



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ &
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ



Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών για παιδιά προσχολικής ηλικίας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

Λάζαρου Μπόχτη

Επιβλέπων: Βασίλειος Λαζαρίδης

Λέκτορας

ΚΟΖΑΝΗ/ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ/2023



HELLENIC DEMOCRACY
UNIVERSITY OF WESTERN MACEDONIA

FUCULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF ELECTRICAL &
COMPUTER ENGINEERING



Development of educational games for preschool children

THESIS

Lazaros Bochtis

SUPERVISOR: Vasilios Lazaridis

Lecturer

KOZANI/FEBRUARY/2023




ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
& ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΗΛΩΣΗ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο «Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών για παιδιά προσχολικής ηλικίας» καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν, και η οποία έχει εκπονηθεί στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, υπό την επίβλεψη του μέλους του Τμήματος κ. Βασίλειος Λαζαρίδης αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Copyright (C) Λάζαρος Μπόχτης, Βασίλειος Λαζαρίδης, 2023, Κοζάνη

Υπογραφή Φοιτητή:

 **Turnitin Originality Report**

Development of educational games for preschool children-SaC The Game by Lazaros Bochtis

From Diplomatiek Feb 2023 (Diploma Thesis UOWM)

Similarity Index	Similarity by Source
14%	Internet Sources: 13% Publications: 0% Student Papers: 4%

Processed on 19-Feb-2023 11:18 EET

ID: 2017684678

Word Count: 32772

sources:

- 1 3% match (Internet from 27-Sep-2019)
<http://ir.lib.uth.gr/bitstream/handle/11615/49889/18881.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- 2 1% match (Internet from 01-Jan-2022)
["Μηχανή παιχνιδιού", Wikipedia, el, 2022](#)
- 3 1% match (Internet from 01-Jan-2021)
["Παιχνίδι \(δραστηριότητα\)", Wikipedia, el, 2021](#)
- 4 1% match (student papers from 05-Jul-2021)
[Submitted to University of Western Macedonia on 2021-07-05](#)
- 5 1% match (Internet from 27-Oct-2022)
<https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/object/3237611/file.pdf>
- 6 1% match (student papers from 05-Sep-2022)
[Submitted to University of West Attica on 2022-09-05](#)
- 7 1% match (Internet from 09-Mar-2014)
<http://daza.blogspot.com/blogspot.com/>

Περίληψη

Στην εποχή που ζούμε, έχει διαδοθεί παντού πως τα ψηφιακά παιχνίδια προσδίδουν με αδιάκοπο ρυθμό διασκέδαση στον παίκτη και ίσως αυτός να είναι και ο βασικότερος λόγος που αναπτύσσονται με ταχύς ρυθμούς. Για αυτό το λόγο η βιομηχανία ανάπτυξης ψηφιακών παιχνιδιών και εξελίσσεται γρήγορα και οι δημιουργοί παιχνιδιών καλούνται να αναμείξουν αρκετά διαφορετικά στοιχεία και τεχνικές. Ταυτόχρονα ο τομέας της εκπαίδευσης εξελίσσεται και εμφανίζει έντονες μεγάλες αλλαγές σε σχέση με τα παλαιότερα χρόνια, εφόσον τώρα ποια τα σύγχρονα τεχνολογικά ψηφιακά μέσα έχουν ενεργό ρόλο στην μάθηση και στην διδασκαλία. Η παρούσα διπλωματική εργασία, αρχικά, στο πρώτο κεφάλαιο περιεργάζεται τον όρο παιχνίδι σε συνδυασμό με τον όρο εκπαίδευση. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζεται το τι χαρακτηρίζεται ως παιχνίδι και πως μπορεί να γίνει η συσχέτιση ανάμεσα του και της εκπαίδευσης. Ύστερα, στο δεύτερο κεφάλαιο, αναλύεται ο όρος ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι ως προς την εκπαιδευτική του αξία, βάση των λειτουργιών που μπορεί να προσφέρει. Επίσης παρουσιάζονται ορισμένες κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών που έχουν ως κύριο μέλημα την εκπαίδευση. Επιπλέον το τρίτο κεφάλαιο περιεργάζεται τις μηχανές ανάπτυξης ψηφιακών παιχνιδιών και ως προς την λειτουργία αλλά και ως προς τα επιτεύγματα που έχουν προσφέρει μέχρι τώρα. Επιπρόσθετα, μολονότι το παιχνίδι δημιουργήθηκε στη πλατφόρμα ανάπτυξης ψηφιακών παιχνιδιών Unity, γίνεται εστίαση στη πορεία της μέχρι σήμερα. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται περιγραφή του περιβάλλοντος της πλατφόρμας Unity, παρουσίαση των λειτουργιών που προσφέρονται, όπως και επεξήγηση ορισμένων στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν και στην εφαρμογή γνωστοποιώντας ορισμένες έννοιες. Το πέμπτο κεφάλαιο είναι το κεφάλαιο παρουσίασης της εφαρμογής «Sac-The Game». Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η εφαρμογή, αναφέρονται οι βασικές λειτουργίες της και γίνεται επεξήγηση του τρόπου δημιουργίας τους. Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η αξιολόγηση της εφαρμογής μέσω ερωτηματολογίων που συμπλήρωσαν οι χρήστες του, καθώς και η μέθοδος εκπόνησης της. Στο τελευταίο και έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζονται απόψεις σχετικά με τα παιχνίδια στην εκπαίδευση, καθώς και συμπεράσματα για την εφαρμογή και την προσφορά της στον τομέα της εκπαίδευσης.

Λέξεις Κλειδιά: εκπαίδευση, εκμάθηση, σχήματα, χρώματα, παιχνίδι, Unity, Sac-The Game

Abstract

In the era we live in, it has been spread everywhere that digital games provide non-stop entertainment to the player and perhaps this is the main reason why they are developing at a rapid pace. For this reason the digital game development industry is evolving rapidly and game creators are required to mix quite a few different elements and techniques. At the same time, the field of education is evolving and showing intense big changes compared to the previous years, since now which modern technological digital media have an active role in learning and teaching. This thesis, initially, in the first chapter explores the term game in combination with the term education. More specifically, what is characterized as a game is presented and how the correlation between it and education can be made. Then, in the second chapter, the term digital educational game is analyzed in terms of its educational value, based on the functions it can offer. Also presented are some categories of digital games that have as their main concern education. In addition, the third chapter examines the digital game development engines both in terms of operation and in terms of the achievements they have offered so far. Additionally, although the game was created on the Unity digital game development platform, it focuses on its journey to date. In the fourth chapter there is a description of the environment of the Unity platform, a presentation of the functions offered, as well as an explanation of some elements that were used in the application, introducing some concepts. The fifth chapter is the introduction chapter of "Sac-The Game" application. In this chapter, the application is presented, its main functions are mentioned and the way of their creation is explained. The fifth chapter presents the evaluation of the application through questionnaires completed by its users, as well as the method of its preparation. The last and seventh chapters present views on games in education, as well as conclusions on its application and offering in the field of education.

Keywords: education, learning, shapes, colors, game, Unity, Sac-The Game

Ευχαριστίες

Σε αυτό το σημείο, θα ήθελα να εκφράσω την ιδιαίτερη ευγνωμοσύνη μου στον κύριο Λαζαρίδη Βασίλειο, Λέκτορα του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, ο οποίος επέβλεψε την διπλωματική μου εργασία, καθώς και να τον ευχαριστήσω για τη συνεχή καθοδήγηση, την υποστήριξη, τις πολύτιμες συμβουλές και για την ασταμάτητη συμπαράσταση και ενθάρρυνση που μου παρείχε σε όλο αυτό το χρονικό διάστημα. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για τη στήριξη στο όλο μου επιχείρημα. Τέλος, δεν θα έπρεπε να παραλείψω τους ανθρώπους που δοκίμασαν το παιχνίδι και όσους από αυτούς συμπλήρωσαν ερωτηματολόγια, οι οποίοι δέχτηκαν να συμμετάσχουν ως δείγμα στη διεξαγωγή της έρευνας της διπλωματικής, αλλά και για τον χρόνο που διέθεσαν.

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	- 1 -
ABSTRACT	3
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	11
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	12
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	14
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
1.1 Ορισμός παιχνιδιού	17
1.2 Τρόποι διεξαγωγής παιχνιδιού	17
1.2.1 Αντικείμενα	17
1.2.2 Κανόνες	18
1.3 Κατηγορίες παιχνιδιών	18
1.3.1 Κατηγορίες παιχνιδιών βάση τους συμμετέχοντες	18
1.3.2 Κατηγορίες παιχνιδιών βάση τον τρόπο διεξαγωγής	19
1.4 Ο Ρόλος του παιχνιδιού στην εκπαίδευση	20
1.4.1 Έννοιες μεταξύ εκπαίδευσης και παιχνιδιού	20
1.4.2 Αποσαφήνιση του παιχνιδιού	22
1.4.3 Πειράματα σχετικά με την μάθηση και τα παιχνίδια	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	25
2.1 Ψηφιακό παιχνίδι	25

2.1.1 Τρόποι διεξαγωγής ψηφιακών παιχνιδιών	25
2.1.2 Κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών	26
2.1.3 Θετικά και αρνητικά στοιχεία των ψηφιακών παιχνιδιών	28
2.2 Ψηφιακά σοβαρά παιχνίδια	30
2.2.1 Χαρακτηριστικά και κατηγορίες ψηφιακών σοβαρών παιχνιδιών	30
2.2.2 Τα ψηφιακά σοβαρά παιχνίδια στην μάθηση	31
2.3 Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια	32
2.3.1 Η σχέση των ψηφιακών παιχνιδιών με τη μάθηση	33
2.3.2 Τεχνικές μάθησης βάση κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών	33
2.3.3 Τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια σε σύγκριση με άλλες μορφές εκπαιδευτικού λογισμικού	34
2.3.4 Δυσκολία αξιοποίησης των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών στην διδακτική πράξη	35
2.3.5 Παραδείγματα ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ	39
3.1 Μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών	39
3.1.1 Ορισμός	40
3.1.2 Ιστορία	40
3.1.3 Επισκόπηση	43
3.1.4 Στην βιομηχανία των βιντεοπαιχνιδιών	44
3.1.5 Ενδιάμεσο λογισμικό παιχνιδιών	45
3.2 Μηχανή παιχνιδιών Unity	45
3.2.1 Ιστορία	46
3.2.2 Επιτεύγματα	49
3.2.3 Unity Technologies Japan μασκότ	49
3.2.4 Χρήσεις	50
3.2.5 Επισκόπηση	51
3.2.6 Γλώσσα προγραμματισμού	51
3.2.7 Υποστηριζόμενες πλατφόρμες	52
3.2.8 Το μοντέλο αδειοδότησης	53
3.2.9 Ο ιστότοπος της Unity	54
3.2.10 Unity Asset Store	57
3.2.11 Παιχνίδια που κατασκευάστηκαν με τη Unity	57

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΜΕ ΤΗΝ UNITY	59
4.1 Το περιβάλλον σχεδίασης της Unity	59
4.2 Βασικές Έννοιες του Unity	61
4.3 Σημαντικά Components του Unity	61
4.4 Τα βασικά στοιχεία του Main Menu	66
4.5 Build Settings	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ «SAC THE GAME»	69
5.1 Σύστημα Ανάπτυξης της εφαρμογής	69
5.2 Στόχος της εφαρμογής	70
5.3 Περιβάλλον της εφαρμογής	70
5.3.1 Ο ρόλος του παίκτη	70
5.3.2 Λειτουργία Αλληλεπίδρασης	70
5.4 Περιγραφή των σκηνών του παιχνιδιού	70
5.4.1 Η σκηνή «Main Menu»	71
5.4.2 Η σκηνή «Story»	80
5.4.3 Η σκηνή «Credits»	82
5.4.4 Η σκηνή «Quiz»	84
5.4.5 Η σκηνή «Matcing Game»	90
5.4.6 Η σκηνή «Find the Shape»	93
5.4.7 Η σκηνή «Pazzle Game»	95
5.4.8 Η σκηνή «Rainbow Game»	97
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ «SAC-THE GAME»	101
6.1 Το ερευνητικό εργαλείο	101
6.2 Το ερευνητικό υλικό	102
6.3 Η μέθοδος της ανάλυση των δεδομένων	103
6.4 Η ανάλυση των δεδομένων	104
6.4.1 1 ^{ος} Άξονας: Αναγνωριστικές ερωτήσεις	104
6.4.2 2 ^{ος} Άξονας: Σχέση χρήστη με τεχνολογία	105
6.4.3 3 ^{ος} Άξονας: Σχέση χρήστη με παιχνίδια	107
6.4.4 4 ^{ος} Άξονας: Εμπειρία δοκιμής της εφαρμογής από χρήστη	108
6.4.5 5 ^{ος} Άξονας: Γνώμη χρήστη για εξέλιξη της εφαρμογής	111
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	113

7.1 Συμπεράσματα της Διπλωματικής Εργασίας	113
7.1.1 Συμπεράσματα για την εφαρμογή	113
7.1.2 Συμπεράσματα για την αξιολόγηση	114
7.2 Μελλοντικά Σχέδια	114
7.2.1 Βελτίωση του υπάρχοντος τεχνικού τομέα	114
7.2.2 Βελτίωση βάση των χρηστών	116
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	118

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1: Το γράφημα της ερώτησης «Τί φύλο είστε;»	104
Γράφημα 2: Το γράφημα της ερώτησης «Τί ηλικία είστε;»	105
Γράφημα 3: Το γράφημα της ερώτησης «Ποιά η σχέση σας με την τεχνολογία;»	106
Γράφημα 4: Το γράφημα της ερώτησης «Έχετε πρόσβαση σε κάποιο κινητό τηλέφωνο ή tablet;»	106
Γράφημα 5: Το γράφημα της ερώτησης «Πόση ώρα την ημέρα ασχολείστε με παιχνίδια;»	107
Γράφημα 6: Το γράφημα της ερώτησης «Αφού παίζετε, πως αισθάνεστε;».....	108
Γράφημα 7: Το γράφημα της ερώτησης «Πώς σας φάνηκε το παιχνίδι που σας δώσαμε να δοκιμάσετε;»	109
Γράφημα 8: Το γράφημα της ερώτησης «Πόση ώρα ασχοληθήκατε μαζί του;»	109
Γράφημα 9: Το γράφημα της ερώτησης «Πιστεύετε ότι βοηθάει στην εκμάθηση των βασικών σχημάτων και χρωμάτων;»	110
Γράφημα 10: Το γράφημα της ερώτησης «Θα το προτεινάτε σε κάποιον φίλο σας;»	111

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Οι σχέσεις μεταξύ σοβαρών παιχνιδιών και παρόμοιων εκπαιδευτικών εννοιών [200]...	20
Εικόνα 2: Εικόνα που συνδυάζει ένα εργοστάσιο και ένα χειριστήριο [132]	39
Εικόνα 3: Το οικογενειακό δέντρο της Quake Engine [133].....	41
Εικόνα 4: Στιγμιότυπο οθόνης της μηχανής Godot Game Engine [134].....	43
Εικόνα 5: Το λογότυπο της Unity Game Engine [135]	45
Εικόνα 6: Η εξέλιξη του λογότυπου της Unity [136]	49
Εικόνα 7: Η χαρακτήρας Unity-chan της Unity Technologies Japan [137]	50
Εικόνα 8: Μερικές από τις υποστηριζόμενες πλατφόρμες της Unity [138]	52
Εικόνα 9: Στιγμιότυπο οθόνης με τα μοντέλα αδειοδότησης της Unity από την ιστοσελίδα της [139]	53
Εικόνα 10: Στιγμιότυπο οθόνης με την ιστοσελίδα της Unity [140]	54
Εικόνα 11: Στιγμιότυπο οθόνης με το asset store της Unity [141]	57
Εικόνα 12: Το λογότυπο του παιχνιδιού Gooball [142]	58
Εικόνα 13: Στιγμιότυπο οθόνης με το περιβάλλον της Unity.....	59
Εικόνα 14: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Transform	62
Εικόνα 15: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Canvas	62
Εικόνα 16: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Image	63
Εικόνα 17: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Text.....	63
Εικόνα 18: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Button	64
Εικόνα 19: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Slider	64
Εικόνα 20: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Audio Source.....	65
Εικόνα 21: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Camera	65
Εικόνα 22: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Event System.....	66
Εικόνα 23: Στιγμιότυπο οθόνης με το Main Menu της Unity	66
Εικόνα 24: Στιγμιότυπο οθόνης με το παράθυρο Build Settings.....	68
Εικόνα 25: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu»	73
Εικόνα 26: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Παιχνίδια με σχήματα» της σκηνής «Main Menu».....	74
Εικόνα 27: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu»	76
Εικόνα 28: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Μενού ρυθμίσεων» της σκηνής «Main Menu».....	77
Εικόνα 29: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Ρυθμίσεις ήχου φωνής» της σκηνής «Main Menu»	78
Εικόνα 30: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής» της σκηνής «Main Menu».....	79
Εικόνα 31: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Main Menu»	80
Εικόνα 32: Στιγμιότυπα οθόνης του εκπαιδευτικού μέρους «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα» της σκηνής «Story» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση της σελίδας	81
Εικόνα 33: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Story».....	82
Εικόνα 34: Στιγμιότυπο οθόνης του πληροφοριακού μέρους «Πληροφορίες παιχνιδιού» της σκηνής «Credits»	83

Εικόνα 35: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Credits».	84
Εικόνα 36: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Βρείτε το σχήμα» της σκηνής «Quiz» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού	85
Εικόνα 37: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Βρείτε το χρώμα» της σκηνής «Quiz» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού	87
Εικόνα 38: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» της σκηνής «Quiz» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού.....	88
Εικόνα 39: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio του της σκηνής «Quiz»	89
Εικόνα 40: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Ταιριάξτε τα σχήματα» της σκηνής «Matcing» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού.....	91
Εικόνα 41: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Ταιριάξτε τα χρώματα» της σκηνής «Matcing Game» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού	92
Εικόνα 42: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Matcing Game»	93
Εικόνα 43: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» της σκηνής «Find the Shape» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού.....	94
Εικόνα 44: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Find the Shape».....	95
Εικόνα 45: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Συναρμολογήστε το σχήμα» της σκηνής «Pazzle Game» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού	96
Εικόνα 46: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Pazzle Game»	97
Εικόνα 47: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» της σκηνής «Rainbow Game» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού.....	98
Εικόνα 48: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Rainbow Game»	99
Εικόνα 49: Στιγμιότυπο οθόνης από την ιστοσελίδα «crowdsignal»	103

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Κατηγοριοποίηση ψηφιακών παιχνιδιών [24].....	26
Πίνακας 2: Πίνακας σύνδεσης διαφορετικών τύπων παιχνιδιών με αντικείμενα και εκπαιδευτικές τεχνικές μάθησης [78].....	34
Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά παιχνιδιών και επίδραση στον παίκτη [19].....	35
Πίνακας 4: Ο πίνακας των ερωτήσεων «Θα θέλατε να προτείνετε κάποια βελτίωση;» και «Έχετε να προσθέσετε κάποιο σχόλιο σχετικό με το παιχνίδι;»	112

Πρόλογος

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο «Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών για παιδιά προσχολικής ηλικίας» εκπονήθηκε κατά την χειμερινή περίοδο του Ακαδημαϊκού Έτους 2022 – 2023. Το πόνημα αυτό, πραγματοποιήθηκε από τον φοιτητή Λάζαρο Μπόχτη.

Η διαδικασία δημιουργίας της εργασίας χωρίζεται σε 3 κύρια μέρη. Το πρώτο μέρος είναι το τεχνικό κομμάτι, δηλαδή η αναζήτηση ιδεών και η δημιουργία της εφαρμογής. Το δεύτερο μέρος είναι το ερευνητικό κομμάτι, δηλαδή η δοκιμή της εφαρμογής από τον κόσμο και απόκτηση αξιολογήσεων. Το τρίτο μέρος είναι το θεωρητικό κομμάτι, δηλαδή η σύνταξη της διπλωματικής εργασίας.

Η εργασία είναι χωρισμένη σε έξι επί μέρους κεφάλαια για την καλύτερη ταξινόμηση των πληροφοριών και την πιο ομαλή μετάβαση. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση του όρου παιχνίδι και η σχέση του παιχνιδιού με την εκπαίδευση. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση του όρου ψηφιακό παιχνίδι και η σχέση του ψηφιακού παιχνιδιού με την εκπαίδευση. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση του όρου μηχανή ανάπτυξης ψηφιακών παιχνιδιών και η γνωριμία με τη πλατφόρμα Unity. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση του περιβάλλοντος της πλατφόρμας Unity. Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση της εφαρμογής «SaC-The Game». Στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση των αξιολογήσεων της εφαρμογής «SaC-The Game» και των συμπερασμάτων.

Σε αυτό το σημείο είναι λογικό να ευχαριστήσω όσους βοήθησαν κατά την δημιουργία της διπλωματικής εργασίας είτε μοιράζοντας τις ιδέες τους για την εφαρμογή, είτε συνεισφέροντας στην αξιολόγηση της.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω προσωπικά τον καθηγητή μου, κ. Βασίλειο Λαζαρίδη, ο οποίος στάθηκε αρωγός καθόλη την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας αυτής.

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Το παιχνίδι είναι ένας ιδιαίτερος όρος, καθώς και μπορεί να περιλαμβάνει ποικίλα χαρακτηριστικά. Στο κεφάλαιο αυτό αναλύεται ο όρος παιχνίδι, τα χαρακτηριστικά του, οι βασικές του κατηγορίες που χωρίζεται, καθώς και ο εκπαιδευτικός του ρόλος. Σκοπός του κεφαλαίου είναι να γίνει κατανοητή η έννοια του παιχνιδιού, αλλά και το πόσο σημαντική είναι η ύπαρξη του.

1.1 Ορισμός παιχνιδιού

Παιχνίδι ονομάζεται η ελεγχόμενη δραστηριότητα, όπου γίνεται με σκοπό την ψυχαγωγία. Βέβαια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως εργαλείο μαθησιακού τύπου. Τα παιχνίδια έχουν ποικιλία μορφών με τις πιο συνηθισμένες να είναι τα επιτραπέζια και τα ηλεκτρονικά [1].

1.2 Τρόποι διεξαγωγής παιχνιδιού

Οι βασικοί παράγοντες του παιχνιδιού είναι οι κανόνες, τα επιτεύγματα, η πρόκληση και η αλληλεπίδραση. Γενικότερα, τα παιχνίδια, εκθέτουν τον παίκτη σε διέγερση είτε του νου, είτε του σώματος. Βέβαια, σε αρκετές περιπτώσεις παιχνιδιών, ο παίκτης εκθέτεται και στις δύο διεγέρσεις. Αρκετά παιχνίδια αναπτύσσουν δεξιότητες, έχοντας τη μορφή άσκησης ή έχοντας εκπαιδευτικό, προσομοιωτικό ή ψυχολογικό χαρακτήρα [1].

1.2.1 Αντικείμενα

Τα παιχνίδια μερικές φορές ταξινομούνται ανάλογα με το εργαλείο που χρησιμοποιούν για να τα παίξουν. Για παράδειγμα, ορισμένα παιχνίδια μπορούν να παιχτούν με μπάλα, κάρτες, ταμπλό ή υπολογιστή. Ως επί το πλείστον, το μέσο είναι ένα αντικείμενο ή μία ένδειξη, που έχει συγκεκριμένη σημασία. Το αντικείμενο υπάρχει περίπτωση να είναι ένα πiónι, ορισμένα χρήματα ή μία απρόσωπη ένδειξη, όπως είναι και η βαθμολογία συνήθως [1].

Βέβαια, παρόλο που το κρυφτό και το κυνηγητό είναι παιχνίδια, δεν έχουν κάποιο διακριτό αντικείμενο, ωστόσο η αλληλεπίδρασή τους βασίζεται στο χώρο που τους περιτριγυρίζει. Παιχνίδια με παρόμοιους ή και ίδιους κανόνες, υπάρχει περίπτωση να διεξάγονται με διαφορετικό τρόπο, έχοντας ως βάση τον εκάστοτε χώρο. Για παράδειγμα, το κρυφτό εντός του σχολικού χώρου παίζεται με άλλο τρόπο από ό,τι σε μία παιδική χαρά, ή από πίστα σε πίστα, η διεξαγωγή ενός αγώνα αυτοκινήτων αλλάζει [1].

1.2.2 Κανόνες

Παρόλο που τα παιχνίδια συνήθως χαρακτηρίζονται από τα αντικείμενα τους, χαρακτηρίζονται και από τους κανόνες τους. Όσο οι κανόνες αλλάζουν και τροποποιούνται, τόσο αλλάζει και ο τρόπος διεξαγωγής του παιχνιδιού. Οπότε, η μεγάλη αλλαγή των κανόνων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός νέου παιχνιδιού. Βέβαια, υπάρχουν και εξαιρέσεις, όπως σε μερικές περιπτώσεις παιχνιδιών που εμπεριέχουν εμπρόθετη αλλαγή των κανόνων. Ωστόσο, και αυτά τα παιχνίδια έχουν κάποιους ορισμένους κανόνες [1].

Γενικότερα, η σειρά, τα δικαιώματα, οι υποχρεώσεις και τα επιτεύγματα του κάθε παίκτη καθορίζονται από τους κανόνες. Σε αρκετές περιπτώσεις περιλαμβάνουν το πότε και αν θα μετακινήσουν το πόνι τους ή πότε θα πρέπει να κάνουν οι παίκτες κάποια ενέργεια. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η συλλογή της μεγαλύτερης βαθμολογίας, των περισσότερων χρημάτων ή αντικείμενων μετά το πέρας του παιχνιδιού είναι το ζητούμενο του παίκτη. Για παράδειγμα, αν ο παίκτης κατέχει τη μεγαλύτερη ποσότητα χρημάτων στο τέλος του παιχνιδιού θα νικήσει στο παιχνίδι Monopoly, ενώ στο σκάκι, πρέπει να φέρει τα πόνια του σε θέσεις που να απειλούν το πόνι βασιλιά του αντιπάλου παίκτη [1].

1.3 Κατηγορίες παιχνιδιών

Τα παιχνίδια μπορούν να διαχωριστούν σε κατηγορίες με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Παρακάτω εφαρμόζονται δύο μέθοδοι διαχωρισμού. Στην πρώτη περίπτωση, γίνεται ένας διαχωρισμός των παιχνιδιών σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες σύμφωνα με τον τρόπο με τον οποίο μπορεί ένας ή περισσότερες παίκτες να ασχοληθούν με το παιχνίδι. Στην δεύτερη περίπτωση, γίνεται ένας διαχωρισμός των παιχνιδιών σε πέντε μεγάλες κατηγορίες σύμφωνα με το αντικείμενο κάθε παιχνιδιού.

1.3.1 Κατηγορίες παιχνιδιών βάση τους συμμετέχοντες

ΑΤΟΜΙΚΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ

Παίζοντας παιχνίδια μόνα τους, τα παιδιά αναπτύσσουν υπομονή, δημιουργικότητα και ατομική αξία. Επιπλέον, το να παίζει παιχνίδια ενισχύει την ανεξαρτησία και ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα, καθώς το παιδί δημιουργεί τις δικές του εμπειρίες χωρίς την άμεση επίβλεψη του ενήλικα [2].

ΟΜΑΔΙΚΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ

Με το ομαδικό παιχνίδι μπορούν στους παίκτες να κοινωνικοποιηθούν αλληλοεπιδρώντας με άλλους παίκτες και αυτό βοηθάει πολύ στην ανάπτυξή τους. Επίσης, μέσω αυτού εξετάζει τις ικανότητες του από τη σύγκριση του με τους άλλους παίκτες, έτσι αυξάνεται και η αυτοπεποίθησή του. Αποκτάει αυτοκριτική και κατανοεί τις δυνατότητες που έχει, όπως η αντοχή και η απόδοσή του στην δράση έχουν όριο, ανακαλύπτοντας έτσι και τα αρνητικά του ένστικτά [3].

ΠΑΡΑΛΛΗΛΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ

Όταν οι παίκτες δεν παίζουν μαζί, αλλά βρίσκονται στον ίδιο χώρο, χρησιμοποιώντας παρόμοια υλικά, είτε με παρόμοια λογική τότε το παιχνίδι ονομάζεται το παράλληλο παιχνίδι. Με αυτό το είδος παιχνιδιού, ο παίκτης κοινωνικοποιείται περισσότερο [4].

ΑΥΘΟΡΜΗΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ

Η δραστηριότητα όπου οι παίκτες παρατηρούν και αναφέρονται στο περιβάλλον είναι ο ορισμός του αυθόρμητου παιχνιδιού. Οι φανταστικές δημιουργίες του παίκτη όσο διεξάγεται το παιχνίδι αυτό παίζει σημαντικό ρόλο για την εξέλιξη του παίκτη, με την οποία θα κατανοήσει την σύνδεση των σύμβολων, των αντικείμενων και των πράξεων που παρουσιάζονται. Επιπρόσθετα, αυτό το παιχνίδι έχει τη δυνατότητα να δείξει το χαρακτήρα και τη προσωπικότητα του παίκτη. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, οι παίκτες υλοποιούν τις ανάγκες τους και τα ενδιαφέροντά τους καταφέροντας να βρουν το κόσμο που τους περιβάλλει, όπως πιστεύουν αυτοί και να παίξουν είτε μόνοι, είτε με συμπαίκτες. Είναι άξιο να σημειωθεί πως στο αυθόρμητο ή αλλιώς το ελεύθερο παιχνίδι μπορούν να συνεννοηθούν μόνοι τους ή ομαδικά με λίγα άτομα [2].

1.3.2 Κατηγορίες παιχνιδιών βάση τον τρόπο διεξαγωγής

ΑΘΛΗΜΑΤΑ

Αθλήματα λέγονται τα παιχνίδια όταν ο χαρακτήρας είναι αθλητικός και χρειάζονται την άσκηση του σώματος του παίκτη. Σε αυτή τη κατηγορία, συμπεριλαμβάνονται ατομικά και ομαδικά αγωνίσματα. Αρκετά αθλήματα χρειάζονται ειδικό εξοπλισμό ή και συγκεκριμένο μέρος, ενώ άλλα μπορεί να απευθύνονται σε μεγάλο αριθμό θεατών [1].

ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΕΠΙΔΕΞΙΟΤΗΤΑΣ

Κάθε παιχνίδι που απαιτεί επιδεξιότητα και ταυτόχρονη χρήση ματιών και χεριών εμπίπτει σε αυτή τη κατηγορία, εξαιρώντας βέβαια, τα βιντεοπαιχνίδια, όπου αποτελούν την δική κατηγορία. Για παράδειγμα, ένα τέτοιο παιχνίδι είναι το Jenga, που χρειάζεται τα τουβλάκια του παιχνιδιού και μια οποιαδήποτε επίπεδη επιφάνεια για να παιχτεί. Βέβαια υπάρχουν και άλλα παιχνίδια της ίδιας κατηγορίας, σαν το φλίπερ, το μπιλιάρδο, το επιτραπέζιο ποδοσφαιράκι και το air hockey, όπου για να διεξαχθούν απαιτούν ειδικά τραπέζια ή άλλες αυτόνομες μονάδες [1].

ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ

Τα επιτραπέζια ως βασικό αντικείμενο συνήθως έχουν ένα ταμπλό, μέσω του οποίου παίζεται το παιχνίδι. Πάνω σε αυτό φαίνεται η πρόοδος, η πορεία και τα κερημένα των παικτών, τα οποία δηλώνονται ως επί το πλείστον με πιόνια ή διάφορες συμβολικές κάρτες. Η πλειοψηφία από αυτά περιλαμβάνουν πιόνια, κάρτες και ζάρια. Αρκετά προσομοιώνουν πολέμους, με το ταμπλό ως το χάρτη στρατηγικής [1].

ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΤΡΑΠΟΥΛΑΣ

Τα παιχνίδια τράπουλας έχουν ως βασικό και συνήθως μόνο αντικείμενο τη τράπουλα, μια δεσμίδα σε συγκεκριμένο αριθμό καρτών, όπου η κάθε μία από αυτές έχει διαφορετική αξία. Υπάρχει ποικιλία μορφών τράπουλας στον κόσμο. Για παράδειγμα, η αγγλοαμερικανική τράπουλα 52 φύλλων περιέχει σύμβολα, φιγούρες και αριθμούς ενώ η τράπουλα Ταρώ έχει 78 φύλλα μόνο φιγούρες. Βέβαια, υπάρχουν και μοναδικές τράπουλες, όπου είναι δημιουργημένες για συγκεκριμένα παιχνίδια, όπως είναι η τράπουλα του Uno. Από τα πιο γνωστά παιχνίδια που παίζονται με αγγλοαμερικανική είναι η ξερή, η πασιέντζα, η 31, το πόκερ κλπ. [1].

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ

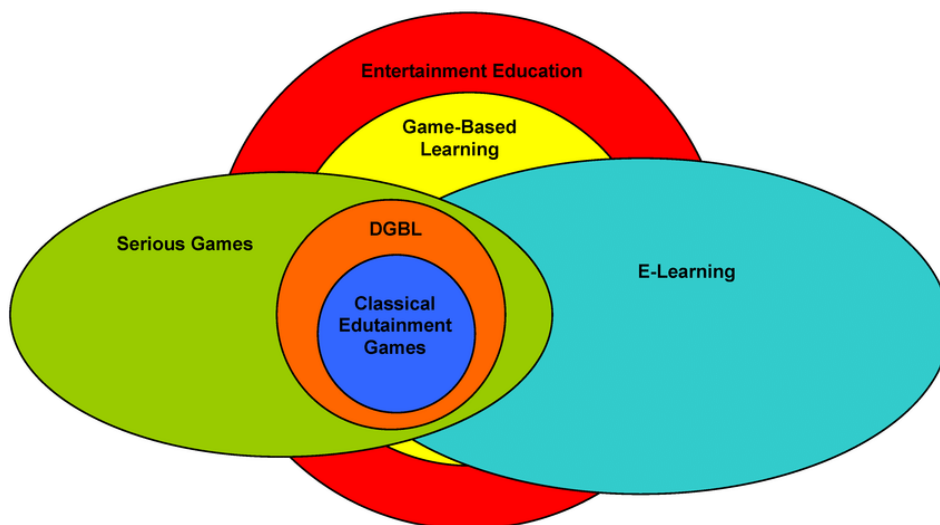
Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ή όπως με τον πιο γνωστό όρο (στην πραγματικότητα είναι υποκατηγορία), βιντεοπαιχνίδια είναι προγράμματα δημιουργημένα σε υπολογιστικά συστήματα, όπου ο παίκτης τα παίζει μέσω ενός υπολογιστικού συστήματος ή κάποιου ειδικού συστήματος φτιαγμένου για αυτόν τον λόγο όπως οι κονσόλες. Δημιουργώντας εικονικά αντικείμενα δίνουν την δυνατότητα στον παίκτη να συναναστραφεί και να παίξει με κάποιο άλλο παίκτη ή με κάποιο εικονικό παίκτη, παιχνίδια όπως τράπουλα και ζάρια. Ωστόσο, μπορούν και φτιάχνουν προσομοιωμένους κόσμους, όπου μπορούν σε αυτούς μέσα στην πορεία του παιχνιδιού να γίνουν φανταστικά γεγονότα [1].

1.4 Ο Ρόλος του παιχνιδιού στην εκπαίδευση

Σε γενικές γραμμές, καθώς παίζουν τα παιδιά, αλληλοεπιδρώντας με συνομηλικούς και ενήλικες, ωριμάζουν και μαθαίνουν δοκιμάζοντας λύσεις, να ελέγχουν τις δυνατότητές τους, τις ιδέες τους, να δρουν δημιουργικά και να εκφράζουν τις πρωτοβουλίες τους. Τα παιχνίδια, ειδικά σε ηλεκτρονικές συσκευές κατακρίνονται εδώ και πολύ καιρό από αρκετά άτομα, σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές πρεσβεύουν και ενισχύουν τη βιαιότητα στα παιδιά. Υπάρχουν και κάποιοι άλλοι που δηλώνουν ότι κάνουν τα παιδιά υπερκινητικά, τους μειώνεται η κοινωνικότητα και προκαλούν προβλήματα για τα μάτια τους. Πολλοί άνθρωποι προβληματίζονται με ορισμένα παιχνίδια εφόσον ανησυχούν για την ποσότητα χρόνου που αφιερώνουν τα παιδιά σε αυτά. Άλλοι υποστηρίζουν ότι τα παιδιά δεν δείχνουν ενδιαφέρον για τη λογοτεχνία και τη γενικότερα ανάγνωση μαθησιακού περιεχομένου. Βέβαια, ορισμένα παιχνίδια μπορεί να είναι διδακτικά και διαφωτιστικά καθώς και ορισμένα παιχνίδια έχουν δημιουργημένα πολύπλοκα περιβάλλοντα, ωστόσο, η εκπαιδευτική τους αποτελεσματικότητα δεν είναι πολύ γνωστή. Αυτή η κατηγορία παιχνιδιών έχει ονομαστεί σοβαρά παιχνίδια καθώς και μπορούν να προσφέρουν βοήθεια στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, με αποτέλεσμα να βελτιώσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες τους.

1.4.1 Έννοιες μεταξύ εκπαίδευσης και παιχνιδιού

Στην ενότητα αυτή, εξηγούνται γενικές έννοιες που σχετίζονται με την εκπαίδευση μέσω παιχνιδιών για να κατανοηθούν οι διαφορές και οι συγκλίσεις τους. Για το σκοπό αυτό, παρέχεται επίσης ένα διάγραμμα (Εικόνα 1) στο οποίο παρουσιάζονται οι έννοιες αυτές.



Εικόνα 1: Οι σχέσεις μεταξύ σοβαρών παιχνιδιών και παρόμοιων εκπαιδευτικών εννοιών [200]

ΨΥΧΑΓΩΓΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Η έννοια edutainment διαχωρίζεται σε δύο λέξεις, τη λέξη education που σημαίνει εκπαίδευση και τη λέξη entertainment που σημαίνει ψυχαγωγία, όπου αυτές οι λέξεις έχουν παθητική σημασία. Οπότε, η έννοια της εκπαίδευσης παρουσιάζεται ως κάτι μη υποφερόμενο που μετατρέπεται σε ανεχτό με το παιχνίδι. Για αυτό το λόγο, προτείνεται η αλλαγή του όρου edutainment με τον όρο playful learning που σημαίνει «παιγνιώδης μάθηση», που αποτελείται από τις λέξεις play και learning, όπου play σημαίνει παίζω και learning σημαίνει μαθαίνω οι οποίες έχουν ενεργητική σημασία [5].

Στην έννοια ψυχαγωγική εκπαίδευση περιλαμβάνεται ένα σύνολο προσπαθειών, μεθοδολογιών και στρατηγικών, έτσι ώστε με την χρήση ψηφιακών μέσων να αποκτήσει πιο διασκεδαστικό χαρακτήρα η προσμονή στη σχολική αίθουσα. Τέτοια μέσα είναι τα βίντεο, οι ήχοι, τα κινούμενα σχέδια, οι εικόνες, κλπ.. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται συνήθως εκπαιδευτικά παιχνίδια, εκπαιδευτική τηλεόραση, ταινίες, μουσική, κλπ.. Οπότε, έλκονται με αυτό το τρόπο μαθητές μεγαλώνοντας το ενδιαφέρον τους για μάθηση [6].

ΜΑΘΗΣΗ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

Με την έννοια «Game-Based Learning» αναφερόμαστε στην πιο γενική χρήση των ψηφιακών παιχνιδιών, όπου η χρήση τους είναι να προσφέρουν υποστήριξη στην διδασκαλία ή σε ένα μαθησιακό αντικείμενο σε όλους τους τομείς. Πρόκειται για την μάθηση με προκαθορισμένο αποτέλεσμα όσον αφορά την μάθηση, όπου περιλαμβάνει κάθε είδους παιχνιδιού [7].

ΣΟΒΑΡΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ

«Serious Games» είναι μία έννοια όπου ανήκουν τα παιχνίδια με πρωταρχικό σκοπό την μάθηση και ύστερα τη διασκέδαση. Χρησιμοποιούνται τόσο σε επίσημα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα όσο και σε ανεπίσημα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Επίσης, υπάρχει περίπτωση να γίνουν μέσο αυτοεκπαίδευσης, όταν ο παίκτης θέλει να λάβει καινούργιες γνώσεις ή να εξασκηθεί σε πράγματα που γνωρίζει είδη. Επιπρόσθετα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κατάρτιση, διαφήμιση, προσομοίωση, κλπ.. Τα σοβαρά παιχνίδια εκμεταλλεύονται την ψυχαγωγία για να πετύχουν τον βασικό τους στόχο [8].

ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Η διαδικασία εκπαίδευσης ή και μάθησης όπου πραγματοποιείται μέσω από μέσα τελευταίας τεχνολογίας ή αλλιώς «e-learning». Έχει πολλές μορφές εφαρμογών, ηλεκτρονικών μέσων και τεχνολογιών εκπαίδευσης που βασίζονται σε υπολογιστικά μηχανήματα, διαδίκτυο ή τοπικά δίκτυα. Αυτή η διαδικασία έχει την δυνατότητα να διαφοροποιηθεί σε εκπαίδευση με σύνδεση μέσω του διαδικτύου, στην οποία μέσω διαδικτυακού τύπου προβάλλεται το εκπαιδευτικό υλικό και σε εκπαίδευση χωρίς σύνδεση μέσω του διαδικτύου, στην οποία υπάρχει ήδη αποθηκευμένο στο υπολογιστικό σύστημα το εκπαιδευτικό υλικό [9].

ΠΑΙΧΝΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Η έννοια «gamification» ορίζεται ως η χρησιμοποίηση από στοιχεία ψηφιακών παιχνιδιών, για τη καλύτερη εμπειρία και τη καλύτερη αφοσίωση του «παίκτη» σε υπηρεσίες και εφαρμογές. Οπότε, στην παιχνιδοποίηση, ενώ γίνεται χρήση τεχνικών, όπως και σε διάφορα παιχνίδια, δεν χρησιμοποιείται κάποιο εκπαιδευτικό ψηφιακό παιχνίδι, όπως γινόταν στη παραπάνω έννοια «game-based learning» [10].

1.4.2 Αποσαφήνιση του παιχνιδιού

Σύμφωνα με τον παιδαγωγό Ζαν Πιαζέ (Jean Piaget), το παιχνίδι επεκτείνεται σε τρεις κατηγορίες. Αρχικά, με το παιχνίδι εξάσκησης, ύστερα, με το συμβολικό παιχνίδι και τελικά με το παιχνίδι κανόνων. Επιπρόσθετα, πιστεύει ότι ένα παιδί παίζοντας έχει τη δυνατότητα να λάβει νέες δυνατότητες, εκτιθέμενο σε νέες καταστάσεις, παρά να λογικευτεί ακολουθώντας τους κανόνες [11].

Κατά τον Λεβ Βιγκότσκι (Lev Vygotsky), το παιχνίδι είναι η τέλεια φάση ανάπτυξης για το παιδί, αν και όχι την βασική μορφή δραστηριότητας. Τα παιδιά παίζοντας το παιχνίδι, παίρνουν καλό κίνητρο για να συνεχίσουν το παιχνίδι [12].

Αντίθετα, η Μαρία Μοντεσσόρι (Maria Montessori) θεωρεί ότι η χαρά του παιδιού αποκτάται όσο γίνεται η εργασία και όχι του παιχνιδιού. Βέβαια, πίστευε στην γνώμη πως τα παιδιά αυτής της ηλικιακής ομάδας αυτής έχουν ανάγκη το παιχνίδι, όμως, δεν δεχόταν μορφές παιχνιδιού που εμπειρείχαν τη φαντασία και την προσωποποίηση. Αυτό γινόταν γιατί θεωρούσε ότι δεν είναι κατάλληλες για την τάξη και ότι πρεσβεύουν την καθημερινή ζωή [13].

Όπως πιστεύει ο Φρίντριχ Φρέμπελ (Friedrich Fröbel) το παιδί λόγω του παιχνιδιού, εμφανίζει τα συναισθήματα του. Η πνευματική ανάπτυξη του ευνοείται από το παιχνίδι, συνδέοντας τον κόσμο των αισθήσεων με τον εσωτερικό του κόσμο, δίνοντας του κάθε φορά κίνητρο να μάθει καινούργια πράγματα, όπου μέσα τη διαδικασία αυτή, το παιδί φανερώνει τα επιτεύγματά του [13].

1.4.3 Πειράματα σχετικά με την μάθηση και τα παιχνίδια

Για την υποστήριξη του εν λόγου εγχειρήματος, έγινε μελέτη από τους Segers και Verhoeven με βάση την εκπαίδευση μέσω υπολογιστή στο νηπιαγωγείο. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα στην Ολλανδία, με την χρήση υπολογιστή, να πραγματοποιηθεί εντατική εκπαίδευση λεξιλογίου σε πρόγραμμα νηπιαγωγείου. Στο πείραμα συμμετείχαν 67 παιδιά και 97 νηπιαγωγοί, όπου τα παιδιά παίζανε λεξιλογικά παιχνίδια ελεγχόμενα από τους νηπιαγωγούς έτσι ώστε να ακολουθείται το πρόγραμμα σπουδών. Η μελέτη είχε θετικό αποτέλεσμα όσον αφορά την εκπαίδευση στον υπολογιστή, στο τεστ λεξιλογίου που εξαρτάται από το πρόγραμμα σπουδών, καθώς και σε ένα τεστ ανεξάρτητου προγράμματος σπουδών για παιδιά στο δεύτερο έτος του νηπιαγωγείου [14].

Επίσης, κάποιοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι τα σοβαρά παιχνίδια είναι διδακτικά αλλά και διασκεδαστικά. Σύμφωνα με μια μελέτη που έγινε πρόσφατα, βασισμένη στο σοβαρό παιχνίδι Mijn naam is Haas, όπου αφορούσε την ανάπτυξη του λεξιλογίου σε παιδιά ηλικιακής ομάδας 4 έως 7 ετών. Έγινε αντιληπτό, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, ότι όντως υπήρχε αρκετά καλή αλληλεπίδραση ανάμεσα στο παιχνίδι και στο λεξιλόγιο [15].

Σύμφωνα με τις προαναφερθέντες μελέτες, παρουσιάστηκε μία ενδιαφέρουσα έρευνα, το Melody Touch, όπου είναι ένα διαδραστικό παιχνίδι για την εκμάθηση αγγλικών από τραγούδια. Σε αυτό το παιχνίδι, ο στόχος είναι η βελτίωση των γλωσσικών δεξιοτήτων των παιδιών μαθαίνοντας τραγούδια. Το παιχνίδι είναι δημιουργημένο για να λειτουργεί σε tablet με λειτουργικό σύστημα android και χωρίζεται σε τρία βασικά μέρη, τα οποία είναι purchasing system, game module και review mistake session. Όσο παίζει το τραγούδι, ο παίκτης πρέπει να διαλέξει μία από τις λέξεις για να συμπληρώσει το κενό που εμφανίστηκε ως μέρος του στίχου του τραγουδιού, όπου εμφανίζεται ταυτόχρονα. Οι λέξεις που είναι ομόηχες ή την συνώνυμες

πρέπει να επιλέγονται και για αυτό το παιχνίδι αυτό βοηθάει τα παιδιά να βελτιώσουν το λεξιλόγιό τους και τις ακουστικές τους δεξιότητες [16].

Κεφάλαιο 2: Ψηφιακά Παιχνίδια και Εκπαίδευση

Τα ψηφιακά παιχνίδια και η εκπαίδευση είναι άρρηκτα συνδεδεμένα από κάθε άποψη. Αυτό το κεφάλαιο περιεργάζεται τον όρο ψηφιακό παιχνίδι, τα χαρακτηριστικά του, οι βασικές του κατηγορίες, αλλά και ο εκπαιδευτικός του ρόλος. Επίσης, αναλύεται με παρόμοιο τρόπο και ο όρος σοβαρό παιχνίδι. Τέλος, αναφέρονται περιπτώσεις σοβαρών παιχνιδιών που δημιουργήθηκαν για εκπαιδευτικούς σκοπούς, καθώς και τα αποτελέσματα επίφεραν. Σκοπός του κεφαλαίου είναι να γίνει κατανοητή η έννοια του ψηφιακού παιχνιδιού, του σοβαρού παιχνιδιού, καθώς και το τι έχει προσθέσει στον τομέα της εκπαίδευσης.

2.1 Ψηφιακό παιχνίδι

Το παιχνίδι, όπου χρησιμοποιεί ηλεκτρονικά στοιχεία για τη δημιουργία ενός διαδραστικού συστήματος, αποκαλείται ψηφιακό ή ηλεκτρονικό παιχνίδι. Τη σήμερα ημέρα, το βιντεοπαιχνίδι είναι η πιο κοινή μορφή ψηφιακού παιχνιδιού. Για αυτό το λόγο, οι όροι ψηφιακό παιχνίδι και βιντεοπαιχνίδι συχνά, λανθασμένα, θεωρούνται συνώνυμοι. Μερικά ψηφιακά παιχνίδια είναι φορητά ηλεκτρονικά παιχνίδια, αυτόνομα συστήματα, όπως pinball, κουλοχέρης, arcade, κλπ. ή και συγκεκριμένα μη-οπτικά προϊόντα, όπως παιχνίδια ήχου, κλπ..

Τα ψηφιακά παιχνίδια πάντα έχουν κάποια μέθοδο για είσοδο και έξοδο δεδομένων από το παίκτη. Μερικοί τρόποι εισαγωγής δεδομένων είναι το ποντίκι, το πληκτρολόγιο, η οθόνη αφής, το χειριστήριο, κλπ.. Μερικοί τρόποι εξαγωγής δεδομένων είναι η οθόνη, τα ηχεία, κλπ..

2.1.1 Τρόποι διεξαγωγής ψηφιακών παιχνιδιών

Όπως είπε ο Galloway, τα ψηφιακά παιχνίδια είναι πολιτιστικά αγαθά, άμεσα συνδεδεμένα με την ιστορία, όπου αποτελούνται από μια ηλεκτρονική υπολογιστική συσκευή [17]. Οι Kirriemuir και McFarlane συμπλήρωσαν πως τα ψηφιακά παιχνίδια δίνουν οπτικές ψηφιακές πληροφορίες, δίνουν την δυνατότητα για εισαγωγή δεδομένων, τα διαχειρίζονται σύμφωνα με ορισμένους κανόνες και στο τέλος εμφανίζουν τις ψηφιακές πληροφορίες βάσει των επιλογών των παικτών [18].

Τα βασικά χαρακτηριστικά των παιχνιδιών αυτών είναι οι στόχοι, οι κανόνες, η πρόκληση, η σύγκρουση, το σενάριο και η αλληλεπίδραση [19]. Όσο διαρκεί το παιχνίδι, ο παίκτης παρατηρεί τα αποτελέσματα των πράξεων του και πράττει αναλόγως. Με τους κανόνες, τα

παιχνίδια, εκτός από τα ελεύθερης διάδρασης, μπαίνουν περιορισμοί στον παίκτη, όσο αυτός προσπαθεί να πετύχει τους προκαθορισμένους στόχους του [20] [21].

Για να προκαλέσει το ενδιαφέρον των παικτών, πρέπει να είναι απαιτητικό, πολύπλοκο και με μεγάλη διάρκεια, αφού τα εύκολα και μικρά παιχνίδια δεν δίνουν συνήθως μεγάλες προκλήσεις [22]. Επίσης, το σενάριο πρέπει να εμφανίζεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί να προσελκύσει τους παίκτες στο να αλληλοεπιδράσουν μαζί του, έτσι ώστε να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που θα εμφανιστούν [21]. Αρκετά σύντομα, οι ερευνητές κατάλαβαν ότι ένα ψηφιακό παιχνίδι με ενδιαφέρον και συγκεκριμένο σενάριο, υπάρχει περίπτωση να γίνει ένα θεμιτό μαθησιακό περιβάλλον.

2.1.2 Κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών

Ο διαχωρισμός των ψηφιακών παιχνιδιών σε κατηγορίες είναι πιο εύκολος από ότι της γενικότερης έννοιας των παιχνιδιών. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετοί επίσης τρόποι ταξινόμησης, όπου είναι ανάλογα την όψη το κάθε άτομο. Σύμφωνα με τον C. Crawford [23], που είναι ένας από τους σημαντικότερους θεωρητικούς για το σχεδιασμό των ψηφιακών παιχνιδιών. Τα ψηφιακά παιχνίδια χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες παιχνιδιών: τα παιχνίδια δεξιοτήτων και δράσης, με έμφαση σε δεξιότητες αντίληψης και κίνησης και τα παιχνίδια στρατηγικής, με έμφαση στη γνωστική προσπάθεια.

Τώρα πια, έχουν αλλάξει τα πράγματα σε σημαντικό βαθμό, καθώς και χρειάζονται περισσότερες κατηγορίες. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα όρια τους είναι δυσδιάκριτα, καθώς και στοιχεία της μίας κατηγορίας, εμφανίζονται και στις άλλες. Μία απλή κατηγοριοποίηση δίνεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1) καθώς και τα είδη που ανήκουν σε αυτή.

Γενικότερη Κατηγορία	Διάφορα Είδη
Παιχνίδια Λαβυρίνθου/Πιθανοκρατικά	Μετακίνησης Δημιουργίας δομών Πιθανοκρατικά - Τύχης
Παιχνίδια Περιπέτειας/Δράσης	Αποστολής Βολών α' προσώπου Βολών β' προσώπου
Παιχνίδια Ρόλων	MOO / MUD / MUA / MUSH CRPG
Παιχνίδια Στρατηγικής	Επιβίωσης Επικράτησης Ανάπτυξης
Παιχνίδια Προσομοίωσης	Αθλητικά Πτήσεων Αγώνων ταχύτητας Πραγματικών καταστάσεων Φανταστικών καταστάσεων

Πίνακας 1: Κατηγοριοποίηση ψηφιακών παιχνιδιών [24]

ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΛΑΒΥΡΙΝΘΟΥ

Αυτά είναι κυρίως παιχνίδια διαχείρισης χώρου, όπου οι παίκτες καλούνται να ταξινομήσουν, να τακτοποιήσουν ή να μετακινήσουν εικονικές οντότητες μέσω πολύπλοκων διαδρομών, ενώ αντιμετωπίζουν κινδύνους και ξεπερνούν εμπόδια [24].

Η σωστή περιήγηση στον χώρο, τα άμεσα αντανακλαστικά και οι προληπτικές στρατηγικές είναι απαραίτητα στοιχεία ενός καλού παίκτη. Αρκετές φορές, αυτού του είδους τα παιχνίδια

λειτουργούν ως καταλύτης για το άγχος και αρκετά συχνά, οι άνθρωποι πιο ώριμης ηλικίας τα προτιμούν σε σχέση με άλλες κατηγορίες. Αρκετά ενδιαφέρον είναι ότι στοιχεία κίνησης στο χώρο, όπως το περπάτημα με τη λογική του λαβύρινθου, συναντάται σχεδόν σε όλα τα ψηφιακά παιχνίδια. Κατά κάποιον τρόπο, είναι επίσης ένας μακρινός απόηχος των θεματικών θεμάτων όπως είναι η περιπλάνηση, η σύγκρουση και η μεταμόρφωση, που αποτελούν τον πυρήνα των μυθολογικών αφηγήσεων, από τις οποίες αντλούν πολλές από τις πιο επιτυχημένες εταιρίες παιχνιδιών σήμερα.

ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΠΕΡΙΠΕΤΕΙΑΣ

Σε αυτό το είδος παιχνιδιού, ο παίκτης εμφανίζεται συνήθως ως ένα άτομο που έχει την αποστολή να ολοκληρώσει μια δουλειά, να αντιμετωπίζει απρόβλεπτους κινδύνους και παγίδες και ταυτόχρονα να αντιμετωπίζει ένα δίλημμα [24].

Για να ολοκληρώσει την αποστολή του, ένας καλός παίκτης χρειάζεται να χρησιμοποιήσει λογική σκέψη και επιμονή, να εξερευνήσει περιοχές, να μαζέψει αντικείμενα και να χρησιμοποιήσει εντυπωσιακά όπλα. Οι γρήγορες αντιδράσεις είναι επίσης απαραίτητο στοιχείο για την επιτυχία. Για να υποστηρίξουν αποτελεσματικά τα παραπάνω, τα σενάρια πρέπει να έχουν γερές βάσεις. Γι' αυτόν τον λόγο, στα παιχνίδια περιπέτειας, το ενδιαφέρον για τη σκηνή είναι σημαντικό γιατί η «ικανοποίηση» του παίκτη εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από αυτό.

ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΡΟΛΩΝ

Σε αυτό το είδος παιχνιδιού, ο παίκτης έχει την ευκαιρία να γνωρίσει έναν χαρακτήρα ή να ελέγξει ένα σύνολο χαρακτήρων, αποκτώντας έτσι σταδιακά εμπειρία, γνώσεις και δεξιότητες αλληλοεπιδρώντας με έναν εικονικό κόσμο [24].

Η διαδικασία είναι πολύπλοκη, εφόσον, χρειάζεται σημαντική ψυχική προσπάθεια και συνήθως προϋποθέτει την ύπαρξη χρόνου στο παιχνίδι. Οπότε, η δράση δεν εκτυλίσσεται πάντα σε πραγματικό χρόνο, καθώς και υπάρχει περιθώριο να αποκτηθεί η «εμπειρία» του χαρακτήρα μέσα από το χρόνο και την πρόβλεψη. Οι τεχνολογικές εξελίξεις μας επιτρέπουν να επεξεργαζόμαστε αυτά τα παιχνίδια σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, η δυνατότητα για συνεργασία αποκτάει αρκετό ενδιαφέρον. Με τη συμμετοχή πολλαπλών παικτών στο ίδιο παιχνίδι, με αποτέλεσμα να δημιουργείται η ανάγκη για κοινών κανόνων επικοινωνίας όπως είναι ο σεβασμός, η ευπρέπεια και για τους συμπαίκτες, αλλά και για τους πόρους του συστήματος.

ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ

Σε αυτά τα παιχνίδια υπάρχει ένα σενάριο επιβίωσης, κυριαρχίας ή ανάπτυξης, αν και μπορεί και όλων των παραπάνω, στο οποίο ο παίκτης καλείται να σχεδιάσει και να εκτελέσει επιτυχημένες στρατηγικές ενέργειες για την επίτευξη στόχων που θέτει το παιχνίδι ή σε ορισμένες περιπτώσεις από τον ίδιο [24].

Το επίκεντρο αυτού του τύπου παιχνιδιού μετατοπίζεται από τη σφαίρα της γρήγορης αντίδρασης και της βίαιης δράσης στη σφαίρα της στοχαστικής λήψης αποφάσεων και τέλος της σωστής διαχείρισης των πόρων. Φυσικά, αυτά είναι δεδομένα του άψογου για την κατηγορία παιχνιδιού. Στα περισσότερα σύγχρονα παιχνίδια οι γρήγορες αντιδράσεις εξακολουθούν να είναι χρήσιμες και οι αποφάσεις συχνά περιορίζονται σε άμεσες επιχειρήσεις «διάσωσης».

ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Πρόκειται για παιχνίδια στα οποία η εστίαση μεταβαίνει στην εμπειρία του παίκτη από τον πραγματικό κόσμο μέσω της ενεργού συμμετοχής στην εικονική αναπαράσταση που δημιουργούν [24].

Μια προσομοίωση δεν είναι απλώς μια αναπαράσταση των ανθρώπων που τη διαχειρίζονται. Βεβαίως, σε που απλά βλέπει κάποιον να παίζει το παιχνίδι θα μπορούσε το αποτέλεσμα μιας προσομοίωσης να μοιάζει περισσότερο με αναπαράσταση, αλλά για τους εμπλεκόμενους δεν είναι. Στην πραγματικότητα, ένας παίκτης που παίζει αυτής της κατηγορίας παιχνίδια συχνά βιώνει την εμπειρία του ως μια διαφορετική πραγματικότητα στην οποία έχει σημαντική προσωπική ελευθερία δράσης και λήψης αποφάσεων. Σε μία προσομοίωση περιλαμβάνεται η έννοια της μοντελοποίησης πολύπλοκων συστημάτων, ενώ η προσημείωση προσφέρει στους παίκτες τη δυνατότητα να πειραματιστούν μαζί τους και να λάβουν εμπειρία και γνώση που κατέχει μικρός αριθμός ειδικών από πολλαπλούς επαγγελματικούς τομείς εξειδίκευσης.

Ένας δεύτερος τρόπος για να γίνει η κατηγοριοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών είναι τα παιχνίδια δράσης, τα στρατηγικής, τα περιπέτειας, τα ρόλων, τα προσομοίωσης, τα Puzzle, τα αθλητικά και τα μουσικά. Εφόσον, κάποιοι από τους όρους αναλύθηκαν παραπάνω, δεν θα αναλυθούν στη συνέχεια.

ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ PUZZLE

Αυτά τα παιχνίδια έχουν σχεδιαστεί για να λύνουν παζλ, να χρησιμοποιούν εργαλεία και να επαναπροσδιορίζουν αντικείμενα. Περιέχουν κρυπτογραφημένους και λεκτικούς ή συμβολικούς τρόπους. Έχουν σχέση με τη στρατηγική, τη λογική, την επακόλουθη επίλυση, την αναγνώριση προτύπων και συμπλήρωση λέξεων. Ωστόσο, το τέμπο δεν παίζει συγκεκριμένο ρόλο, καθώς κάποιοι χαρακτηρίζονται από αργούς ρυθμούς, ενώ άλλοι από γρήγορους ρυθμούς. Τέλος, μέσω της συνεχούς εξάσκησης, η ενασχόληση με παζλ μπορεί να βοηθήσει τους παίκτες να συνειδητοποιήσουν ότι μπορούν να είναι πιο αποτελεσματικοί όταν εφαρμόζουν τις προηγούμενες γνώσεις τους σε νέες ασκήσεις ή παιχνίδια [25].

ΑΘΛΗΤΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ

Αυτά τα παιχνίδια εξομοιώνουν παραδοσιακά αθλήματα που γίνονται σε φυσικό χώρο. Σε αυτά κυριαρχεί το στοιχείο της κίνησης, όπως και μερικά από αυτά έχουν να κάνουν με τη μεθοδολογία που κρύβεται πίσω από τα αθλήματα [26].

ΜΟΥΣΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ

Τα παιχνίδια ρυθμού ή μουσικά παιχνίδια είναι σχεδιασμένα για να επιτρέπουν στους παίκτες να ακολουθούν το ρυθμό ενός μουσικού κομματιού πατώντας ειδικά πλήκτρα. Ορισμένα παιχνίδια χρησιμοποιούν χαλάκια χορού, όπου ο παίκτης αναπαράγει τον ρυθμό του τραγουδιού μέσω της κίνησης των ποδιών. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν συσκευές που μοιάζουν με όργανα [27].

2.1.3 Θετικά και αρνητικά στοιχεία των ψηφιακών παιχνιδιών

Τα ψηφιακά παιχνίδια δείχνουν ορισμένα χαρακτηριστικά, τόσο από στοιχεία των παιχνιδιών αυτούσιων όσο και από τους κόσμους που φτιάχνονται για να παίζουν οι παίκτες στο παιχνίδι. Σε αυτή την ενότητα, εκθέτονται τα θετικά και τα αρνητικά χαρακτηριστικά των ψηφιακών παιχνιδιών.

Στα θετικά, η ασφάλεια που δίνεται στους παίκτες όσον αφορά την πιθανότητα να κάνουν λάθη είναι ένα από τα πιο μεγάλα θετικά των ψηφιακών παιχνιδιών, καθώς αισθάνονται ότι δεν θα κριθούν και ότι δεν θα υπάρξουν αρνητικές συνέπειες. Με αυτόν τον τρόπο, οι παίκτες μπορούν να μάθουν από τα λάθη τους χωρίς να τα κάνουν. Επιπλέον, το παιχνίδι λειτουργεί ως ανατροφοδότηση, καθώς ο παίκτης επιτρέπεται να παρακολουθεί την πρόοδό του μέσω του διαδικτυακού παιχνιδιού. Ταυτόχρονα, τα διαδικτυακά παιχνίδια μπορούν να ενθαρρύνουν και να παρακινήσουν τους παίκτες μέσω της λειτουργίας πλοκής ή ανταμοιβής τους. Ένα άλλο πλεονέκτημα των βιντεοπαιχνιδιών είναι ότι οι παίκτες δεν χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις ή πληροφορίες για να παίξουν, αλλά η γνώση που απαιτείται αποκτάται μέσω μιας δημιουργικής διαδικασίας ανακάλυψης που προσπαθεί να τελειώσει τους στόχους του παιχνιδιού.

Επίσης, ισχύει το ίδιο και για τις γνώσεις του παίκτη στο online gaming. Με άλλα λόγια, οι παίκτες για να παίξουν το παιχνίδι δεν χρειάζεται να έχουν ιδιαίτερες ικανότητες και εμπειρία σε αυτό και άλλα του είδους του, καθώς και στη πλειοψηφία των παιχνιδιών εμφανίζονται επίπεδα δυσκολίας. Άρα, οι ικανότητες τους μεγαλώνουν με βάση την εμπειρία που λαμβάνουν σε κάθε παιχνίδι αντίστοιχα. Επιπλέον, καθώς αλλάζουν οι δεξιότητες, τα ενδιαφέροντα, οι ανάγκες, οι στάσεις, οι γνώμες, οι αντιδράσεις των συναισθημάτων και οι νοοτροπίες τους, επειδή κάθε παιχνίδι είναι διαφορετικό, κάθε παιχνίδι απαιτεί άλλη νοοτροπία και ανταπόκριση με βάση διαφορετικά δεδομένα [20].

Οπότε, συνοψίζοντας, η ποικιλία τους επιτρέπει στους παίκτες να αναπτύξουν διαφορετικές ικανότητες. Όπως τα παιχνίδια στρατηγικής, παρέχουν βοήθεια στους παίκτες αναπτύσσοντας διαφορετική στρατηγική σκέψη και τα παιχνίδια δράσης αναπτύσσουν χωρική κατανόηση, οπτική εστίαση κ.λπ. [20] [28]. Βελτιώνονται επίσης οι χωρικές δεξιότητες των παικτών, καθώς ορισμένα παιχνίδια βοηθούν στη βελτίωση ορισμένων ικανοτήτων, όπως η νοητική περιστροφή και η οργάνωση αντικειμένων [29]. Επίσης, οι κανονικοί παίκτες έχουν την δυνατότητα να γίνουν επαγγελματίες παρά το νεαρό της ηλικίας τους. Τελικά, σε πολλά διαδικτυακά παιχνίδια, υπάρχουν επιλογές ομαδικών παιχνιδιών για διαδικτυακή συνομιλία, όπου οι μαθητές μπορούν να ανταλλάξουν ιδέες και να διατυπώσουν καλύτερα τις εργασίες κάθε παιχνιδιού [30].

Από την άλλη πλευρά, στα αρνητικά, η πλειοψηφία από τις κακές επιπτώσεις των ψηφιακών παιχνιδιών αφορούν κατά κύριο λόγο την κοινωνική των παικτών συμπεριφορά. Αν εστιάσουμε, σχετίζονται με τη βίαιη συμπεριφορά, τον κίνδυνο εθισμού, τους περιορισμούς της φαντασίας, τις σεξιστικές προοπτικές και τα χαρακτηριστικά ρατσισμού και μοτίβα που προβάλλουν και προωθούν τα παιχνίδια [31].

Η απευαισθητοποίηση της βίας και η λιγότερο συμπαθητική μεταχείριση των θυμάτων εμφανίζονται επανειλημμένα στα βιντεοπαιχνίδια. Στην πραγματικότητα, ορισμένα παιχνίδια έχουν σχεδιαστεί για να αφήνουν τους πιο βίαιους παίκτες να κυριαρχούν [32]. Επίσης, τα βιντεοπαιχνίδια κρύβουν πιθανές εκδηλώσεις εθιστικών συμπεριφορών, καθώς πολλοί παίκτες ξοδεύουν χρόνο ασταμάτητα σε βιντεοπαιχνίδια στα τηλέφωνα ή τους υπολογιστές τους, παραμελώντας τις ευθύνες τους ή αποξενώνοντάς τα από το κοινωνικό τους περίγυρο. Ταυτόχρονα, η εμφάνιση επιθετικής συμπεριφοράς και ο ανταγωνισμός που φτάνει στα άκρα, είναι χαρακτηριστικά που εμφανίζονται όταν τα παιδιά εθίζονται στα βιντεοπαιχνίδια [33].

Τέλος, τα πρότυπα που τίθενται μέσω των βιντεοπαιχνιδιών είναι συχνά λανθασμένα. Η επίδειξη του γυναικείου λοβού δεν υπάρχει ή όπου υπάρχει φαίνεται μέσω μιας εξιδανικευμένης οπτικής γωνίας. Στην πραγματικότητα, τα παιχνίδια για γυναίκες περιλαμβάνουν κυρίως κούκλες, παιχνίδια για ψώνια και ομορφιά, και το κύριο χρώμα είναι το ροζ [18].

2.2 Ψηφιακά σοβαρά παιχνίδια

Τα σοβαρά παιχνίδια συνδυάζουν την ψυχαγωγία με τη μεταφορά γνώσης. Έχουν ένα σκοπό πέρα από την ψυχαγωγία, για παράδειγμα εκπαίδευση, κατάρτιση, διαφήμιση ή υποστήριξη της κοινωνικής αλλαγής [34]. Ένας τέτοιος συνδυασμός δεν αποτελεί εγγύηση επιτυχίας. Ο Brody σημειώνει ότι ο συνδυασμός ψυχαγωγίας και εκπαίδευσης στα παιχνίδια υπολογιστή έχει δημιουργήσει μερικά όχι πολύ εκπαιδευτικά παιχνίδια και μερικές όχι πολύ διασκεδαστικές μαθησιακές δραστηριότητες [35].

Για πολύ καιρό, οι εκπαιδευτικοί έτειναν να αγνοούν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ως πηγή εκπαίδευσης. Σήμερα, όμως, τα παιχνίδια παίζουν ολοένα και μεγαλύτερο ρόλο στην εκπαίδευση [36]. Παραδόξως, τα παιχνίδια πιστεύεται ευρέως ότι έχουν θετικό αντίκτυπο στην εκπαίδευση, αλλά υπάρχει μικρή έρευνα που υποστηρίζει αυτή τη θέση. Μια πτυχή των εκπαιδευτικών παιχνιδιών υπολογιστή που έχει διερευνηθεί είναι τα γραφικά. Ο Benjamin έδειξε ότι τα ρεαλιστικά γραφικά στα παιχνίδια συμβάλλουν στην εκπαιδευτική αξία των παιχνιδιών [37]. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο ρεαλισμός στα εκπαιδευτικά παιχνίδια έχει θετική επίδραση στη μεταφορά γνώσης, αρκεί να υπάρχει χώρος για φαντασία. Ο Bourgoignon και οι συνεργάτες του διερεύνησαν την επίδραση των παιχνιδιών στη συνεργασία των μαθητών [38]. Διαπίστωσαν ότι τα παιχνίδια που χρησιμοποιούσαν, βοήθησαν τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργασίας.

Ένας πιθανός λόγος για τον οποίο τα σοβαρά παιχνίδια θεωρούνται εκπαιδευτικά ωφέλιμα είναι ότι οι μαθητές συχνά παρακινούνται να παίξουν. Ο Svinicki δείχνει ότι οι παραδοσιακές εκπαιδευτικές μέθοδοι δεν τείνουν να παρακινούν τους μαθητές [39]. Πιστεύεται ευρέως ότι οι μαθητές με κίνητρα μαθαίνουν καλύτερα. Ο Winn δείχνει ότι τα παιχνίδια είναι αποτελεσματικά στην εμπλοκή των μαθητών, γεγονός που τους καθιστά ενεργούς μαθητές [34]. Ο Vignou και οι συνεργάτες του έδειξαν ότι ορισμένοι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες εμφάνισαν μεγαλύτερη συγκέντρωση όταν έπαιζαν εκπαιδευτικά παιχνίδια [40]. Είναι μόνο ένα μικρό βήμα να υποθέσουμε ότι ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι που υποτίθεται ότι έχει κίνητρο είναι καλύτερο στη μεταφορά γνώσης από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην παραδοσιακή σχολική εκπαίδευση. Φυσικά, η παγίδα είναι ότι ένα παιχνίδι μπορεί να είναι λιγότερο κατάλληλο μέσο για τη μεταφορά γνώσης, οδηγώντας σε μια παρακινητική αλλά τελικά λιγότερο αποτελεσματική εκπαιδευτική εμπειρία.

2.2.1 Χαρακτηριστικά και κατηγορίες ψηφιακών σοβαρών παιχνιδιών

Σύμφωνα με τον Πρωτοψάλτη και τους συνεργάτες του, ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των σοβαρών παιχνιδιών είναι το γεγονός ότι το εκπαιδευτικό περιεχόμενο παρουσιάζεται σε συνδυασμό με διασκεδαστικά, ενδιαφέροντα και συναρπαστικά στοιχεία [41]. Επιπλέον, ανέφεραν ότι ενώ σε ένα παιχνίδι παρακίνησης, οι μαθητές ενθαρρύνονται να εμπλακούν στο παιχνίδι με προσωπικό, συναισθηματικό και γνωστικό τρόπο. Ταυτόχρονα, φαίνεται ότι η προσοχή και τα κίνητρά τους ενισχύονται, βοηθώντας έτσι τη διαδικασία μάθησής τους.

Χρησιμοποιώντας σοβαρά παιχνίδια στην εκπαίδευση, η συνολική μαθησιακή εμπειρία των μαθητών μπορεί να γίνει πιο διασκεδαστική και ελκυστική. Σύμφωνα με τον Prensky, προσθέτοντας αυτό το στοιχείο στη μαθησιακή διαδικασία, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι όχι μόνο η μάθηση γίνονται πιο ευχάριστα, συναρπαστικά και ελκυστικά, αλλά και πιο αποτελεσματικά και αποδοτικά [42]. Σύμφωνα με τις [43], [44], [45], [46], [47], [48], τα παιχνίδια προάγουν τον ενθουσιασμό, τη διέγερση, τη δέσμευση και την αίσθηση του επιτεύγματος και επομένως θεωρούνται ευρέως ως ένα εξαιρετικό μέσο για την προώθηση της μάθησης συνδυάζοντας την

ουσιαστική μάθηση με τη διασκέδαση. Επιπλέον, μπορούν να βελτιώσουν τα μαθησιακά κίνητρα, το ενδιαφέρον και τη δέσμευση των μαθητών [49] [50] [51]. Είναι αναμφισβήτητο ότι η χρήση σοβαρών παιχνιδιών μπορεί να δημιουργήσει ένα πιο ενδιαφέρον και διαδραστικό περιβάλλον μάθησης στο οποίο οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν και να μοιραστούν ιδέες, γνώσεις και εμπειρίες [51] [52]. Επιπλέον, λαμβανομένων υπόψη όλων των πραγμάτων, τα σοβαρά παιχνίδια προωθούν την καινοτόμο σκέψη και θεωρούνται εξαιρετικά εργαλεία για την προώθηση της βιωματικής μάθησης και την υποστήριξη της μαθησιακής εμπειρίας των μαθητών [46] [47] [53].

Με βάση την έρευνα του Ronimus των συνεργατών του, το ενδιαφέρον και η περιέργεια των μαθητών πυροδοτούνται συχνά όταν εισάγονται σε δραστηριότητες μάθησης ή παιχνιδιών που βασίζονται στο παιχνίδι [54]. Επιπλέον, σύμφωνα με τις [48], [55], [56], πιστεύεται ευρέως ότι τα παιχνίδια έχουν επίσης θετικά αποτελέσματα στη δημιουργικότητα, την επίλυση προβλημάτων, την κριτική σκέψη, τη χωρική ικανότητα, τη συνεργασία, την εννοιολογική κατανόηση, τον αυτοματισμό, τη φιλοξενία και άλλες δεξιότητες σκέψης. Όλα αυτά προάγουν μια ήρεμη ψυχική κατάσταση και διατηρούν την κοινωνική επαφή και αλληλεπίδραση. Ο Χiao και οι συνεργάτες του επισήμαναν ότι αν και η δημιουργικότητα δεν είναι έμφυτη ιδιότητα, μπορεί να ενσταλάξει, να ενθαρρυνθεί, να εκπαιδευτεί και να καλλιεργηθεί μέσω εκπαιδευτικών προγραμμάτων ή προγραμμάτων κατάρτισης [57]. Οι Huang και Johnson υποστήριξαν ότι προκειμένου να ενισχυθεί και να ενισχυθεί αποτελεσματικά το ενδιαφέρον και τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα των μαθητών, τα παιχνίδια συχνά εφαρμόζουν πολυτροπική παρουσίαση [58]. Επίσης, ενσωματώνουν ακουστικές, οπτικές και κειμενικές οθόνες έτσι ώστε να εμπλουτίζουν την εμπειρία και τη γνωστική επιτυχία των μαθητών.[59]. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τον Hsiao και τους συνεργάτες του, η χρήση παιχνιδιών ως εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης μπορεί α) να προωθήσει τη μάθηση των μαθητών κίνητρο και προθυμία, β) να ενισχύσουν τα ακαδημαϊκά τους επιτεύγματα και τα κοινωνικά τους επιτεύγματα και γ) να βελτιώσουν την ανώτερη τάξη τους δεξιότητες σκέψης και βελτίωση της κριτικής και συνεργατικής συμπεριφοράς [57].

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα των σοβαρών παιχνιδιών τα καθιστούν ελκυστικά [47] και τι τα κάνει ελκυστικά στους μαθητές. Με βάση την έρευνα που διεξήχθη από τον Dabbagh και τους συνεργάτες του, [56], τα βασικά χαρακτηριστικά των παιχνιδιών είναι το ισχυρό τους κίνητρο [60] και η δέσμευσή τους [61], η εμπειρία τους [62], η ανατροφοδότηση [55] και η μάθηση με βάση τα συμφραζόμενα [48] και το διαδραστικό περιβάλλον μάθησης [39] και οι μαθητές επικεντρωμένη προσέγγιση στη μάθηση [53]. Σύμφωνα με τις [63], [47], [58], [59], μερικά από τα κύρια χαρακτηριστικά του παιχνιδιού που επηρεάζουν τη συμμετοχή και τη διασκέδαση των μαθητών περιλαμβάνουν: περιέργεια, φαντασία, παιχνίδι ρόλων, κανόνες, στόχους, πρόκληση, ανταγωνισμός, έλεγχος, διασκέδαση, κίνητρο, αλληλεπίδραση, προσαρμογή, ανατροφοδότηση και πολυτροπική παρουσίαση.

2.2.2 Τα ψηφιακά σοβαρά παιχνίδια στην μάθηση

Η νέα γενιά μαθητών επηρεάζεται βαθιά από την ψηφιακή εποχή και χρησιμοποιεί συνεχώς την τεχνολογία της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην καθημερινότητά της. Πιο συγκεκριμένα, καθώς οι μαθητές διαμορφώνουν την προσωπικότητά τους σύμφωνα με ευέλικτες κοινότητες, αναζητούν άμεσες συνδέσεις, απαιτούν άμεσες απαντήσεις, απαιτούν κοινωνική αλληλεπίδραση και προτιμούν τη μάθηση που βασίζεται στην εμπειρία [46]. Ως αποτέλεσμα, είναι σαφές ότι η νοοτροπία τους, οι αντιλήψεις τους για αποτελεσματική μάθηση και οι εκπαιδευτικές τους ανάγκες και απαιτήσεις έχουν αλλάξει δραματικά. Επίσης, αυτοί οι μαθητές ασχολούνται με ψηφιακές πληροφορίες σε καθημερινή βάση, συνδέονται μεταξύ τους μέσω της τεχνολογίας κινητής τηλεφωνίας, είναι διαδραστικοί, συχνά κάνουν πολλαπλές εργασίες και όχι μόνο απολαμβάνουν να παίζουν παιχνίδια περισσότερο από τις προηγούμενες

γενιές [64] [65], αλλά βρίσκουν τους πιο διασκεδαστικό και ευχάριστο. Επιπλέον, τα παραδοσιακά παιχνίδια στην εκπαίδευση έχουν μακρά παράδοση και αποτελούσαν πάντα μέρος της ανθρώπινης μαθησιακής εμπειρίας τόσο σε επίσημο όσο και σε άτυπο περιβάλλον [41]. Επίσης, είναι σαφές ότι οι μαθητές φαίνεται να είναι πιο προσεκτικοί όταν εμπλέκονται στη μάθηση μέσω υπολογιστή σε σύγκριση με την παραδοσιακή εργασία για το σπίτι [54]. Επιπρόσθετα, τα παιχνίδια επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να τραβούν την προσοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών και να τους εμπλέκουν σε εκπαιδευτικές εμπειρίες για την επίτευξη συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων και αποτελεσμάτων [66]. Ο Cheng και οι συνεργάτες του, πιστεύουν ότι τα σοβαρά παιχνίδια επιτρέπουν στους μαθητές να απορροφούν εύκολα τη γνώση μέσω του παιχνιδιού ρόλων [66]. Ως αποτέλεσμα, όλο και περισσότεροι εκπαιδευτικοί πειραματίζονται με εναλλακτικούς τρόπους ενσωμάτωσης σοβαρών παιχνιδιών για εκπαιδευτικούς σκοπούς στην τάξη.

Με βάση τις [51], [63], [47], τα παιχνίδια που έχουν σχεδιαστεί για να περιλαμβάνουν εκπαιδευτικούς στόχους και θέματα έχουν τη δυνατότητα να κάνουν τη μάθηση με ακαδημαϊκό θέμα πιο μαθητοκεντρική, ελκυστική, ευχάριστη, διασκεδαστική και επομένως πιο αποτελεσματική και αποδοτική. Οι Kinzie και Joseph ορίζουν το παιχνίδι ως «μια καθηλωτική, εθελοντική και ευχάριστη δραστηριότητα στην οποία επιδιώκεται ένας δύσκολος στόχος σύμφωνα με τους συμφωνημένους κανόνες» [67]. Σήμερα, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια θεωρούνται ένα νέο σύνολο σοβαρών εφαρμογών gaming. Στο πλαίσιο μας, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια μπορούν να θεωρηθούν ως εκπαιδευτικά εργαλεία και τεχνικές με τη βοήθεια υπολογιστή στις οποίες οι δεξιότητες και οι πιθανότητες συνδυάζονται και εφαρμόζονται σε προηγουμένως αποκτηθείσες πληροφορίες και αποκτηθείσα εμπειρία [68]. Σύμφωνα με τον Sauné και τους συνεργάτες του, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια ορίζονται ως μια τεχνητά και φανταστικά δημιουργημένη κατάσταση, στην οποία οι μαθητές τοποθετούνται σε θέση σύγκρουσης και αντιπαράθεσης καθώς συχνά πρέπει να ανταγωνίζονται ή να συνεργάζονται μεταξύ τους [69].

