δημιουργήθηκε αρχικά ένα texture για κάθε βίντεο. Στην συνέχεια, μέσω του unity δημιουργήθηκε ένα video player αντικείμενο για κάθε βίντεο στο οποίο σαν πηγή το βίντεο και σαν target texture αυτό που δημιουργήθηκε. Αυτή η διαδικασία ακολουθήθηκε, ώστε το βίντεο να είναι σε θέση να παίξει μέσα στο unity. Στην συνέχεια, για την εμφάνιση των βίντεο στην οθόνη του παίκτη, δημιουργήθηκε ένα UI στοιχείο το Raw Image στο οποίο δόθηκε το texture που περιείχε το βίντεο. Επίσης, δημιουργήθηκαν κουμπιά για την έναρξη και την παύση του βίντεο, καθώς και κουμπιά μετάβασης στο προηγούμενο και το επόμενο βίντεο, διότι σε κάποια επίπεδα είναι παραπάνω από ένα βίντεο. Τέλος, για την λειτουργία των κουμπιών έναρξης και παύσης δημιουργήθηκε ένα script το «VideoManager», το οποίο περιείχε τόσες μεθόδους όσες ήταν και τα βίντεο του επιπέδου. Η μια μέθοδος ήταν η «StartVid» η οποία καλείται μέσα από το event στην μέθοδο «OnClick» του κουμπιού για την έναρξη του βίντεο και σταματάει την μουσική του παιχνιδιού και αλλάζει την εικόνα του κουμπιού της μουσικής ώστε να δείχνει ότι είναι σε παύση, απενεργοποιεί το κουμπί της έναρξης και ενεργοποιεί το κουμπί της παύσης, καθώς επίσης απενεργοποιεί και τα κουμπιά των προηγούμενων και των επόμενων βίντεο εάν υπάρχουν. Η άλλη μέθοδος ήταν η «StopVid» η οποία καλείται μέσα από το event στην μέθοδο «OnClick()» του κουμπιού για την παύση του βίντεο και

ξεκινάει την μουσική του παιχνιδιού και αλλάζει την εικόνα του κουμπιού της μουσικής ώστε να δείχνει ενεργή, ενεργοποιεί το κουμπί έναρξης και απενεργοποιεί το κουμπί της παύσης, καθώς επίσης απενεργοποιεί και τα κουμπιά των προηγούμενων και επόμενων βίντεο εάν υπάρχουν. Τέλος, εάν το επίπεδο έχει πάνω από ένα βίντεο υπάρχουν οι μέθοδοι «PlayNextVid» και «PlayPrevVid», οι οποίες ενεργοποιούνται και απενεργοποιούν το ανάλογο βίντεο στο οποίο αναφέρονται, καθώς επίσης και τα κουμπιά τους και καλούνται μέσα από το event που έχει δημιουργηθεί στην μέθοδο «OnClick()» των ανάλογων κουμπιών.



Εικόνα 5.20: Το παράθυρο ιδιοτήτων (Inspector Window) του VideoManager

```
//When the video starts stop the music
0 references
public void StartVideo1()
{
    AudioListener.pause = true;
    soundOffIcon.enabled = true;
    soundOnIcon.enabled = false;
    startVid1.gameObject.SetActive(false);
    stopVid1.gameObject.SetActive(true);
    startVid2.gameObject.SetActive(false);
    stopVid2.gameObject.SetActive(false);
}

//When the video stops start the music and update the icons
0 references
public void StopVideo1()
{
    AudioListener.pause = false;
    soundOnIcon.enabled = true;
    soundOffIcon.enabled = false;
    startVid1.gameObject.SetActive(true);
    stopVid1.gameObject.SetActive(false);
    startVid2.gameObject.SetActive(false);
    stopVid2.gameObject.SetActive(false);
}

0 references
public void PlayNextVideo()
{
    video1.enabled = false;
    video2.enabled = true;
    video3.enabled = false;
    startVid1.gameObject.SetActive(false);
    stopVid1.gameObject.SetActive(false);
    startVid2.gameObject.SetActive(true);
    stopVid2.gameObject.SetActive(false);
    startVid3.gameObject.SetActive(false);
    stopVid3.gameObject.SetActive(false);
    nextVid03.gameObject.SetActive(true);
    prevVid02.gameObject.SetActive(true);
}

0 references
public void PlayNextVideoTo3()
{
    video1.enabled = false;
    video2.enabled = false;
    video3.enabled = true;
    startVid1.gameObject.SetActive(false);
    stopVid1.gameObject.SetActive(false);
    startVid2.gameObject.SetActive(false);
    stopVid2.gameObject.SetActive(false);
    startVid3.gameObject.SetActive(false);
    stopVid3.gameObject.SetActive(true);
}
```

Εικόνα 5.21: Το script "VideoManager"

Τέλος, το κουμπί της μεταφοράς του παίκτη στο κουίζ είναι ένα στοιχείο UI, για την λειτουργία του οποίου έχει δημιουργηθεί μια μέθοδος η «GoToQuiz» μέσα στο script «QuizManager» του κάθε επιπέδου και απενεργοποιεί όλα τα στοιχεία της πρώτης σκηνής και ενεργοποιεί το πάνελ του κουίζ, επίσης ελέγχει εάν ο παίκτης έχει προηγούμενη καταχωρημένη προσπάθεια και εάν ναι του ενεργοποιεί το κουμπί «Ξαναδοκίμασε». Καλείται μέσα από το event που έχει δημιουργηθεί στην μέθοδο «OnClick()» του συγκεκριμένου κουμπιού.