Σύμφωνα με τους Rossiou και Papadakis, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι συχνά κοινωνικά στη φύση τους, βασίζονται σε προκαθορισμένους κανόνες και έχουν πολλά επίπεδα διαφορετικού βαθμού δυσκολίας μέσω των οποίων οι μαθητές αποκτούν νέες δεξιότητες και μαθαίνουν νέες στρατηγικές για να ξεπεράσει τα εμπόδια και γίνετε νικητές, όλα αυτά ενώ μαθαίνετε [68]. Επίσης, οι Μαραγκός και Γρηγοριάδου ανέφεραν ότι τα εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι παιχνίδια που προάγουν τη λογική και την ανάπτυξη δεξιοτήτων και την απόκτηση γνώσεων με διασκεδαστικό και ευχάριστο τρόπο [70]. Επιπλέον, επιτρέπουν στους μαθητές να εμπλέκονται σε ενδιαφέρουσες καταστάσεις ενώ μαθαίνουν νέα πράγματα [63]. Ο DeKanter διεξήγαγε μια μελέτη της οποίας τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα εκπαιδευτικά παιχνίδια μπορούν να θεωρηθούν ως ένα κονστрукτιβιστικό περιβάλλον μάθησης στο οποίο διαπλέκονται σημαντικά και αλληλεξαρτώμενα στοιχεία της παραγωγικής μάθησης [71]. Επιπλέον, ο Kiili πιστεύει ότι τα παιχνίδια μπορούν να ικανοποιήσουν τις βασικές απαιτήσεις ενός μαθησιακού περιβάλλοντος και να προσφέρουν στους μαθητές μια ελκυστική μαθησιακή εμπειρία [72].

2.3 Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια

Σε αυτή την ενότητα θα εντυφώσουμε πιο πολύ στα ψηφιακά παιχνίδια εκπαιδευτικού τύπου ή όπως λέγονται ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια (εν συντομία ΨΕΠ). Με αυτόν τον όρο αναφέρουμε τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που πραγματοποιούνται με τη χρήση ψηφιακών μέσων. Η χρήση τους μπορεί να είναι τόσο από τον εκπαιδευτικό για να εμπλουτίσει την διδασκαλία του

όσο και να κρατήσει το ενδιαφέρον των μαθητών. Βέβαια, υπάρχουν και οι περιπτώσεις ανθρώπων που τα χρησιμοποιούν για την προσωπική τους ανάπτυξη γνώσεων.

2.3.1 Η σχέση των ψηφιακών παιχνιδιών με τη μάθηση

Ενώ τα παιχνίδια υποτίθεται ότι είναι πρώτα διασκεδαστικά και μετά προωθούν τη μάθηση, οι παίκτες καταλαβαίνουν ότι αυτό δεν είναι πραγματικό παιχνίδι και κάνουν διαφοροποίηση μεταξύ τους [47]. Επομένως, το παιχνίδι και η μάθηση δεν πρέπει να έρχονται σε αντίθεση μεταξύ τους, καθώς ο στόχος της μάθησης μέσω του παιχνιδιού θεωρεί τον παίκτη ως στοιχείο του παιχνιδιού [73].

Επιπρόσθετα, τα παιδιά φαίνεται να προτιμούν την εκπαίδευση όποτε ξέρουν την πρόοδό τους, η οποία παρέχεται μέσω του παιχνιδιού, καθώς υπάρχουν πόντοι, βαθμολογικοί πίνακες κ.λπ..[18]. Τα ψηφιακά παιχνίδια διευκολύνουν και υποστηρίζουν επίσης τη μάθηση, καθώς η ενεργή δέσμευση παικτών, η εποικοδομητική δραστηριότητα, η ανάπτυξη στρατηγικών για την επίλυση κάθε προβλήματος παιχνιδιού, η ανοικοδόμηση της γνώσης που έχουν είδη, η εφαρμογή της σε πρακτικές καταστάσεις, το δόσιμο κινήτρων είναι κοινά στοιχεία στα παιχνίδια και τη διαδικασία εκμάθησης κλασικών παιχνιδιών [74].

Τα παιχνίδια αυτά αναφέρονται στην επαγωγική ανακάλυψη της γνώσης καθώς οι παίκτες δοκιμάζουν καινούργια σχέδια δράσης σε όλα τα παιχνίδια για να καταφέρουν τους στόχους του παιχνιδιού. Προσπαθούν για αυτό το λόγο να κάνουν λάθη, παρατηρήσεις, υποθέσεις με αποτέλεσμα τα παιχνίδια να παίρνουν τεράστια εκπαιδευτική αξία [73]. Επιπλέον, προσαρμόζοντας τη δυσκολία, κάθε παίκτης μπορεί να εξασκηθεί στο δικό του επίπεδο, οδηγώντας σε υψηλότερα επίπεδα δυσκολίας [75]. Ένα άλλο χαρακτηριστικό των παιχνιδιών που σχετίζονται με τη μάθηση είναι η συνεργασία, η επικοινωνία, όπως οι παίκτες έχουν την δυνατότητα να επικοινωνούν ανεξάρτητα από το υπόβαθρο και την κουλτούρα. Επικοινωνούν μεταξύ τους και συζητούν για την επίλυση προβλημάτων, τις μεθόδους επίλυσης προβλημάτων κ.λπ. [73].

Τα ψηφιακά παιχνίδια είναι επίσης χρήσιμα εργαλεία για μαθητές που δυσκολεύονται να μάθουν στα παραδοσιακά περιβάλλοντα της τάξης [76]. Για αυτούς, η γνώση που αποκτήθηκε μέσω των παιχνιδιών διατηρείται στη μνήμη για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα [77].

2.3.2 Τεχνικές μάθησης βάση κατηγορίες ψηφιακών παιχνιδιών

Η ικανότητα συσχέτισης μαθησιακών αντικειμένων με εκπαιδευτικές τεχνικές μάθησης και τα είδη παιχνιδιών που μπορούν να εξυπηρετήσουν αυτόν τον σκοπό έχουν παίξει σημαντικό ρόλο στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών [78]. Ένας τρόπος σύνδεσης διαφορετικών τύπων παιχνιδιών με αντικείμενα και εκπαιδευτικές τεχνικές μάθησης δίνεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2).

Αντικείμενο μάθησης	Εκπαιδευτικές τεχνικές μάθησης	Πιθανοί τύποι παιχνιδιών
Απομνημόνευση γεγονότων, πληροφοριών	Ερωτήσεις, απομνημόνευση, συσχέτιση επαναλαμβανόμενες εργασίες	Τηλεπαιχνίδια στον υπολογιστή, μνημονικού, δράσης, αθλητικά
Ικανότητες	Μίμηση, συνεχή εξάσκηση, ενημέρωση επίδοσης, αυξανόμενη πρόκληση	Μεγάλης διάρκειας, παιχνίδια ρόλου, περιπέτειας και στρατηγικής

Κρίση	Ανάλυση περιπτώσεων, ερωτήσεις, πρακτική στη διενέργεια επιλογών, πληροφόρηση αποτελεσμάτων	Παιχνίδια πόλου, ανακάλυψης, με πολλούς παίκτες, περιπέτειας και στρατηγικής
Συμπεριφοράς	Μίμηση, πρακτική, ενημέρωση επίδοσης	Παιχνίδια ρόλου
Θεωρίες	Λογική, ερωτήσεις πειραματισμού	Παιχνίδια εξομοιώσεις πραγματικότητας
Αιτιολόγησης	Επίλυση προβλημάτων, παραδείγματα	Παιχνίδια γρίφων και ερωτοαπαντήσεων
Επεξεργασίες	Ανάλυση συστήματος και επανασχεδιασμός του, πρακτική	Παιχνίδια στρατηγικής περιπέτειας
Διαδικασίες	Μίμηση, πρακτική	Παιχνίδια διαχείρισης χρόνου και αντανακλαστικών
Δημιουργίας	Παιχνίδι	Παιχνίδια γρίφων, ανακάλυψης νέων πραγμάτων
Ξένες γλώσσες	Μίμηση, συνεχή πρακτική, εμπάθунση	Παιχνίδια ρόλου, αντανακλαστικών
Συστήματα	Κατανόηση αρχών και κανόνων, παιχνίδι σε μικρόκοσμο, ενέργειες διαβαθμισμένης δυσκολίας	Παιχνίδια εξομοίωσης
Παρατήρησης	Παρατήρηση αποτελεσμάτων	Παιχνίδια συγκέντρωσης, περιπέτειας
Επικοινωνίας	Μίμηση, πρακτική	Παιχνίδια ρόλου, αντανακλαστικών

Πίνακας 2: Πίνακας σύνδεσης διαφορετικών τύπων παιχνιδιών με αντικείμενα και εκπαιδευτικές τεχνικές μάθησης [78]

2.3.3 Τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια σε σύγκριση με άλλες μορφές εκπαιδευτικού λογισμικού

Σε αυτή την ενότητα, παρατηρούμε τους λόγους όπου τα συγκεκριμένα παιχνίδια είναι ανώτερα από αρκετές μορφές εκπαιδευτικού λογισμικού.

Περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέσα για την εμπλοκή των μαθητών. Εξαιρώντας μέσα που είναι διαθέσιμα και σε αρκετά λογισμικά περιβάλλοντα, συνδυάζονται αρμονικά ήχοι, βίντεο, εικόνες, σωστά γραφικά ανάλογα με το παιχνίδι και άλλα πολυμέσα. Οπότε, λόγω των προαναφέρονταν, τα παιδιά τράβηξαν το ενδιαφέρον του παίκτη. Επιπλέον, οι παίκτες συχνά δεν ασχολούνται με τις οδηγίες και μαθαίνουν το παιχνίδι μέσω της εξάσκησης που υποβάλλουν στον εαυτό τους [73].

Οι παίκτες τους λαμβάνουν γνώση μέσω της εμπειρίας τους, αλλά και έντονη συγκέντρωση, τόσο έντονη που βασικά υπάρχει περίπτωση να αγνοήσουν το πέρας του χρόνου. Επιπρόσθετα, επαναλαμβάνοντας την διαδικασία εξασκούν τις δυνατότητές τους και με αποτέλεσμα να βελτιώνουν την επίδοσή τους. Στο παιχνίδι τους παρέχεται η επιλογή να το παίζουν χωρίς αναμονές, δεν περιορίζεται η ελευθερία τους, ανεξαρτησία και τους δίνεται η δυνατότητα να αντιμετωπίσουν καταστάσεις που δεν θα μπορούσαν να βρεθούν αντιμέτωποι στην πραγματική ζωή είτε λόγο κίνδυνου, είτε λόγο υπερφυσικών φαινομένων [73]. Οι παίκτες

μεταμορφώνονται και αποκτούν νέες δυνατότητες μέσω του παιχνιδιού, καθώς και μπορούν να πάρουν τη μορφή μάγου, νεράιδας, πολεμιστή, γιατρού και άλλων χαρακτήρων. Με αυτό το τρόπο αποκτάνε κάθε φορά διαφορετική ταυτότητα και ιδιότητες. Οι παίκτες συνήθως αισθάνονται ότι μπορούν να καταφέρουν να πετύχουν τους στόχους που πριν δεν μπορούσαν στην πραγματικότητα και έτσι νιώθουν την ανάλογη ευχαρίστηση [19]. Παράλληλα, η πλοκή του κάθε παιχνιδιού προσελκύει τον παίκτη, καθώς και πολλές φορές μπορεί να ταυτίζεται με τους χαρακτήρες με αποτέλεσμα να εκδηλώνονται τα αντίστοιχα συναισθήματα [18].

Επιπλέον, με την εξερεύνηση του παιχνιδιού καταλήγουν στην εύρεση λύσεων, ανεβάζοντας έτσι την δημιουργικότητά τους. Οπότε, οι παίκτες εθίζονται με αυτό και ασχολούνται συχνά μαζί του. Μέσω της φαντασίας του παίκτη και του δημιουργού γίνεται η αλληλεπίδραση τους. Αρκετές φορές, οι παίκτες που εθίζονται εύκολα στα παιχνίδια είναι άνθρωποι χωρίς μεγάλο εύρος φαντασίας και γι' αυτό το λόγο έχουν ανάγκη τα παιχνίδια που τους παρέχουν ένα φανταστικό περιβάλλον για να την καλλιεργήσουν και βελτιώσουν [79].

Χαρακτηριστικά παιχνιδιών	Επίδραση στο παίκτη
Είναι διασκεδαστικά	Ευχαριστούν και διασκεδάζουν το χρήστη
Είναι παιχνίδια	Παρέχουν ένταση και ενεργή ενασχόληση
Έχουν κανόνες	Δημιουργούν δομημένο περιβάλλον
Έχουν στόχους	Παρέχουν κίνητρα
Είναι αλληλεπιδραστικά	Έχουν ενεργητικούς παίκτες
Έχουν προσαρμοστικότητα	Ταιριάζουν στους παίκτες
Παρέχουν αποτελέσματα και ενημέρωση	Προκαλούν μάθηση
Παρέχουν καταστάσεις νίκης	Ικανοποιούν τον εγωισμό
Παρέχουν διλήμματα, ανταγωνισμό, προκλήσεις, αντιθέσεις	Παράγουν αδρεναλίνη
Δημιουργούν προβλήματα προς λύση	Αυξάνουν τη δημιουργικότητα
Οι παίκτες επικοινωνούν μεταξύ τους	Δημιουργούνται κοινωνικές ομάδες
Έχουν σενάριο και περιβάλλον εργασίας	Προκαλούν συναισθήματα

Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά παιχνιδιών και επίδραση στον παίκτη [19]

2.3.4 Δυσκολία αξιοποίησης των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών στην διδακτική πράξη

Υπάρχουν ορισμένα εμπόδια στη συμπερίληψη και χρήση των παιχνιδιών στη διδασκαλία. Στην ενότητα αυτή, αναφέρονται κάποια από τα εμπόδια και τις δυσκολίες που μπορεί να εμφανιστούν κατά την ενσωμάτωση των παιχνιδιών στη διδακτική πράξη.

Οι πιο σημαντικοί παράγοντες που «βρίσκονται στον δρόμο» των δασκάλων για τη χρήση των παιχνιδιών είναι έξι. Η ευελιξία του προγράμματος σπουδών, οι αρνητικές επιπτώσεις των παιχνιδιών, η κακή προετοιμασία των μαθητών, η έλλειψη υποστηρικτικού υλικού, τα σταθερά σχέδια μαθημάτων και οι περιορισμένοι προϋπολογισμοί [80].

Ένας άλλος παράγοντας που εμποδίζει τη χρήση των παιχνιδιών στην τάξη είναι, παρά τη συνεχιζόμενη ισχυρή ανάπτυξη της αγοράς παιχνιδιών, η γενική αντίληψη ότι απαιτούν πολύπλοκη τεχνολογία και ότι είναι δύσκολο να οργανωθούν και να ενταχθούν στο εκπαιδευτικό

πρόγραμμα [81]. Ένα αντικίνητρο για την υιοθέτηση του παιχνιδιού στην τάξη υπάρχει περίπτωση ωστόσο να είναι οι αρνητικές αντιλήψεις των γονέων προς τα παιχνίδια [82].

Οι εκπαιδευτικοί έχουν θετικές σκέψεις για την ενσωμάτωση ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών στη διδασκαλία. Οι δάσκαλοι δεν είναι παίκτες και έχουν μικρή εμπειρία στα παιχνίδια με αριθμούς, με αποτέλεσμα να μην γνωρίζουν πώς λειτουργούν ή τι μπορούν να προσφέρουν στους μαθητές τους. Υποστηρίζουν ότι εάν συμπεριλάβουν ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, θα είναι περισσότερο επιζήμιο παρά όφελος για τους μαθητές και τη διδασκαλία τους [83]. Επιπλέον, υπάρχουν δυσκολίες με τη χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών στην τάξη, καθώς είναι δύσκολο να κατανοηθούν οι επιπτώσεις του PSEP στον εγκέφαλο των παιδιών και πώς τα αντιλαμβάνονται τα παιδιά [84].

Ταυτόχρονα, η ακαμψία των εκπαιδευτικών, λόγω του προγράμματος εκπαίδευσης και του υλικού που πρέπει να συμπληρωθεί, δεν τους δίνεται η ευκαιρία να εισάγουν ενδιαφέροντα στοιχεία στη διδασκαλία τους και να εγκαταλείπουν τα σχολικά εγχειρίδια, για να κάνουν τη διδασκαλία τους πιο δημιουργική και ενδιαφέρουσα. Επιπλέον, δεν δίνεται στους εκπαιδευτικούς ο χρόνος που χρειάζονται για την χρήση αυτών των παιχνιδιών [85]. Οι Kirriemuir και McFarlane αναφέρονται επίσης σε αυτό το εμπόδιο ως έλλειψη ακρίβειας και καταλληλότητας του περιεχομένου του παιχνιδιού για υποχρεωτικά μαθήματα [80].

Τέλος, ένα άλλο εμπόδιο στην ενσωμάτωση και χρήση των διδακτικών παιχνιδιών στη διδακτική πράξη είναι η έλλειψη χρηματοδότησης του σχολείου. Ορισμένα από αυτά έχουν υψηλή τιμή αγοράς για το εκπαιδευτικό σύστημα, επομένως δεν επενδύουν σε αυτά λόγω έλλειψης πόρων. Επιπλέον, δεν υπάρχει επαρκής εξοπλισμός σε πολλά σχολεία για τους εκπαιδευτικούς, ώστε να ενσωματώσουν τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια στη διδακτική πράξη λόγω έλλειψης φυσικής και τεχνολογικής υποδομής.

2.3.5 Παραδείγματα ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Αυτή η ενότητα παραθέτει ορισμένους ιστοτόπους στο Διαδίκτυο που προσφέρουν διάφορα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Αυτά τα παιχνίδια προορίζονται κυρίως για χρήση από εκπαιδευτικούς στη διδασκαλία, αλλά είναι επίσης ελεύθερα διαθέσιμα στο κοινό.

Η σελίδα «<https://schol.io/games>», όπου μπορείτε να βρείτε εκπαιδευτικά παιχνίδια για μικρά παιδιά και ηλικιωμένους. Περιλαμβάνει παιχνίδια για υπολογιστές, tablet και τηλέφωνα. Βοηθούν κυρίως τους μαθητές να εξασκηθούν στα μαθηματικά, μέσω αριθμητικών πράξεων, αριθμών κ.λπ. Περιλαμβάνει επίσης παιχνίδια σε διάφορες κατηγορίες όπως στρατηγική, αντίληψη, μνήμη, ταχύτητα και άλλα.

Η σελίδα «<https://e-didaskalia.blogspot.com/2020/03/paixnidia.html>» περιέχει εκπαιδευτικά παιχνίδια για όλες τις τάξεις του δημοτικού σχολείου. Υπάρχουν παιχνίδια για γλώσσα, μαθηματικά, ιστορία και αγγλικά. Υπάρχουν επίσης ειδικές κατηγορίες όπως παιχνίδια ορθογραφίας, παιχνίδια προσχολικής ηλικίας και παιχνίδια κριτικής για ολόκληρο το μάθημα.

Η σελίδα «<https://www.kidmedia.gr/>» εμπλουτίζεται συνεχώς με εκπαιδευτικά παιχνίδια μέσα από 8 εκπαιδευτικά πακέτα για ενήλικες και παιδιά. Περιλαμβάνει επίσης εκπαιδευτικά παιχνίδια για παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Αυτά τα παιχνίδια καλύπτουν πολλά μαθησιακά πλαίσια σχετικά με το σχολικό περιβάλλον, όπως μαθηματικά, γλώσσα, μουσική ή έχουν ευρύτερα εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά. Πιο συγκεκριμένα, τα παιχνίδια περιλαμβάνουν κυκλοφοριακή αγωγή, μάθηση για την Ελλάδα και βοήθεια στην ανάγνωση.

Η σελίδα «<https://www.games.gr/category/Educational/>» έχει πολλές κατηγορίες διαδικτυακών παιχνιδιών, μία εκ των οποίων είναι και εκπαιδευτικά παιχνίδια. Περιλαμβάνει απλά εκπαιδευτικά παιχνίδια με γενικές γνώσεις όπως ορθογραφία, απλά μαθηματικά, αριθμητική, παιχνίδια μνήμης.

Η σελίδα «<https://cutt.ly/Uk4FdpC>» δημιουργήθηκε από τον καθηγητή Πληροφορικής Δημήτρη Παππά και διαθέτει εκπαιδευτικό λογισμικό και ξεχωριστά εκπαιδευτικά παιχνίδια διαθέσιμα. Χωρίζονται σε μαθήματα γλώσσας, μαθηματικών, αγγλικών, γεωγραφίας, εικαστικών τεχνών, μουσικής, περιβαλλοντικών σπουδών και μαθήματα πληροφορικής για μαθητές γυμνασίου.

Η σελίδα «<https://matheno.gr/category/dimotiko/a-dimotikou/a-dimotikouekraideytika-raixnidia/>» περιέχει εκπαιδευτικά παιχνίδια κυρίως για μικρές τάξεις. Έχει παιχνίδια όπως ρήματα σε -ize και τις εξαιρέσεις τους, γεωμετρικά σχήματα, δημιουργία σύνθετων λέξεων κ.λπ.

Η σελίδα «<https://cutt.ly/3k4HDvn>» έχει εκπαιδευτικά παιχνίδια για όλες τις τάξεις του Δημοτικού σχολείου.

Η σελίδα «<https://www.babalonia.com/el>» έχει παιχνίδια για μικρότερες ηλικίες 2-6 ετών.

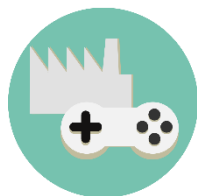
Η σελίδα «<https://cutt.ly/sk4Lkl6>» έχει παιχνίδια για τις τρεις πρώτες τάξεις του Δημοτικού.

Κεφάλαιο 3: Ανάπτυξη ψηφιακών παιχνιδιών

Η ανάπτυξη ψηφιακών παιχνιδιών περιλαμβάνει τη δημιουργία ηλεκτρονικών παιχνιδιών ή βιντεοπαιχνιδιών μέσω ενός συνδυασμού σχεδιασμού, προγραμματισμού, τέχνης, κινούμενων σχεδίων, σχεδίασης ήχου και διαχείρισης έργου. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές μέθοδοι ανάπτυξης και η διαδικασία ανάπτυξης απαιτεί τη συνεργασία μεταξύ σχεδιαστών παιχνιδιών, καλλιτεχνών και προγραμματιστών για τη δημιουργία της ιδέας, των μηχανισμών και της ιστορίας του παιχνιδιού. Αυτό το κεφάλαιο αρχικά περιεργάζεται τον όρο Μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών, τα χαρακτηριστήρια τους, οι βασικές τους κατηγορίες, καθώς και η Ιστορία τους. Τέλος, παρουσιάζεται από κάθε άποψη η πλατφόρμα Unity η οποία εμπίπτει στην παραπάνω κατηγορία και χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία της εφαρμογής.

3.1 Μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών

Στην εποχή μας υπάρχουν αρκετοί τρόποι για να δημιουργηθεί ένα ψηφιακό παιχνίδι είτε πρόκειται για κάποιο απλό, είτε πρόκειται για κάποιο σύνθετο παιχνίδι. Ο πιο διαδεδομένος είναι μέσω κάποιας πλατφόρμας/μηχανής ανάπτυξης παιχνιδιών (Game Engine). Μία μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών είναι ένα πλαίσιο το οποίο απαρτίζεται από ένα σύνολο ξεχωριστών εργαλείων, προγραμμάτων αρωγής και διασυνδέσεων που καταλήγουν οδηγεί στην ανάπτυξη ενός παιχνιδιού. Δηλαδή, είναι ένα περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού σχεδιασμένο για την κατασκευή παιχνιδιών από προγραμματιστές για ηλεκτρονικούς υπολογιστές, κονσόλες παιχνιδιών, κινητές συσκευές, κ.λπ. [86].



Εικόνα 2: Εικόνα που συνδυάζει ένα εργοστάσιο και ένα χειριστήριο [132]

Οι κύριες λειτουργίες που δέχεται ο χρήστης από τη μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών είναι ήχος, εικόνα, γραφικά 2D ή 3D, σύστημα ανίχνευσης σύγκρουσης και τεχνητή νοημοσύνη. Βέβαια, ανάλογα με την κάθε μηχανή προσφέρονται στους χρήστες διαφορετικές λειτουργίες και χαρακτηριστικά. Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζονται οι βασικές λειτουργίες μίας μηχανής ανάπτυξης παιχνιδιών, οι πιο γνωστές πλατφόρμες και η επιρροή τους στον κόσμο και τέλος η

ανάλυση της πλατφόρμας Unity, όπου είναι και η πλατφόρμα που δημιουργήθηκε το παιχνίδι της εργασίας [86].

3.1.1 Ορισμός

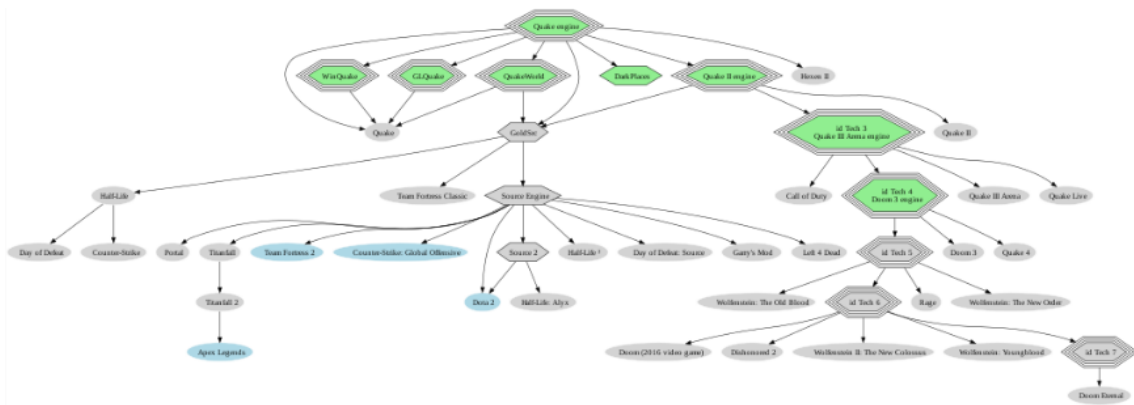
Μία μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών είναι ένα περιβάλλον λογισμικού που έχει διαμορφωθεί κυρίως για την σχεδίαση και δημιουργία βιντεοπαιχνιδιών και συνήθως εμπεριέχει σχετικές βιβλιοθήκες και προγράμματα υποστήριξης. Ο όρος «μηχανή» είναι παρόμοιος με τον όρο «μηχανή λογισμικού» που λαμβάνει χρήση στη βιομηχανία λογισμικού [87].

Υπάρχει περίπτωση επίσης να αναφέρεται σε λογισμικό ανάπτυξης που χρησιμοποιεί αυτό το περιβάλλον, παρέχοντας συνήθως ένα σύνολο εργαλείων και δυνατοτήτων για την ανάπτυξη παιχνιδιών.

Οι προγραμματιστές έχουν την δυνατότητα, με τις μηχανές παιχνιδιών, να δημιουργήσουν παιχνίδια για κονσόλες παιχνιδιών και γενικότερων υπολογιστικών συστημάτων. Η κύρια λειτουργικότητα που δίνεται πιο συχνά από μια μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών εμπεριέχει μια απόδοση για 2D ή 3D γραφικά, μια μηχανή φυσικής (μερικές φορές και μόνο ανίχνευσης και απόκρισης σύγκρουσης), ήχο, σενάρια, κινούμενα σχέδια, τεχνητή νοημοσύνη, δικτύωση, ροή, διαχείριση μνήμης και πολλαπλή νήμα. , παρακολούθηση και πολλά άλλα. υποστήριξη, πρόγραμμα σκηνών, υποστήριξη βίντεο κινηματογράφου. Οι προγραμματιστές μηχανών παιχνιδιών συχνά αποθηκεύουν τη διαδικασία ανάπτυξης παιχνιδιών επαναχρησιμοποιώντας/προσαρμόζοντας την ίδια μηχανή παιχνιδιού για να δημιουργήσουν διαφορετικά παιχνίδια και μεταφέροντας τα παιχνίδια τους σε πολλές πλατφόρμες.

3.1.2 Ιστορία

Πριν από την εμφάνιση των μηχανών παιχνιδιών, τα παιχνίδια κατασκευάζονταν συνήθως ως ενιαία οντότητα. Τα παιχνίδια για το Atari 2600, για παράδειγμα, έπρεπε να αναπτυχθούν από κάτω προς τα πάνω για τη βέλτιστη χρήση του υλικού της οθόνης. Οι προγραμματιστές παιχνιδιών αναφέρονται πλέον σε αυτή τη βασική διαδικασία οθόνης ως την κύρια. για παλαιότερα συστήματα. Άλλες πλατφόρμες είχαν περισσότερο χώρο, αλλά ακόμα κι αν η απόδοση δεν ήταν πρόβλημα, οι περιορισμοί μνήμης εμπόδισαν τις προσπάθειες δημιουργίας ενός έργου με τον μεγάλο όγκο δεδομένων που χρειαζόταν η μηχανή. Ακόμη και σε πιο φιλικές προς τον χρήστη πλατφόρμες, πολύ λίγα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν μεταξύ των παιχνιδιών. Η ταχεία ανάπτυξη του arcade hardware, που ήταν στην πρώτη γραμμή της αγοράς εκείνη την εποχή, σήμαινε ότι οι μεταγενέστερες γενιές παιχνιδιών χρησιμοποιούσαν εντελώς διαφορετικά σχέδια παιχνιδιών χρησιμοποιώντας πρόσθετους πόρους, απαιτώντας μεγάλο μέρος του κώδικα να απορριφθεί αργότερα. Έτσι, μεγάλο μέρος του σχεδιασμού παιχνιδιών της δεκαετίας του 1980 αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας ένα σύνολο σκληρών κανόνων με λίγα επίπεδα και γραφικά δεδομένα. Από τη χρυσή εποχή των βιντεοπαιχνιδιών arcade, έχει γίνει συνηθισμένο για τις εταιρείες βιντεοπαιχνιδιών να αναπτύσσουν μηχανές παιχνιδιών για χρήση στο λογισμικό τους.



Εικόνα 3: Το οικογενειακό δέντρο της Quake Engine [133]

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας ενσωματωμένης μηχανής παιχνιδιών οικιακής κονσόλας στα μέσα της δεκαετίας του 1980 είναι η μηχανή ομαλής πλάγιας κύλισης που αναπτύχθηκε από την ομάδα του Shigeru Miyamoto στη Nintendo για το Nintendo Entertainment System (NES) (Famicom στην Ιαπωνία). Το παιχνίδι αγώνων πλευρικής κύλισης Excitebike (1984) χρησιμοποιήθηκε αργότερα στο παιχνίδι πλατφόρμας side-scrolling Super Mario Bros. (1985). Αυτό επέτρεψε στον Mario να μεταβεί απρόσκοπτα από το περπάτημα στο τρέξιμο αντί να κινείται με σταθερή ταχύτητα όπως στα προηγούμενα παιχνίδια πλατφόρμας [88].

Οι μηχανές παιχνιδιών τρίτων δεν ήταν συνηθισμένες μέχρι την εμφάνιση των τρισδιάστατων γραφικών υπολογιστών στη δεκαετία του 1990, αλλά στη δεκαετία του 1980 υπήρχαν πολλά συστήματα δημιουργίας 2D παιχνιδιών που δημιουργήθηκαν για ανεξάρτητη ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών. Αυτά περιλαμβάνουν το Pinball Construction Set (1983), τη ASCII's War Game Construction Kit (1983), τη Thunder Force Construction (1984), τη Adventure Construction Set (1984), τη Garry Kitchen's GameMaker (1985), τη Wargame Construction Set (1986), τη Shoot-'Em-Up Construction Kit (1987), τη Arcade Game Construction Kit (1988) και τη πιο δημοφιλή μηχανή ASCII's RPG Maker (1998). Η Klik & Play (1994) είναι μία άλλη vintage προϊόν που είναι ακόμα διαθέσιμη [89].

Ο όρος «μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών» εμφανίστηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1990, ειδικά σε σχέση με τρισδιάστατα παιχνίδια όπως τα shooter πρώτου προσώπου που χρησιμοποιούν μηχανές σκοποβολής πρώτου προσώπου. Η Epic Games, που ιδρύθηκε από τον προγραμματιστή Tim Sweeney, παρουσίασε το Unreal Engine το 1998 [90].

Τα παιχνίδια Doom και Quake της Id Software είναι τόσο δημοφιλή που άλλοι προγραμματιστές αδειοδοτούν βασικά κομμάτια του λογισμικού τους και δημιουργούν τα δικά τους γραφικά, χαρακτήρες, όπλα και επίπεδα («παιχνίδια») αντί να δουλεύουν από την αρχή). Ο διαχωρισμός των κανόνων και των δεδομένων του παιχνιδιού από τις βασικές έννοιες, όπως η ανίχνευση σύγκρουσης και οι οντότητες του παιχνιδιού, επέτρεψε στην ομάδα να αναπτυχθεί και να εξειδικευτεί [89].

Τα επόμενα παιχνίδια όπως το Quake III Arena της id Software και το Unreal του 1998 της Epic Games αναπτύχθηκαν χρησιμοποιώντας αυτήν την προσέγγιση, με τη μηχανή και το περιεχόμενο να αναπτύσσονται χωριστά. Δεδομένου ότι το κόστος μιας άδειας για μια μηχανή εμπορικών παιχνιδιών υψηλής απόδοσης μπορεί να κυμαίνεται από 10.000 \$ έως εκατομμύρια και οι κάτοχοι άδειας μπορούν να φτάσουν σε δεκάδες εταιρείες, η πρακτική της αδειοδότησης τέτοιας τεχνολογίας είναι μονόπλευρη και έχει αποδειχθεί χρήσιμη πρόσθετη πηγή εισοδήματος για προγραμματιστές παιχνιδιών στο τμήμα. Όπως φαίνεται στο Unreal Engine. Τουλάχιστον, μία

επαναχρησιμοποιούμενη μηχανή θα έκανε την ανάπτυξη των sequel games γρηγορότερη και ευκολότερη. Είναι ένα πολύτιμο πλεονέκτημα στην εξαιρετικά ανταγωνιστική βιομηχανία βιντεοπαιχνιδιών. Υπήρξε ένας ισχυρός ανταγωνισμός μεταξύ της Epic και του id γύρω στο 2000, αλλά το Unreal Engine της Epic έγινε από τότε πολύ πιο δημοφιλές από το id Tech 4 και το διάδοχό του id Tech 5 [91].

Οι σύγχρονες μηχανές παιχνιδιών είναι μερικές από τις πιο σύνθετες εφαρμογές που δημιουργήθηκαν ποτέ, συχνά με δεκάδες ρυθμίσεις που αλληλοεπιδρούν για να παρέχουν μια καλά ελεγχόμενη εμπειρία χρήστη. Διαθέτει ένα καλά σχεδιασμένο σύστημα. Η συνεχής εξέλιξη των μηχανών παιχνιδιών έχει οδηγήσει σε έναν ισχυρό διαχωρισμό μεταξύ απόδοσης, σεναρίου, εικονογράφησης και σχεδίασης επιπέδου. Για παράδειγμα, μια τυπική ομάδα ανάπτυξης παιχνιδιών έχει συνήθως περισσότερους από έναν καλλιτέχνες από τον πραγματικό προγραμματιστή.

Τα shooters πρώτου προσώπου εξακολουθούν να είναι οι κύριοι χρήστες των μηχανών παιχνιδιών τρίτων, αλλά πλέον χρησιμοποιούνται και σε άλλα είδη. Για παράδειγμα, τα βιντεοπαιχνίδια ρόλων The Elder Scrolls III: Morrowind και το MMORPG Dark Age of Camelot βασίζονται στην μηχανή Gamebryo, ενώ το MMORPG Lineage II βασίζεται στον Unreal Engine. Οι μηχανές παιχνιδιών χρησιμοποιούνται επίσης σε παιχνίδια που έχουν αναπτυχθεί για οικιακές κονσόλες. Για παράδειγμα, η μηχανή RenderWare χρησιμοποιείται στα franchise Grand Theft Auto και Burnout.

Τα σύγχρονα πολυπύρνα συστήματα (όπως το Cell) και οι αυξανόμενες απαιτήσεις για ρεαλισμό κάνουν το multi-threading πιο σημαντικό. Τα κοινά νήματα περιλαμβάνουν την απόδοση, τη ροή, τον ήχο και τη φυσική. Τα παιχνίδια αγώνων ήταν συνήθως στην πρώτη γραμμή του multithreading, με τις μηχανές φυσικής να λειτουργούν σε ξεχωριστά νήματα, πολύ πριν μεταφερθούν άλλα μεγάλα υποσυστήματα. Ένας λόγος είναι ότι η απόδοση και οι σχετικές εργασίες πρέπει να ενημερώνονται μόνο στα 30-60 Hz. Για παράδειγμα, στο PlayStation 3, το physics στο Need for Speed έτρεχε στα 100Hz, ενώ το Forza Motorsport 2 στα 360Hz.

Ο όρος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1990, αλλά στη δεκαετία του 1980 χρησιμοποιήθηκε εναλλακτικά με μηχανές παιχνιδιών, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων Sierra Adventure Game Interpreter (AGI) και SCI της Sierra On-Line, του συστήματος SCUMM της LucasArts και του Incentive Software Freescape Engine (Incentive Software Freescape Engine). Υπάρχουν αρκετά πρώιμα συστήματα που εξετάζονται (1986). Σε αντίθεση με τις περισσότερες σύγχρονες μηχανές παιχνιδιών, αυτές οι μηχανές παιχνιδιών δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ποτέ σε προϊόντα τρίτων κατασκευαστών (με εξαίρεση το σύστημα SCUMM που έχει άδεια και χρησιμοποιείται από την Humongous Entertainment).

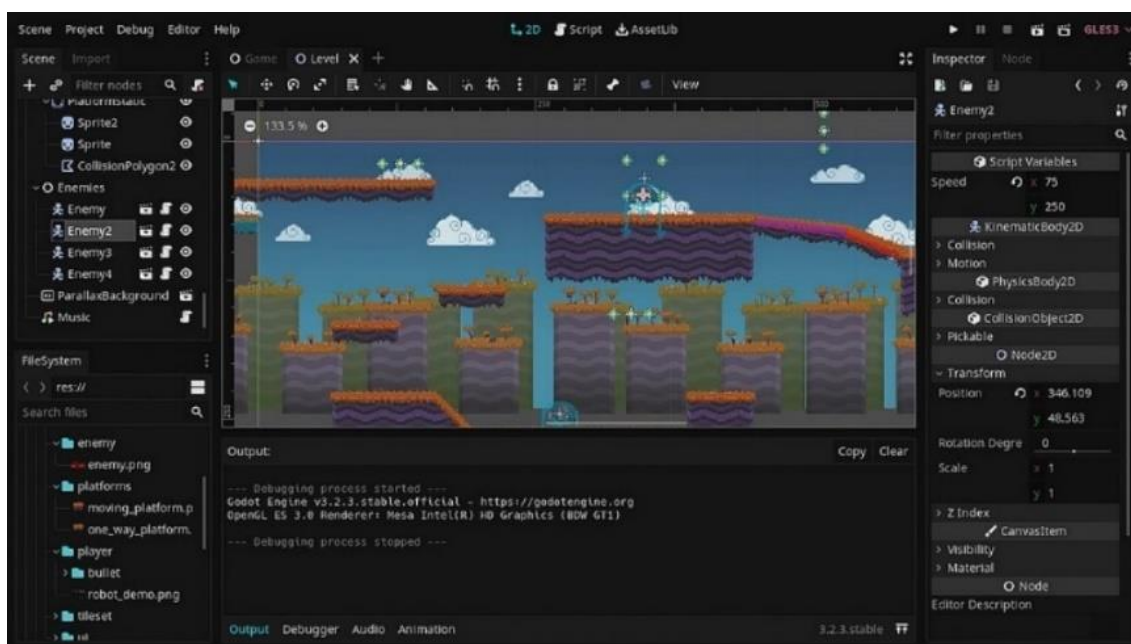
Καθώς η τεχνολογία των μηχανών παιχνιδιών βελτιώνεται και γίνεται πιο εύκολη στη χρήση, το πεδίο εφαρμογής των μηχανών παιχνιδιών διευρύνεται. Το CryEngine χρησιμοποιείται πλέον για οπτικοποίηση, εκπαίδευση, σοβαρά παιχνίδια όπως ιατρικές και στρατιωτικές προσομοιώσεις, για παράδειγμα. Για να διευκολυνθεί αυτή η προσβασιμότητα, οι νέες πλατφόρμες υλικού περιλαμβάνουν κινητά τηλέφωνα (τηλέφωνα Android, iPhone, κ.λπ.) και προγράμματα περιήγησης ιστού (WebGL, Shockwave, Flash, Trinigy's WebVision, Silverlight, Unity Web Player, κ.λπ.) [92].

Επιπλέον, όλο και περισσότερες μηχανές παιχνιδιών κατασκευάζονται σε γλώσσες υψηλού επιπέδου όπως Java, C#/.NET (π.χ. TorqueX και Visual3D.NET), Python (Panda3D) και Lua Script (Leadwerks). Δεδομένου ότι τα περισσότερα τρισδιάστατα παιχνίδια σήμερα είναι πολύ

συνδεδεμένα με GPU (δηλαδή, περιορίζονται από την ισχύ της κάρτας γραφικών), η πιθανή επιβράδυνση λόγω της επιβάρυνσης της μετάφρασης γλώσσας υψηλού επιπέδου είναι αμελητέα και τα κέρδη απόδοσης που παρέχονται από αυτές τις γλώσσες είναι αμελητέα. Λειτουργεί με τα ενδιαφέροντα του προγραμματιστή της μηχανής παιχνιδιών. Αυτές οι πρόσφατες τάσεις καθοδηγούνται από εταιρείες όπως η Microsoft για την υποστήριξη της ανάπτυξης indie παιχνιδιών. Η Microsoft έχει αναπτύξει το XNA ως το SDK της επιλογής για όλα τα βιντεοπαιχνίδια που κυκλοφορούν για το Xbox και τα σχετικά προϊόντα. Αυτό περιλαμβάνει το κανάλι Xbox Live Indie Games, σχεδιασμένο ειδικά για μικρότερους προγραμματιστές που δεν διαθέτουν τους εκτεταμένους πόρους που απαιτούνται για τη συσκευασία ενός παιχνιδιού για λιανική πώληση. Η ανάπτυξη μιας μηχανής παιχνιδιών για πλατφόρμες που υποστηρίζουν διαχειριζόμενες πλατφόρμες δεν ήταν ποτέ ευκολότερη ή φθηνότερη [95].