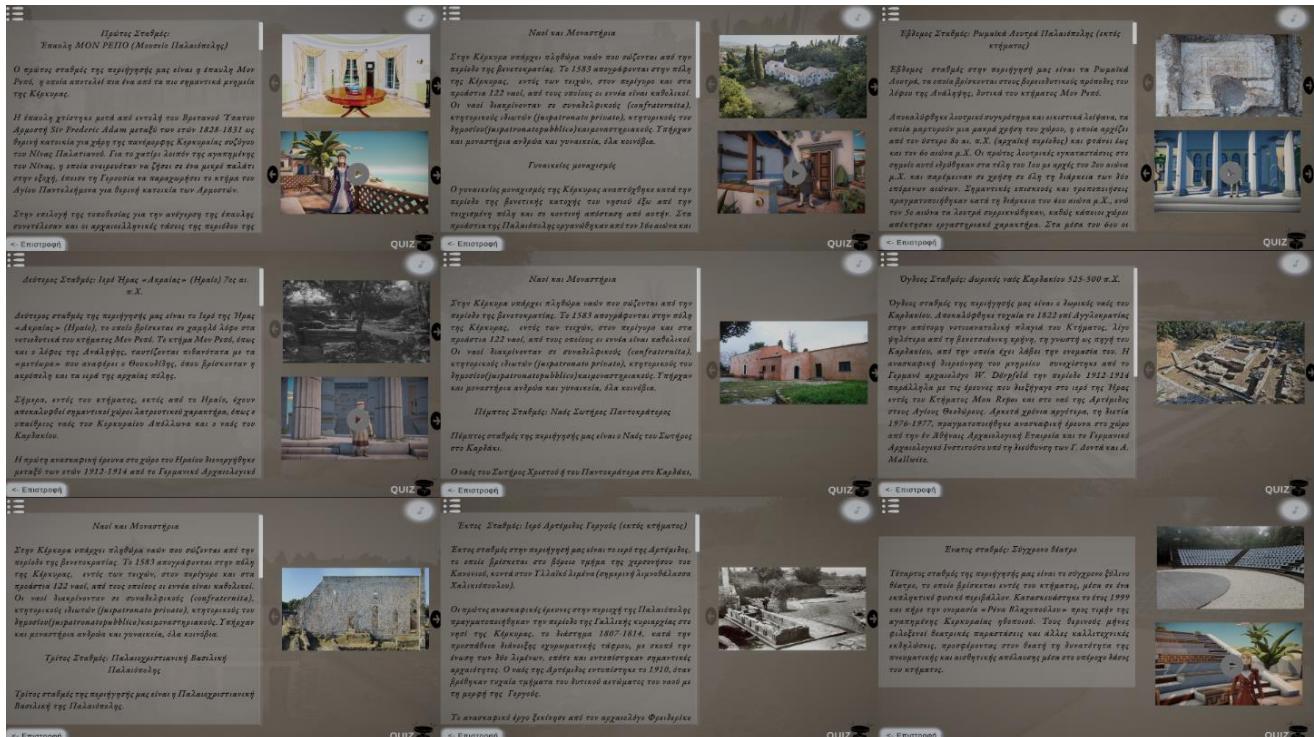
```
public void GoToQuizEfimia()
{
    photoCarouselEfimia.gameObject.SetActive(false);
    textScrollEfimia.gameObject.SetActive(false);
    videoPlayerEfimia.gameObject.SetActive(false);
    quizEfimia.gameObject.SetActive(false);
    returnButtonEfimia.gameObject.SetActive(false);
    fourthQuiz.gameObject.SetActive(true);
    retryButton.interactable = false;

    if (PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersEfimia") > 0 || PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersEfimia") > 0 || PlayerPrefs.GetInt("scoreEfimia") > 0)
    {
        foreach (Button b in answerButtons)
        {
            b.interactable = false;
        }

        retryButton.interactable = true;
    }
}
```

Εικόνα 5.22: Η μέθοδος "GoToQuiz"

Όλα τα επίπεδα του παιχνιδιού, ακολουθούν την ίδια υλοποίηση για την πρώτη σκηνή τους. Παρακάτω φαίνονται στιγμιότυπα από τις πρώτες σκηνές των εννέα επιπέδων που διαθέτει το παιχνίδι.



Εικόνα 5.23: Οι πρώτες σκηνές όλων των επιπέδων του παιχνιδιού

5.4.2 Δεύτερη σκηνή – κουίζ

Η δεύτερη σκηνή κάθε επιπέδου αποτελείται από το παιχνίδι ερωτήσεων κουίζ που καλείται να απαντήσει ο παίκτης. Η σκηνή περιλαμβάνει ένα πάνελ στο οποίο αναγράφονται οι ερωτήσεις, τέσσερα κουμπιά που αναγράφουν τις πιθανές απαντήσεις ή δύο κουμπιά εάν πρόκειται για ερωτήσεις σωστού ή λάθους, το κουμπί επιστροφής του παίκτη στην πρώτη σκηνή του επιπέδου, το κουμπί «Ξαναδοκίμασε» που επιτρέπει στον παίκτη να ξαναπάίξει το επίπεδο όταν έχει αποθηκευμένες προσπάθειες, το κουμπί «Συνέχισε» το οποίο επιστρέφει τον παίκτη στον χάρτη και ξεκλειδώνει το επόμενο επίπεδο ή τον μεταφέρει στην σκηνή τέλους εάν πρόκειται για το τελευταίο επίπεδο, τις ενδείξεις σωστό ή λάθος που εμφανίζονται όταν ο παίκτης επιλέξει μια απάντηση και την απεικόνιση στην οθόνη του σκορ, των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων του παίκτη.



Εικόνα 5.24: Τα κουίζ όλων των επιπέδων

Για την αποθήκευση του σετ ερωτήσεων έχει δημιουργηθεί από ένα scriptable object για κάθε κουίζ που υπάρχει στο παιχνίδι το οποίο περιέχει τις ερωτήσεις, τις πιθανές απαντήσεις και τις σωστές απαντήσεις. Το scriptable object είναι ένας τύπος αρχείου που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δεδομένων. Επίσης, για την λειτουργία του μηχανισμού του κουίζ και των κουμπιών που υπάρχουν στην σκηνή έχουν δημιουργηθεί εννέα μέθοδοι στο script «QuizManager» του κάθε επιπέδου, εκτός από την μέθοδο του κουμπιού «Συνέχισε» που βρίσκεται στο script «GameManager». Παρακάτω αναλύεται η λειτουργία των μεθόδων.

```

using UnityEngine;

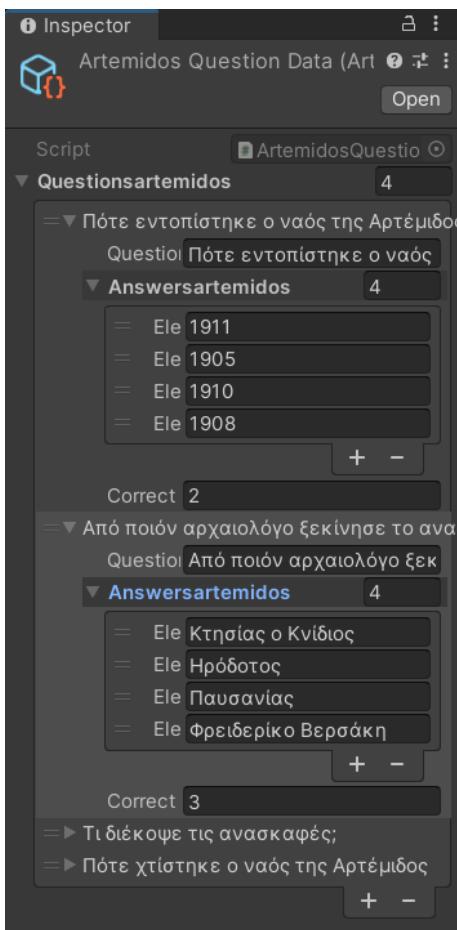
[CreateAssetMenu(fileName = "Kardakiou QuestionData", menuName = "KardakiouQuestionData" )]

    Unity Script | 1 reference
public class KardakiouQuestions: ScriptableObject
{
    [System.Serializable]
    public struct Question
    {
        public string questionText;
        public string[] answerskardakiou;
        public int correctAnswer;
    }

    public Question[] questionskardakiou;
}

```

Εικόνα 5.25: Ο κώδικας για την δημιουργία ενός Scriptable Object



Εικόνα 5.26: Η προσθήκη των δεδομένων μέσω των παραθύρων ιδιοτήτων του (Inspector Window) στο Unity

Η πρώτη μέθοδος που συναντάμε στο script «QuizManager» και αφορά την σκηνή του κουίζ, είναι η «GoBack()», η οποία καθορίζει την λειτουργία του κουμπιού επιστροφής του παίκτη στην πρώτη σκηνή. Ο κώδικας της μεθόδου αυτής απενεργοποιεί ολόκληρο το πάνελ του κουίζ και ενεργοποιεί όλα τα UI στοιχεία που απαρτίζουν την πρώτη σκηνή του επιπέδου. Η μέθοδος καλείται μέσα από το event

που έχει δημιουργηθεί στην μέθοδο «OnClick()» του κουμπιού επιστροφής που υπάρχει στην σκηνή του κουίζ.

```
public void GoBack()
{
    photoCarouselVasiliki.gameObject.SetActive(true);
    textScrollVasiliki.gameObject.SetActive(true);
    quizVasiliki.gameObject.SetActive(true);
    returnButtonVasiliki.gameObject.SetActive(true);
    thirdQuiz.gameObject.SetActive(false);
}
```

Εικόνα 5.27: Η μέθοδος "GoBack()"

Η δεύτερη μέθοδος είναι η «Start()», η οποία είναι μια προκαθορισμένη μέθοδος της κλάσης MonoBehaviour και καλείται στην αρχή του παιχνιδιού. Ο κώδικας της μεθόδου αυτής, θέτει το κείμενο της ερώτησης ως την πρώτη ερώτηση που έχει τοποθετηθεί στο Scriptable object κάθε επιπέδου, καλώντας την μέθοδο «SetQuestion(int index)», θέτοντας ως index την μεταβλητή currentQuestion η οποία έχει αρχική τιμή μηδέν. Στην συνέχεια, απενεργοποιεί τα πάνελ των ενδείξεων σωστού ή λάθους και κλειδώνει το κουμπί «συνέχισε», ώστε να μην επιτρέπεται στον παίκτη να προχωρήσει στο επόμενο επίπεδο χωρίς να απαντήσει το κουίζ και τέλος φορτώνει και εμφανίζεις στην οθόνη την προηγούμενη προσπάθεια του παίκτη εάν υπάρχει.

```
void Start()
{
    SetQuestion(currentQuestion);
    nextLevel.interactable = false;
    correct.gameObject.SetActive(false);
    wrong.gameObject.SetActive(false);

    //Load the previous try values
    LoadAnswers();

    scoreText.GetComponent<TextMeshProUGUI>().text = "Score:" + scoreVasiliki;
    rightAnswersCounter.GetComponent<TextMeshProUGUI>().text = "Σωστές Απαντήσεις:" + rightAnswersVasiliki + "/3";
    wrongAnswersCounter.GetComponent<TextMeshProUGUI>().text = "Λάθος Απαντήσεις:" + wrongAnswersVasiliki + "/3";

}
```

Εικόνα 5.28: Η μέθοδος "Start()"

Η τρίτη μέθοδος είναι η «SetQuestion(int index)», η οποία έχει σαν παράμετρο έναν ακέραιο αριθμό, ο οποίος καθορίζει την θέση της ερώτησης στον πίνακα ερωτήσεων που υπάρχει στο scriptable object κάθε επιπέδου. Ο κώδικας της μεθόδου αυτής θέτει το κείμενο της ερώτησης και των απαντήσεων ίσα με την θέση της ερώτησης που έχει δοθεί σαν παράμετρος, ταυτόχρονα αφαιρεί όλους τους προηγούμενους listener από τα κουμπιά των απαντήσεων και καλεί την μέθοδο «CheckAnswer(int answerIndex)» για να ελέγξει εάν η απάντηση είναι σωστή.

```

public void SetQuestion(int index)
{
    //Makes the text equal to the text of the questions data set
    questionText.text = questionsData.questionsvasiliki[index].questionText;

    //Remove all previous listeners for all the answer buttons
    foreach (Button b in answerButtons)
    {
        b.onClick.RemoveAllListeners();
    }

    //For each button replace the text with the right text from the questions data set
    for (int i = 0; i < answerButtons.Length; i++)
    {
        answerButtons[i].transform.GetChild(0).GetComponent<TextMeshProUGUI>().text = questionsData.questionsvasiliki[index].answersvasiliki[i];
        int answerIndex = i;
        //Checks if the answer is correct when the button clicks with the Check Answer function
        answerButtons[i].onClick.AddListener(() =>
        {
            CheckAnswer(answerIndex);
        });
    }
}