3.1.3 Επισκόπηση

Οι μηχανές παιχνιδιών παρέχουν συχνά ένα σύνολο εργαλείων οπτικής ανάπτυξης εκτός από επαναρησιμοποιήσιμα στοιχεία λογισμικού. Τα εργαλεία αυτά παραδίδονται συνήθως σε IDE και παρέχουν απλοποιημένη και γρήγορη ανάπτυξη παιχνιδιών βάσει δεδομένων. Οι προγραμματιστές μηχανών παιχνιδιών προσπαθούν συχνά να προβλέψουν τις ανάγκες των εφαρμογών τους αναπτύσσοντας ισχυρά πακέτα λογισμικού που περιέχουν πολλά από τα στοιχεία που υπάρχει περίπτωση να θελήσει ένας προγραμματιστής παιχνιδιών για να φτιάξει ένα παιχνίδι. Οι περισσότερες σουίτες μηχανών παιχνιδιών προσφέρουν λειτουργίες που διευκολύνουν την ανάπτυξη, όπως χαρακτηριστικά γραφικών, ήχου, φυσικής και τεχνητής νοημοσύνης (AI). Αυτές οι μηχανές παιχνιδιών αναφέρονται μερικές φορές ως «μεσαίο λογισμικό». Με επιχειρηματική έννοια, ο όρος σημαίνει παροχή μιας ευέλικτης, επαναρησιμοποιήσιμης πλατφόρμας λογισμικού που μειώνει το κόστος, ενώ παρέχει όλες τις βασικές λειτουργίες που απαιτούνται για την ανάπτυξη εφαρμογών παιχνιδιών από την αρχή, η δυσκολία και ο χρόνος για την αγορά είναι όλοι σημαντικοί παράγοντες στην ανταγωνιστική βιομηχανία βιντεοπαιχνιδιών [93].



Εικόνα 4: Στιγμιότυπο οθόνης της μηχανής Godot Game Engine [134]

Σαν άλλους τύπους ενδιάμεσου λογισμικού, οι μηχανές παιχνιδιών συχνά δίνουν αφαίρεση πλατφόρμας, αφήνοντας στο ίδιο παιχνίδι να τρέχει σε πολλές πλατφόρμες,

συμπεριλαμβανομένων των κονσόλων παιχνιδιών και των προσωπικών υπολογιστών. Οι προγραμματιστές συχνά σχεδιάζουν μηχανές παιχνιδιών χρησιμοποιώντας μια αρχιτεκτονική βασισμένη σε στοιχεία. Αυτό επιτρέπει σε ορισμένα ενσωματωμένα συστήματα να αντικατασταθούν ή να επεκταθούν με πιο εξειδικευμένα (και συχνά πιο ακριβά) στοιχεία ενδιάμεσου λογισμικού παιχνιδιών. Ορισμένες μηχανές παιχνιδιών έχουν ένα σύνολο χαλαρά συζευγμένων στοιχείων ενδιάμεσου λογισμικού παιχνιδιού που μπορούν να συνδυαστούν επιλεκτικά για τη δημιουργία προσαρμοσμένων μηχανών, αντί για τη γενικότερη προσέγγιση επέκτασης ή προσαρμογής ενός ευέλικτου και ολοκληρωμένου προϊόντος. Ωστόσο, ακόμη και όταν επιτυγχάνεται επεκτασιμότητα, η επεκτασιμότητα εξακολουθεί να αποτελεί κορυφαία προτεραιότητα για τις μηχανές παιχνιδιών λόγω της μεγάλης ποικιλίας εφαρμογών. Εξαιρώντας την ιδιαιτερότητα του ονόματος «μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών», οι τελικοί χρήστες συνήθως ξαναχρησιμοποιούν μηχανές παιχνιδιών για άλλους τύπους διαδραστικών εφαρμογών με απαιτήσεις γραφικών σε πραγματικό χρόνο, όπως επιδείξεις μάρκετινγκ, αρχιτεκτονικές απεικονίσεις, προσομοιώσεις εκπαίδευσης και περιβάλλοντα προσομοίωσης.

Μερικές μηχανές παιχνιδιών προσφέρουν μόνο δυνατότητες 3D απόδοσης σε πραγματικό χρόνο, όχι τις προηγμένες λειτουργίες που χρειάζεται το παιχνίδι σας. Αυτές οι μηχανές βασίζονται στον προγραμματιστή του παιχνιδιού για την εφαρμογή άλλων χαρακτηριστικών ή τη συναρμολόγηση τους από άλλα στοιχεία ενδιάμεσου λογισμικού παιχνιδιού. Αυτοί οι τύποι μηχανών αναφέρονται συνήθως ως «μηχανές γραφικών», «μηχανές απόδοσης» ή «μηχανές 3D» και όχι ως ο γενικότερος όρος «μηχανή παιχνιδιού». Ο όρος δεν χρησιμοποιείται με συνέπεια, καθώς πολλές μηχανές 3D παιχνιδιών με πλήρεις δυνατότητες αναφέρονται απλώς ως «μηχανές 3D». Παραδείγματα μηχανών γραφικών περιλαμβάνουν Crystal Space, Genesis3D, Irrlicht, OGRE, RealmForge, Truevision3D, Vision Engine. Μια σύγχρονη μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών ή γραφικών παρέχει συνήθως ένα γράφημα σκηνής. Ένα γράφημα σκηνής είναι μια αντικειμενοστραφή αναπαράσταση του 3D κόσμου του παιχνιδιού που μπορεί συχνά να χρησιμοποιηθεί για να απλοποιήσει το σχεδιασμό του παιχνιδιού και να αποδώσει τους μεγάλους εικονικούς κόσμους πιο αποτελεσματικά.

Εφόσον η τεχνολογία προχωρά, τα εξαρτήματα της μηχανής μπορεί να καταστούν παρωχημένα ή να μην πληρούν τις απαιτήσεις ενός συγκεκριμένου έργου. Οι ομάδες ανάπτυξης μηχανής προτιμούν να ενημερώνουν τις υπάρχοντες μηχανές με νέα χαρακτηριστικά και εξαρτήματα, επειδή ο προγραμματισμός ενός τελείως καινούργιας μηχανής μπορεί να είναι δύσκολος και να προκαλέσει περιττές καθυστερήσεις (ή να απαιτεί επανεκκίνηση του έργου).

3.1.4 Στην βιομηχανία των βιντεοπαιχνιδιών

Οι κατασκευαστές μηχανών παιχνιδιών αποφασίζουν πώς να κάνουν τα προϊόντα τους διαθέσιμα στους χρήστες. Όπως τα παιχνίδια είναι βιομηχανία, έτσι είναι και οι μηχανές που τα δημιουργούν. Οι μεγάλες μηχανές παιχνιδιών έχουν διαφορετικές τιμές, συμπεριλαμβανομένων των τελών συνδρομής και άδειας χρήσης. Επί του παρόντος, οι μηχανές Unity και Unreal είναι οι δύο πιο δημοφιλείς επιλογές για τους προγραμματιστές παιχνιδιών. Οι διακρίσεις μεταξύ διαφορετικών μηχανών παιχνιδιών είναι θολές καθώς χτίζουν τα δικά τους εργαλεία πάνω τους, αλλά διαφορετικοί προγραμματιστές παιχνιδιών είτε συνηθίζουν πολύ στο σύστημα και το αλλάζουν, είτε δεν τους νοιάζει τι πληρώνουν για τον τοίχο. προσελκύουν τα μεγάλα πλεονεκτήματα μίας τέτοιας μηχανής.

3.1.5 Ενδιάμεσο λογισμικό παιχνιδιών

Με μια ευρεία έννοια, η ίδια η μηχανή παιχνιδιού μπορεί να ονομαστεί ενδιάμεσο λογισμικό. Ωστόσο, στο περιβάλλον των βιντεοπαιχνιδιών, η έννοια «μεσαίο λογισμικό» χρησιμοποιείται συνήθως για να αναφέρεται σε ένα λειτουργικό υποσύστημα μιας μηχανής παιχνιδιών. Ένα ενδιάμεσο λογισμικό παιχνιδιών μπορεί να κάνει ένα πράγμα μόνο, αλλά φέρνει καλύτερο αποτέλεσμα από το ενδιάμεσο λογισμικό γενικής χρήσης.

Τα τέσσερα περισσότερο χρησιμοποιούμενα πακέτα ενδιάμεσου λογισμικού που δίνουν λειτουργικά υποσυστήματα περιλαμβάνουν τα εργαλεία παιχνιδιού RAD Bink, Firelight FMOD, Havok και Scaleform GfX. Η RAD Game Tools δημιουργεί το Bink για βασική απόδοση βίντεο, καθώς και για τον ήχο Miles και την απόδοση Granny 3D. Το Firelight FMOD είναι μια ισχυρή βιβλιοθήκη ήχου και φθηνή εργαλειοθήκη. Το Havok δίνει ένα δυνατό σύστημα μοντελοποίησης φυσικής καθώς και πολλές εφαρμογές κινούμενων εικόνων και κίνησης. Το Scaleform παρέχει μια διεπαφή χρήστη Flash και GfX υψηλής απόδοσης για αναπαραγωγή βίντεο υψηλής ποιότητας, καθώς και μια προσθήκη Input Method Editor (IME) για υποστήριξη ασιατικής συνομιλίας μέσα στο παιχνίδι.

Ένα άλλο ενδιάμεσο λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιείται για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης. Παραδείγματος χάρη, το «Simpligon» συμβάλει στη βελτιστοποίηση και στη δημιουργία λεπτομερειών σε επίπεδο πλέγματος, ενώ το «Umbra» προσθέτει βελτιστοποιήσεις αφαίρεσης απόφραξης σε 3D γραφικά.

Μερικά ενδιάμεσα προγράμματα περιλαμβάνουν πλήρη πηγαίο κώδικα, ενώ άλλα παρέχουν απλώς συνδέσμους API σε μεταφρασμένες δυαδικές βιβλιοθήκες. Ορισμένα ενδιάμεσα προγράμματα μπορούν να αδειοδοτηθούν με οποιονδήποτε τρόπο, συχνά με μεγαλύτερη χρέωση για τον πλήρη πηγαίο κώδικα.

3.2 Μηχανή παιχνιδιών Unity

Η Unity είναι μια μηχανή ανάπτυξης ψηφιακών παιχνιδιών πολλαπλών πλατφορμών που δημιουργήθηκε από την Unity Technologies, όπου ξεκίνησε αρχικά ως μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών για Mac OS X στο Παγκόσμιο Συνέδριο προγραμματιστών της Apple τον Ιούνιο του 2005. Από τότε μεγάλωνε σταδιακά έτσι ώστε να μπορεί να υποστηρίξει διάφορες πλατφόρμες όπως υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα, κονσόλες, συσκευές εικονικής πραγματικότητας. Είναι ιδιαίτερα δημοφιλής για την ανάπτυξη παιχνιδιών για κινητά iOS και Android, πιστεύεται ότι είναι εύκολη στη χρήση για νέους στον χώρο του προγραμματισμού ανθρώπους και είναι γνωστή για την ανάπτυξη indie παιχνιδιών [94].



Εικόνα 5: Το λογότυπο της Unity Game Engine [135]

Η βολική και ευέλικτη μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών Unity επιτρέπει να δημιουργηθούν 2D, 3D, VR και AR παιχνίδια και προσομοιώσεις για υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα και έξυπνες τηλεοράσεις. Μέχρι τώρα, έχουν κυκλοφορήσει αρκετές εκδόσεις της Unity, με την τελευταία να είναι η 2022.1.23, που κυκλοφόρησε 16 Νοεμβρίου 2022.

Ένα αρκετά καλό χαρακτηριστικό της Unity είναι ότι οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να ενσωματώνουν αρκετές προγραμματισμού εφαρμογών διεπαφές. Εστιάζοντας σε αυτό, το

OpenGL es API χρησιμοποιείται για Android και iOS, ενώ το OpenGL για Linux, macOS και Windows συστήματα. Τα λειτουργικά συστήματα Windows χρησιμοποιούν επίσης τη διεπαφή Vulkan και το Direct3D [86].

Την έχουν χρησιμοποιήσει επίσης βιομηχανίες εκτός του χώρου των βιντεοπαιχνιδιών, όπως ο κινηματογράφος, η αυτοκινητοβιομηχανία, η αρχιτεκτονική, η μηχανική, οι κατασκευές και ο στρατός των ΗΠΑ.

Οι πιο γνωστοί «αντίπαλοι» της Unity Engine είναι η Unreal Engine και η Godot Engine [86].

3.2.1 Ιστορία

Η Unity Technologies κυκλοφόρησε τη Unity το 2005 ως μία μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών με στόχο τον «εκδημοκρατισμό» της δημιουργίας και της ανάπτυξης παιχνιδιών καθιστώντας τη προσβάσιμη στην πλειοψηφία προγραμματιστών. Την επόμενη χρονιά, κέρδισε τη δεύτερη θέση στην κατηγορία «καλύτερη χρήση γραφικών για Mac OS X» στα Apple Design Awards της Apple Inc. Πρωτοκυκλοφόρησε για Mac OS X, ενώ ύστερα πρόσθεσε υποστήριξη για Microsoft Windows και προγράμματα περιήγησης ιστού [95].

Η Unity 2.0 κυκλοφόρησε το 2007 και πρόσθεσε κοντά στις 50 νέες δυνατότητες. Αυτή η έκδοση περιλαμβάνει μια πολύ καλύτερη μηχανή εδάφους (terrain engine) για ένα λεπτομερές περιβάλλον 3D, δυναμικές σκιές σε πραγματικό χρόνο (real-time dynamic shadows), κατευθυντικούς φωτισμούς και προβολείς (directional lights and spotlights), αναπαραγωγή βίντεο και λοιπές δυνατότητες. Προσθέτει επίσης λειτουργίες για να διευκολύνει τους προγραμματιστές. Επιπρόσθετα, περιέχει ένα επίπεδο δικτύου που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν παιχνίδια για πολλούς παίκτες με βάση το πρωτόκολλο δεδομένων χρήστη (User Datagram Protocol), παρέχοντας μετάφραση διευθύνσεων δικτύου (Network Address Translation), συγχρονισμό κατάστασης (State Synchronization) και κλήσεις απομακρυσμένων διαδικασιών (Remote Procedure Calls) [96].

Το 2008, όταν το App Store κυκλοφορήθηκε από την Apple, η Unity Technologies πρόσθεσε σχεδόν άμεσα υποστήριξη για το iPhone. Για πολλά χρόνια, ήταν στις κορυφαίες εφαρμογές στο iPhone και έγινε πιο διάσημη στους προγραμματιστές παιχνιδιών iOS [97].

Η Unity 3.0 κυκλοφόρησε το Σεπτέμβριο του 2010, προσθέτοντας χαρακτηριστικά που βελτιώνουν τις γραφικές δυνατότητες της μηχανής για υπολογιστές και κονσόλες παιχνιδιών. Πέρα από την υποστήριξη για Android συσκευές, περιλαμβάνει ενσωμάτωση με το εργαλείο Beast Lightmap της Illuminate Labs, ενσωματωμένο πρόγραμμα επεξεργασίας δέντρων (built-in tree editor), αυτόματη αντιστοίχιση UV (automatic UV mapping), αναβαλλόμενη απόδοση (deferred rendering), απόδοση εγγενών γραμματοσειρών (native font rendering), φίλτρα ήχου και πολλά άλλα [98].

Το 2012, η VentureBeat έγραψε: «Λίγες εταιρείες έχουν συνεισφέρει περισσότερο στη ροή παιχνιδιών που δημιουργήθηκαν ανεξάρτητα από την Unity Technologies. Περισσότεροι από 1,3 εκατομμύρια προγραμματιστές χρησιμοποιούν τα εργαλεία του για να δημιουργήσουν έξυπνα γραφικά για iOS, Android, κονσόλες, υπολογιστές και ιστού παιχνίδια (web-based games). Η Unity θέλει να γίνει μια μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών cross-platform». Η δημοσκόπηση του περιοδικού Game Developer2 τον Μάιο του 2012 την έθεσε ως τη καλύτερη μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών που να τρέχει σε κινητές συσκευές [99].

Η Unity 4.0 κυκλοφόρησε τον Νοέμβριο του 2012. Πρόσθεσε υποστήριξη για το DirectX 11 και το Adobe Flash, ένα νέο εργαλείο κινούμενης εικόνας που ονομάζεται Mecanim, και πρόσβαση σε προεπισκοπήσεις Linux [100].

Το 2013, το Facebook ενσωμάτωσε ένα σύνολο εργαλείων για ανάπτυξη λογισμικού παιχνιδιών με τη χρήση της Unity, όπου επέτρεπε την παρακολούθηση διαφημιστικών καμπανιών (tracking advertising campaigns) και τη σύνδεση σε βάθος (deep linking). Με αυτόν τον τρόπο, οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν άμεσα από τις αναρτήσεις κοινωνικής δικτύωσης σε συγκεκριμένα μέρη εντός των παιχνιδιών. Επίσης την εύκολη κοινή χρήση εικόνων εντός του παιχνιδιού (in-game-image sharing). Το Facebook, το 2016 χρησιμοποίησε τη Unity για να αναπτύξει μια νέα πλατφόρμα παιχνιδιών υπολογιστή. Η Unity Technologies παρείχε υποστήριξη για την πλατφόρμα παιχνιδιών Facebook, επιτρέποντας στους προγραμματιστές της, ολοκληρώνοντας τα παιχνίδια τους, να τα εξάγουν και να τα δημοσιεύουν γρήγορα στο Facebook [101].

Η Unity 5.0 κυκλοφόρησε το 2015. Η The Verge έγραψε για την κυκλοφορία αυτή «ο στόχος της Unity Technologies με τη κυκλοφορία αυτή είναι να κάνει την ανάπτυξη παιχνιδιών προσιτή στο κοινό. Η Unity 5 είναι ένα ευπρόσδεκτο βήμα στο μέλλον». Έχει βελτιωμένο φωτισμό και ήχους μηχανής. Χρησιμοποιώντας το WebGL, οι προγραμματιστές της Unity θα είχαν την δυνατότητα να εντάξουν τα παιχνίδια τους σε προγράμματα περιήγησης ιστού, όπου ήταν συμβατά, χωρίς να χρειάζονται πρόσθετα προγράμματος αναπαραγωγής. Επίσης, παρουσίασε τον φωτισμό όλου του κόσμου σε πραγματικό χρόνο (real-time global illumination), την προεπισκόπηση του χάρτη φωτός (light mapping previews), το Unity Cloud και ένα νέο σύστημα, μηχανής ήχου και φυσικής, το Nvidia PhysX 3.3.. Εισήγαγε επίσης κινηματογραφικά εφέ εικόνας (Cinematic Image Effects) για να κάνει τα παιχνίδια Unity λιγότερο γενικά [104]. Η Unity 5.6 προσθέτει νέα εφέ φωτισμού και σωματιδίων (lighting and particle effects), βελτιώνει τη συνολική απόδοση της μηχανής και προσθέτει εγγενή υποστήριξη για τα API γραφικών Nintendo Switch, Facebook Gameroom, Google Daydream και Vulkan. Παρουσιάστηκε ένα πρόγραμμα αναπαραγωγής βίντεο 4K με δυνατότητα αναπαραγωγής πανκατευθυντικού βίντεο (360-degree videos) για εικονική πραγματικότητα (virtual reality) [102].

Βέβαια, η προσβασιμότητα της Unity έχει επικριθεί από ορισμένους χρήστες, επειδή υπήρχε μεγάλος αριθμός παιχνιδιών γρήγορης κυκλοφορίας που δημοσιεύονται στην πλατφόρμα Steam από όχι και τόσο έμπειρους προγραμματιστές. Ο διευθύνων σύμβουλος της Unity Technologies, ο John Riccitiello είπε σε μια συνέντευξη ότι το βλέπει αυτό ως μία από τις παρενέργειες της επιτυχίας που έχει κάνει η Unity στον εκδημοκρατισμό της ανάπτυξης παιχνιδιών «Ας ελπίσουμε ότι θα δούμε 50 εκατομμύρια ανθρώπους να χρησιμοποιήσουν τη Unity, αλλά δεν νομίζω ότι θα το καταφέρουμε βραχυχρόνια. Θέλω να χρησιμοποιείται από μαθητές λυκείου, φοιτητές και άτομα που δεν είναι γενικά αυτού του κλάδου. Θεωρώ στενάχωρο που η πλειοψηφία των ανθρώπων καταναλώνει και δεν δημιουργεί. Θα ήταν ένας καλύτερος κόσμος αν γνώριζαν και πώς να δημιουργούν. Αυτό είναι το σκεπτικό μας και αυτό που θέλουμε να προωθήσουμε» [103].

Η Unity Technologies, τον Δεκέμβριο του 2016, ανακοίνωσε μια αλλαγή στην αρίθμηση των εκδόσεων της Unity. Αντί να βασίζονται σε ακολουθία αριθμών όπως πρώτα (Unity 2.0, Unity 3.0, κλπ.), θα βασίζονται σε έτη κυκλοφορίας (Unity 2007, Unity 2010, κλπ.). Με αυτό το τρόπο θέλησε να ευθυγραμμίσει μελλοντικές εκδόσεις, καθώς και θα ήταν πιο συχνές. Έτσι, η έκδοση Unity 2017 επακολούθησε την προ υπάρχουσα Unity 5.6 [104].

Στη Unity 2017, τα εργαλεία περιλήφθηκε ταξινόμηση χρωμάτων, μηχανή απόδοσης γραφικών σε πραγματικό χρόνο (real-time graphics rendering engine), παραγωγή κόσμου, ανάλυση χαρακτηριστικών σε πραγματικό χρόνο (live operations analytics) και αναφορά απόδοσης. Η Unity 2017.2 μίλησε για τα σχέδια της Unity Technologies να προχωρήσει πέρα από τα βιντεοπαιχνίδια. Αυτό περιλάμβανε νέα εργαλεία όπως το χρονοδιάγραμμα, το οποίο επέτρεπε στους προγραμματιστές να μεταφέρουν και να αποθέσουν animations στα παιχνίδια τους, και το Cinemachine, ένα έξυπνο σύστημα κάμερας (smart camera system) παιχνιδιών [105].

Η Unity 2017.2 ενσωμάτωσε επίσης τα εργαλεία Autodesk 3DS Max και Maya στη μηχανή Unity, βελτιώνοντας την ανταλλαγή στοιχείων εντός του παιχνιδιού (streamlined asset sharing in-game iteration process) [106].

Στην Unity 2018 παρουσιάστηκε μία λειτουργία για τη δημιουργία γραφικών υψηλής ποιότητας από προγραμματιστές, η Scriptable Render Pipeline (SRP). Περιελάμβανε επίσης τη High-Definition Rendering Pipeline για τους χρήστες κονσόλας και υπολογιστών, τη Lightweight Rendering Pipeline για τους χρήστες κινητών, επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality) και εικονική πραγματικότητα. Επιπρόσθετα, είχε και εργαλεία μηχανικής εκμάθησης (machine learning), σαν το Imitation Learning, όπου καταγράφονται οι συνήθειες/συμπεριφορές των παικτών μέσα στο παιχνίδι, είχε έτυμα υποδείγματα για νέους προγραμματιστές και υποστήριξη για το Magic Leap [107].

Τον Μάρτιο του 2018, κυκλοφόρησε με άδεια για ανάγνωση μόνο, ο πηγαίος κώδικας (source code), Unity C#. Λόγω αυτού του τύπου της άδειας, απαγορευόταν η τροποποίηση και η επαναχρησιμοποίηση του [108].

Από το 2020, η Unity υπήρχε μέσα σε πάνω από ενάμιση δισεκατομμύριο συσκευές. Σύμφωνα με την Unity Technologies, κάθε μέρα που περνάει αυξάνεται κατά δεκαπέντε χιλιάδες ο αριθμός των παιχνιδιών και εφαρμογών που έχουν δημιουργηθεί με τη Unity. Οι μισές από τις εφαρμογές αυτές είναι δημιουργημένες για κινητές συσκευές και κατεβαίνουν πάνω από 3 δισεκατομμύρια το μήνα. Σε ένα άρθρο τους, οι Financial Times έγραψαν ότι η μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών Unity «τροφοδοτεί μερικά από τα πιο κερδοφόρα παιχνίδια για κινητά στον κόσμο», όπως το Call of Duty Mobile της Activision και το Pokémon Go της Niantic Labs [109].

Τον Ιούνιο ανακοίνωσε το Mixed and Augmented Reality Studio (MARS), όπου μπορεί να δώσει στους προγραμματιστές παραπάνω επιλογές για τη δημιουργία εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας (augmented reality) που βασίζονται σε κανόνες. Στις 9 Δεκεμβρίου, κυκλοφόρησε το Unity Forma, για την κατασκευή λύσεων για τις βιομηχανίες αυτοκινήτων και λιανικής [110].

Αυτή τη χρονιά απέκτησε επίσης την Finger Food Advanced Technology Group με σκοπό να ενθαρρύνει τη χρήση της, εκτός του χώρου των βιντεοπαιχνιδιών, και να παρέχει πρόσθετη βοήθεια σχεδιασμού στους πελάτες. Τον Σεπτέμβριο εισήχθη στο χρηματιστήριο επεκτείνοντας περαιτέρω τη χρήση μηχανών παιχνιδιών σε βιομηχανίες που δεν αφορούν παιχνίδια [111].

Το 2021 φέρνει πολλά καινούργια χαρακτηριστικά, όπως το Bolt, το οπτικό σύστημα δέσμης ενεργειών (Visual Scripting) της, μία καινούργια βιβλιοθήκη για υποστήριξη παιχνιδιών πολλών παικτών (Multiplayer Games), βελτιώσεις απόδοσης για το χρόνο εκτέλεσης Il2cpp και Volumetric Cloud για απόδοση υψηλής ανάλυσης (High Definition Render). Επίσης, πρόσθεσε τις λειτουργίες αποθήκευσης σκιάς (Shadow Storage) και καθολικού φωτισμού χώρου οθόνης για HDRP (HDRP Universal Screen Space Illumination). Πρόσθεσε νέες δυνατότητες στο Universal

Render Pipeline, όπως σκιές σημείων (point light shadows), αναβαλλόμενες αποδόσεις και γενικές βελτιώσεις και διορθώσεις του πυρήνα του πυρήνα [112].

Το 2021, συνεχίζει να προσθέτει περισσότερες υπηρεσίες και εργαλεία στο χαρτοφυλάκιο της με την εξαγορά της Parsec.

Κάποιες ενημερώσεις έγιναν το 2022 που εμπειρεύσαν ενσωμάτωση ταχύτητας για είσοδο σε εισαγωγή αρχείων και λειτουργία αναπαραγωγής, πολλαπλή επιλογή στη διαχείριση πακέτων και ερωτήματα οπτικής αναζήτησης. Το 2D Creator εστιάζει στη βασική επιτάχυνση, την εισαγωγή, τα κινούμενα σχέδια και τη φυσική. Προστέθηκε το Sprite Atlas v2, υποστήριξη αρχείων PSD και διαχείριση επιπέδων στον εισαγωγέα 2D PSD και Delaunay tessellation για 2D φυσική [113].



Εικόνα 6: Η εξέλιξη του λογότυπου της Unity [136]

3.2.2 Επιτεύγματα

Αξίζει να σημειωθεί ότι τη Unity κυριαρχεί στον παγκόσμιο κλάδο ανάπτυξης παιχνιδιών και σύμφωνα με έρευνες μέχρι το 2025, η Unity θα βρίσκεται στην πρώτη θέση. Επιπλέον, σύμφωνα με επίσημα στατιστικά στοιχεία στην ιστοσελίδα της εταιρείας: έχει 5 δισεκατομμύρια λήψεις εφαρμογών δημιουργημένων από αυτή το μήνα, το 70% των πιο επιτυχημένων παιχνιδιών για κινητά τηλέφωνα είναι δημιουργημένα με αυτή. Επίσης, τουλάχιστον το 50% των παιχνιδιών από όλες τις πλατφόρμες είναι δημιουργημένα σε αυτή. Έχει 3.9 δισεκατομμύρια μηνιαίους ενεργούς χρήστες που καταναλώναν περιεχόμενο που δημιουργήθηκε/αναζητάνε λύσεις σε fogum. Πάνω από 20 διαφορετικές πλατφόρμες τρέχουν δημιουργίες της. Περισσότερες από 190 χώρες/περιοχές έχουν δημιουργούς της. Το πιο σημαντικό, η Unity συνεργάζεται τώρα με συνεργάτες όπως το Facebook, η Google, ακόμη και η Microsoft.

3.2.3 Unity Technologies Japan μασκότ

Η Unity Technologies Japan, στις 16 Δεκεμβρίου 2013, ανακοίνωσε την επίσημη μασκότ της Unity, την Unity-chan, με το πραγματικό όνομα είναι Kohaku Ōtori. Τα σχετικά δεδομένα εντός του παιχνιδιού, της χαρακτήρα ήρθαν στο φως στις αρχές του 2014. Η χαρακτήρας δημιουργήθηκε από την Unity Technologies Japan, από τον «ntny», όπου είναι σχεδιαστή της, ως ηρωίδα ανοιχτού κώδικα.



Εικόνα 7: Η χαρακτήρας Unity-chan της Unity Technologies Japan [137]

Με ορισμένες άδειες επιτρέπεται η χρήση του συγκεκριμένου χαρακτήρα και άλλων παρόμοιων χαρακτήρων. Για παράδειγμα, η Unity-chan εμφανίζεται ως ένας χαρακτήρας στο Runbow.

3.2.4 Χρήσεις

ΣΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΩΝ ΒΙΝΤΕΟΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ

Σύμφωνα με τους Financial Times, η Unity χρησιμοποιείται σε παιχνίδια όπως το Pokemon Go, το Monument Valley, το Call of Duty Mobile, το Beat Saber και το Cuphead.

Από το 2018, η Unity χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία περίπου του 50% των παιχνιδιών για κινητές συσκευές στην αγορά και του 60% του περιεχομένου επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας. Αυτό περιλαμβάνει περίπου το 90% των νέων πλατφορμών AR, όπως το περιεχόμενο Microsoft HoloLens και Samsung Gear VR. Η τεχνολογία της Unity είναι η ραχοκοκαλιά των περισσότερων εφαρμογών VR και AR και στο μέλλον ισχυρίζεται ότι «θα κυριαρχεί στην VR κοινότητα». Το Unity Machine Learning Agents είναι ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα που επιτρέπει στην πλατφόρμα Unity να συνεργάζεται με προγράμματα μηχανικής εκμάθησης όπως το TensorFlow της Google. Μέσω του Unity Machine Learning Agents, οι εικονικοί χαρακτήρες χρησιμοποιούν ενισχυτική μάθηση για να δημιουργήσουν δημιουργικές στρατηγικές σε ένα ρεαλιστικό εικονικό περιβάλλον. Το συγκεκριμένο λογισμικό έχει χρήση στην ανάπτυξη αυτοοδηγούμενων αυτοκινήτων και ρομπότ [114].

ΣΕ ΑΛΛΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ

Το 2010, η Unity Technologies χρησιμοποίησε τη Unity για να επεκταθεί και σε άλλες βιομηχανίες, εκμεταλλευόμενη των πλατφορμών 3D σε πραγματικό χρόνο. Προσπάθησε για πρώτη φορά να κάνει μια ταινία, την Adam. Μια μικρού μήκους ταινία όπου εξιστορούσε την περιπέτεια ενός ρομπότ που ήθελε να αποδράσει από τη φυλακή. Αργότερα, συνεργάστηκε με τον σκηνοθέτη Neill Blomkamp, ενώ το Oates Studio χρησιμοποίησε τα εργαλεία της Unity, όπως rendering σε πραγματικό χρόνο και κινηματογραφικές σκηνές, για να δημιουργήσει δύο μικρού μήκους ταινίες CG, την Adam: The Mirror και την Adam: The Prophet.[115].

Στο συνέδριο Unite Europe 2017 στο Άμστερνταμ, η Unity Technologies επικεντρώθηκε στη δημιουργία ταινιών χρησιμοποιώντας τα νέα εργαλεία Cinemachine της Unity 2017.1. Το 2018, η Disney Television Animation κυκλοφόρησε τρεις μικρού μήκους ταινίες Baymax Dreams

που δημιουργήθηκαν με τη Unity. Χρησιμοποιήθηκε από τη Disney επίσης για τη δημιουργία του φόντου της ταινία The Lion King που κυκλοφόρησε το 2019 [116].

Μερικές αυτοκινητοβιομηχανίες χρησιμοποιούν την Unity για να δημιουργήσουν μοντέλα νέων οχημάτων σε φυσικό μέγεθος, να δημιουργήσουν εικονικές γραμμές συναρμολόγησης και να εκπαιδεύσουν τους εργαζόμενους στην εικονική πραγματικότητα. Χρησιμοποιείται από την DeepMind, Alphabet Inc, για εκπαίδευση τεχνητής νοημοσύνης. Άλλες χρήσεις της περιλαμβάνουν τη μηχανική και την αρχιτεκτονική [117].

3.2.5 Επισκόπηση

Η Unity δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες της να φτιάχνουν παιχνίδια και αναμνήσεις/εμπειρίες τόσο σε 3D όσο και σε 2D. Δίνει επίσης ένα βασικό API δέσμης ενεργειών με τη χρήση Mono, τόσο για το plugin πρόγραμμα επεξεργασίας της, όσο και για το ίδιο το παιχνίδι. Επιτρέπει κίολας, λειτουργία για μεταφορά και απόθεση [118].

Για τη δημιουργία 2D παιχνιδιών, η Unity παρέχει την δυνατότητα να εισαχθούν sprites και 2D World renderers. Για τη δημιουργία 3D παιχνιδιών, επιτρέπει τον καθορισμό ρυθμίσεων συμπίεσης υφής, mipmaps και ανάλυσης για κάθε πλατφόρμα που υποστηρίζεται. Υποστηρίζει επίσης, bump mapping, reflection mapping, parallax mapping, screen space occlusion (SSAO), δυναμικές σκιές μέσω χάρτη σκιών (shadow maps), render-to-texture και full-screen post-processing εφέ [119].

Η Unity χρησιμοποιεί τρεις αγωγούς απόδοσης (render pipelines), τον High Definition Render Pipeline (HDRP), τον Universal Render Pipeline (URP, αντικατέστησε τον Lightweight Render Pipeline ή LWRP) και τον ενσωματωμένο αγωγό παλαιού τύπου (legacy built-in pipeline). Αυτοί οι τρεις ασυμβίβαστοι μεταξύ τους. Παρέχει επίσης εργαλεία για την αναβάθμιση των shaders σε URP ή HDRP χρησιμοποιώντας τον παλαιού τύπου αγωγό [120].

3.2.6 Γλώσσα προγραμματισμού

Η Unity είναι δημιουργήθηκε με βάση δύο γλώσσες προγραμματισμού, τη C++ και τη C#. Για τη δημιουργία παιχνιδιών και εφαρμογών ωστόσο, οι προγραμματιστές έχουν την επιλογή να χρησιμοποιήσουν μόνο μία γλώσσα προγραμματισμού και αυτή είναι η C# (C Sharp). Η C# είναι μία αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού δημιουργημένη από τη Microsoft [86].

Πριν γίνει η C# η βασική γλώσσα προγραμματισμού της, είχε ως βασική γλώσσα τη Boo σε συνεργασία με μία JavaScript εφαρμογή όπου ονομάζονταν UnityScript. Η Boo καταργήθηκε με την κυκλοφορία της έκδοσης Unity 5 και η UnityScript καταργήθηκε τον Αύγουστο του 2017. Με την κυκλοφορία της έκδοσης Unity 2017.1, εκδηλώθηκε η προτίμηση της C# [121].

Ο κύριος λόγος που υιοθετήθηκε αυτή η γλώσσα από την Unity είναι ότι είναι αντικειμενοστραφείς. Η Unity επιτρέπει στους χρήστες να επεξεργάζονται σενάρια (scripts) χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα, το Visual Studio της Microsoft. Ωστόσο και διάφορα άλλα εργαλεία γραφής κώδικα που παρέχουν άμεση επικοινωνία και εντοπισμό σφαλμάτων κώδικα μέσω του ίδιου του Unity [122].

3.2.7 Υποστηριζόμενες πλατφόρμες

Η Unity μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλαπλές πλατφόρμες. Υποστηρίζεται σε Windows, macOS και Linux, αλλά η ίδια η μηχανή υποστηρίζει τη δημιουργία παιχνιδιών και εφαρμογών για περισσότερες από 20 διαφορετικές πλατφόρμες, συμπεριλαμβανόμενες τις φορητές συσκευές, τους επιτραπέζιους υπολογιστές, τις κονσόλες και τις συσκευές εικονικής πραγματικότητας [123].

Το LTS (Long Term Support) της Unity 2020 υποστηρίζει τις εξής πλατφόρμες: [124]

- Κινητών συσκευών (όπως iOS και Android, καθώς και οι παραπλήσιες πλατφόρμες tvOS και Android TV αντίστοιχα)
- Ηλεκτρονικών υπολογιστών (όπως Windows, Mac και Linux)
- Web (όπως WebGL)
- Κονσολών (όπως, PlayStation, Xbox, Nintendo Switch, Stadia)
- Εικονικής ή εκτεταμένης πραγματικότητας (όπως Oculus, PlayStation VR, Google's ARCore, Apple's ARKit, Windows Mixed Reality, Magic Leap και μέσω Unity XR SDK, Steam VR, Google Cardboard)



Εικόνα 8: Μερικές από τις υποστηριζόμενες πλατφόρμες της Unity [138]

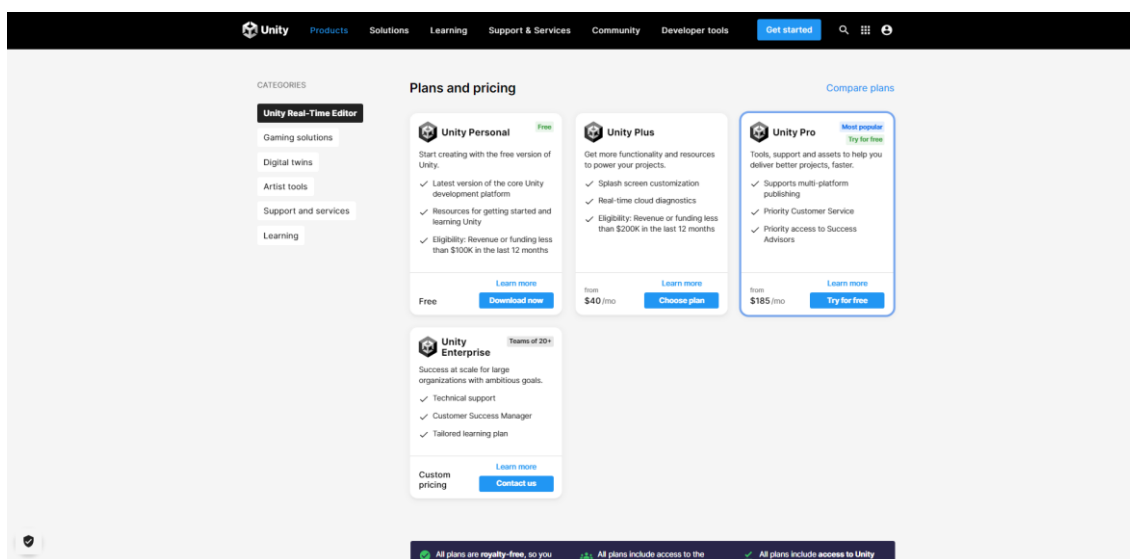
Πιο παλιές υποστηριζόμενες πλατφόρμες ήταν οι Wii, Wii U, PlayStation 3, Xbox 360, Tizen, PlayStation Vita, 3DS, BlackBerry 10, Windows Phone 8, Samsung Smart TV, Gear VR, Daydream, Vuforia και Facebook Gameroom.

Επίσης είχε το δικό της Unity Web Player, όπου ήταν ένα πρόσθετο πρόγραμμα περιήγησης ιστού. Ωστόσο, με την έκδοση 5, καταργήθηκε και πείρε την θέση του το WebGL, η Unity προσφέρει ένα πακέτο WebGL μεταγλωττισμένο σε JavaScript χρησιμοποιώντας έναν μεταφραστή γλώσσας δύο σταδίων (C# σε C++ και τέλος σε JavaScript) [125].

Η Unity ήταν το προεπιλεγμένο σύνολο εργαλείων ανάπτυξης λογισμικού (SDK) που χρησιμοποιούσε η κονσόλα παιχνιδιών Nintendo Wii U και περιλάμβανε ένα δωρεάν αντίγραφο από τη Nintendo με κάθε άδεια προγραμματιστή Wii U. Η Unity Technologies ονόμασε αυτήν τη δημιουργία ενός SDK τρίτου κατασκευαστή «industry first» (πρώτα η επιχείρηση) [126].

3.2.8 Το μοντέλο αδειοδότησης

Στα πρώτα δέκα χρόνια κυκλοφορίας της Unity είχαν εξαντληθεί οι επί πληρωμή εκδόσεις της. Το 2016 λοιπόν, η Unity Technologies άλλαξε σε μοντέλο συνδρομής. Η Unity διαθέτει δωρεάν και επί πληρωμή επιλογές αδειοδότησης. Η κάθε άδεια δίνεται με μια προϋπόθεση, το ετήσιο εισόδημα. Η δωρεάν άδεια είναι για προσωπική χρήση ή για μικρές επιχειρήσεις με ετήσιο εισόδημα μικρότερο από 100000 \$. Η Plus άδεια είναι για μικρομεσαίες επιχειρήσεις με ετήσιο εισόδημα από 100000 \$, έως 200000 \$. Η Pro άδεια είναι για εταιρίες με ετήσιο εισόδημα πάνω από 200000 \$, αλλά ήταν επίσης διαθέσιμο στους προγραμματιστές κονσόλας μέσω προτιμώμενων αδειών πλατφόρμας από τους κατασκευαστές τους. Τα κλειδιά Unity Pro θα αποτελούν μέρος άλλων SDK από κατασκευαστές κονσόλων που πληρώνονται από προγραμματιστές [127].