```

Εικόνα 5.29: Η μέθοδος "SetQuestion(int Index)"

Η τέταρτη μέθοδος είναι η «CheckAnswer(int answerIndex)», η οποία παίρνει σαν παράμετρο την θέση της σωστής απάντησης στον πίνακα που έχει δημιουργηθεί για κάθε ερώτηση στο scriptable object κάθε επιπέδου. Ο κώδικας της μεθόδου αυτής αποτελείται από μια δομή επιλογής, η οποία αρχικά ελέγχει εάν ο ακέραιος αριθμός τον οποίο έχει λάβει σαν παράμετρο, ανάλογα με την απάντηση που έχει διαλέξει ο χρήστης είναι ίσος με τον ακέραιο αριθμό που έχει δηλωθεί σαν σωστή απάντηση για την εκάστοτε ερώτηση στο scriptable object, εάν αυτό ισχύει τότε σημαίνει πως ο παίκτης έχει διαλέξει την σωστή απάντηση, τότε εμφανίζει το μήνυμα σωστής απάντησης στην οθόνη, προσθέτει δέκα βαθμούς στο σκορ, ανεβάζει κατά ένα τον αριθμό σωστών απαντήσεων που έχει απαντήσει ο παίκτης, κλειδώνει όλα τα κουμπιά των απαντήσεων και ξεκινάει μια διαδικασία αναμονής καλώντας την μέθοδο «Next()», για την εμφάνιση της επόμενης ερώτησης. Στην περίπτωση που η απάντηση που επιλέξει ο παίκτης είναι λανθασμένη, ενεργοποιεί το μήνυμα λάθους, ανεβάζει κατά ένα τον αριθμό των λανθασμένων απαντήσεων, δεν προσθέτει τίποτα στο σκορ, κλειδώνει όλα τα κουμπιά των ερωτήσεων και ακολουθεί την ίδια διαδικασία για την εμφάνιση της επόμενης ερώτησης.

```

public void CheckAnswer(int answerIndex)
{
    //If the answer is correct adds +10 to score, show a correct message and makes all the button non interactable for 2 seconds
    if (answerIndex == questionsData.questionsvasiliki[currentQuestion].correctAnswer)
    {
        scoreVasiliki += scoreVasiliki + 10;
        scoreText.GetComponent<TextMeshProUGUI>().text = "Score:" + scoreVasiliki;

        rightAnswersVasiliki += rightAnswersVasiliki + 1;
        rightAnswersCounter.GetComponent<TextMeshProUGUI>().text = "Σωστές Απαντήσεις:" + rightAnswersVasiliki + "/3";

        correct.gameObject.SetActive(true);

        foreach (Button b in answerButtons)
        {
            b.interactable = false;
        }

        StartCoroutine(Next());
    }
    //If the answer is wrong shows a wrong message, doesn't adds anything to score and makes all the buttons non interactable for 2 seconds
    else
    {
        wrong.gameObject.SetActive(true);
        wrongAnswersVasiliki += wrongAnswersVasiliki + 1;
        wrongAnswersCounter.GetComponent<TextMeshProUGUI>().text = "Λάθος Απαντήσεις:" + wrongAnswersVasiliki + "/3";

        foreach (Button b in answerButtons)
        {
            b.interactable = false;
        }

        StartCoroutine(Next());
    }
}

```

Εικόνα 5.30: Η μέθοδος "CheckAnswer(int answerIndex)"

Η πέμπτη μέθοδος είναι η «Next()», η οποία είναι τύπου «IEnumerator» ένας ειδικός τύπος διεπαφής η οποία επιτρέπει την καθυστέρηση μερικών δευτερολέπτων του επόμενου καρέ (Frame) του παιχνιδιού. Ο κώδικας της μεθόδου αυτής δημιουργεί μία παύση στο παιχνίδι για δύο δευτερόλεπτα, ανεβάζει τον ακέραιο αριθμό της μεταβλητής currentQuestion κατά ένα και στην συνέχεια ελέγχει εάν η μεταβλητή αυτή είναι μικρότερη από το μήκος του πίνακα ερωτήσεων που έχει δημιουργηθεί στο scriptable object κάθε επιπέδου καλεί την μέθοδο «ResetQuiz()», αλλιώς εάν είναι ίση με το μήκος του πίνακα ξεκλειδώνει το κουμπί «Συνέχισε» και αποθηκεύει την προσπάθεια του παίκτη.

```
IEnumerator Next()
{
    yield return new WaitForSeconds(2);

    currentQuestion++;

    if (currentQuestion < questionsData.questionsvasiliki.Length)
    {
        ResetQuiz();
    }
    if (currentQuestion == questionsData.questionsvasiliki.Length)
    {
        nextLevel.interactable = true;
        SaveAnswers();
    }
}
```

Eikόνα 5.31: Η μέθοδος "Next()"

Η έκτη μέθοδος είναι η «ResetQuiz()» της οποίας ο κώδικας απενεργοποιεί τις ενδείξεις σωστής ή λάθος απάντησης, ξεκλειδώνει όλα τα κουμπιά των απαντήσεων και εμφανίζει την επόμενη ερώτηση του επιπέδου, εφόσον έχει ανέβει κατά ένα ο αριθμός της μεταβλητής currentQuestion στην προηγούμενη μέθοδο.

```
public void ResetQuiz()
{
    correct.gameObject.SetActive(false);
    wrong.gameObject.SetActive(false);

    foreach (Button b in answerButtons)
    {
        b.interactable = true;
    }

    SetQuestion(currentQuestion);
}
```

Eikόνα 5.32: Η μέθοδος "ResetQuiz()"

Η έβδομη μέθοδος είναι η «RetryQuiz()» της οποίας ο κώδικας ξεκλειδώνει όλα τα κουμπιά των απαντήσεων, διαγράφει την προηγούμενη προσπάθεια του παίκτη, μηδενίζει το σκορ και τον αριθμό σωστών και λάθος απαντήσεων που φαίνονται στην οθόνη του παίκτη, καθώς επίσης κλειδώνει το κουμπί «Ξαναδοκίμασε», αφού αυτή η μέθοδος καλείται μόνο με το πάτημα του κουμπιού «Ξαναδοκίμασε» μέσω του event που έχει δημιουργηθεί στην μέθοδο «OnClick()» του κουμπιού.

```

public void RetryQuiz()
{
    foreach (Button b in answerButtons)
    {
        b.interactable = true;
    }
    PlayerPrefs.DeleteKey("rightAnswersVasiliki");
    PlayerPrefs.DeleteKey("wrongAnswersVasiliki");
    PlayerPrefs.DeleteKey("scoreVasiliki");
    LoadAnswers();
    scoreText.GetComponent<TextMeshProUGUI>().text = "Score:" + scoreVasiliki;
    rightAnswersCounter.GetComponent<TextMeshProUGUI>().text = "Σωστές Απαντήσεις:" + rightAnswersVasiliki + "/3";
    wrongAnswersCounter.GetComponent<TextMeshProUGUI>().text = "Λάθος Απαντήσεις:" + wrongAnswersVasiliki + "/3";
    retryButton.interactable = false;
}

```

Εικόνα 5.33: Η μέθοδος "RetryQuiz()"

Τέλος, η όγδοη μέθοδος είναι η «LoadAnswers()», η οποία φορτώνει την προσπάθεια του παίκτη και η ένατη μέθοδος είναι η «SaveAnswers()», η οποία αποθηκεύει την προσπάθεια του παίκτη.

```

public void LoadAnswers()
{
    rightAnswersVasiliki = PlayerPrefs.GetInt("rightAnswersVasiliki");
    wrongAnswersVasiliki = PlayerPrefs.GetInt("wrongAnswersVasiliki");
    scoreVasiliki = PlayerPrefs.GetInt("scoreVasiliki");
}

```

Εικόνα 5.34: Η μέθοδος "LoadAnswers()"

```

public void SaveAnswers()
{
    PlayerPrefs.SetInt("rightAnswersVasiliki", rightAnswersVasiliki);
    PlayerPrefs.SetInt("wrongAnswersVasiliki", wrongAnswersVasiliki);
    PlayerPrefs.SetInt("scoreVasiliki", scoreVasiliki);
    PlayerPrefs.Save();
}

```

Εικόνα 5.35: Η μέθοδος "SaveAnswers()"

Η μέθοδος για το κουμπί «Συνέχισε» βρίσκεται στο «GameManager» script και είναι η «GoToLevel», υπάρχει μια τέτοια μέθοδος για κάθε επίπεδο. Ο κώδικας της μεθόδου εμφανίζει την αρχική οθόνη στον παίκτη, έχοντας πλέον ξεκλειδώσει το επόμενο επίπεδο ή μεταφέροντας τον στην σκηνή τέλους εάν πρόκειται για το τελευταίο επίπεδο. Όλα τα κουίζ των επιπέδων έχουν σχεδιαστεί με τον ίδιο τρόπο.

```

public void GoToLevel2()
{
    mansionPanel.SetActive(false);
    map.gameObject.SetActive(true);
    pois[1].interactable = true;
    for (i = 0; i <= 8; i++)
    {
        actPoi[i] = true;
        ShowPois(actPoi);
    }
    //pois[0].interactable = false;
    returnButton.gameObject.SetActive(false);
}

```

Εικόνα 5.36: Η μέθοδος "GoToLevel()"

5.5 Το τέλος του παιχνιδιού

Το τέλος του παιχνιδιού αποτελείται από ένα πάνελ το οποίο αναγράφει την ένδειξη του τέλους του παιχνιδιού και εμφανίζεται μόλις ο παίκτης πατήσει το κουμπί «Συνέχισε» στο τελευταίο επίπεδο του παιχνιδιού. Για την λειτουργία του έχει δημιουργηθεί η μέθοδος «EndGame()» στο «GameManager» script και ο κώδικας της απενεργοποιεί όλα τα κουμπιά των επιπέδων καθώς και το πάνελ του τελευταίου επιπέδου και το κουμπί επιστροφής στον χάρτη, αφήνοντας ενεργό τον χάρτη να φαίνεται σαν φόντο, το κουμπί επιστροφής στο μενού και το κουμπί της μουσικής.



Εικόνα 5.37: Η σκηνή του τέλους του παιχνιδιού

```
public void EndGame()
{
    theatroPanel.SetActive(false);
    map.gameObject.SetActive(true);
    for (i = 0; i <= 8; i++)
    {
        actPoi[i] = false;
        ShowPois(actPoi);
    }
    returnButton.gameObject.SetActive(false);
    gameOverPanel.gameObject.SetActive(true);
    menuButton.gameObject.SetActive(true);
}
```

Εικόνα 5.38: Η μέθοδος "EndGame()"

5.6 Επιστροφή στο βασικό μενού

Για την επιστροφή του παίκτη στο βασικό μενού έχει δημιουργηθεί ένα κουμπί το οποίο βρίσκεται στο πάνω αριστερά μέρος της οθόνης και είναι ενεργό σε όλη την διάρκεια του παιχνιδιού, εκτός από όταν ο παίκτης βρίσκεται ήδη στο βασικό μενού. Το κουμπί καλεί την μέθοδο «ReturnToMenu()» που βρίσκεται στο «GameManager» script, της οποίας ο κώδικας απενεργοποιεί τα κουμπιά όλων των επιπέδων, αφήνει ενεργό τον χάρτη του παιχνιδιού και καλεί την μέθοδο «ShowMenu()» με την λογική τιμή της να είναι αληθής. Η μέθοδος «ShowMenu()», όπως προαναφέρθηκε είναι υπεύθυνη για την διαχείριση τον UI της σκηνής του βασικού μενού.