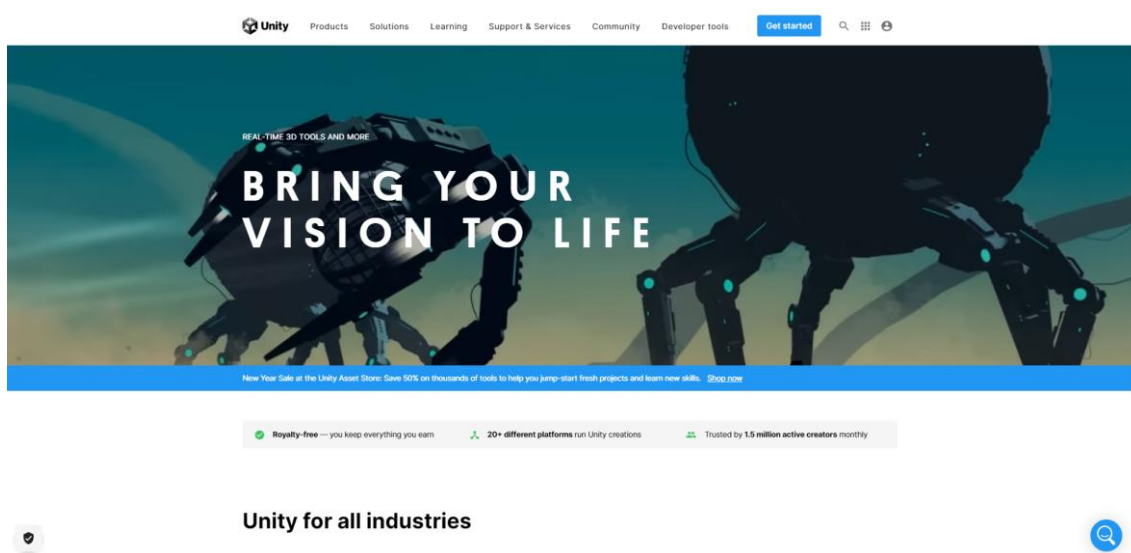
Εικόνα 9: Στιγμιότυπο οθόνης με τα μοντέλα αδειοδότησης της Unity από την ιστοσελίδα της [139]

Τον Ιούνιο του 2021, η Unity Technologies επεξεργαστή λίγο το παραπάνω σχέδιο, προσφέροντας σε όλους τους προγραμματιστές που δημιουργούν παιχνίδια μέσω συστήματος κλειστής κονσόλας (PlayStation, Nintendo Switch και Xbox) άδεια Unity Pro ανεξάρτητα από το εισόδημα. Βέβαια, υπάρχουν και οι περιπτώσεις όπου η άδειας χρήσης επιλέγεται και τους παρέχεται από τον κατασκευαστή της κονσόλας. Στις πλατφόρμες της Sony και της Nintendo, παρέχεται ως μέρος των SDK τους, ωστόσο η Microsoft δεν έχει ακόμη εφαρμόσει αυτήν τη δυνατότητα στα SDK της [85]. Ο πηγαίος κώδικας της Unity αδειοδοτείται «κατά περίπτωση βάσει ειδικών συμφωνιών» [127].

Οι κύριες διαφορές μεταξύ της δωρεάν, της Plus και της Pro έκδοσης είναι η περιπλοκότητα τους. Υπάρχουν περισσότερες επιλογές και χαρακτηριστικά ως προς την δημιουργία των παιχνιδιών ανάλογα με την πλατφόρμα [105]. Ωστόσο, δεν επηρεάζεται η γενική εμπειρία της δημιουργίας παιχνιδιών ή εφαρμογών ανάλογα την έκδοση [128].

3.2.9 Ο ιστότοπος της Unity

Ο ιστότοπος με διεύθυνση «<https://www.unity3d.com/>» είναι ο ιστότοπος της Unity Technologies. Σε αυτή τη σελίδα μπορεί κανείς να βρει τις εξής κατηγορίες: Products (Προϊόντα), Solutions (Λύσεις), Learning (Μάθηση), Support and Services (Υπηρεσίες υποστήριξης), Community (Κοινότητα) και Developer tools (Εργαλεία προγραμματιστή). Ακολουθεί αναφορική προσφώνηση των κατηγοριών και των υποκατηγοριών, όπως αναφέρονται στο site της.



Εικόνα 10: Στιγμιότυπο οθόνης με την ιστοσελίδα της Unity [140]

PRODUCTS (ΑΝΑΚΑΛΥΨΤΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ)

Επεκτείνετε τη δύναμη άλλους κορυφαίας πλατφόρμας στον κόσμο για τη δημιουργία και τη λειτουργία διαδραστικού περιεχομένου 3D σε πραγματικό χρόνο.

Σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν οι εξής υποκατηγορίες:

- Unity Pro
- Unity Industrial Collection
- Unity Enterprise
- Unity Ads (Διαφημίσεις Unity)
- Unity Reflect
- Pixyz (Πρόσθετο Pixyz)
- Asset Store (Ανακαλύψτε τέχνη και εργαλεία για να ενισχύσετε το έργο άλλους)
- See all products (Ανακαλύψτε περισσότερα εργαλεία, προϊόντα και λύσεις)

SOLUTIONS (ΛΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ, ΑΤΕΛΕΙΩΤΕΣ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ)

Η ευέλικτη πλατφόρμα ανάπτυξης σε πραγματικό χρόνο άλλους Unity προσφέρει απίστευτες δυνατότητες για όλου άλλους κλάδους και άλλους εφαρμογές.

Σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν οι εξής υποκατηγορίες:

- Games (Έννοια για την εμπορευματοποίηση)
- Digital Twins (Οπτικοποιήστε τα δεδομένα σε μια νέα διάσταση)
- Automotive and Transportation (Εικονικές λύσεις για εφαρμογές πραγματικού κόσμου)
- Film, Animation and Cinematics (Καταιγίδα στον κλάδο)
- Live Entertainment (Ενότητα στη Ζωντανή ψυχαγωγία)
- Architecture, Engineering and Construction (Επιτάχυνση της καινοτομίας σε όλη την AEC)
- Government and Aerospace (Οδηγήστε την καινοτομία, φτάστε σε νέα ύψη)
- Gambling (Παραδώστε συναρπαστικά παιχνίδια με πραγματικά χρήματα σε παίκτες σε όλο τον κόσμο)
- Accelerate Solutions (Accelerate Solutions for Enterprise)
- Case Studies (Εξερευνήστε μία συλλογή περιπτωσιολογικών μελετών που τονίζουν όλα τα πράγματα που φτιάχτηκαν με τη Unity)
- Retail (Λιανεμπόριο)

LEARNING (ΧΤΙΣΤΕ ΑΛΛΟΥΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ UNITY ΠΙΟ ΓΡΗΓΟΡΑ ΚΑΙ ΠΙΟ ΕΥΚΟΛΑ ΑΠΟ ΠΟΤΕ)

Είτε είστε αρχάριος είτε ειδικός, επαγγελματίας ή φοιτητής, εδώ θα βρείτε όλους άλλους πόρους που χρειάζεστε για το μαθησιακό ταξίδι άλλους στο Unity.

Σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν οι εξής υποκατηγορίες:

- Learners (Χτίστε άλλους δυνατότητες Unity πιο γρήγορα και πιο εύκολα από ποτέ)
- Educators (Προετοιμάστε άλλους μαθητές άλλους για άλλους δουλειές του αύριο)
- Professionals (Επαγγελματική εκπαίδευση)
- Unity Learn (Ξεκινήστε να μαθαίνετε)

SUPPORT AND SERVICES (ΒΡΕΙΤΕ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΚΑΙ ΑΛΛΟΥΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΥ ΧΡΕΙΑΖΕΣΤΕ)

Συνεχίστε το έργο άλλους να κινείται άλλους τη γραμμή του τερματισμού. Αποκτήστε πρόσβαση σε όλη την υποστήριξη και άλλους υπηρεσίες που χρειάζεστε για να πετύχετε.

Σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν οι εξής υποκατηγορίες:

- Customer Service (Εξυπηρέτηση πελατών)
- Technical Support (Τεχνική υποστήριξη)
- Consulting Services (Συμβουλευτικές υπηρεσίες)
- Professional Training (Επαγγελματική εκπαίδευση)

COMMUNITY (ΒΡΕΙΤΕ ΑΛΛΟΥΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ ΑΛΛΟΥΣ)

Λάβετε βοήθεια και συζητήστε λύσεις με έμπειρους χρήστες του Unity. Μοιραστείτε άλλους γνώσεις άλλους. Μοιράσου την αγάπη.

Σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν οι εξής υποκατηγορίες:

- Blog (Άλλους είναι ο παλμός άλλους ενότητας)
- Forums (Λάβετε μέρος στη συζήτηση)
- Answers (Ελάτε μαζί άλλους για άλλους Q and A)
- Advocates (Διαδίδοντας τη λέξη για την Unity σε όλο τον κόσμο)
- User Groups (Εγγραφείτε σε μία ομάδα χρηστών κοντά άλλους)
- Beta Program (Αποκτήστε πρόσβαση άλλους πιο πρόσφατες λειτουργίες πριν κυκλοφορήσουν επίσημα)
- Unity Pulse (Δώστε σχόλια στην ομάδα Unity)
- Events (Ελάτε μαζί άλλους σε μια εκδήλωση κοντά άλλους)
- Creator Spotlight (Αναδεικνύοντας απίστευτα παιχνίδια που έγιναν με τη Unity)

DEVELOPER TOOLS (ΒΡΕΙΤΕ ΑΛΛΟΥΣ ΠΙΟ ΠΡΟΣΦΑΤΕΣ ΛΗΨΕΙΣ, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΛΛΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ ΕΔΩ)

Εξερευνήστε τα εργαλεία που διαθέτουμε για να ωφελήσουμε το έργο άλλους Τεκμηρίωση, Οδικός Χάρτης, Γνωσιακή Βάση, Παρακολούθηση ζητημάτων και πολλά άλλα.

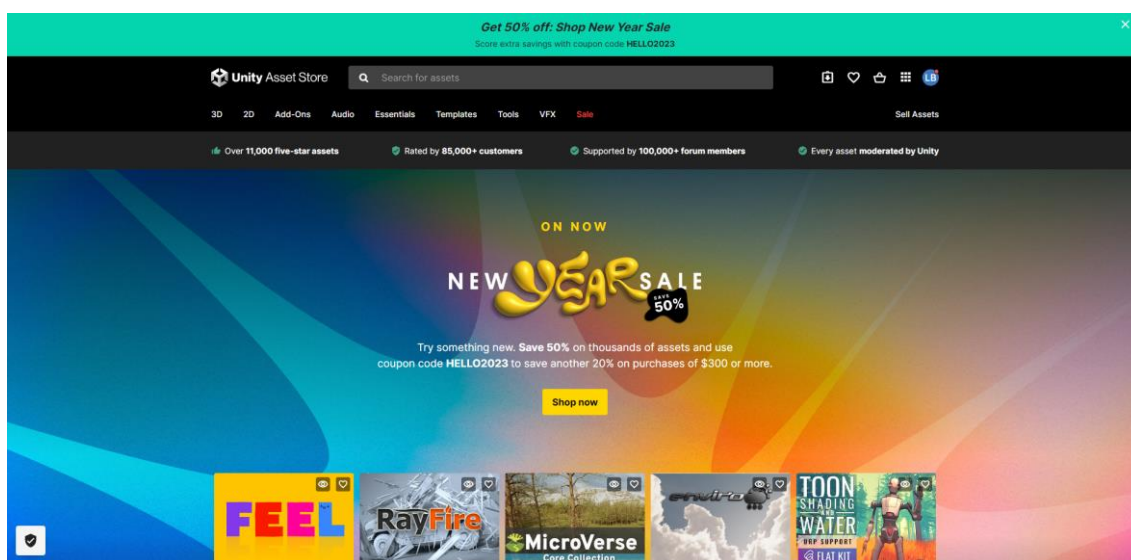
Σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν οι εξής υποκατηγορίες:

- Download Unity (Κατεβάστε το Unity Hub και ξεκινήστε να χρησιμοποιείτε τη Unity)
- Releases (Μάθετε περισσότερα για άλλους τελευταίες άλλους εκδόσεις Unity)

- Roadmap (Εξερευνήστε άλλους λεπτομέρειες του οδικού χάρτη και μοιραστείτε τα σχόλια άλλους)
- Documentation (Εξερευνήστε αυτόν τον περιεκτικό πόρο για το Unity Editor)
- Knowledge Base (Αντιμετωπίστε κοινά προβλήματα)
- Industrial Glossary (Μάθετε τη γλώσσα)
- Issue Tracker (Διατηρήστε καρτέλες για σφάλματα)
- Live Help (Μάθετε από έναν εξειδικευμένο ειδικό άλλους κοινότητας)

3.2.10 Unity Asset Store

Οι δημιουργοί μπορούν να δημιουργήσουν προσαρμοσμένα στοιχεία και να τα πουλήσουν σε άλλους προγραμματιστές παιχνιδιών μέσω του Unity Asset Store. Αυτό περιλαμβάνει τρισδιάστατα και δισδιάστατα στοιχεία και περιβάλλοντα που αγοράζουν και πωλούν οι προγραμματιστές [87]. Το Unity Asset Store κυκλοφόρησε το 2010. Από το 2018, έχει ληφθεί περίπου 40 εκατομμύρια φορές μέσω ψηφιακών καταστημάτων [129].



Εικόνα 11: Στιγμιότυπο οθόνης με το asset store της Unity [141]

3.2.11 Παιχνίδια που κατασκευάστηκαν με τη Unity

Όπως προαναφέρθηκε, η Unity δίνει την δυνατότητα στον προγραμματιστή να φτιάξει διαφόρων ειδών ηλεκτρονικά παιχνίδια [130].

Το πρώτο παιχνίδι που κατασκευάστηκε με την χρήση της Unity ήταν το «GooBall». Ένα βιντεοπαιχνίδι, υποστηριζόμενο από την πλατφόρμα Mac, που κυκλοφόρησε το 2005. (Εικόνα 12).



Εικόνα 12: Το λογότυπο του παιχνιδιού Gooball [142]

Από τα πιο γνωστά 2D παιχνίδια που δημιουργήθηκαν από προγραμματιστές με την χρήση της πλατφόρμας Unity είναι τα εξής:

- «Cuphead» το 2017 της «StudioMDHR»
- «Ori and the Blind Forest» το 2015 της «Moon Studios»
- «Heartstone» το 2014 της «Blizzard Entertainment»

Από τα πιο γνωστά 3D παιχνίδια που δημιουργήθηκαν από προγραμματιστές με την χρήση της πλατφόρμας Unity είναι τα εξής: [131]

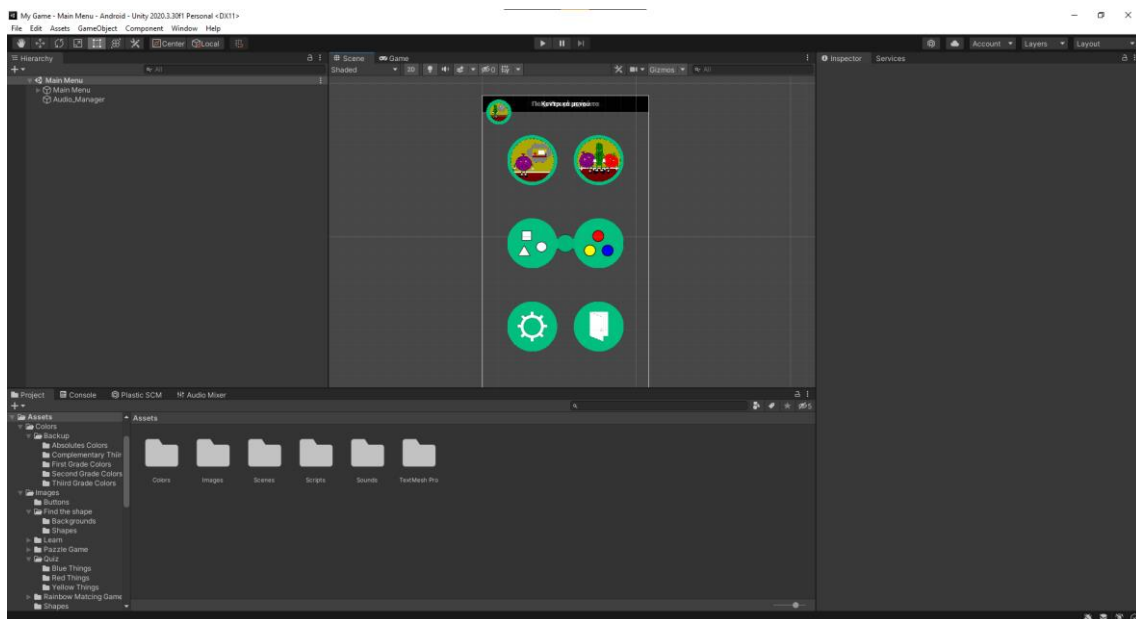
- «Wasteland 2» το 2014 της «inXile Entertainment»
- «Assassin's Creed: Identity» το 2014 της «Ubisoft»
- «Satellite Reign» το 2015 της «5 Lives Studios»

Κεφάλαιο 4: Δημιουργώντας με την Unity

Το περιβάλλον Unity αναφέρεται στο περιβάλλον ανάπτυξης που παρέχεται από τη μηχανή παιχνιδιών Unity. Είναι η κύρια διεπαφή όπου οι προγραμματιστές παιχνιδιών μπορούν να δημιουργήσουν, να τροποποιήσουν και να δοκιμάσουν τα έργα τους. Το περιβάλλον της Unity περιλαμβάνει μια ποικιλία εργαλείων και δυνατοτήτων για το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και τη δοκιμή παιχνιδιών. Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται μία περιήγηση του των βασικότερων εργαλείων του περιβάλλοντος καθώς και ορισμένες δυνατότητες που προσφέρει όπου χρησιμοποιήθηκαν στην δημιουργία της εφαρμογής.

4.1 Το περιβάλλον σχεδίασης της Unity

Το περιβάλλον της Unity (Εικόνα 13), παρόλο που δεν του φαίνεται με την πρώτη ματιά, είναι αρκετά εύχρηστο και φιλικό προς τον χρήστη. Αποτελείται από διάφορα μικρά παράθυρα, το καθένα με τις δικές του λειτουργίες, επιτρέποντας στους χρήστες να δημιουργούν εύκολα παιχνίδια ή εφαρμογές. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εξάγει το κάθε παράθυρο από το κεντρικό παράθυρο της εφαρμογής, έτσι ώστε να έχει περισσότερο χώρο εργασίας.



Εικόνα 13: Στιγμιότυπο οθόνης με το περιβάλλον της Unity

Τα πιο βασικά παράθυρα της Unity είναι τα ακόλουθα:

- Hierarchy
- Scene
- Game
- Inspector
- Project
- Console
- Audio Mixer

Πιο αναλυτικά:

Στο παράθυρο Hierarchy (παράθυρο Ιεραρχίας) φαίνονται όλα τα GameObjects που υπάρχουν μέσα στην εκάστοτε σκηνή που επεξεργάζεται ο χρήστης. Μέσω του παραθύρου, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να τοποθετήσει τα αντικείμενα του σε μια ιεραρχία, για να είναι πιο εύκολα στην αναζήτηση, καθώς και σε περιπτώσεις προτεραιότητας. Σε αυτό το παράθυρο, τα αντικείμενα ταξινομούνται με ιεραρχία τύπου γονέας-παιδί [143].

Το παράθυρό Scene (παράθυρό Σκηνής) που είναι το μέρος όπου κανείς εργάζεται με το περιεχόμενο του παιχνιδιού του. Σε αυτό το μέρος μπορεί κανείς να δει, επεξεργαστεί, προσθέσει, και να αφαιρέσει περιουσιακά στοιχεία από το σύνολο ή μέρος του παιχνιδιού. Μπορεί να προηγηθεί όπως θα γινόταν σε ένα παιχνίδι ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί με μια πιο σχηματική σχεδίαση, όπως θα γινόταν για ένα αρχιτεκτονικό σχέδιο. Τα παράθυρα προβολής της Unity περιέχουν μια ποικιλία εργαλείων και διάφορων ειδικευμένων προβολών ώστε να δει ο χρήστης αυτό που ακριβώς χρειάζεται. Καθώς και ένα παιχνίδι δεν είναι απαραίτητο να αποτελείται από έναν συγκεκριμένο αριθμό σκηνών, μπορεί να δημιουργηθεί ένα απλό παιχνίδι σε μια σκηνή μόνο ή ένα πιο σύνθετο παιχνίδι με πολλαπλές σκηνές. Αρκετές φορές, θεωρείται πιο σωστό να χρησιμοποιείται μία σκηνή ανά επίπεδο, με τη κάθε μία να έχει τα δικά της περιβάλλοντα, χαρακτήρες, εμπόδια, διακοσμήσεις και διεπαφή με τον χρήστη [144].

Στο παράθυρό Game (παράθυρό Παιχνιδιού) μπορεί να δει κάποιος το αποτέλεσμα των ενεργειών του πάνω στο παιχνίδι που δημιουργεί. Αυτό γίνεται χωρίς να χρειάζεται να το εξάγει πρώτα σε εκτελέσιμη μορφή για κάποια πλατφόρμα. Οπότε, αυτό το παράθυρο προσομοιώνει το τρέχων στάδιο του παιχνιδιού από την οπτική γωνία του παίκτη [145].

Ο χρήστης, χρησιμοποιώντας το παράθυρο Inspector (παράθυρο Παρατηρητή), μπορεί να προσθέσει ή να επεξεργαστεί τα στοιχεία από τα αντικείμενα του παιχνιδιού του. Κατ' αυτόν τον τρόπο ο χρήστης δύναται να τροποποιήσει τα αντικείμενα του και να προσδώσει σε αυτά παραπάνω ιδιότητες και διαφορετικές συμπεριφορές. και παράλληλα μπορεί να ενεργοποιήσει ή να απενεργοποιήσει κάποιο από τα αντικείμενα του [146].

Στο παράθυρό Project (παράθυρό Έργου) περιέχονται όλα τα assets του συγκεκριμένου project που δημιουργεί ο χρήστης. Τα περιουσιακά στοιχεία μπορεί να είναι αντικείμενα, κώδικας, ηχητικά κομμάτια, σκηνές, κλπ. Είναι αρκετά καλό να γίνεται διαμόρφωση για την

καλύτερη οργάνωση των αρχείων. Αυτό ωφελεί στο να μην υπάρχουν διπλότυπα περιουσιακά στοιχεία, καθώς και στην μελλοντική αναζήτηση κάποιου περιουσιακού στοιχείου [147].

Το παράθυρο Console (παράθυρο Κονσόλας) υπάρχει κυρίως για τον εντοπισμό τυχόν λαθών που πιθανώς να έχει είτε ο κώδικας, είτε τα αντικείμενα. Αυτό γίνεται εμφανίζοντας είτε προειδοποιήσεις, είτε μηνύματα σφαλμάτων για τις ενέργειες του χρήστη [148].

Το παράθυρο Audio Mixer (παράθυρο Μείξης Ήχου) επιτρέπει την ανάμιξη διαφόρων πηγών ήχου και εφαρμογή εφέ. Θα μπορούσε να παρομοιαστεί με ένα δέντρο, αποτελούμενο από ομάδες μείξης ήχου. Μια ομάδα μείξης ήχου είναι ουσιαστικά μια αλυσίδα σημάτων που επιτρέπει να εφαρμοστεί εξασθένηση έντασης, διόρθωση τόνου, εισαγωγή/επεξεργασία εφέ του ηχητικού σήματος [149].

4.2 Βασικές Έννοιες του Unity

Οι βασικότερες έννοιες που πρέπει να γνωρίζει κάποιος για να δημιουργήσει ένα παιχνίδι είναι οι εξής:

- GameObject
- Component
- Prefab

Πιο αναλυτικά:

GameObject (Αντικείμενο του Παιχνιδιού) ονομάζεται το κάθε αντικείμενο που βρίσκεται και χρησιμοποιείται σε μια σκηνή. Οι ιδιότητες ενός GameObject κληρονομούνται από τα Components που περιέχει αυτό [150].

Ο όρος Component (Εξάρτημα) χρησιμοποιείται για όλα τα εργαλεία που έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει ο χρήστης, έτσι ώστε για να αλλάξει την συμπεριφορά και τις ιδιότητες ενός GameObject [150].

Με τον όρο Prefab (Αρχικό Αντικείμενο) περιγράφονται όλα τα αντικείμενα τα οποία είναι αποθηκευμένα στους φακέλους του παιχνιδιού με σκοπό αντίγραφων τους μέσα στην σκηνή για να χρησιμοποιηθούν. Αν γίνει κάποια επεξεργασία στο αρχικό αντικείμενο, γίνεται αυτόματα η ίδια αλλαγή και στα αντίγραφα του που έχουν δημιουργηθεί. Ωστόσο, αν γίνει κάποια αλλαγή σε κάποιο από τα αντίγραφα δεν αλλάζει το Prefab τους [151].

4.3 Σημαντικά Components του Unity

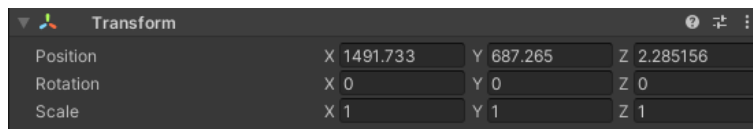
Η Unity παρέχει στον χρήστη αρκετά Components όπου δίνουν στα GameObjects ποικίλες ιδιότητες. Μπορούν να προστεθούν στο GameObject μέσω του παράθυρου Inspector. Κάποια από τα πιο βασικά Components της Unity είναι τα ακόλουθα:

- Transform
- Canvas
- Image

- Text
- Button
- Slider
- Audio Source
- Audio Listener
- Camera
- Event System
- Collider
- Rigidbody

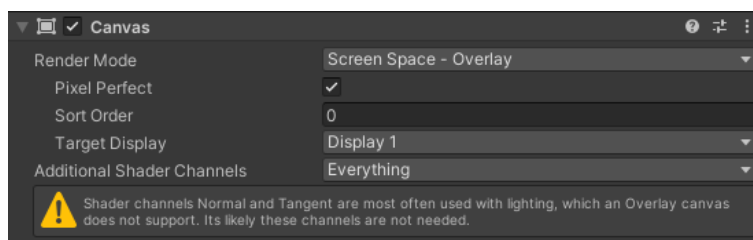
Πιο αναλυτικά:

Το Transform (Εικόνα 14) χρησιμοποιείται για την αποθήκευση της θέσης, της περιστροφής, της κλίμακας και της γονικής κατάστασης ενός GameObject. Όλα τα GameObjects έχουν συνδεδεμένο ένα component Transform. Δημιουργείται μαζί με τη δημιουργία του GameObject και δεν είναι δυνατό να αφαιρεθεί [152].



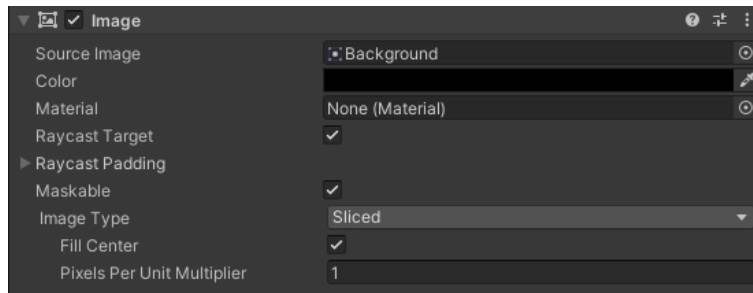
Εικόνα 14: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Transform

Το Canvas (Καμβάς) (Εικόνα 15) αντιπροσωπεύει τον αφηρημένο χώρο στον οποίο η διεπαφή χρήστη διαμορφώνεται και αποδίδεται. Όλα τα στοιχεία διεπαφής χρήστη πρέπει να είναι «παιδιά» ενός GameObject που έχει συνδεδεμένο Canvas. Όταν δημιουργηθεί ένα GameObject διεπαφής χρήστη από το μενού, ένα Canvas θα δημιουργηθεί αυτόματα εάν δεν υπάρχει ήδη στη σκηνή [153].



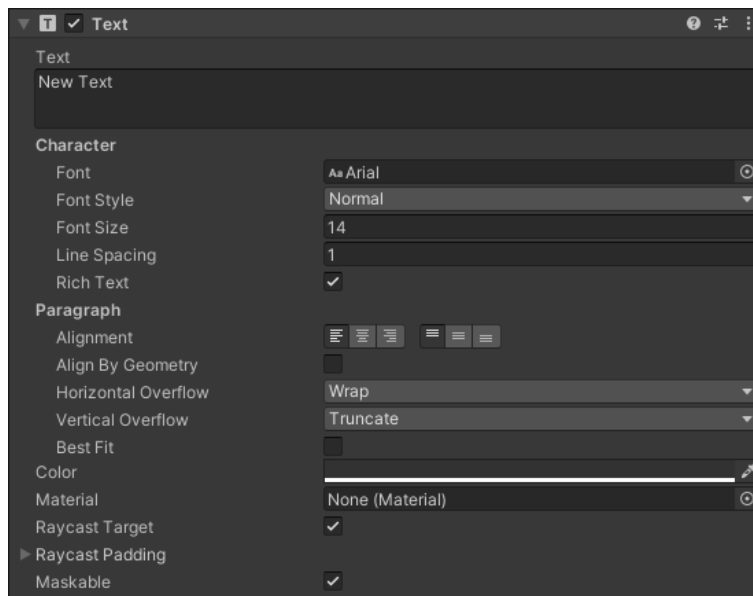
Εικόνα 15: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Canvas

Με τη χρήση του Image (Εικόνα) (Εικόνα 16), ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει μια μη διαδραστική εικόνα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για διακοσμητικούς και για πρακτικούς σκοπούς. Μέσω της αλλαγής της εικόνας από ένα σενάριο, μπορεί να αντικατοπτρίζει τις αλλαγές σε άλλα components [154].



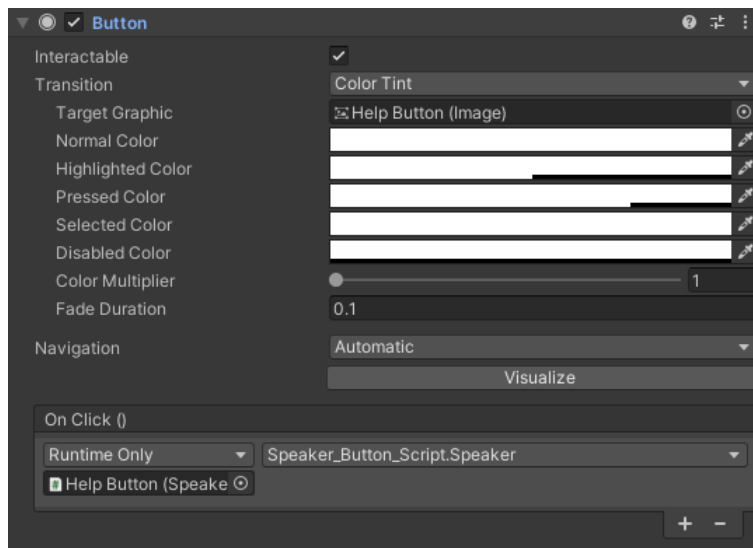
Εικόνα 16: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Image

Με το Text (κείμενο) (Εικόνα 17) ο χρήστης έχει την δυνατότητα να γράψει ένα κείμενο μέσα στο GameObject και να εμφανίζεται μέσα στο παιχνίδι του. Μπορεί επίσης να επιλέξει για το κείμενο την γραμματοσειρά, το μέγεθος, το χρώμα, κλπ. [155].



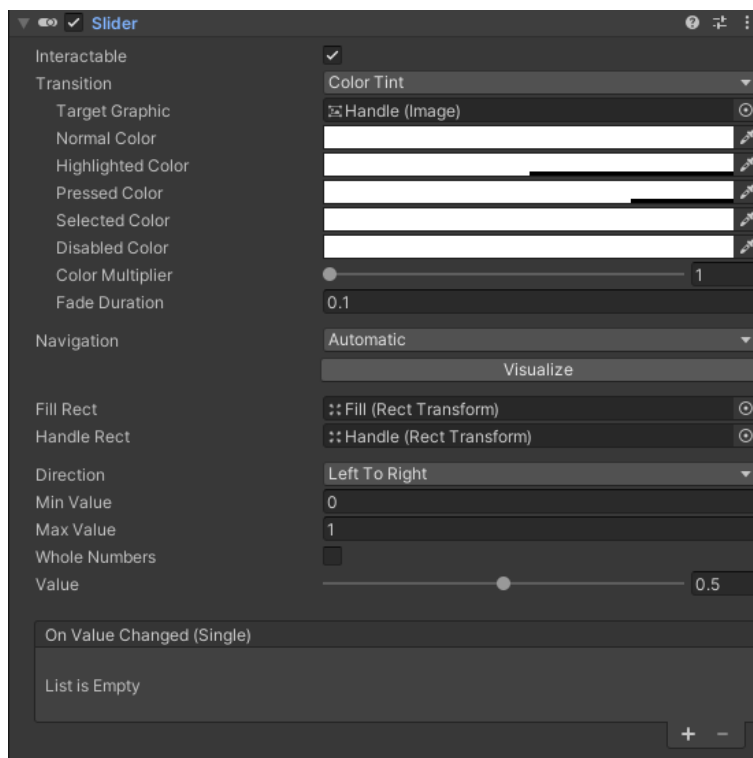
Εικόνα 17: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Text

Το Button (Κουμπί) (Εικόνα 18) δίνει στον χρήστη την δυνατότητα να επιλέξει την ενέργεια που θα εκτελείται όταν αυτό πατηθεί. Τις περισσότερες φορές αποτελείται από μία εικόνα ή ένα κείμενο, όπου εξηγεί τις λειτουργίες του στον παίκτη [156].



Εικόνα 18: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Button

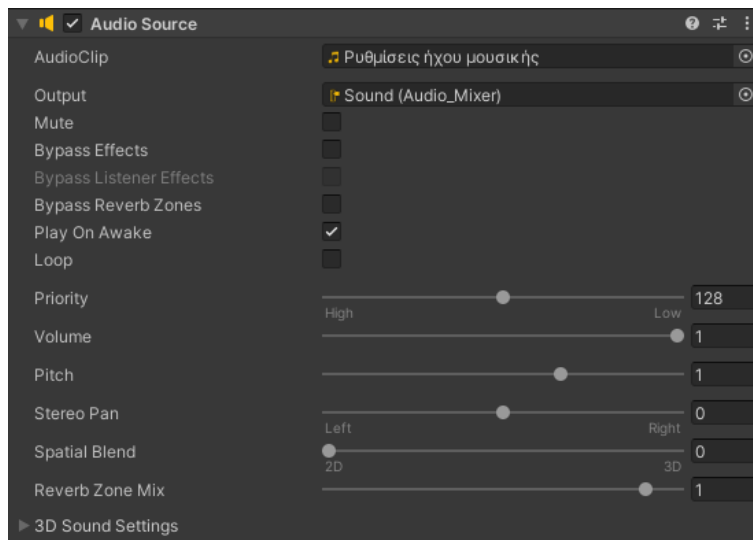
Το Slider (Ολισθητής) (Εικόνα 19) επιτρέπει στο χρήστη να επιλέξει μια αριθμητική τιμή από ένα προκαθορισμένο εύρος σύροντας το ποντίκι (ανάλογα με τη συσκευή). Γνωστά παραδείγματα περιλαμβάνουν ρυθμίσεις δυσκολίας στα παιχνίδια, ρυθμίσεις φωτεινότητας σε προγράμματα επεξεργασίας εικόνων, κλπ. [157].



Εικόνα 19: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Slider

Το Audio Source (Πηγή Ήχου) (Εικόνα 20) αναπαράγει ένα κλιπ ήχου στη σκηνή. Το κλιπ μπορεί να αναπαραχθεί σε ακροατή ήχου ή μέσω μίκτη ήχου. Η πηγή ήχου μπορεί να αναπαράγει οποιονδήποτε τύπο ήχου κλιπ και μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να τα αναπαράγει ως 2D, 3D ή ως SpatialBlend (μείγμα 2D και 3D). Ο ήχος μπορεί να απλωθεί μεταξύ ηχείων (στερεοφωνικό έως 7.1) (Spread) και να μεταμορφωθεί μεταξύ 3D και 2D (SpatialBlend). Αυτό μπορεί να ελεγχθεί σε απόσταση με καμπύλες πτώσης. Επίσης, εάν ο ακροατής βρίσκεται εντός μίας ή πολλαπλών

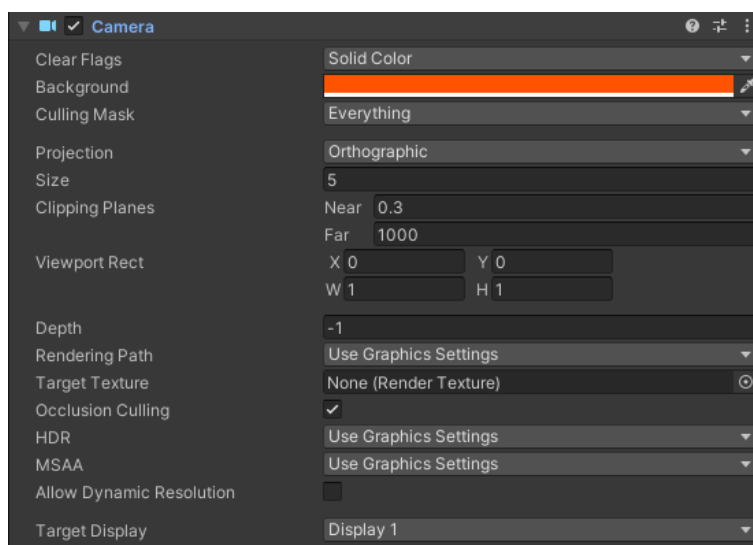
ζωνών αντήχησης, η αντήχηση εφαρμόζεται στην πηγή. Μπορούν να εφαρμοστούν μεμονωμένα φίλτρα σε κάθε πηγή ήχου για ακόμα πιο πλούσια εμπειρία ήχου [158].



Εικόνα 20: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Audio Source

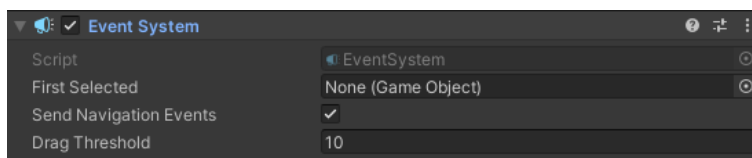
Το Audio Listener (Δέκτης Ήχου) λειτουργεί ως συσκευή που μοιάζει με μικρόφωνο. Λαμβάνει είσοδο από οποιαδήποτε δεδομένη πηγή ήχου στη σκηνή και αναπαράγει ήχους μέσω των ηχείων του υπολογιστή. Για τις περισσότερες εφαρμογές είναι πολύ λογικό να συνδέσετε τον ακροατή στην Κύρια Κάμερα. Εάν ένας ακροατής ήχου βρίσκεται εντός των ορίων μιας ζώνης αντήχησης, η αντήχηση εφαρμόζεται σε όλους τους ηχητικούς ήχους στη σκηνή. Επιπλέον, ηχητικά εφέ μπορούν να εφαρμοστούν στον ακροατή και θα εφαρμοστούν σε όλους τους ηχητικούς ήχους στη σκηνή [159].

Το Camera (Κάμερα) (Εικόνα 21) είναι η συσκευή που καταγράφει και εμφανίζει τον κόσμο στη συσκευή αναπαραγωγής. Προσαρμόζοντας και χειραγωγώντας τις κάμερες, γίνεται η παρουσίαση του παιχνιδιού πραγματικά μοναδική ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη. Μία σκηνή μπορεί να έχει απεριόριστο αριθμό καμερών. Μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να αποδίδονται με οποιαδήποτε σειρά, σε οποιοδήποτε σημείο της οθόνης ή μόνο ορισμένα μέρη της οθόνης [160].



Εικόνα 21: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Camera

Το Event System (Σύστημα Συμβάντων) (Εικόνα 22) είναι ένας τρόπος αποστολής συμβάντων σε αντικείμενα της εφαρμογής βάσει εισόδου, είτε πρόκειται για πληκτρολόγιο, ποντίκι, αφής ή προσαρμοσμένη είσοδο. Το σύστημα συμβάντων αποτελείται από μερικά στοιχεία που συνεργάζονται για την αποστολή συμβάντων. Όταν προστεθεί ένα σε ένα GameObject, δεν έχει εκτεθεί σε πολλές παραπάνω λειτουργίες, αυτό συμβαίνει επειδή το ίδιο το σύστημα συμβάντων έχει σχεδιαστεί ως διαχειριστής και διευκολυντής επικοινωνίας μεταξύ των λειτουργικών μονάδων του Συστήματος συμβάντων [161].