Εικόνα 5.39: Το κουμπί επιστροφής στο βασικό μενού

```
public void ReturnToMenu()
{
    //Makes all the menu GameObjects Active
    ShowMenu(show = true);
    map.gameObject.SetActive(true);
    //Makes all the POIS Inactive
    for (i = 0; i <= 8; i++)
    {
        actPoi[i] = false;
        ShowPois(actPoi);
    }
}
```

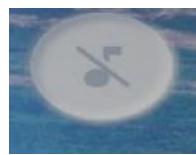
Εικόνα 5.40: Η μέθοδος "ReturnToMenu()"

5.7 Η μουσική

Για την μουσική του παιχνιδιού έχουν δημιουργηθεί τρία αντικείμενα. Το πρώτο αντικείμενο περιέχει το στοιχείο «Audio Source» στο οποίο έχει προστεθεί το τραγούδι. Το δεύτερο αντικείμενο περιέχει δύο εικόνες μία για όταν παίζει η μουσική και μια για όταν γίνεται παύση της μουσικής. Το τρίτο αντικείμενο περιέχει το script που έχει δημιουργηθεί για την λειτουργία του κουμπιού της μουσικής και περιέχει τρεις μεθόδους. Το κουμπί της μουσικής βρίσκεται στο πάνω δεξιά μέρος της οθόνης και είναι ενεργό σε όλη την διάρκεια του παιχνιδιού.

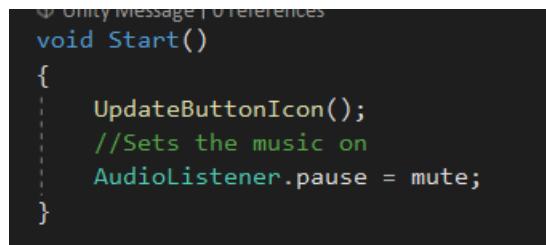


Εικόνα 5.41: Η εικόνα του κουμπιού όταν η μουσική είναι ενεργή



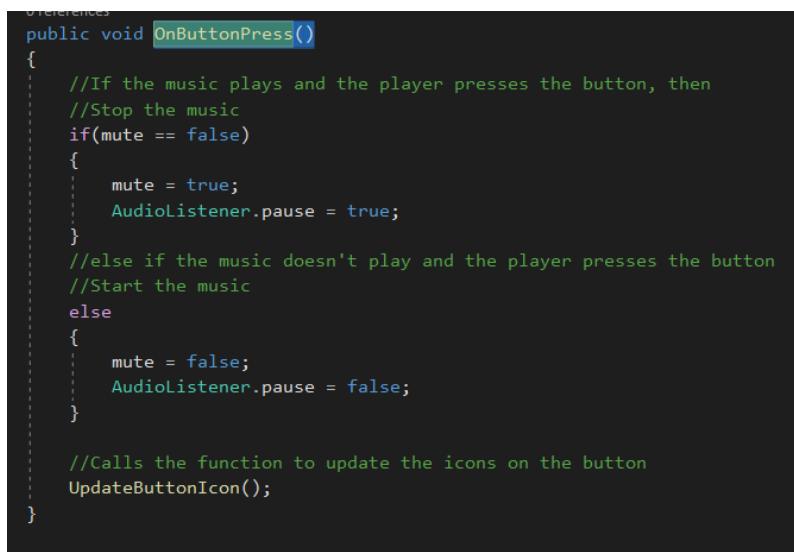
Εικόνα 5.42: Η εικόνα του κουμπιού όταν η μουσική βρίσκεται σε παύση

Η πρώτη μέθοδος είναι η «Start()», η προκαθορισμένη μέθοδος της κλάσης MonoBehaviour που καλείται στην αρχή του παιχνιδιού. Ο κώδικας της καλεί την μέθοδο «UpdateButtonIcon()» και ξεκινάει την μουσική του παιχνιδιού.



Εικόνα 5.43: Η μέθοδος "Start()"

Η δεύτερη μέθοδος είναι η «OnButtonPress()», η καλείται όταν πατηθεί το κουμπί της μουσικής. Ο κώδικας της αποτελείται από μια δομή επιλογής, στην αρχή ελέγχει αν η μουσική του παιχνιδιού παίζει, εάν ισχύει αυτό και ο παίκτης πατήσει το κουμπί, τότε σταματάει την μουσική, αλλιώς εάν η μουσική βρίσκεται σε παύση και ο παίκτης πατήσει το κουμπί τότε ξεκινάει την μουσική. Στην συνέχεια καλεί την μέθοδο «UpdateButtonIcon()» για να ενημερώσει την εικόνα του κουμπιού.



Εικόνα 5.44: Η μέθοδος "OnButtonPress()"

Η τρίτη μέθοδος είναι η «UpdateButtonIcon()», η οποία ενημερώνει την εικόνα του κουμπιού ανάλογα με την κατάσταση της μουσικής. Ο κώδικας της αποτελείται από μια δομή επιλογής, αρχικά ελέγχει εάν η μουσική είναι ενεργή, εάν ισχύει τότε απενεργοποιεί την εικόνα του κουμπιού για μουσική σε παύση και ενεργοποιεί την εικόνα του κουμπιού για ενεργή μουσική, αλλιώς εάν η μουσική βρίσκεται σε παύση ακολουθεί την αντίθετη διαδικασία.

```
//This function is to update the Icons on the button when the music plays and when is muted  
2 references  
public void UpdateButtonIcon()  
{  
    //If the music plays then enable the SoundOn Icon  
    if(mute == false)  
    {  
        soundOnIcon.enabled = true;  
        soundOffIcon.enabled = false;  
    }  
    //else enable the soundOff Icon  
    else  
    {  
        soundOffIcon.enabled = true;  
        soundOnIcon.enabled = false;  
    }  
}
```

Eikόνα 5.45: Η μέθοδος "UpdateButtonIcon()

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία αναπτύχθηκε ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού, το οποίο στόχευε στην ανάδειξη της πολιτισμικής κληρονομιάς του κτήματος Μον Ρεπό, στην Κέρκυρα. Η συγκεκριμένη μελέτη έδειξε το πως στοιχεία πολιτισμικής κληρονομιάς μπορούν να κρατηθούν ζωντανά, μέσω διαδραστικών ψηφιακών εμπειριών. Το παιχνίδι κατάφερε να αναδείξει την ιστορία του Μον Ρεπό με τρόπο που είναι ελκυστικός από όλες τις ηλικίες. Για την ανάπτυξη του μελετήθηκε βιβλιογραφία σχετική με τα χαρακτηριστικά των σοβαρών παιχνιδιών, τους τομείς που χρησιμοποιούνται και το πως πρέπει να σχεδιάζονται για να είναι αποτελεσματικά. Στην συνέχεια, μελετήθηκαν οι μηχανές παιχνιδιών και έγινε έρευνα σχετικά με τα χαρακτηριστικά τους καταλήγοντας στην επιλογή της μηχανής παιχνιδιών Unity.

Η μελέτη της βιβλιογραφίας έδειξε πως τα σοβαρά παιχνίδια μπορούν να ενισχύσουν την κατανόηση και την εκτίμηση των παικτών για ιστορικά θέματα και θέματα πολιτισμικής κληρονομιάς, αφού τους προσφέρουν μια σειρά από βιωματικές εμπειρίες μάθησης και ενισχύουν την αλληλεπίδραση τους με τον φυσικό χώρο μέσω του ψηφιακού. Το παιχνίδι που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας προσφέρει στους παίκτες οπτικοακουστικό υλικό και τους ενθαρρύνει να αλληλοεπιδράσουν με το περιεχόμενο του παιχνιδιού, ώστε να απαντήσουν στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που διαθέτει κάθε σημείο, με σκοπό την αυτοαξιολόγηση τους και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης.

Μελλοντικά, στο παιχνίδι θα μπορούσαν να προστεθούν στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας, επιτρέποντας στους παίκτες να εξερευνούν το κτήμα του Μον Ρεπό, μέσω της κάμερας του κινητού τους και να αλληλοεπιδρούν με ψηφιακά αντικείμενα στον φυσικό χώρο. Επιπλέον, θα μπορούσαν να προστεθούν τρισδιάστατες αναπαραστάσεις των ιστορικών χώρων του κτήματος Μον Ρεπό και να δίνεται στον παίκτη η δυνατότητα μέσω της κάμερας του παιχνιδιού να περιηγηθεί εικονικά στους χώρους αυτούς, ενισχύοντας το ενδιαφέρον των παικτών για να επισκεφθούν τον φυσικό χώρο του Μον Ρεπό. Παράλληλα, θα μπορούσαν να προστεθούν επίπεδα δυσκολίας ανάλογα με την πρόοδο του κάθε παίκτη, διάφορες ανταμοιβές ανάλογα με την πρόοδο των παικτών, ώστε να τους ενισχύει το ενδιαφέρον. Επίσης, θα μπορούσαν να προστεθούν στοιχεία συνεργασίας, όπως διαγωνισμοί ομάδων σε καθορισμένες ημερομηνίες και με έπαθλα, ώστε να ενισχυθεί και η κοινωνική αλληλεπίδραση, μέσω ενός σοβαρού παιχνιδιού που στοχεύει στην ανάδειξη της πολιτισμικής κληρονομιάς. Τέλος, απαιτείται η αξιολόγηση του παιχνιδιού, ώστε να μετρηθεί η θετική επίδραση που έχει το παιχνίδι προς τους παίκτες και κατά πόσο ενισχύει το ενδιαφέρον τους για την πολιτισμική κληρονομιά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] F. Laamarti, M. Eid, and A. El Saddik, “An overview of serious games,” 2014, *Hindawi Publishing Corporation*. doi: 10.1155/2014/358152.
- [2] D. Avila Pesantez and L. Rivera, “Approaches for Serious Game Design: A Systematic Literature Review,” *Computers in Education Journal*, vol. 8, Sep. 2017.
- [3] F. Bellotti, B. Kapralos, K. Lee, P. Moreno-Ger, and R. Berta, “Assessment in and of Serious Games: An Overview,” *Advances in Human-Computer Interaction*, vol. 2013, no. 1, p. 136864, Jan. 2013, doi: <https://doi.org/10.1155/2013/136864>.
- [4] W. S. Ravyse, A. Seugnet Blignaut, V. Leendertz, and A. Woolner, “Success factors for serious games to enhance learning: a systematic review,” *Virtual Real*, vol. 21, no. 1, pp. 31–58, Mar. 2017, doi: 10.1007/s10055-016-0298-4.
- [5] “The Oxford Handbook of Media Psychology,” *The Oxford Handbook of Media Psychology*, Dec. 2012, doi: 10.1093/OXFORDHDB/9780195398809.001.0001.
- [6] “Serious game - Wikipedia.” Accessed: Jul. 03, 2024. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Serious_game
- [7] P. Wilkinson, “A Brief History of Serious Games,” *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 9970 LNCS, pp. 17–41, 2016, doi: 10.1007/978-3-319-46152-6_2.
- [8] Y. Zhonggen, “A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over a Decade,” *International Journal of Computer Games Technology*, vol. 2019, 2019, doi: 10.1155/2019/4797032.
- [9] R. P. De Lope and N. Medina-Medina, “A Comprehensive Taxonomy for Serious Games,” <http://dx.doi.org/10.1177/0735633116681301>, vol. 55, no. 5, pp. 629–672, Dec. 2016, doi: 10.1177/0735633116681301.
- [10] A. Uskov and B. Sekar, “Serious games, gamification and game engines to support framework activities in engineering: Case studies, analysis, classifications and outcomes,” *IEEE International Conference on Electro Information Technology*, pp. 618–623, 2014, doi: 10.1109/EIT.2014.6871836.