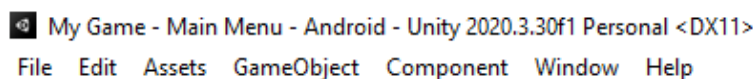
Εικόνα 22: Στιγμιότυπο οθόνης με το component Event System

Χρησιμοποιώντας τα Collider, ο χρήστης μπορεί να ορίσει την έκταση ενός GameObject, για να διαμορφώσει τον όγκο του στο χώρο. Συνήθως χρησιμοποιείται για την ανίχνευση συγκρούσεων με άλλα GameObjects. Για 3D κόσμο, τα κυριότερα είδη Collider είναι: το Box Collider, το Sphere Collider και το Capsule Collider. Αντίστοιχα, για τον 2D κόσμο είναι: το Square Collider και το Circle Collider. Ανάλογα με το κάθε είδος προσφέρονται στο GameObject οι ανάλογες ιδιότητες. Το Collider έχει επίσης τη δυνατότητα να μετατραπεί σε Trigger (Σκανδάλη). Πιο συγκεκριμένα, όταν μετατραπεί σε Trigger, τότε με την επαφή (σύγκρουση) «πυροδοτείτε» ένα γεγονός, το οποίο έχει δηλωθεί από τον χρήστη [162].

Με τα Rigidbody δίνεται, στον χρήστη, ο έλεγχος του GameObject μέσω προσομοίωσης της φυσικής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να επηρεάζεται από διάφορες δυνάμεις της φυσικής, όπως η βαρύτητα, η τριβή, κλπ. [161].

4.4 Τα βασικά στοιχεία του Main Menu

Το Main Menu (Κεντρικό Μενού) της Unity (Εικόνα 23) παρέχει στο χρήστη την δυνατότητα να βρει όλες τις βασικές επιλογές για την ανάπτυξη ενός παιχνιδιού.



Εικόνα 23: Στιγμιότυπο οθόνης με το Main Menu της Unity

Οι καρτέλες από τις οποίες αποτελείται το κεντρικό μενού είναι οι εξής:

- File
- Edit
- Assets
- GameObject
- Component
- Window

- Help

Πιο αναλυτικά:

Μέσω της καρτέλας File, ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει να δημιουργεί το παιχνίδι του, όπως και να δημιουργήσει ένα νέο Project ή μία νέα σκηνή. Επίσης, του δίνεται η επιλογή να επιλέξει σε πια πλατφόρμα θα κυκλοφορήσει αυτό.

Η Edit δίνει στον χρήστη κάποιες βασικές εντολές όπως cut, copy, paste κλπ..

Από την Assets ο χρήστης μπορεί να εισάγει στο πρότζεκτ του καινούρια στοιχεία, όπως materials, scenes, prefabs καθώς και να εισάγει πακέτα στοιχείων (import packages).

Μέσω της GameObject ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει οποιοδήποτε GameObject για το παιχνίδι του. Εκτός από 2D και 3D αντικείμενα, έχει επίσης την επιλογή να εισάγει κάποιο φως (directional light, spotlight), ήχους (audio) ακόμη και μία νέα κάμερα (camera).

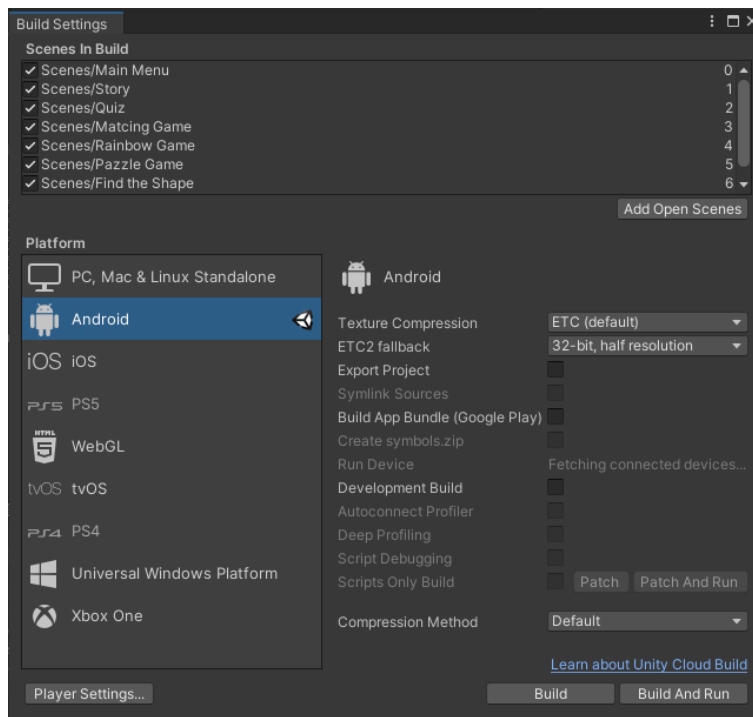
Η Component περιέχει όλες τις ιδιότητες τις οποίες μπορεί να προσθέσει ο χρήστης στα GameObjects του. Μερικές από τις πιο σημαντικές είναι οι εξής: physics, physics 2D, audio, effects, scripts.

Η Window εμπεριέχει όλα τα παράθυρο του Unity Engine όπως είναι τα Scene, Game, Hierarchy Window κλπ..

Από τη Help ο χρήστης μπορεί να βοηθηθεί καθώς και έχει βασικές πληροφορίες για τη Unity (About Unity, Unity Manual). Επίσης, δίνει στον χρήστη την δυνατότητα να λάβει μέρος στο Unity Forum για την επίλυση τυχόν αποριών ή προβλημάτων που μπορεί να αντιμετωπίσει κατά την κατασκευή του παιχνιδιού του.

4.5 Build Settings

Το παράθυρο Build Settings (Ρυθμίσεις Κατασκευής) (Εικόνα 24) είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την κατασκευή ενός παιχνιδιού. Το παράθυρο βρίσκεται στη καρτέλα File του Main Menu. Αποτελεί το τελευταίο βήμα για την δημιουργία ενός παιχνιδιού. Επιτρέπει στον χρήστη να διαμορφώσει τις ρυθμίσεις για την κατασκευή του παιχνιδιού, για να ξεκινήσει την διαδικασία της δημιουργίας. Όταν τελειώσει με τη διαμόρφωση, τότε μπορεί, μέσω της επιλογής Build, να κατασκευαστεί το παιχνίδι. Με την επιλογή Build and Run, αφού κατασκευαστεί το παιχνίδι εκτελείται αυτόματα.



Εικόνα 24: Στιγμιότυπο οθόνης με το παράθυρο Build Settings

Πολύ σημαντικό είναι και το πεδίο Scenes in Build όπου εμφανίζονται οι σκηνές του παιχνιδιού που θα λάβουν μέρος στην κατασκευή του. Σε περίπτωση που θέλει να προσθέσει ή να αφαιρέσει κάποια σκηνή από τη λίστα μπορεί χρησιμοποιώντας τα check boxes δίπλα από τις σκηνές. Για να προσθέσει κάποια σκηνή στη λίστα έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει το κουμπί Add Current Scene. Εάν κάποια σκηνή δεν είναι απαραίτητη στην κατασκευή, τότε μπορεί να την αφαιρέσει από την λίστα με το κουμπί Delete.

Κάτω από το πεδίο με τη λίστα των σκηνών υπάρχουν όλες οι διαθέσιμες πλατφόρμες για την κατασκευή του παιχνιδιού, ανάλογα με την εκάστοτε έκδοση της Unity. Οι ρυθμίσεις για την κάθε πλατφόρμα εμφανίζονται στα δεξιά. Οι διαθέσιμες επιλογές έχουν σχέση με την έκδοση της Unity που χρησιμοποιεί ο χρήστης. Αν θελήσει να αλλάξει την πλατφόρμα προορισμού, πρέπει να επιλέξει την πλατφόρμα που επιθυμεί και μέσω της επιλογής «Switch Platform» εφαρμόζει την αλλαγή [162].

Κεφάλαιο 5: Σχεδίαση και Ανάπτυξη του παιχνιδιού «SaC The Game»

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται αναλυτικά όλα τα στοιχεία του παιχνιδιού «SaC The Game» ως προς τη μοντελοποίηση, τη σύνθεση και το αποτέλεσμα που δημιουργήθηκε. Μέσω των ενοτήτων γίνεται εκτενής παρουσίαση της ροής της σκέψης η οποία οδήγησε στην ανάπτυξη του συγκεκριμένου παιχνιδιού. Επιπλέον, γίνεται επεξήγηση όλων των εργαλείων που χρειάστηκαν για την σχεδίαση και υλοποίησή του. Τέλος, σχολιάζεται η προσφορά του, από εκμαθησιακής και εκπαιδευτικής απόψεως, στα παιδιά, καθώς και ορισμένοι τρόποι που είτε θα το βελτίωναν, είτε θα αποτελούσαν παραλλαγές του.

5.1 Σύστημα Ανάπτυξης της εφαρμογής

Η επιλογή της Unity Engine ως πλατφόρμα δημιουργίας έγινε λόγω της ιδιαίτερης ευελικτικότητας της, καθώς και μπορεί να υποστηρίξει τα περισσότερα συστήματα που θεωρούνται ικανά να τρέξουν εφαρμογές παιχνιδιών. Το λειτουργικό σύστημα που επιλέχθηκε να αναπτυχθεί το παιχνίδι είναι το λογισμικό android, καθώς και τα παιδιά έρχονται από πολύ μικρή ηλικία σε επαφή με την τεχνολογία και εξοικειώνονται σχετικά γρήγορα, αφού αρκετά συχνά τους παραχωρείται είτε κάποιο κινητό, είτε κάποιο τάμπλετ. Βέβαια, αυτό δεν σημαίνει ότι στο μέλλον η εφαρμογή δεν θα μπορούσε να φιλοξενηθεί και από άλλες πλατφόρμες. Επίσης, αφού η κάθε συσκευή είναι φορητή, δεν απαιτείται κάποιος συγκεκριμένος χώρος για την διεξαγωγή του παιχνιδιού. Επιπλέον, όσο τα κινητά, τόσο και τα τάμπλετ επιδέχονται συχνές βελτιώσεις υλικού οι οποίες οδηγούν στην αποδοτικότερη εκτέλεση του παιχνιδιού σε μεγαλύτερες αναλύσεις οθόνης και με καλύτερη ποιότητα γραφικών. Τέλος, λόγω της εύκολης εγκατάστασης, της ανανέωσης της έκδοσης της εφαρμογής και του τρόπου παιχνιδιού, το παιδί δεν χρειάζεται την υποστήριξη από κάποιον γονέα.

Η τελευταία έκδοση της Unity που χρησιμοποιήθηκε για επεξεργασία και κατασκευή είναι η έκδοση 2020.3.30f1. Η τελευταία έκδοση της Unity που έτρεξε η εφαρμογή είναι η έκδοση 2021.3.14f1.

Η εφαρμογή που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή του κώδικα της εφαρμογής είναι το Microsoft Visual Studio. Το Microsoft Visual Studio είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) από τη Microsoft που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού για Windows, macOS, iOS, Android και πλατφόρμες Ιστού. Περιλαμβάνει έναν επεξεργαστή κώδικα που υποστηρίζει διάφορες γλώσσες προγραμματισμού όπως C++, C#, Visual Basic, Python, JavaScript και άλλα. Επίσης, παρέχει ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων, όπως εντοπισμό

σφαλμάτων, δημιουργία προφίλ, ανάλυση κώδικα, αυτοματοποιημένη δοκιμή, διαχείριση ελέγχου πηγής και εργαλεία συνεργασίας.

5.2 Στόχος της εφαρμογής

Η καθημερινότητα έχει κατακλυστεί από τα σύγχρονα τεχνολογικά μέσα σε όλους τους τομείς. Διάφορα εκπαιδευτικά προγράμματα και ψηφιακές εφαρμογές, ειδικά στον τομέα της εκπαίδευσης, χρησιμοποιούνται σταδιακά για να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς κατά τη διάρκεια των μαθημάτων και να βελτιώσουν την ποιότητα της εκπαίδευσης.

Το ψηφιακό παιχνίδι «SaC The Game» υλοποιήθηκε με γνώμονα την εκπαίδευση και τη διασκέδαση. Το κύριο μέλημα της εφαρμογής μου είναι η εκμάθηση να συνδυαστεί κατάλληλα με την ψυχαγωγία. Πιο συγκεκριμένα, μέσα από τη διασκέδαση που προσφέρουν τα ψηφιακά παιχνίδια της εφαρμογής στα παιδιά στοχεύετε παράλληλα και η εκμάθηση των βασικών σχημάτων και χρωμάτων. Ο σχεδιασμός της εφαρμογής έχει γίνει με γνώμονα για αρχή την εκμάθηση και ύστερα της εξάσκηση. Ο κεντρικός σκοπός της εφαρμογής είναι, μέσα από το εκπαιδευτικό μέρος το παιδί να μάθει και μέσα από τα διάφορα παιχνίδια να διατηρείται αμείωτο το ενδιαφέρον του για τα βασικά σχήματα και χρώματα εξασκώντας τις δεξιότητες του.

5.3 Περιβάλλον της εφαρμογής

Το περιβάλλον του ψηφιακού παιχνιδιού είναι δύο διαστάσεων (2D). Η οθόνη παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια της χρήσης της εφαρμογής. Επίσης, κατά κύριο λόγο υπάρχει μία αλληλουχία χρωμάτων, όσων αφορά τα χρώματα του background και των διαφόρων κουμπιών. Επιπρόσθετα, κατά τη διάρκεια της χρήσης της εφαρμογής υπάρχει μουσική παιδικού χαρακτήρα. Τέλος, υπάρχει πάντα ένα κουμπί βοήθειας για να περιγράψει τι βλέπει το παιδί και τι πρέπει να κάνει.

5.3.1 Ο ρόλος του παίκτη

Ο ρόλος του παίκτη στο «SaC The Game» είναι να κατανοήσει το θεωρητικό υπόβαθρο και στη συνέχεια να εξασκήσει τις γνώσεις και ικανότητες του μέσω των διαφόρων μικροπαιχνιδιών (mini games).

5.3.2 Λειτουργία Αλληλεπίδρασης

Στο ψηφιακό παιχνίδι «SaC The Game» υπάρχει μόνο ένας παίκτης, ο οποίος αλληλεπιδρά με το περιβάλλον του παιχνιδιού με την επιλογή κάποιου κουμπιού ή ολισθαίνοντας με το δάχτυλο του σε διάφορα σημεία. Υπάρχουν φωνητικές και γραπτές οδηγίες όπως και κάποιες στοιχειώδεις ενδείξεις.

5.4 Περιγραφή των σκηνών του παιχνιδιού

Η εφαρμογή αποτελείται από μία ποικιλία σκηνών όπου η κάθε μία έχει διαφορετικό σκοπό και σχετικές διαφορές ως προς την εμφάνιση και τις λειτουργίες. Σε αυτήν την ενότητα θα αναλυθούν οι σκηνές της εφαρμογής ως προς τις λειτουργίες που προσφέρουν και την μοντελοποίηση τους.

Οι σκηνές είναι οχτώ και είναι οι εξής:

- Η «Main Menu»
- Η «Story»
- Η «Credits»
- Η «Quiz»
- Η «Matcing Game»
- Η «Pazzle Game»
- Η «Find the Shape»
- Η «Rainbow Game»

Πιο αναλυτικά:

Η «Main Menu» αποτελεί το κυριότερο σημείο διεπαφής του χρήστη με το παιχνίδι και στόχος του είναι να προσφέρει στον χρήστη όλες τις επιλογές και τις απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζεται έτσι ώστε να ξεκινήσει να παίξει.

Η «Story» αποτελεί το θεωρητικό μέρος του παιχνιδιού καθώς και είναι το μόνο μέρος όπου ο παίκτης εκμειύει πληροφορίες. Αυτό γίνεται μέσα από μία σειρά εικόνων, κειμένου και ηχητικής περιγραφής σε μορφή διδακτικής ιστορίας.

Η «Credits» υπάρχει για να υποδεικνύει πληροφορίες για την κατασκευή του παιχνιδιού στον χρήστη. Επίσης, του δίνει την δυνατότητα να αξιολογήσει το παιχνίδι.

Οι «Quiz», «Matcing Game», «Pazzle Game», «Rainbow Game» και «Find the Shape» είναι πρακτικά ο βασικότερος τρόπος αποστήθισης του θεωρητικού μέρους καθώς και ο παίκτης μπορεί να «τεστάρει» τις γνώσεις του με διάφορους μεθόδους. Αυτοί οι μέθοδοι εμπεριέχουν διάφορα μικροπαιχνίδια όπου το καθένα έχει διαφορετικές αξίες και δυνατότητες συνεισφοράς στον παίκτη.

5.4.1 Η σκηνή «Main Menu»

Ο παίκτης έρχεται σε επαφή με την «Main Menu» όταν εκκινήσει την εφαρμογή. Σε αυτήν την ενότητα θα αναλυθεί η «Main Menu» ως προς τα στοιχεία που περιέχει και τις λειτουργίες που προσφέρει.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η «Main Menu» αποτελείται από έξι μενού, τα οποία είναι:

- Το «Κεντρικό μενού»
- Το «Παιχνίδια με σχήματα»
- Το «Παιχνίδια με χρώματα»

- Το «Μενού ρυθμίσεων»
- Το «Ρυθμίσεις ήχου φωνής»
- Το «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής»

Πιο αναλυτικά:

Στο «Κεντρικό μενού» εμφανίζονται στην οθόνη έξι επιλογές, δύο για τη μετάβαση στο εκμαθησιακό μέρος «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα» και στο πληροφοριακό μέρος «Πληροφορίες παιχνιδιού», τρεις για την αλλαγή στα μενού «Παιχνίδια με σχήματα», «Παιχνίδια με χρώματα» και «Μενού ρυθμίσεων» και τέλος για την έξοδο από την εφαρμογή.

Στο «Παιχνίδια με σχήματα» εμφανίζονται στην οθόνη πέντε επιλογές, τέσσερις για τη μετάβαση στα παιχνίδια «Βρείτε το σχήμα», «Ταιριάξτε τα σχήματα», «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» και «Συναρμολογήστε το σχήμα» και τέλος μίας για την αλλαγή στο μενού «Κεντρικό μενού».

Στο «Παιχνίδια με χρώματα» εμφανίζονται στην οθόνη πέντε επιλογές, τέσσερις για τη μετάβαση στα παιχνίδια «Βρείτε το χρώμα», «Ταιριάξτε τα χρώματα», «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» και «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» και τέλος μία για την αλλαγή στο μενού «Κεντρικό μενού».

Στο «Μενού ρυθμίσεων» εμφανίζονται στην οθόνη τρεις επιλογές αλλαγής στα μενού «Ρυθμίσεις ήχου φωνής», «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής» και «Κεντρικό μενού».

Στο «Ρυθμίσεις ήχου φωνής» εμφανίζονται στην οθόνη ένας ολισθητής για την μεταβολή του ήχου της φωνής και μία επιλογή για την αλλαγή στο μενού «Μενού ρυθμίσεων».

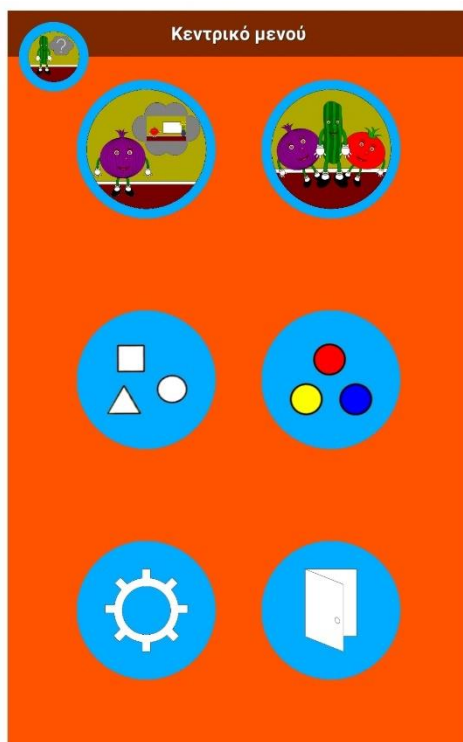
Στο «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής» εμφανίζονται στην οθόνη ένας ολισθητής για την μεταβολή του ήχου της μουσικής και μία επιλογή για την αλλαγή στο μενού «Μενού ρυθμίσεων».

Σε κάθε περίπτωση, όποτε θελήσει μπορεί να ακούσει τις οδηγίες του εκάστοτε μενού.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Τα βασικά στοιχεία του «Κεντρικό μενού» είναι επτά κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι:

- Το κουμπί μετάβασης στο «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Πληροφορίες παιχνιδιού»
- Το κουμπί αλλαγής στο «Παιχνίδια με σχήματα»
- Το κουμπί αλλαγής στο «Παιχνίδια με χρώματα»
- Το κουμπί αλλαγής στο «Μενού ρυθμίσεων»
- Το κουμπί εξόδου από την εφαρμογή
- Ο τίτλος του «Κεντρικό μενού»
- Το κουμπί βοήθειας του «Κεντρικό μενού»



Εικόνα 25: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu»

Πιο αναλυτικά:

Με το κουμπί μετάβασης στο «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu» στο εκμαθησιακό μέρος «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα» της σκηνής «Story».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Πληροφορίες παιχνιδιού», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu» στο πληροφοριακό μέρος «Πληροφορίες παιχνιδιού» της σκηνής «Credits».

Με το κουμπί αλλαγής στο «Παιχνίδια με σχήματα», ο παίκτης μπορεί να αλλάξει από το μενού «Κεντρικό μενού» στο «Παιχνίδια με σχήματα» της σκηνής «Main Menu».

Με το κουμπί αλλαγής στο «Παιχνίδια με χρώματα», ο παίκτης μπορεί να αλλάξει από το μενού «Κεντρικό μενού» στο «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu».

Με το κουμπί αλλαγής στο «Μενού ρυθμίσεων», ο παίκτης μπορεί να αλλάξει από το μενού «Κεντρικό μενού» στο «Μενού ρυθμίσεων» της σκηνής «Main Menu».

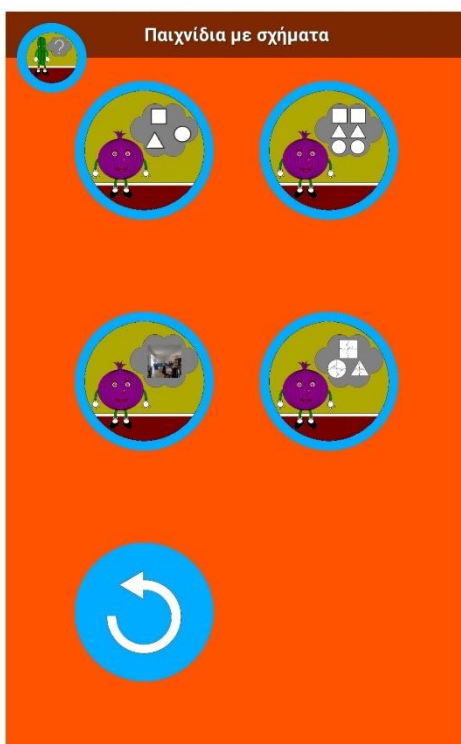
Με το κουμπί εξόδου από την εφαρμογή, ο παίκτης μπορεί να εξέλθει από την εφαρμογή.

Με τον τίτλο του «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει, είτε να ακούσει για ό,τι βρίσκεται στο μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Τέλος με το κουμπί βοήθειας του «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Τα βασικά στοιχεία του «Παιχνίδια με σχήματα» είναι έξι κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι τα εξής:

- Το κουμπί μετάβασης στο «Βρείτε το σχήμα»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Ταιριάζτε τα σχήματα»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Βρείτε το σχήμα στο χώρο»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Συναρμολογήστε το σχήμα»
- Το κουμπί αλλαγής στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος του «Παιχνίδια με σχήματα»
- Το κουμπί βοήθειας του «Παιχνίδια με σχήματα»



Εικόνα 26: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Παιχνίδια με σχήματα» της σκηνής «Main Menu»

Πιο αναλυτικά:

Με το κουμπί μετάβασης στο «Βρείτε το σχήμα», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το μενού «Παιχνίδια με σχήματα» της σκηνής «Main Menu» στο παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα» της σκηνής «Quiz».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Ταιριάζτε τα σχήματα», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το μενού «Παιχνίδια με σχήματα» της σκηνής «Main Menu» στο παιχνίδι «Ταιριάζτε τα σχήματα» της σκηνής «Matching Game».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Βρείτε το σχήμα στο χώρο», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το μενού «Παιχνίδια με σχήματα» της σκηνής «Main Menu» στο παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» της σκηνής «Find the Shape».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Συναρμολογήστε το σχήμα», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το μενού «Παιχνίδια με σχήματα» της σκηνής «Main Menu» στο παιχνίδι «Συναρμολογήστε το σχήμα» της σκηνής «Puzzle Game».

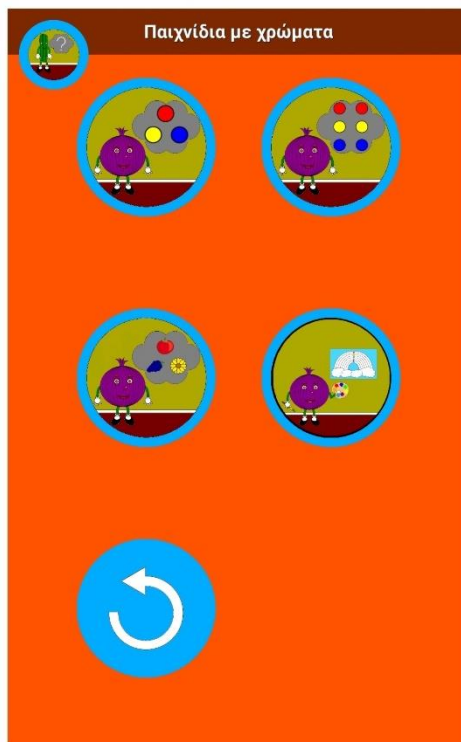
Με το κουμπί αλλαγής στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να αλλάξει από το μενού «Παιχνίδια με σχήματα» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Παιχνίδια με σχήματα», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει, είτε να ακούσει για το ότι βρίσκεται στο μενού «Παιχνίδια με σχήματα» της σκηνής «Main Menu».

Με το κουμπί βοήθειας του «Παιχνίδια με σχήματα», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το μενού «Παιχνίδια με σχήματα» της σκηνής «Main Menu».

Τα βασικά στοιχεία του «Παιχνίδια με χρώματα» είναι έξι κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι:

- Το κουμπί μετάβασης στο «Βρείτε το χρώμα»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Ταιριάξτε τα χρώματα»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο»
- Το κουμπί αλλαγής στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος του «Παιχνίδια με χρώματα»
- Το κουμπί βοήθειας του «Παιχνίδια με χρώματα»



Εικόνα 27: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu»

Πιο αναλυτικά:

Με το κουμπί μετάβασης στο «Βρείτε το χρώμα», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το μενού «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu» στο παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα» της σκηνής «Quiz».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Ταιριάζτε τα χρώματα», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το μενού «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu» στο παιχνίδι «Ταιριάζτε τα χρώματα» της σκηνής «Matching Game».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το μενού «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu» στο παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» της σκηνής «Quiz».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το μενού «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu» στο παιχνίδι «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» της σκηνής «Rainbow Game».

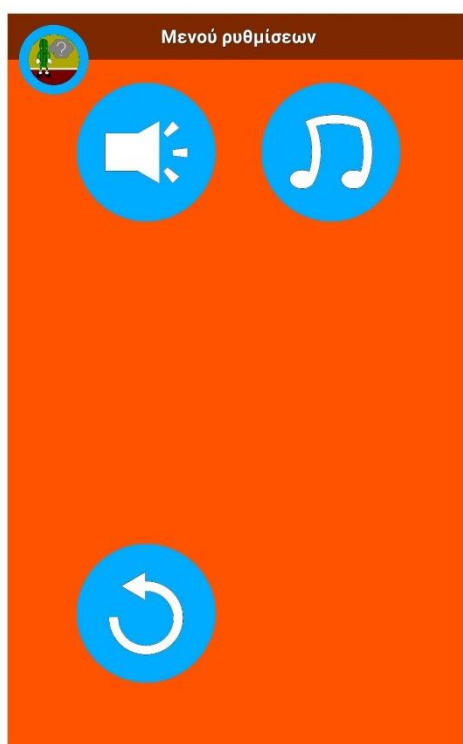
Με το κουμπί αλλαγής στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να αλλάξει από το μενού «Παιχνίδια με χρώματα» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Παιχνίδια με χρώματα», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει είτε να ακούσει για το ότι βρίσκεται στο μενού «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu».

Τέλος, με το κουμπί βοήθειας του «Παιχνίδια με χρώματα», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το μενού «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu».

Τα βασικά στοιχεία του «Μενού ρυθμίσεων» είναι τέσσερα κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι:

- Το κουμπί αλλαγής στο «Ρυθμίσεις ήχου φωνής»
- Το κουμπί αλλαγής στο «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής»
- Το κουμπί αλλαγής στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος του «Μενού ρυθμίσεων»
- Το κουμπί βοήθειας του «Μενού ρυθμίσεων»



Εικόνα 28: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Μενού ρυθμίσεων» της σκηνής «Main Menu»

Πιο αναλυτικά:

Με το κουμπί αλλαγής στο «Ρυθμίσεις ήχου φωνής», ο παίκτης μπορεί να αλλάξει από το «Μενού ρυθμίσεων» στο «Ρυθμίσεις ήχου φωνής» της σκηνής «Main Menu».

Με το κουμπί αλλαγής στο «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής», ο παίκτης μπορεί να αλλάξει από το «Μενού ρυθμίσεων» στο «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής» της σκηνής «Main Menu».

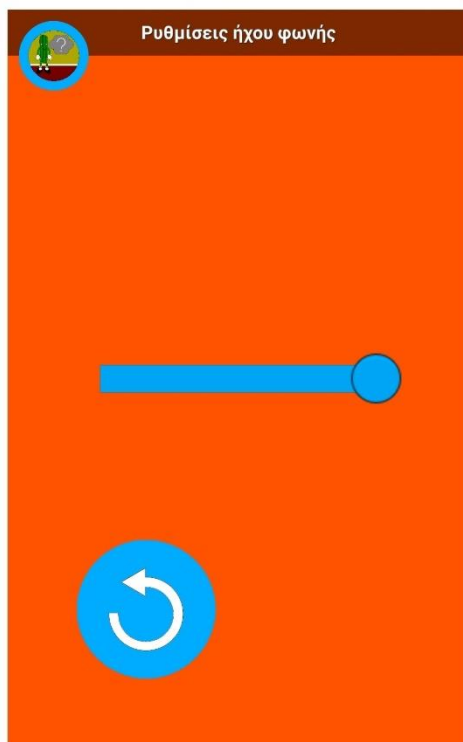
Με το κουμπί αλλαγής στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να αλλάξει από το μενού «Μενού ρυθμίσεων» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Μενού ρυθμίσεων», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει, είτε να ακούσει για το ότι βρίσκεται στο μενού «Μενού ρυθμίσεων» της σκηνής «Main Menu».

Με το κουμπί βοήθειας του «Μενού ρυθμίσεων», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το μενού «Μενού ρυθμίσεων» της σκηνής «Main Menu».

Τα βασικά στοιχεία του «Ρυθμίσεις ήχου φωνής» είναι τέσσερα κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι:

- Ο ολισθητής μεταβολής της έντασης του ήχου της φωνής
- Το κουμπί αλλαγής στο «Μενού ρυθμίσεων»
- Ο τίτλος του «Ρυθμίσεις ήχου φωνής»
- Το κουμπί βοήθειας του «Ρυθμίσεις ήχου φωνής»



Εικόνα 29: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Ρυθμίσεις ήχου φωνής» της σκηνής «Main Menu»

Πιο αναλυτικά:

Με τον ολισθητή μεταβολής της έντασης του ήχου της φωνής, ο παίκτης μπορεί να μεταβάλλει τη τιμή του ήχου της φωνής από το μείκτη ήχου της εφαρμογής.

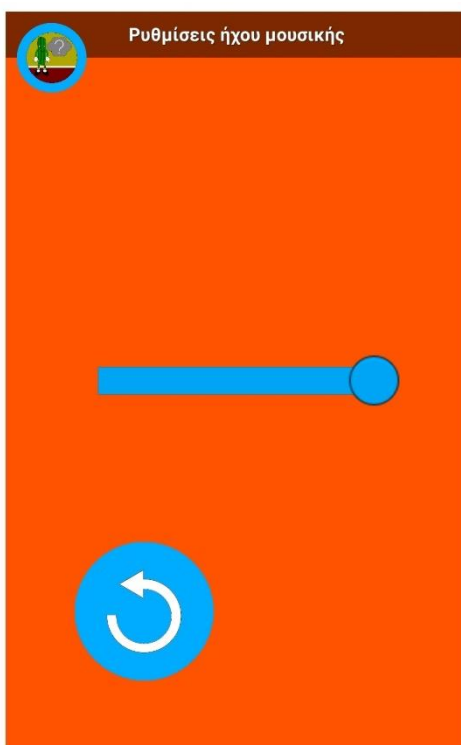
Με το κουμπί αλλαγής στο «Μενού ρυθμίσεων», ο παίκτης μπορεί να αλλάξει από το μενού «Ρυθμίσεις ήχου φωνής» στο «Μενού ρυθμίσεων» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Ρυθμίσεις ήχου φωνής», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει είτε να ακούσει για ό,τι βρίσκεται στο μενού «Ρυθμίσεις ήχου φωνής» της σκηνής «Main Menu».

Με το κουμπί βοήθειας του «Ρυθμίσεις ήχου φωνής», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το μενού «Ρυθμίσεις ήχου φωνής» της σκηνής «Main Menu».

Τα βασικά στοιχεία του «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής» είναι τέσσερα κουμπιά και ένας τίτλος.

- Ο ολισθητής μεταβολής της έντασης του ήχου της μουσικής
- Το κουμπί αλλαγής στο «Μενού ρυθμίσεων»
- Ο τίτλος του «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής»
- Το κουμπί βοήθειας του «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής»



Εικόνα 30: Στιγμιότυπο οθόνης του μενού «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής» της σκηνής «Main Menu»

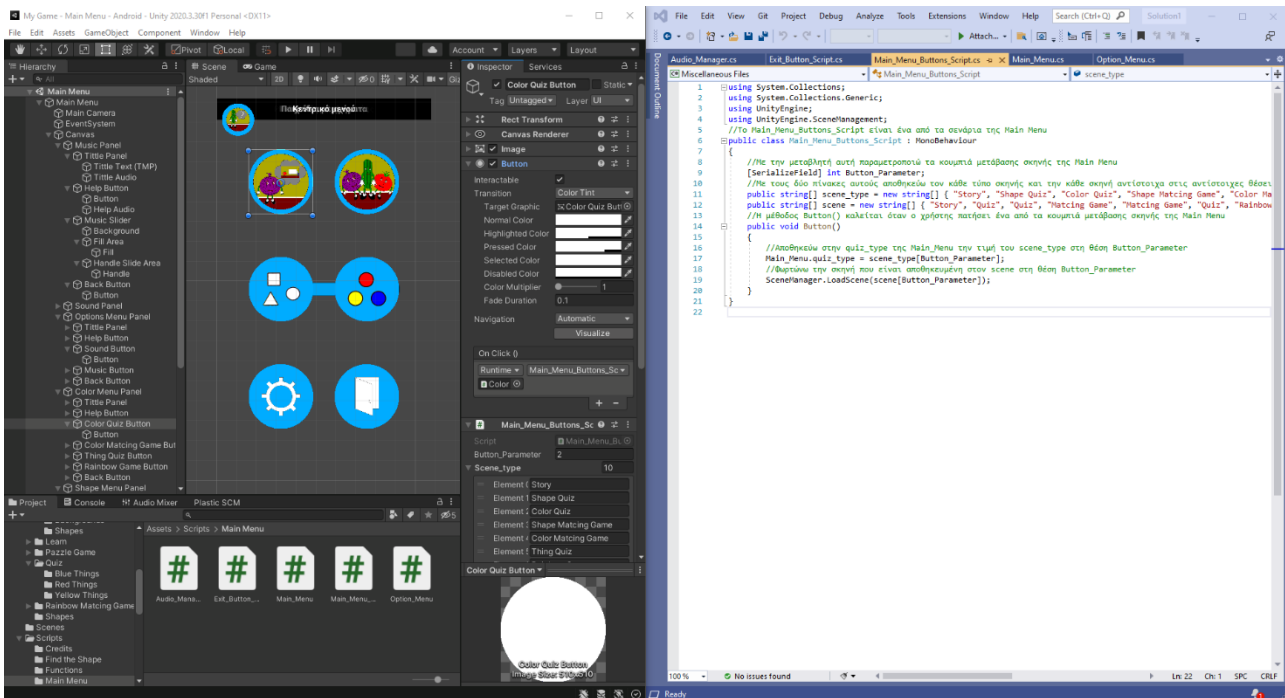
Πιο αναλυτικά:

Με τον ολισθητή μεταβολής της έντασης του ήχου της μουσικής, ο παίκτης μπορεί να μεταβάλλει τη τιμή του ήχου της μουσικής από το μείκτη ήχου της εφαρμογής.

Με το κουμπί αλλαγής στο «Μενού ρυθμίσεων», ο παίκτης μπορεί να αλλάξει από το μενού «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής» στο «Μενού ρυθμίσεων» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει είτε να ακούσει για ό,τι βρίσκεται στο μενού «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής» της σκηνής «Main Menu».

Με το κουμπί βοήθειας του «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το μενού «Ρυθμίσεις ήχου μουσικής» της σκηνής «Main Menu».



Εικόνα 31: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Main Menu»

5.4.2 Η σκηνή «Story»

Ο παίχτης έρχεται σε επαφή με την «Story» όταν πατήσει το κουμπί μετάβασης στο «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα» από το «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu». Σε αυτή την ενότητα θα αναλυθεί η «Story» ως προς τα στοιχεία που περιέχει και τις λειτουργίες που προσφέρει.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

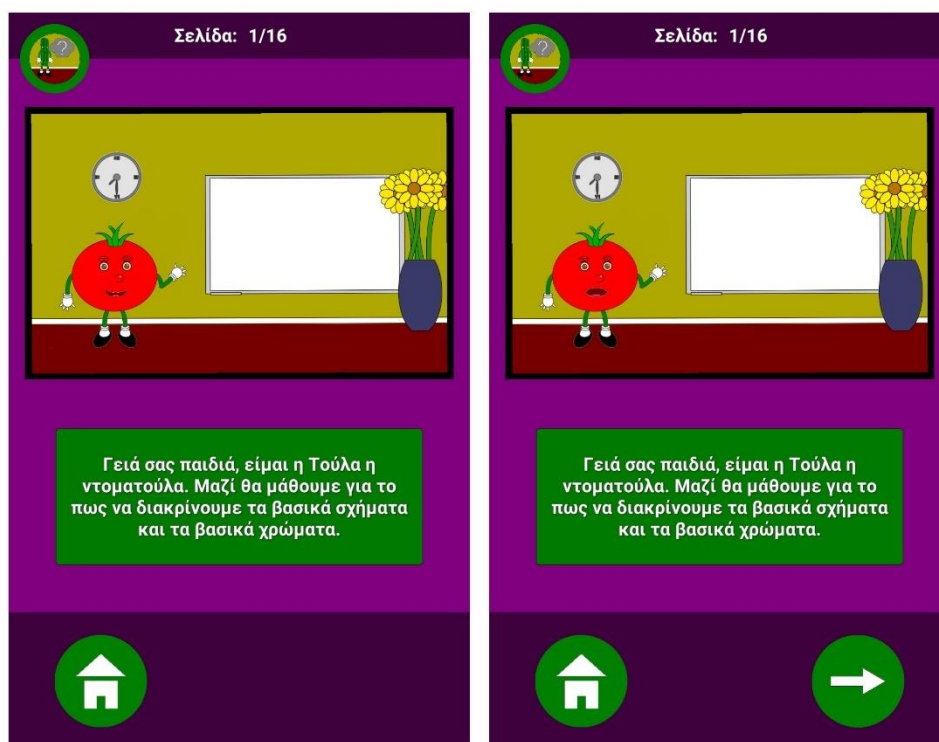
Η «Story» αποτελείται από το εκμαθησιακό μέρος «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα». Στο «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα» εμφανίζονται στην οθόνη μία διδακτική αίθουσα, ένα πεδίο κειμένου με την περιγραφή της αίθουσας και δύο επιλογές για προηγούμενη και επόμενη σελίδα. Επίσης, όποτε θελήσει μπορεί να επιστρέψει στο μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu» καθώς, ή να ακούσει τις οδηγίες του παιχνιδιού αυτού.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Τα βασικά στοιχεία του «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα» είναι μία εικόνα, πέντε κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι:

- Η εικόνα της διδακτικής αίθουσας της σελίδας
- Το κουμπί εμφάνισης του διαλόγου της σελίδας
- Το κουμπί μετάβασης στην επόμενη σελίδα
- Το κουμπί μετάβασης στην προηγούμενη σελίδα
- Το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος της σελίδας

- Το κουμπί βοήθειας του «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα»



Εικόνα 32: Στιγμιότυπα οθόνης του εκπαιδευτικού μέρους «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα» της σκηνής «Story» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση της σελίδας

Πιο αναλυτικά:

Με την εικόνα της διδακτικής αίθουσας της σελίδας, ο παίκτης μπορεί να δει την διδακτική αίθουσα της Τούλας της Ντοματούλας στην εκάστοτε σελίδα.

Με το κουμπί εμφάνισης του διαλόγου της σελίδας, ο παίκτης μπορεί να δει και να ακούσει τα λόγια της Τούλας της Ντοματούλας στην εκάστοτε σελίδα.