- [11] J. Alvarez, O. Rampnoux, ... J. J.-A. & A., and undefined 2007, “Serious Game: Just a question of posture,” *ja.games.free.fr*, Accessed: Jul. 09, 2024. [Online]. Available: http://ja.games.free.fr/These/_perso%20Ecris/Articles%20propose%CC%81s/DIgra/DIGRA07_AlvarezRampnoux.doc
- [12] F. Xu, D. Buhalis, and J. Weber, “Serious games and the gamification of tourism,” *Tour Manag*, vol. 60, pp. 244–256, Jun. 2017, doi: 10.1016/J.TOURMAN.2016.11.020.
- [13] F. Barnabè, M. C. Giorgino, J. Guercini, C. Bianciardi, and V. Mezzatesta, “Engaging professionals with serious games: the Lean Healthcare Lab at Siena University Hospital,” *Development and Learning in Organizations*, vol. 31, no. 3, pp. 7–10, 2017, doi: 10.1108/DLO-06-2016-0051/FULL/XML.
- [14] F. Ricciardi and L. T. De Paolis, “A Comprehensive Review of Serious Games in Health Professions,” *International Journal of Computer Games Technology*, vol. 2014, 2014, doi: 10.1155/2014/787968.
- [15] C.-W. Lim and H.-W. Jung, “A study on the military Serious Game,” 2013, doi: 10.14257 astl.2013.39.14.
- [16] P. Petridis *et al.*, “State-of-the-art in Business Games,” *International Journal of Serious Games*, vol. 2, no. 1, 2015.
- [17] K. Larson, “Serious Games and Gamification in the Corporate Training Environment: a Literature Review,” *TechTrends*, vol. 64, no. 2, pp. 319–328, Mar. 2020, doi: 10.1007/S11528-019-00446-7/METRICS.
- [18] C. Raminhos, A. P. Cláudio, M. B. Carmo, A. Gaspar, S. Carvalhosa, and M. de J. Candeias, “A serious game-based solution to prevent bullying,” *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, vol. 12, no. 2, pp. 194–215, 2016, doi: 10.1108/IJPCC-04-2016-0022/FULL/XML.
- [19] A. Binsubaih, S. Maddock, and D. Romano, “A serious game for traffic accident investigators,” *Interactive Technology and Smart Education*, vol. 3, no. 4, pp. 329–346, Nov. 2006, doi: 10.1108/17415650680000071/FULL/XML.
- [20] B. DaCosta and C. Kinsell, “Serious Games in Cultural Heritage: A Review of Practices and Considerations in the Design of Location-Based Games,” *Education Sciences 2023, Vol. 13, Page 47*, vol. 13, no. 1, p. 47, Dec. 2022, doi: 10.3390/EDUCSCI13010047.

- [21] M. Mortara, C. E. Catalano, F. Bellotti, G. Fiucci, M. Houry-Panchetti, and P. Petridis, “Learning cultural heritage by serious games,” *J Cult Herit*, vol. 15, no. 3, pp. 318–325, May 2014, doi: 10.1016/J.CULHER.2013.04.004.
- [22] P. S. Paul and S. Goon, “History and comparative study of modern game engines,” 2012.
- [23] Jason. Gregory, “Game engine architecture,” 2017, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available:
https://books.google.com/books/about/Game_Engine_Architecture.html?hl=el&id=LlLSBQAAQBAJ
- [24] Wikipedia contributors, “Game Engine,” Wikipedia, The Free Encyclopedia, “<https://w.wiki/6H9p>.”
- [25] S. Pavkov, I. Franković, and N. Hoić-Božić, “Comparison of game engines for serious games,” *2017 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2017 - Proceedings*, pp. 728–733, Jul. 2017, doi: 10.23919/MIPRO.2017.7973518.
- [26] Wikipedia contributors, “Unreal Engine,” Wikipedia, The Free Encyclopedia, “<https://w.wiki/3jQP>.”
- [27] Wikipedia contributors, “Godot,” Wikipedia, The Free Encyclopedia, “<https://w.wiki/6HHm>.”
- [28] Wikipedia contributors, “CryEngine,” Wikipedia, The Free Encyclopedia, “<https://w.wiki/AvfM>.”
- [29] “CRYENGINE | Support: Licensing.” Accessed: Aug. 16, 2024. [Online]. Available: <https://www.cryengine.com/support/view/licensing>
- [30] Wikipedia contributors, “Unity,” Wikipedia, The Free Encyclopedia, “<https://w.wiki/3k2S>.”
- [31] “Unity vs Unreal: What To Choose in 2022 | Extern labs Inc.” [Online]. Available: https://externlabs.com/blogs/unity-vs-unreal/#What_is_The_Present_State_of_Unity_vs_Unreal_in_2023
- [32] C. E. Catalano, A. M. Luccini, and M. Mortara, “Guidelines for an effective design of serious games,” *International Journal of Serious Games*, vol. 1, no. 1, Feb. 2014, doi: 10.17083/IJSG.V1I1.8.

- [33] K. Becker, “Video Game Pedagogy,” *Games: Purpose and Potential in Education*, pp. 73–125, 2009, doi: 10.1007/978-0-387-09775-6_5.
- [34] “Unity Essentials Pathway - Unity Learn.” [Online]. Available: <https://learn.unity.com/pathway/unity-essentials>
- [35] “Junior Programmer Pathway - Unity Learn.” [Online]. Available: <https://learn.unity.com/pathway/junior-programmer>
- [36] “Creative Core Pathway - Unity Learn.” [Online]. Available: <https://learn.unity.com/pathway/creative-core>
- [37] “Search music on Free Music Archive - Free Music Archive.” [Online]. Available: <https://freemusicarchive.org/search?adv=1&quicksearch=Azur&&>
- [38] “2D Casual UI HD | 2D Icons | Unity Asset Store.” [Online]. Available: <https://assetstore.unity.com/packages/2d/gui/icons/2d-casual-ui-hd-82080>
- [39] “Neumorphic UI - Basic | 2D Icons | Unity Asset Store.” [Online]. Available: <https://assetstore.unity.com/packages/2d/gui/icons/neumorphic-ui-basic-163920>
- [40] “Get started with Shader Graph - Unity Learn.” [Online]. Available: <https://learn.unity.com/tutorial/get-started-with-shader-graph?uv=2022.3&pathwayId=61a65568edbc2a00206076dd&missionId=619f9b6cedbc2a39aab7b1e#64d0b1efedbc2a12254fd70c>