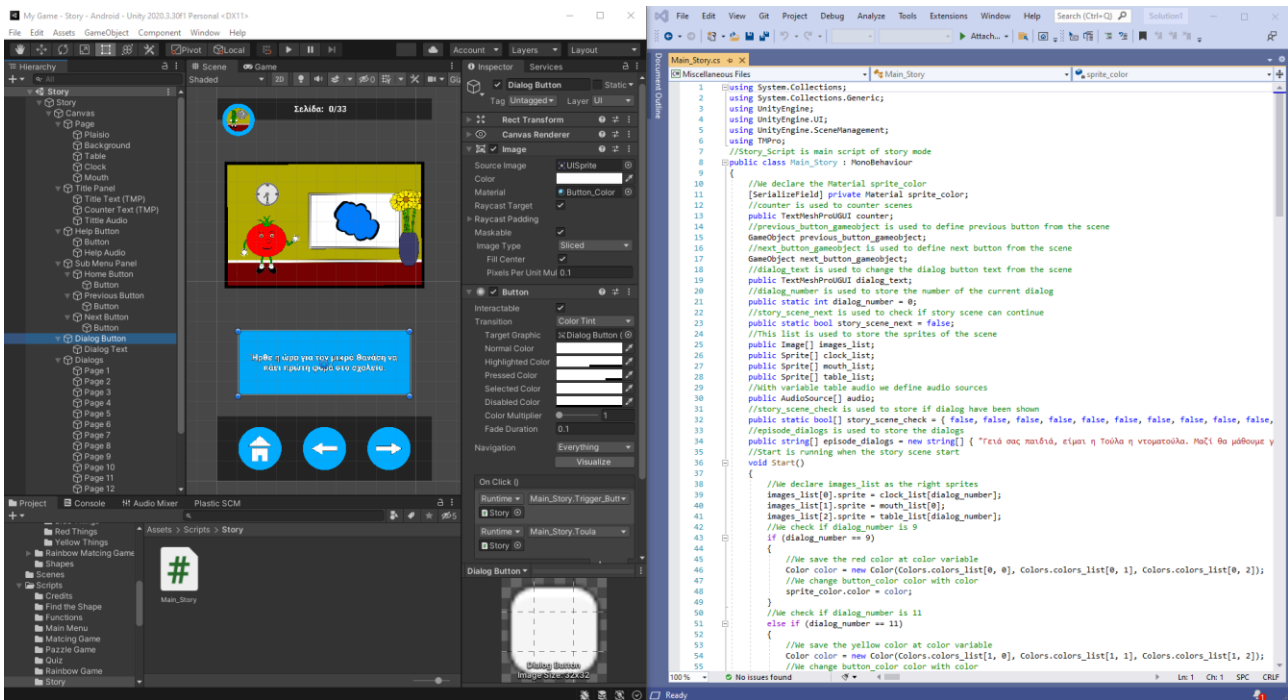
Με το κουμπί επόμενης σελίδας, ο παίκτης μπορεί να μεταβεί στην επόμενη σελίδα από την εκάστοτε σελίδα της σκηνής «Story», όπου αν δεν υπάρχει δεν εμφανίζεται το κουμπί.

Με το κουμπί προηγούμενης σελίδας, ο παίκτης μπορεί να μεταβεί στην προηγούμενη σελίδα από την εκάστοτε σελίδα της σκηνής «Story», όπου αν δεν υπάρχει δεν εμφανίζεται το κουμπί.

Με το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το εκμαθησιακό μέρος «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα» της σκηνής «Story» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο της σελίδας, ο παίκτης μπορεί να διαβάσει τη σελίδα καθώς και να ακούσει για ό,τι βρίσκεται στο εκμαθησιακό μέρος «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα» της σκηνής «Story».

Με το κουμπί βοήθειας του «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το εκμαθησιακό μέρος «Μαθαίνοντας τα σχήματα και τα χρώματα» της σκηνής «Story».



Εικόνα 33: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Story»

5.4.3 Η σκηνή «Credits»

Ο παίχτης έρχεται σε επαφή με την «Credits» όταν πατήσει το κουμπί μετάβασης στο «Πληροφορίες παιχνιδιού» από το «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu». Σε αυτή την ενότητα θα αναλυθεί η «Credits» ως προς τα στοιχεία που περιέχει και τις λειτουργίες που προσφέρει.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η «Credits» αποτελείται από το πληροφοριακό μέρος «Πληροφορίες παιχνιδιού». Στο «Πληροφορίες παιχνιδιού» εμφανίζονται στην οθόνη ένα πεδίο κειμένου με τις πληροφορίες της εφαρμογής και μία επιλογή για τη μετάβαση στο ερωτηματολόγιο της εφαρμογής. Επίσης, όποτε θελήσει μπορεί να επιστρέψει στο μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu» καθώς, ή να ακούσει τις οδηγίες του παιχνιδιού αυτού.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Τα βασικά στοιχεία του «Πληροφορίες παιχνιδιού» είναι τέσσερα κουμπιά και ένας τίτλος, που είναι τα εξής:

- Το κουμπί πληροφοριών της εφαρμογής
- Το κουμπί μετάβασης στο ερωτηματολόγιο
- Το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος του «Πληροφορίες παιχνιδιού»
- Το κουμπί βοήθειας του «Πληροφορίες παιχνιδιού»



Εικόνα 34: Στιγμιότυπο οθόνης του πληροφοριακού μέρους «Πληροφορίες παιχνιδιού» της σκηνής «Credits»

Πιο αναλυτικά:

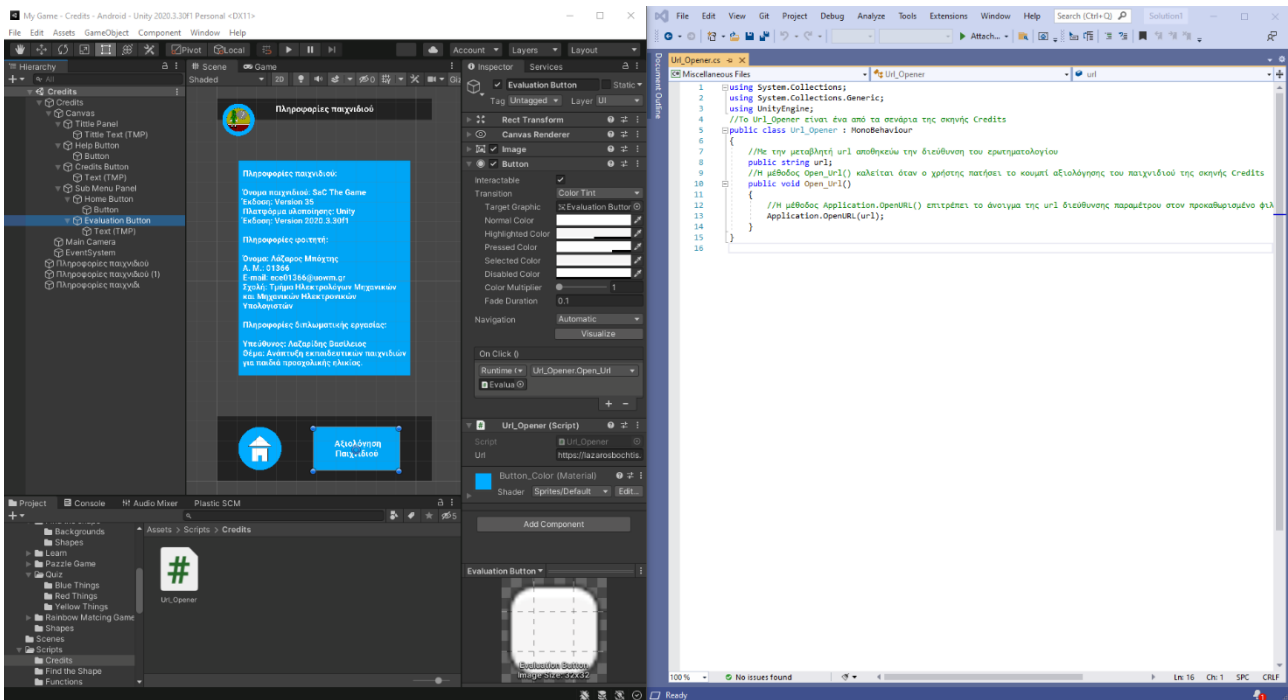
Με το κουμπί πληροφοριών της εφαρμογής, ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει, είτε να ακούσει τις πληροφορίες για την εφαρμογή.

Με το κουμπί μετάβασης στο ερωτηματολόγιο, ο παίκτης μπορεί να μεταβεί μέσω του διαδικτύου στην ιστοσελίδα του ερωτηματολογίου και να το συμπληρώσει.

Με το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το πληροφοριακό μέρος «Πληροφορίες παιχνιδιού» της σκηνής «Credits» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Πληροφορίες παιχνιδιού», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει είτε να ακούσει για ό,τι βρίσκεται στο πληροφοριακό μέρος «Πληροφορίες παιχνιδιού» της σκηνής «Credits».

Με το κουμπί βοήθειας του «Πληροφορίες παιχνιδιού», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το πληροφοριακό μέρος «Πληροφορίες παιχνιδιού» της σκηνής «Credits».



Εικόνα 35: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Credits»

5.4.4 Η σκηνή «Quiz»

Ο παίχτης έρχεται σε επαφή με την «Quiz» όταν πατήσει τα κουμπιά μετάβασης στα «Βρείτε το σχήμα», «Βρείτε το χρώμα» και «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» από τα μενού «Παιχνίδια με σχήματα» και «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu», αντίστοιχα. Σε αυτή την ενότητα θα αναλυθεί η «Quiz» ως προς τα στοιχεία που περιέχει και τις λειτουργίες που προσφέρει.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η «Quiz» αποτελείται από τρία παιχνίδια τα:

- Το «Βρείτε το σχήμα»
- Το «Βρείτε το χρώμα»
- Το «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου»

Πιο αναλυτικά:

Στο «Βρείτε το σχήμα» εμφανίζονται στην οθόνη ένα σχήμα και δύο απαντήσεις. Σκοπός είναι ο παίκτης να επιλέξει την σωστή απάντηση ως προς το ποιο είναι το σχήμα που φαίνεται. Επιπλέον, μπορεί να επαναλάβει την διαδικασία του παιχνιδιού αυτού αφού ολοκληρώσει το παιχνίδι, όποτε θελήσει μπορεί να επιστρέψει στο μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu» καθώς, ή να ακούσει τις οδηγίες του παιχνιδιού αυτού.

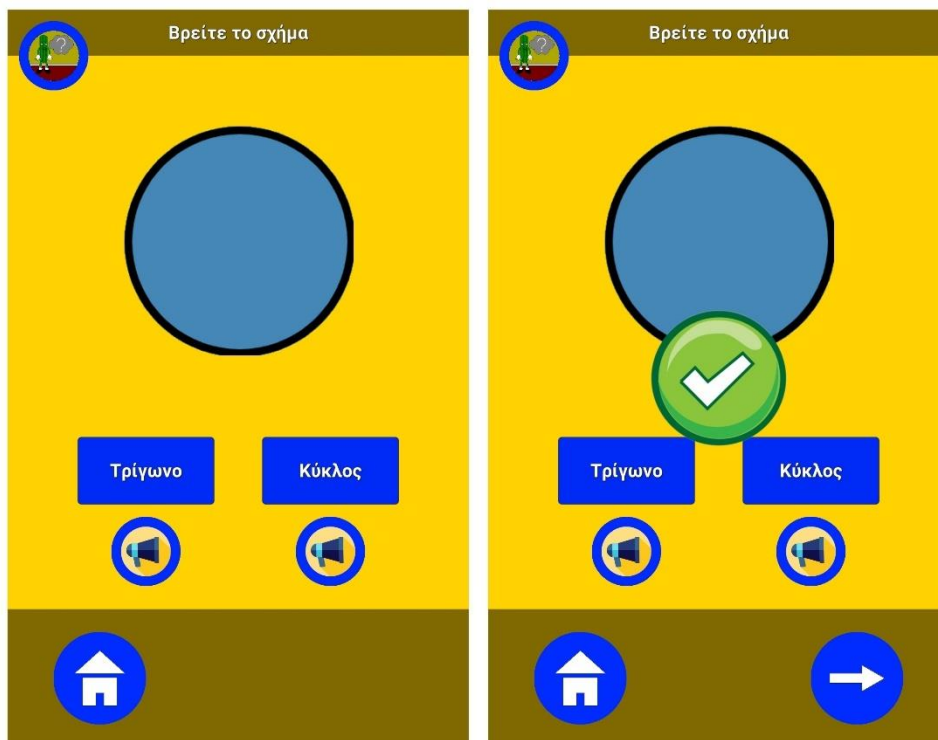
Στο «Βρείτε το χρώμα» εμφανίζονται στην οθόνη ένα χρώμα και δύο απαντήσεις. Σκοπός είναι ο παίκτης να επιλέξει την σωστή απάντηση ως προς το ποιο είναι το χρώμα που φαίνεται. Επίσης, μπορεί να επαναλάβει την διαδικασία του παιχνιδιού αυτού αφού ολοκληρώσει το παιχνίδι και όποτε θελήσει μπορεί να επιστρέψει στο μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu», ή να ακούσει τις οδηγίες του παιχνιδιού αυτού.

Στο «Βρείτε το χρώμα του αντικείμενου» εμφανίζονται στην οθόνη ένα αντικείμενο με συγκεκριμένο χρώμα και δύο απαντήσεις. Σκοπός είναι ο παίκτης να επιλέξει την σωστή απάντηση ως προς το ποιο είναι το χρώμα που έχει το αντικείμενο. Επίσης, μπορεί να επαναλάβει την διαδικασία του παιχνιδιού αυτού αφού ολοκληρώσει το παιχνίδι και όποτε θελήσει μπορεί να επιστρέψει στο μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu», ή να ακούσει τις οδηγίες του παιχνιδιού αυτού.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Τα βασικά στοιχεία του «Βρείτε το σχήμα» είναι μία εικόνα, επτά κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι:

- Η εικόνα του σχήματος
- Το κουμπί εμφάνισης της πρώτης απάντησης
- Το κουμπί εκφώνησης της πρώτης απάντησης
- Το κουμπί εμφάνισης της δεύτερης απάντησης
- Το κουμπί εκφώνησης της δεύτερης απάντησης
- Το κουμπί επανάληψης του «Βρείτε το σχήμα»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος του «Βρείτε το σχήμα»
- Το κουμπί βοήθειας του «Βρείτε το σχήμα»



Εικόνα 36: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Βρείτε το σχήμα» της σκηνής «Quiz» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού

Πιο αναλυτικά:

Με την εικόνα του σχήματος, ο παίκτης μπορεί να δει την εικόνα του σχήματος που ζητάτε να δοθεί ως απάντηση.

Με το κουμπί εμφάνισης της πρώτης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να δει γραμμένη και να επιλέξει την πρώτη από τις δύο απαντήσεις.

Με το κουμπί εκφώνησης της πρώτης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να ακούσει την πρώτη από τις δύο απαντήσεις.

Με το κουμπί εμφάνισης της δεύτερης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να δει γραμμένη και να επιλέξει την δεύτερη από τις δύο απαντήσεις.

Με το κουμπί εκφώνησης της δεύτερης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να ακούσει την δεύτερη από τις δύο απαντήσεις.

Με το κουμπί επανάληψης του «Βρείτε το σχήμα», ο παίκτης μπορεί να επαναλάβει το παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα» της σκηνής «Quiz» μεταβαίνοντας από το παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα» στο «Βρείτε το σχήμα» της σκηνής «Quiz».

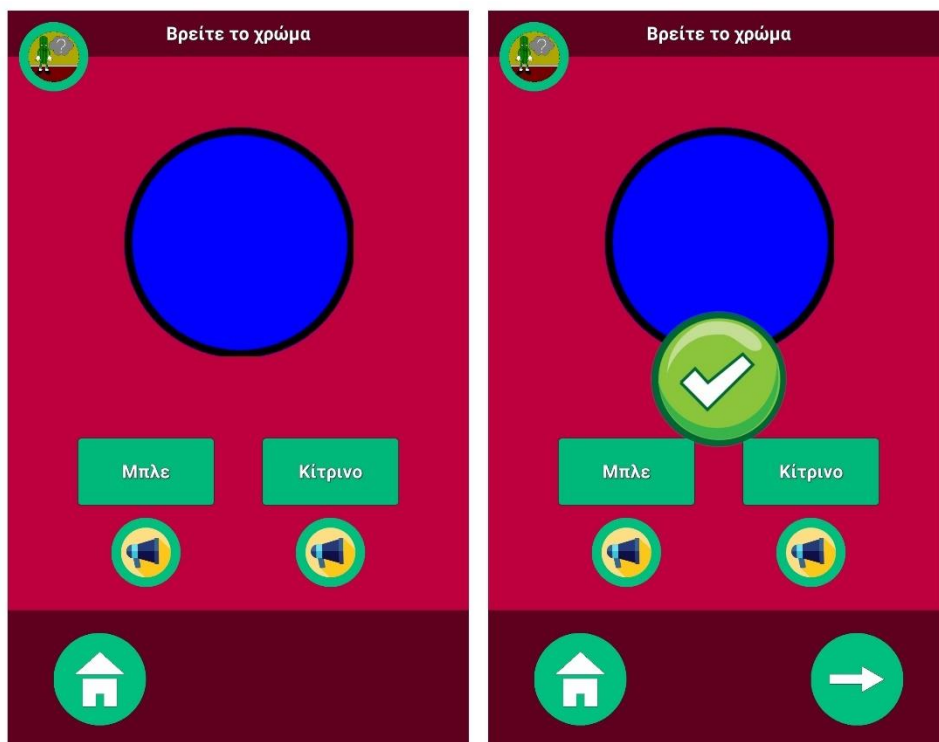
Με το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα» της σκηνής «Quiz» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Βρείτε το σχήμα», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει, είτε να ακούσει για το ότι βρίσκεται στο παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα» της σκηνής «Quiz».

Με το κουμπί βοήθειας του «Βρείτε το σχήμα», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα» της σκηνής «Quiz».

Τα βασικά στοιχεία του «Βρείτε το χρώμα» είναι μία εικόνα, επτά κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι τα εξής:

- Η εικόνα του χρώματος
- Το κουμπί εμφάνισης της πρώτης απάντησης
- Το κουμπί εκφώνησης της πρώτης απάντησης
- Το κουμπί εμφάνισης της δεύτερης απάντησης
- Το κουμπί εκφώνησης της δεύτερης απάντησης
- Το κουμπί επανάληψης του «Βρείτε το χρώμα»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος του «Βρείτε το χρώμα»
- Το κουμπί βοήθειας του «Βρείτε το χρώμα»



Εικόνα 37: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Βρείτε το χρώμα» της σκηνής «Quiz» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού

Πιο αναλυτικά:

Με την εικόνα του χρώματος, ο παίκτης μπορεί να δει την εικόνα του χρώματος που ζητάτε να δοθεί ως απάντηση.

Με το κουμπί εμφάνισης της πρώτης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να δει γραμμένη και να επιλέξει την πρώτη από τις δύο απαντήσεις.

Με το κουμπί εκφώνησης της πρώτης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να ακούσει την πρώτη από τις δύο απαντήσεις.

Με το κουμπί εμφάνισης της δεύτερης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να δει γραμμένη και να επιλέξει την δεύτερη από τις δύο απαντήσεις.

Με το κουμπί εκφώνησης της δεύτερης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να ακούσει την δεύτερη από τις δύο απαντήσεις.

Με το κουμπί επανάληψης του «Βρείτε το χρώμα», ο παίκτης μπορεί να επαναλάβει το παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα» της σκηνής «Quiz» μεταβαίνοντας από το παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα» στο «Βρείτε το χρώμα» της σκηνής «Quiz».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα» της σκηνής «Quiz» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Βρείτε το χρώμα», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει, είτε να ακούσει για το ότι βρίσκεται στο παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα» της σκηνής «Quiz».

Με το κουμπί βοήθειας του «Βρείτε το χρώμα», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα» της σκηνής «Quiz».

Τα βασικά στοιχεία του «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» είναι μία εικόνα, εφτά κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι:

- Η εικόνα του χρώματος
- Το κουμπί εμφάνισης της πρώτης απάντησης
- Το κουμπί εκφώνησης της πρώτης απάντησης
- Το κουμπί εμφάνισης της δεύτερης απάντησης
- Το κουμπί εκφώνησης της δεύτερης απάντησης
- Το κουμπί επανάληψης του «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος του «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου»
- Το κουμπί βοήθειας του «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου»



Εικόνα 38: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» της σκηνής «Quiz» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού

Πιο αναλυτικά:

Με την εικόνα του χρώματος, ο παίκτης μπορεί να δει την εικόνα του χρώματος που ζητείται να δοθεί ως απάντηση.

Με το κουμπί εμφάνισης της πρώτης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να δει γραμμένη την πρώτη από τις δύο απαντήσεις.

Με το κουμπί εκφώνησης της πρώτης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να ακούσει την πρώτη από τις δύο απαντήσεις.

Με το κουμπί εμφάνισης της δεύτερης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να δει γραμμένη την δεύτερη από τις δύο απαντήσεις.

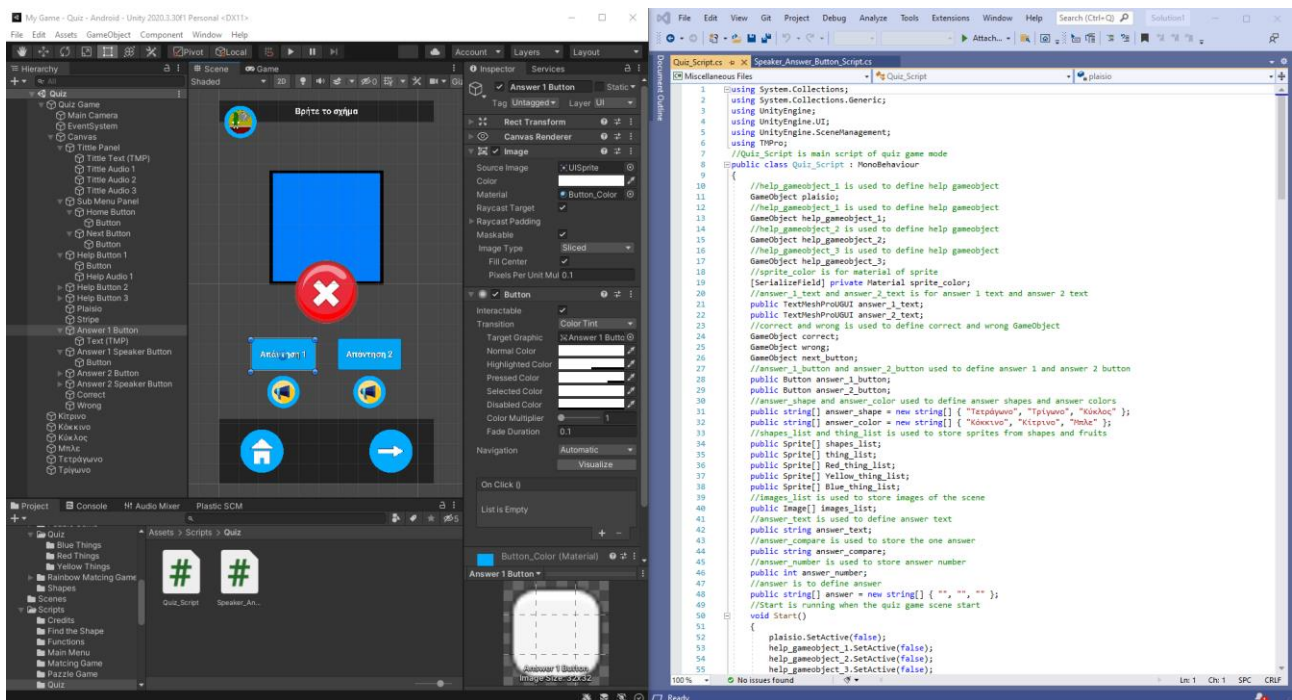
Με το κουμπί εκφώνησης της δεύτερης απάντησης, ο παίκτης μπορεί να ακούσει την δεύτερη από τις δύο απαντήσεις.

Με το κουμπί επανάληψης του «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου», ο παίκτης μπορεί να επαναλάβει το παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» της σκηνής «Quiz» μεταβαίνοντας από το παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» στο «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» της σκηνής «Quiz».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» της σκηνής «Quiz» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει είτε να ακούσει για το ότι βρίσκεται στο παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» της σκηνής «Quiz».

Με το κουμπί βοήθειας του «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου» της σκηνής «Quiz».



Εικόνα 39: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio του της σκηνής «Quiz»

5.4.5 Η σκηνή «Matcing Game»

Ο παίχτης έρχεται σε επαφή με την «Matcing Game» όταν πατήσει τα κουμπιά μετάβασης στα «Ταιριάξτε τα σχήματα» και «Ταιριάξτε τα χρώματα» από τα μενού «Παιχνίδια με σχήματα» και «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu», αντίστοιχα. Σε αυτή την ενότητα, θα αναλυθεί η «Matcing Game» ως προς τα στοιχεία που περιέχει και τις λειτουργίες που προσφέρει.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η «Matcing Game» αποτελείται από δύο παιχνίδια τα:

- Το «Ταιριάξτε τα σχήματα»
- Το «Ταιριάξτε τα χρώματα»

Πιο αναλυτικά:

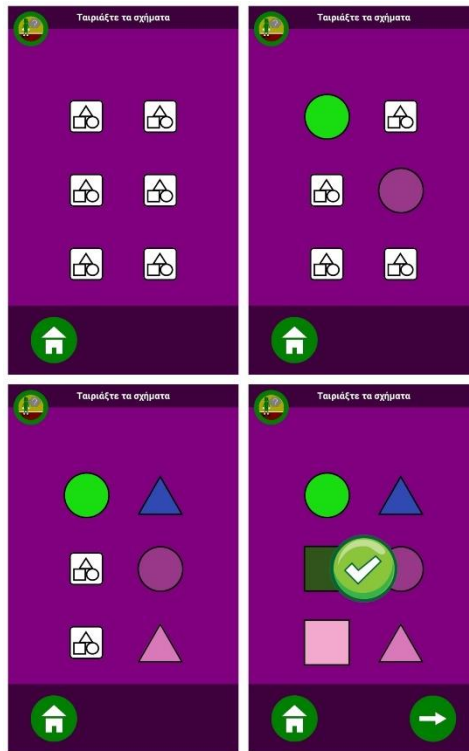
Στο «Ταιριάξτε τα σχήματα» εμφανίζονται στην οθόνη έξι εικονίδια όπου το καθένα κρύβει κάποιο σχήμα. Σκοπός είναι ο παίκτης να επιλέξει, να εντοπίσει και να ταιριάξει όλα τα ζευγάρια των σχημάτων διαδοχικά. Επιπλέον, μπορεί να επαναλάβει την διαδικασία του παιχνιδιού αυτού αφού ολοκληρώσει το παιχνίδι και όποτε θελήσει μπορεί να επιστρέψει στο μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu», ή να ακούσει τις οδηγίες του παιχνιδιού αυτού.

Στο «Ταιριάξτε τα χρώματα» εμφανίζονται στην οθόνη έξι εικονίδια όπου το καθένα κρύβει κάποιο χρώμα. Σκοπός είναι ο παίκτης να επιλέξει, να εντοπίσει και να ταιριάξει όλα τα ζευγάρια των χρωμάτων διαδοχικά. Επιπλέον, μπορεί να επαναλάβει την διαδικασία του παιχνιδιού αυτού αφού ολοκληρώσει το παιχνίδι και όποτε θελήσει μπορεί να επιστρέψει στο μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu», ή να ακούσει τις οδηγίες του παιχνιδιού αυτού.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Τα βασικά στοιχεία του «Ταιριάξτε τα σχήματα» είναι εννιά κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι:

- Τα έξι κουμπιά επιλογής σχημάτων
- Το κουμπί επανάληψης του «Ταιριάξτε τα σχήματα»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος του «Ταιριάξτε τα σχήματα»
- Το κουμπί βοήθειας του «Ταιριάξτε τα σχήματα»



Εικόνα 40: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Ταιριάξτε τα σχήματα» της σκηνής «Matching» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού

Πιο αναλυτικά:

Με τα έξι κουμπιά επιλογής σχημάτων, ο παίκτης μπορεί να επιλέξει και να δει τα σχήματα που πρέπει να εντοπίσει.

Με το κουμπί επανάληψης του «Ταιριάξτε τα σχήματα», ο παίκτης μπορεί να επαναλάβει το παιχνίδι «Ταιριάξτε τα σχήματα» της σκηνής «Matching Game» μεταβαίνοντας από το παιχνίδι «Ταιριάξτε τα σχήματα» στο «Ταιριάξτε τα σχήματα» της σκηνής «Matching Game».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το παιχνίδι «Ταιριάξτε τα σχήματα» της σκηνής «Matching Game» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

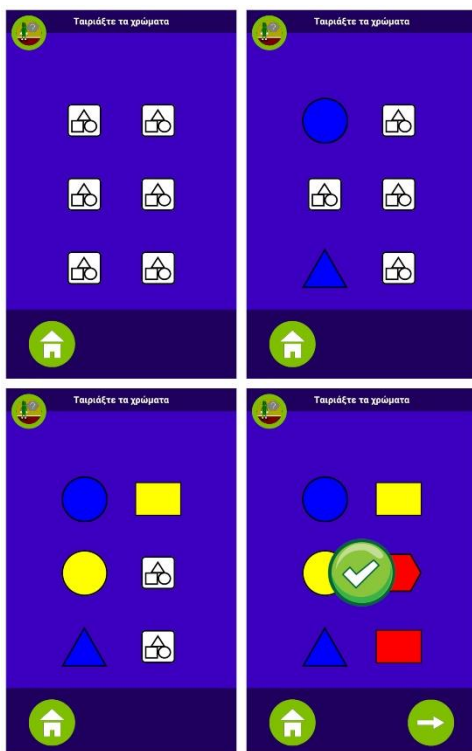
Με τον τίτλο του «Ταιριάξτε τα σχήματα», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει είτε να ακούσει για ό,τι βρίσκεται στο παιχνίδι «Ταιριάξτε τα σχήματα» της σκηνής «Matching Game».

Τέλος, με το κουμπί βοήθειας του «Ταιριάξτε τα σχήματα», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το παιχνίδι «Ταιριάξτε τα σχήματα» της σκηνής «Matching Game».

Τα βασικά στοιχεία του «Ταιριάξτε τα χρώματα» είναι εννέα κουμπιά και ένας τίτλος, όπου είναι:

- Τα έξι κουμπιά επιλογής χρωμάτων
- Το κουμπί επανάληψης του «Ταιριάξτε τα χρώματα»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος του «Ταιριάξτε τα χρώματα»

- Το κουμπί βοήθειας του «Ταιριάξτε τα χρώματα»



Εικόνα 41: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Ταιριάξτε τα χρώματα» της σκηνής «Matching Game» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού

Πιο αναλυτικά:

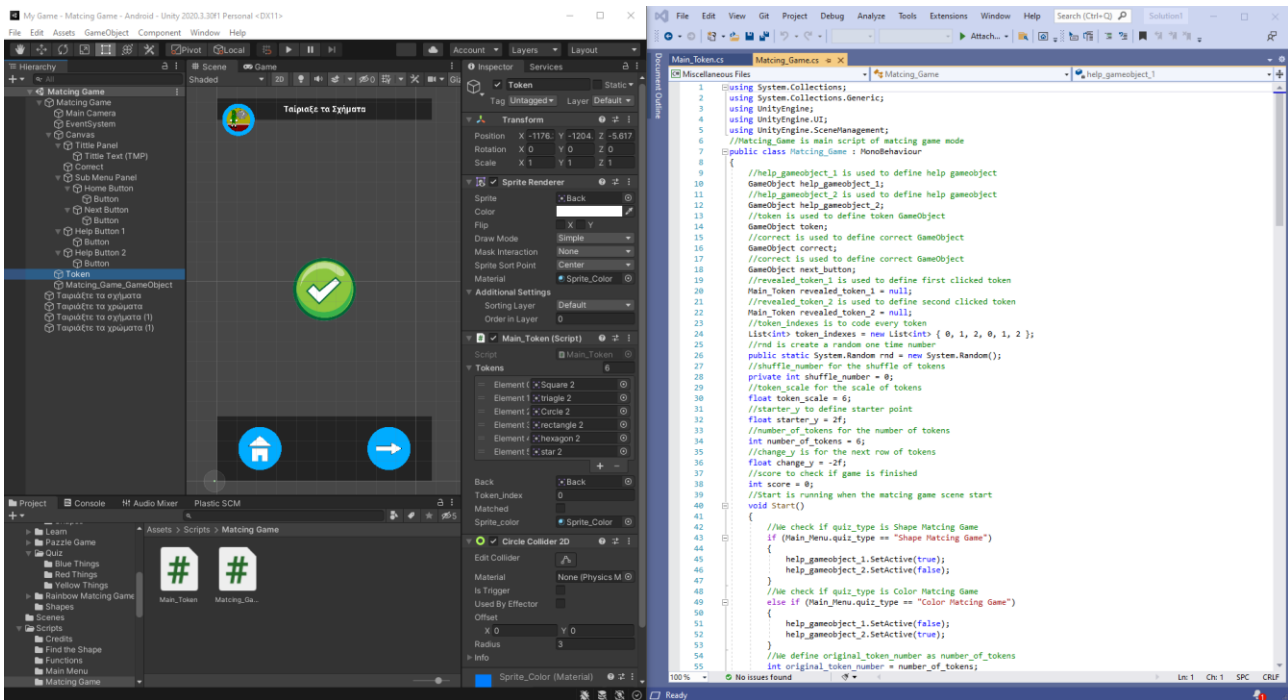
Με τα έξι κουμπιά επιλογής χρωμάτων ο παίκτης μπορεί να επιλέξει και να δει τα χρώματα που πρέπει να εντοπίσει.

Με το κουμπί επανάληψης του «Ταιριάξτε τα χρώματα» ο παίκτης μπορεί να επαναλάβει το παιχνίδι «Ταιριάξτε τα χρώματα» της σκηνής «Matching Game» μεταβαίνοντας από το παιχνίδι «Ταιριάξτε τα χρώματα» στο «Ταιριάξτε τα χρώματα» της σκηνής «Matching Game».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού» ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το παιχνίδι «Ταιριάξτε τα χρώματα» της σκηνής «Matching Game» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Ταιριάξτε τα χρώματα» ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει είτε να ακούσει για το ότι βρίσκεται στο παιχνίδι «Ταιριάξτε τα χρώματα» της σκηνής «Matching Game».

Με το κουμπί βοήθειας του «Ταιριάξτε τα χρώματα» ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το παιχνίδι «Ταιριάξτε τα χρώματα» της σκηνής «Matching Game».



Εικόνα 42: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Matching Game»

5.4.6 Η σκηνή «Find the Shape»

Ο παίχτης έρχεται σε επαφή με την «Find the Shape» όταν πατήσει το κουμπί μετάβασης στο «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» από το μενού «Παιχνίδια με σχήματα» της σκηνής «Main Menu». Σε αυτή την ενότητα θα αναλυθεί η «Find the Shape» ως προς τα στοιχεία που περιέχει και τις λειτουργίες που προσφέρει.

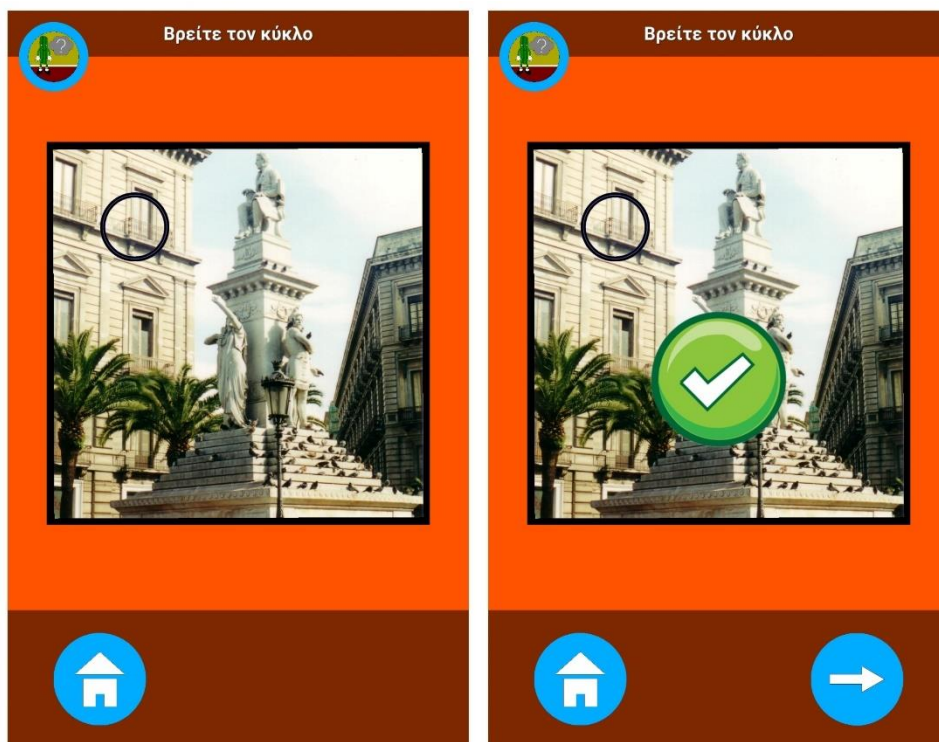
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η «Find the Shape» αποτελείται από το παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα στο χώρο». Στο «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» εμφανίζονται στην οθόνη μία φωτογραφία ενός μέρους όπου περιέχει ένα σχήμα. Σκοπός είναι ο παίκτης να διακρίνει και να επιλέξει το σχήμα που βρίσκεται στο χώρο. Επίσης, μπορεί να επαναλάβει την διαδικασία του παιχνιδιού αυτού αφού ολοκληρώσει το παιχνίδι και όποτε θελήσει μπορεί να επιστρέψει στο μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu», ή να ακούσει τις οδηγίες του παιχνιδιού αυτού.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Τα βασικά στοιχεία του «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» είναι μία εικόνα, τέσσερα κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι:

- Η εικόνα του χώρου
- Το κουμπί του σχήματος
- Το κουμπί επανάληψης του «Βρείτε το σχήμα στο χώρο»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος του «Βρείτε το σχήμα στο χώρο»
- Το κουμπί βοήθειας του «Βρείτε το σχήμα στο χώρο»



Εικόνα 43: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» της σκηνής «Find the Shape» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού

Πιο αναλυτικά:

Με την εικόνα του χώρου, ο παίκτης μπορεί να δει την εικόνα του χώρου στην οποία αναζητάει το σχήμα.

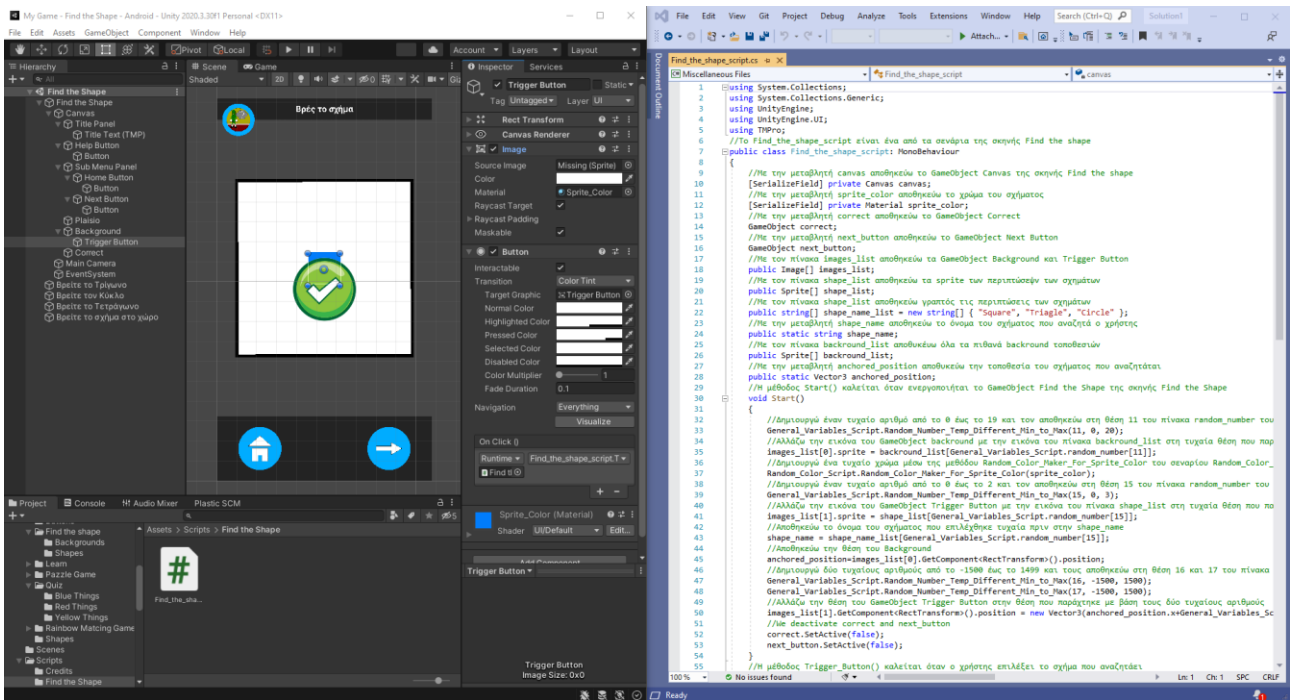
Με το κουμπί του σχήματος, ο παίκτης μπορεί να δει και να επιλέξει το σχήμα που αναζητάει.

Με το κουμπί επανάληψης του «Βρείτε το σχήμα στο χώρο», ο παίκτης μπορεί να επαναλάβει το παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» της σκηνής «Find the Shape» μεταβαίνοντας από το παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» στο «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» της σκηνής «Find the Shape».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» της σκηνής «Find the Shape» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Βρείτε το σχήμα στο χώρο», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει, είτε να ακούσει για το ότι βρίσκεται στο παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» της σκηνής «Find the Shape».

Με το κουμπί βοήθειας του «Βρείτε το σχήμα στο χώρο», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» της σκηνής «Find the Shape».



Εικόνα 44: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Find the Shape»

5.4.7 Η σκηνή «Puzzle Game»

Ο παίχτης έρχεται σε επαφή με την «Puzzle Game» όταν πατήσει το κουμπί μετάβασης στο «Συναρμολογήστε το σχήμα» από το μενού «Παιχνίδια με σχήματα» της σκηνής «Main Menu». Σε αυτή την ενότητα, θα αναλυθεί η «Puzzle Game» ως προς τα στοιχεία που περιέχει και τις λειτουργίες που προσφέρει.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

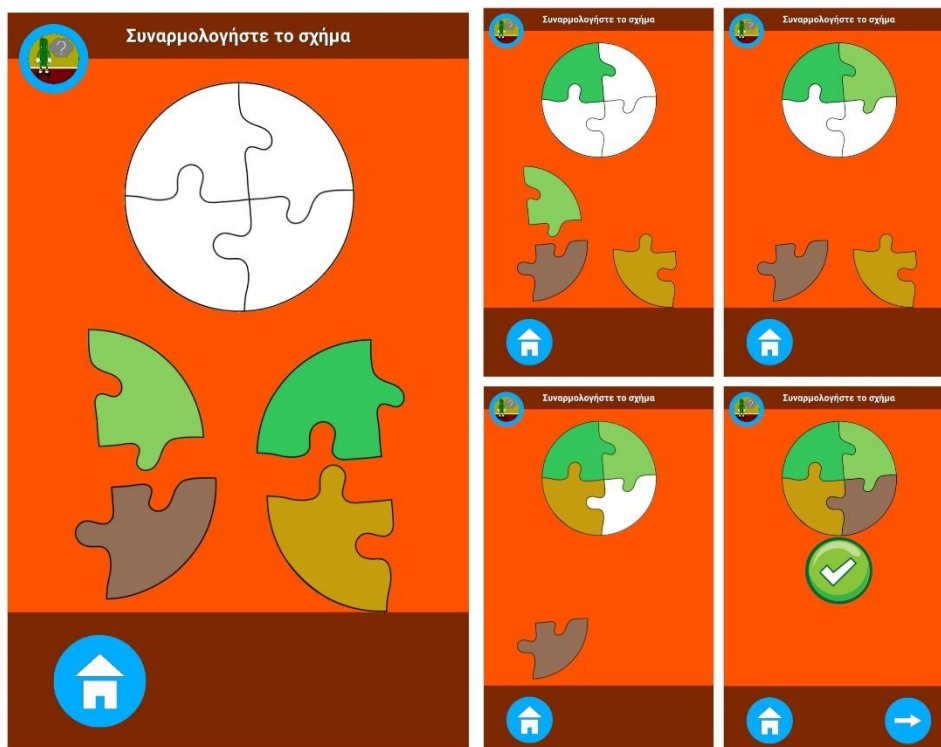
Η «Puzzle Game» αποτελείται από το παιχνίδι «Συναρμολογήστε το σχήμα». Στο «Συναρμολογήστε το σχήμα» εμφανίζονται στην οθόνη ένα σχήμα χωρισμένο σε τέσσερα μέρη και τέσσερα κομμάτια. Σκοπός είναι ο παίχτης να επιλέξει και να σύρει τα κομμάτια τοποθετώντας τα στις σωστές θέσεις και να ολοκληρώσει τη συναρμολόγηση του σχήματος. Επιπλέον, μπορεί να επαναλάβει την διαδικασία του παιχνιδιού αυτού αφού ολοκληρώσει το παιχνίδι κι όποτε θελήσει μπορεί να επιστρέψει στο μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu», ή να ακούσει τις οδηγίες του παιχνιδιού αυτού.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Τα βασικά στοιχεία του «Συναρμολογήστε το σχήμα» είναι μία εικόνα, επτά κουμπιά και ένας τίτλος, τα οποία είναι:

- Η εικόνα του σχήματος
- Τα τέσσερα κουμπιά κομμάτια του σχήματος
- Το κουμπί επανάληψης του «Συναρμολογήστε το σχήμα»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού»
- Ο τίτλος του «Συναρμολογήστε το σχήμα»

- Το κουμπί βοήθειας του «Συναρμολογήστε το σχήμα»



Εικόνα 45: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Συναρμολογήστε το σχήμα» της σκηνής «Puzzle Game» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού

Πιο αναλυτικά:

Με την εικόνα του σχήματος, ο παίκτης μπορεί να δει το σχήμα που πρέπει να συναρμολογήσει καθώς και τις θέσεις των κομματιών του.

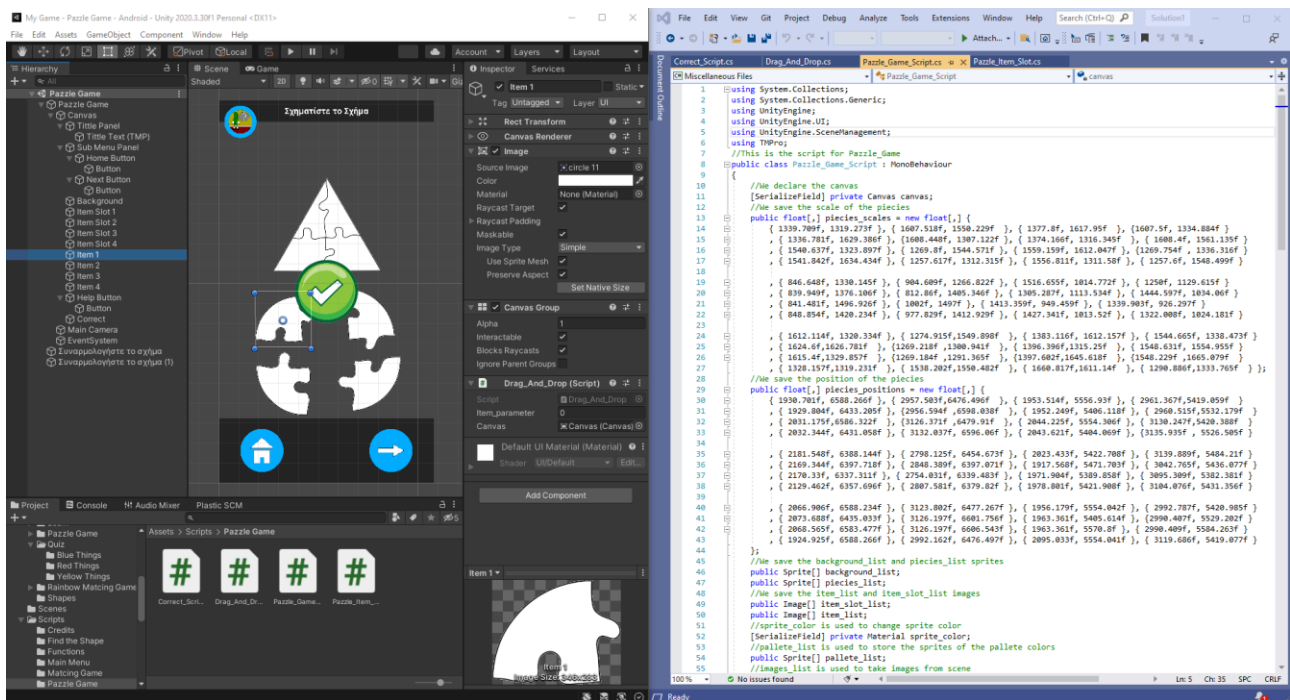
Με τα τέσσερα κουμπιά κομμάτια του σχήματος, ο παίκτης μπορεί να δει, να επιλέξει και να σύρει τα κομμάτια του σχήματος.

Με το κουμπί επανάληψης του «Συναρμολογήστε το σχήμα», ο παίκτης μπορεί να επαναλάβει το παιχνίδι «Συναρμολογήστε το σχήμα» της σκηνής «Puzzle Game» μεταβαίνοντας από το παιχνίδι «Συναρμολογήστε το σχήμα» στο «Συναρμολογήστε το σχήμα» της σκηνής «Puzzle Game».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το παιχνίδι «Συναρμολογήστε το σχήμα» της σκηνής «Puzzle Game» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Συναρμολογήστε το σχήμα», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει είτε να ακούσει για το ότι βρίσκεται στο παιχνίδι «Συναρμολογήστε το σχήμα» της σκηνής «Puzzle Game».

Με το κουμπί βοήθειας του «Συναρμολογήστε το σχήμα», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το παιχνίδι «Συναρμολογήστε το σχήμα» της σκηνής «Puzzle Game».



Εικόνα 46: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Puzzle Game»

5.4.8 Η σκηνή «Rainbow Game»

Ο παίχτης έρχεται σε επαφή με την «Rainbow Game» όταν πατήσει το κουμπί μετάβασης στο «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» από το μενού «Παιχνίδια με χρώματα» της σκηνής «Main Menu». Σε αυτή την ενότητα θα αναλυθεί η «Rainbow Game» ως προς τα στοιχεία που περιέχει και τις λειτουργίες που προσφέρει.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

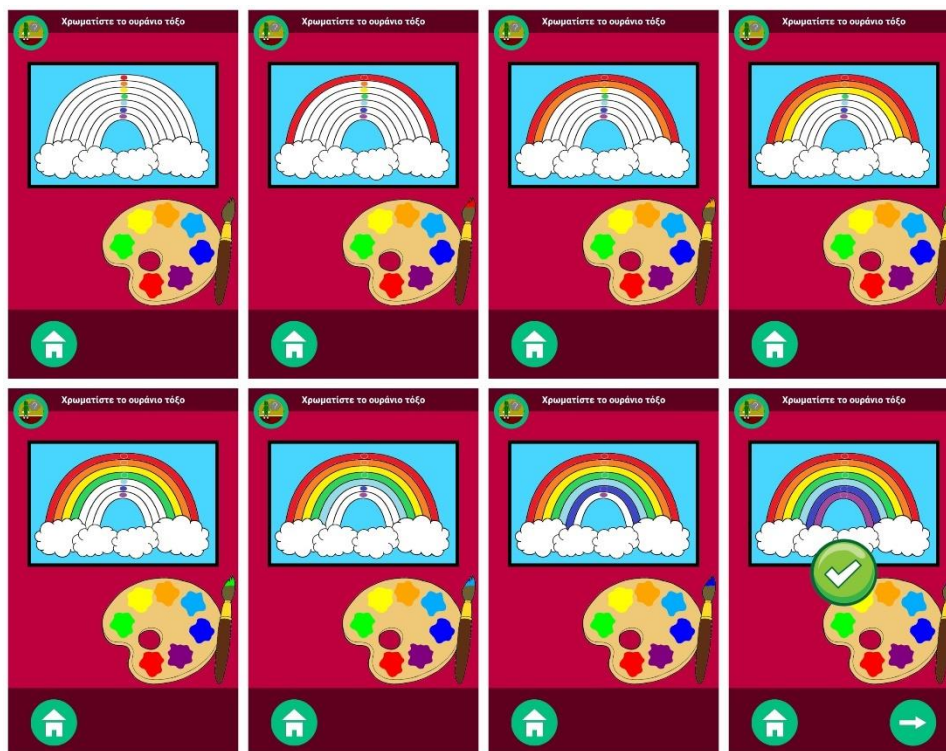
Η «Rainbow Game» αποτελείται από το παιχνίδι «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο». Στο «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» εμφανίζονται στην οθόνη ένα ουράνιο τόξο χωρίς χρώματα και μία χρωματική παλέτα όπου περιέχει τα χρώματα του ουράνιου τόξου. Σκοπός είναι ο παίκτης να επιλέξει τα χρώματα της χρωματικής παλέτας με την σωστή σειρά και να ολοκληρώσει το χρωμάτισμα του ουράνιου τόξου. Ο παίκτης μπορεί να επαναλάβει την διαδικασία του παιχνιδιού αυτού αφού ολοκληρώσει το παιχνίδι, επιπλέον όποτε θελήσει μπορεί να επιστρέψει στο μενού «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu» είτε να ακούσει τις οδηγίες του παιχνιδιού αυτού.

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Τα βασικά στοιχεία του «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» είναι δύο εικόνες, δέκα κουμπιά και ένας τίτλος, όπου είναι:

- Η εικόνα του άχρωμου ουράνιου τόξου
- Η εικόνα της χρωματικής παλέτας
- Τα επτά κουμπιά των χρωμάτων του ουράνιου τόξου
- Το κουμπί επανάληψης του «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο»
- Το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού»

- Ο τίτλος του «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο»
- Το κουμπί βοήθειας του «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο»



Εικόνα 47: Στιγμιότυπα οθόνης του παιχνιδιού «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» της σκηνής «Rainbow Game» από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση του παιχνιδιού

Πιο αναλυτικά:

Με την εικόνα του άχρωμου ουράνιου τόξου, ο παίκτης μπορεί να δει τα μέρη του ουράνιου τόξου που πρέπει να χρωματίσει.

Με την εικόνα της χρωματικής παλέτας, ο παίκτης μπορεί να δει την χρωματικής παλέτα με τα χρώματα του ουράνιου τόξου.

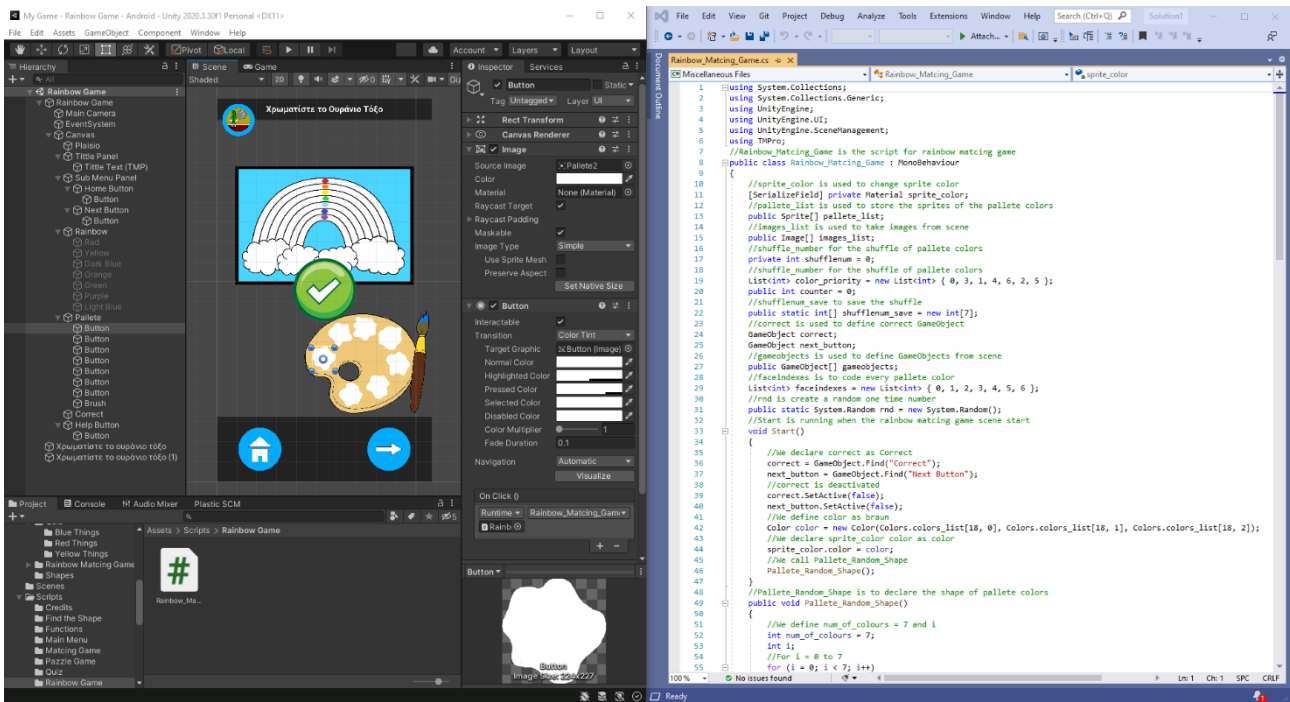
Με τα επτά κουμπιά των χρωμάτων του ουράνιου τόξου, ο παίκτης μπορεί να επιλέξει με ποιο χρώμα θα χρωματίσει το ουράνιο τόξο.

Με το κουμπί επανάληψης του «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο», ο παίκτης μπορεί να επαναλάβει το παιχνίδι «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» της σκηνής «Rainbow Game» μεταβαίνοντας από το παιχνίδι «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» στο «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» της σκηνής «Rainbow Game».

Με το κουμπί μετάβασης στο «Κεντρικό μενού», ο παίκτης μπορεί να μεταβεί από το παιχνίδι «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» της σκηνής «Rainbow Game» στο «Κεντρικό μενού» της σκηνής «Main Menu».

Με τον τίτλο του «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο», ο παίκτης μπορεί είτε να διαβάσει είτε να ακούσει για το ότι βρίσκεται στο παιχνίδι «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» της σκηνής «Rainbow Game».

Τέλος, με το κουμπί βοήθειας του «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο», ο παίκτης μπορεί να ακούσει τις οδηγίες για το παιχνίδι «Χρωματίστε το ουράνιο τόξο» της σκηνής «Rainbow Game».



Εικόνα 48: Στιγμιότυπο οθόνης της Unity και του Microsoft Visual Studio της σκηνής «Rainbow Game»

Κεφάλαιο 6: Αξιολόγηση της εφαρμογής «SaC-The Game»

Στο παρακάτω κεφάλαιο παρουσιάζονται πληροφορίες σχετικά με το ερευνητικό εργαλείο, το ερευνητικό υλικό, καθώς και τη μέθοδο που ακολουθήθηκε για την ανάλυση των συλλεχθέντων δεδομένων.

6.1 Το ερευνητικό εργαλείο

Για την αξιολόγηση της εφαρμογής «SaC-The Game», ακολουθήθηκε ένας συνδυασμός ποσοτικής και ποιοτικής προσέγγισης. Ο κύριος λόγος που επιλέχθηκαν και τα δύο είδη προσεγγίσεων η ύπαρξη στοιχείων και από τις δύο προσεγγίσεις. Η ποσοτική προσέγγιση είναι μια ερευνητική μεθοδολογία που εστιάζει στη συλλογή και ανάλυση αριθμητικών δεδομένων χρησιμοποιώντας στατιστικές και μαθηματικές τεχνικές. Η ποιοτική προσέγγιση είναι μια ερευνητική μέθοδος που εστιάζει στην κατανόηση υποκειμενικών εμπειριών και προοπτικών.

Βάση των παραπάνω, ως ερευνητικό εργαλείο συλλογής των δεδομένων θα έπρεπε να χρησιμοποιηθεί το ερωτηματολόγιο ή η συνέντευξη. Ωστόσο, η οργάνωση μίας συνέντευξης για την αξιολόγηση μίας εφαρμογής και οι συμμετέχοντες να είναι μικρά παιδιά είναι πολύ δύσκολο εγχείρημα. Οπότε, έπειτα από αρκετή σκέψη, η καλύτερη λύση που αποδείχτηκε ήταν η χρήση ερωτηματολογίων.

Τα ερωτηματολόγια είναι ένα κοινό εργαλείο που χρησιμοποιείται στην έρευνα για τη συλλογή δεδομένων από τους συμμετέχοντες. Ενώ χρησιμοποιούνται συχνά στην ποσοτική έρευνα, τα ερωτηματολόγια μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν στην ποιοτική έρευνα. Σε μια ποσοτική προσέγγιση των ερωτηματολογίων, χρησιμοποιούνται ερωτήσεις κλειστού τύπου για την εξαγωγή δεδομένων που μπορούν να αναλυθούν στατιστικά. Σε μια ποιοτική προσέγγιση στα ερωτηματολόγια, οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου χρησιμοποιούνται για τη συλλογή πλούσιων και διαφοροποιημένων δεδομένων για ένα συγκεκριμένο θέμα ή ζήτημα.

Οι ερευνητικοί άξονες που αποτέλεσαν τη βάση για τη διατύπωση των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου, ήταν δύο και είναι οι εξής:

- Αναγνωριστικές ερωτήσεις
- Σχέση χρήστη με τεχνολογία
- Σχέση χρήστη με παιχνίδια
- Εμπειρία δοκιμής της εφαρμογής από χρήστη
- Γνώμη χρήστη για εξέλιξη της εφαρμογής

Οι ερωτήσεις που βρίσκονταν στο ερωτηματολόγιο ήταν όλες κλειστές, πέραν των δύο τελευταίων που ήταν ανοιχτές.

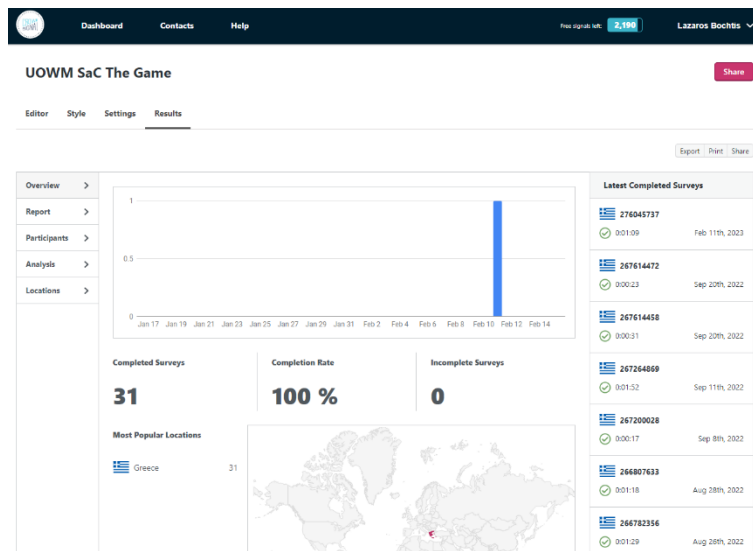
6.2 Το ερευνητικό υλικό

Η αξιολόγηση ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2022 και τερματίστηκε τον Φεβρουάριο του 2023, ενώ οι αξιολογήσεις που έγιναν ήταν τριανταμία (31).

Οι συμμετέχοντες είτε ήταν οι ίδιοι παιδιά είτε εκπροσωπούσαν κάποιο παιδί και συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο εκ μέρους του. Τα κριτήρια επιλογής των ατόμων για την αποστολή του παιχνιδιού ήταν να υπήρχε τουλάχιστον ένα (1) παιδί που να ήταν σε προσχολική ηλικία στην οικογένειά τους. Τα άτομα αυτά επελέγησαν κυρίως από τον οικογενειακό και φιλικό μου κύκλο. Στα ερωτηματολόγια για λόγους ανωνυμίας και δεοντολογίας δεν αναφέρονται το όνομα του συμμετέχοντα. Επίσης, ο κάθε συμμετέχοντας μπορούσε να απαντήσει σε όποια ερώτηση ήθελε.

Η συνεννόηση με τα συγκεκριμένα άτομα έγινε μέσω «e-mail» και μηνυμάτων στις εφαρμογές «Messenger» και «Viber». Η αποστολή των αρχείων για την εγκατάσταση του παιχνιδιού έγινε μέσω του «Google Drive», πιο συγκεκριμένα αποστέλλονταν το μήνυμα με τις οδηγίες, ο σύνδεσμος για τη λήψη της εφαρμογής, καθώς και ο σύνδεσμος για το ερωτηματολόγιο. Ωστόσο, για τη διευκόλυνση της διαδικασίας στην επόμενη ενημέρωση της εφαρμογής, η αξιολόγηση της γινόταν μέσω των πληροφοριών της εφαρμογής της σκηνής «Credits».

Η ιστοσελίδα που χρησιμοποιήθηκε για την περισυλλογή των ερωτηματολογίων ήταν η «crowdsignal». Η «crowdsignal» είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν έρευνες, δημοσκοπήσεις και κουίζ με διαφορετικούς τύπους ερωτήσεων και προσαρμόσιμα θέματα. Προσφέρει δυνατότητες για κοινή χρήση και ενσωμάτωση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάφορους σκοπούς, συμπεριλαμβανομένης της έρευνας αγοράς και της δημιουργίας περιεχομένου.



Εικόνα 49: Στιγμιότυπο οθόνης από την ιστοσελίδα «crowdsignal»

6.3 Η μέθοδος της ανάλυση των δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων, μέσω της ποσοτικής προσέγγισης, χρησιμοποιούνται στατιστικές τεχνικές και η προσέγγιση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν επιδιώκεται ο εντοπισμός τάσεων ή σχέσεων μεταξύ μεταβλητών ή κατά τη γενίκευση των ευρημάτων σε μεγαλύτερο πληθυσμό. Ο σχεδιασμός ενός ποσοτικού ερωτηματολογίου απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή για να διασφαλιστεί ότι μετράει αυτό που σκοπεύει να μετρήσει, ότι τα αποτελέσματα είναι αξιόπιστα και έγκυρα και ότι λαμβάνονται υπόψη πιθανές πηγές μεροληψίας ή συσχετικών μεταβλητών.

Οπότε, η ανάλυση που επιλέχθηκε για τις πρώτες δέκα (10) ερωτήσεις κλειστού τύπου είναι μέσω γραφημάτων πίτας (Pie Chart). Ένα γράφημα πίτας είναι μια γραφική αναπαράσταση δεδομένων ως κύκλος χωρισμένος σε φέτες, με κάθε φέτα να αντιπροσωπεύει μια αναλογία ή ένα ποσοστό του συνόλου. Τα γραφήματα πίτας είναι χρήσιμα για την εμφάνιση της σχετικής κατανομής κατηγοριών ή μεταβλητών και μπορούν να είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την επικοινωνία πληροφοριών σε ένα μη τεχνικό κοινό.

Η ανάλυση των δεδομένων που συλλέγονται από ένα ποιοτικό ερωτηματολόγιο μπορεί να περιλαμβάνει τεχνικές όπως η ανάλυση περιεχομένου ή η θεματική ανάλυση για τον εντοπισμό βασικών θεμάτων και προτύπων στις απαντήσεις. Ο σχεδιασμός ενός ποιοτικού ερωτηματολογίου απαιτεί προσεκτική προσοχή στη διατύπωση και τη δομή των ερωτήσεων για να αποσπάσει ουσιαστικές απαντήσεις από τους συμμετέχοντες.

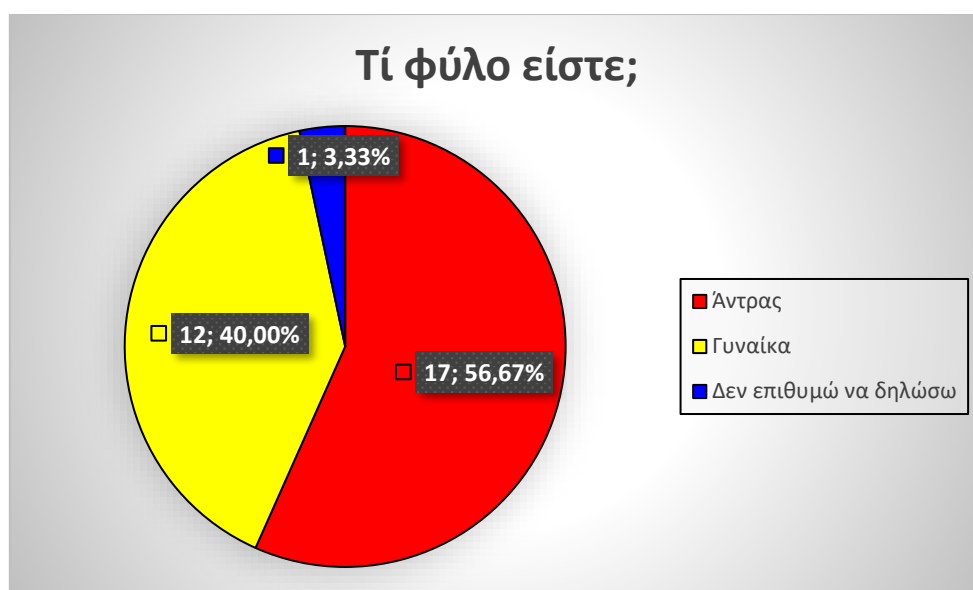
Οπότε, η ανάλυση που επιλέχθηκε για τις τελευταίες δύο (2) ερωτήσεις ανοιχτού τύπου είναι μέσω ερμηνευτικής φαινομενολογικής ανάλυσης (Interpretive Phenomenological Analysis ή IPA). Η Ερμηνευτική Φαινομενολογική Ανάλυση (IPA) είναι μια ποιοτική ερευνητική προσέγγιση που χρησιμοποιείται για την κατανόηση των υποκειμενικών εμπειριών και προοπτικών των ατόμων. Δίνει έμφαση στην ερμηνεία των αφηγήσεων των συμμετεχόντων και είναι χρήσιμο για τη διερεύνηση προσωπικών εμπειριών που σχετίζονται με την υγεία, την ασθένεια και την ταυτότητα.

6.4 Η ανάλυση των δεδομένων

Αρχικά, θα παρουσιαστεί η ποσοτική ανάλυση των απαντήσεων στις δέκα (10) πρώτες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Έπειτα, θα παρουσιαστεί η ποιοτική ανάλυση των απαντήσεων στις δύο (2) τελευταίες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Η παρουσίαση των ευρημάτων της έρευνας μας θα πραγματοποιηθεί ανά ερευνητικό άξονα.

6.4.1 1^{ος} Άξονας: Αναγνωριστικές ερωτήσεις

Στον πρώτο άξονα «Αναγνωριστικές ερωτήσεις» βρίσκονται οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που υπάρχουν για την απόκτηση οικειότητας με τον συμμετέχοντα. Αποτελείται από δύο ερωτήσεις όπου τα γραφήματα πίτας τους φαίνονται παρακάτω.



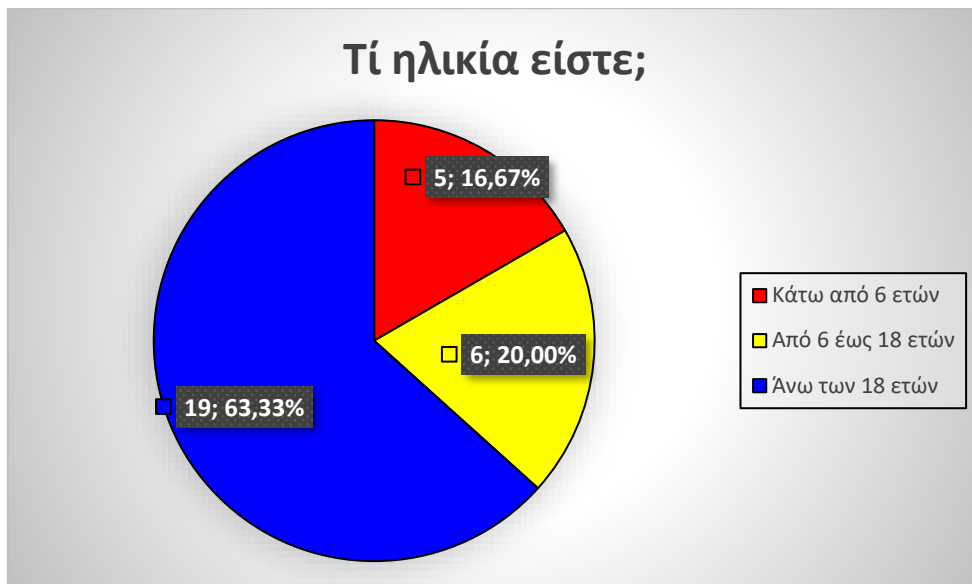
Γράφημα 1: Το γράφημα της ερώτησης «Τί φύλο είστε;»

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ: ΓΡΑΦΗΜΑ 1

Στο παραπάνω γράφημα (Γράφημα 1) αυτό παρατηρούμε ότι η ερώτηση «Τί φύλο είστε;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε τριάντα (30) απαντήσεις συνολικά.

Πιο συγκεκριμένα:

- Δεκαεπτά (17) άτομα απάντησαν «Άντρας»
- Δώδεκα (12) άτομα απάντησαν «Γυναίκα»
- Ένα (1) άτομο απάντησε «Δεν επιθυμώ να δηλώσω»



Γράφημα 2: Το γράφημα της ερώτησης «Τί ηλικία είστε;»

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ: ΓΡΑΦΗΜΑ 2

Στο παραπάνω γράφημα (Γράφημα 2) αυτό παρατηρούμε ότι η ερώτηση «Τί ηλικία είστε;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε τριάντα (30) απαντήσεις συνολικά.

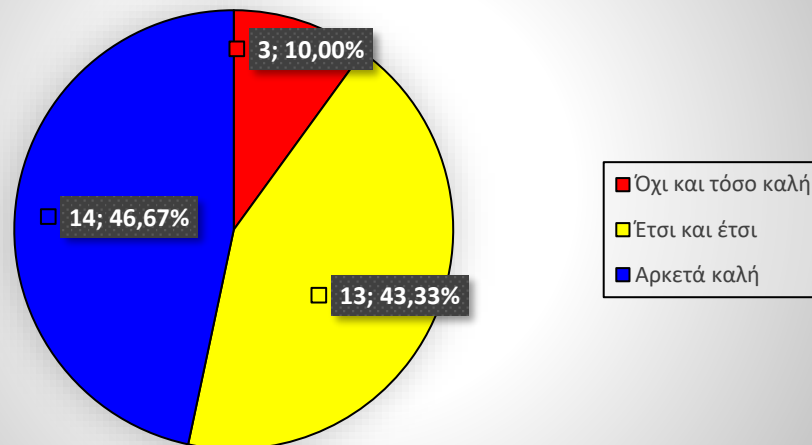
Πιο συγκεκριμένα:

- Πέντε (5) άτομα απάντησαν «Κάτω από 6 ετών»
- Έξι (6) άτομα απάντησαν «Από 6 έως 18 ετών»
- Δεκαεννέα (19) άτομα απάντησαν «Άνω των 18 ετών»

6.4.2 2^{ος} Άξονας: Σχέση χρήστη με τεχνολογία

Στον δεύτερο άξονα «Σχέση του χρήστη με τεχνολογία» βρίσκονται οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που υπάρχουν για την «μέτρηση» της σχέσης του συμμετέχοντα με τη τεχνολογία. Αποτελείται από δύο ερωτήσεις όπου τα γραφήματα πίτας τους φαίνονται παρακάτω.

Ποιά η σχέση σας με την τεχνολογία;



Γράφημα 3: Το γράφημα της ερώτησης «Ποιά η σχέση σας με την τεχνολογία;»

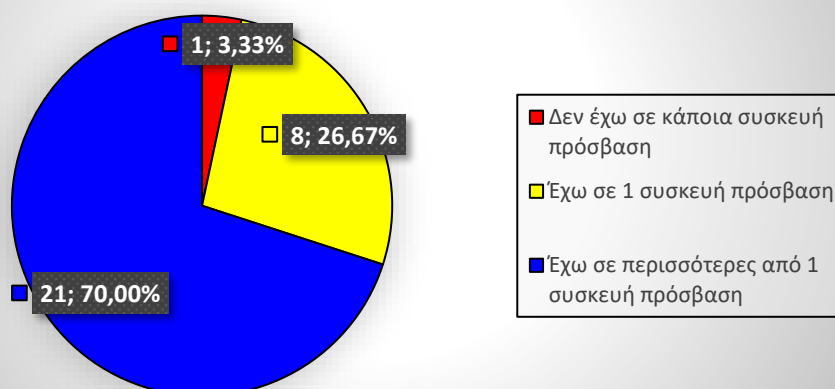
ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ: ΓΡΑΦΗΜΑ 3

Στο παραπάνω γράφημα (Γράφημα 3) αυτό παρατηρούμε ότι η ερώτηση «Ποιά η σχέση σας με την τεχνολογία;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε τριάντα (30) απαντήσεις συνολικά.

Πιο συγκεκριμένα:

- Τρία (3) άτομα απάντησαν «Όχι και τόσο καλή»
- Δεκατρία (13) άτομα απάντησαν «Έτσι και έτσι»
- Δεκατέσσερα (14) άτομο απάντησε «Αρκετά καλή»

Έχετε πρόσβαση σε κάποιο κινητό τηλέφωνο ή tablet;



Γράφημα 4: Το γράφημα της ερώτησης «Έχετε πρόσβαση σε κάποιο κινητό τηλέφωνο ή tablet;»

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ: ΓΡΑΦΗΜΑ 4

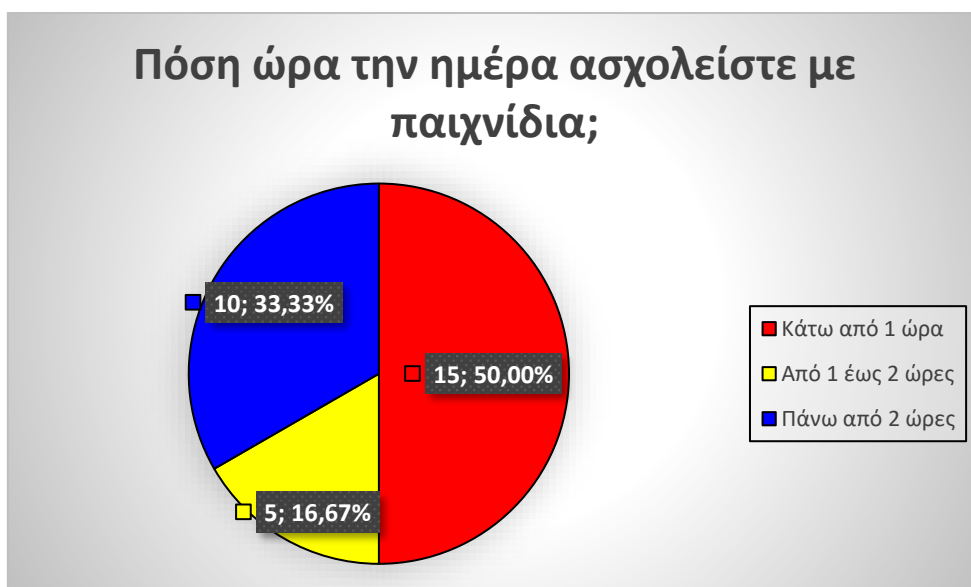
Στο παραπάνω γράφημα (Γράφημα 4) αυτό παρατηρούμε ότι η ερώτηση «Έχετε πρόσβαση σε κάποιο κινητό τηλέφωνο ή tablet;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε τριάντα (30) απαντήσεις συνολικά.

Πιο συγκεκριμένα:

- Ένα (1) άτομο απάντησε «Δεν έχω σε κάποια συσκευή πρόσβαση»
- Οχτώ (8) άτομα απάντησαν «Έχω σε 1 συσκευή πρόσβαση»
- Εικοσιένα (21) άτομα απάντησαν «Έχω σε περισσότερες από 1 συσκευή πρόσβαση»

6.4.3 3^{ος} Άξονας: Σχέση χρήστη με παιχνίδια

Στον τρίτο άξονα «Σχέση του χρήστη με παιχνίδια» βρίσκονται οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που υπάρχουν για την «μέτρηση» της σχέσης του συμμετέχοντα με τα παιχνίδια. Αποτελείται από δύο ερωτήσεις όπου τα γραφήματα πίτας τους φαίνονται παρακάτω.



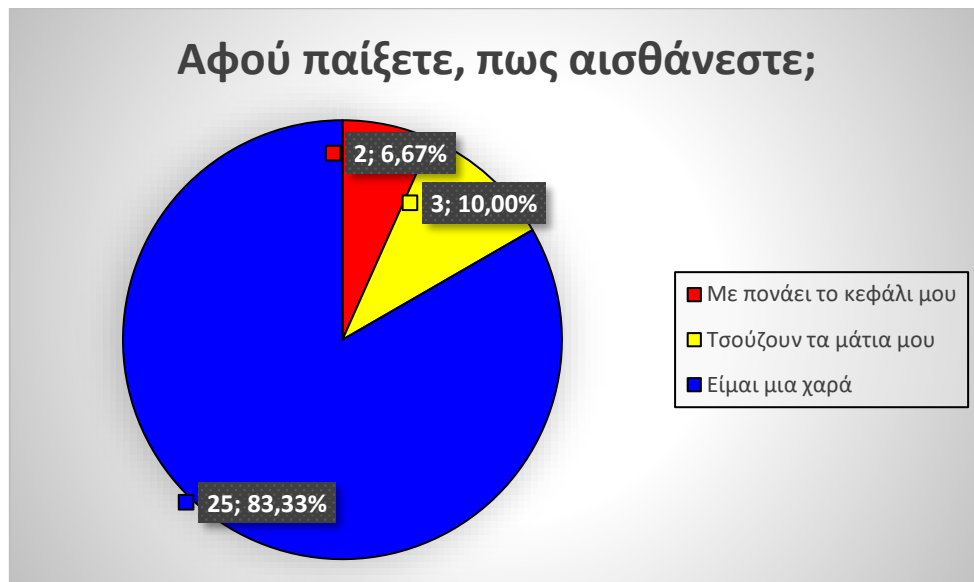
Γράφημα 5: Το γράφημα της ερώτησης «Πόση ώρα την ημέρα ασχολείστε με παιχνίδια;»

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ: ΓΡΑΦΗΜΑ 5

Στο παραπάνω γράφημα (Γράφημα 5) αυτό παρατηρούμε ότι η ερώτηση «Πόση ώρα την ημέρα ασχολείστε με παιχνίδια;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε τριάντα (30) απαντήσεις συνολικά.

Πιο συγκεκριμένα:

- Δεκαπέντε (15) άτομα απάντησαν «Κάτω από 1 ώρα»
- Πέντε (5) άτομα απάντησαν «Από 1 έως 2 ώρες»
- Δέκα (10) άτομα απάντησαν «Πάνω από 2 ώρες»



Γράφημα 6: Το γράφημα της ερώτησης «Αφού παίξετε, πως αισθάνεστε;»

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ: ΓΡΑΦΗΜΑ 6

Στο παραπάνω γράφημα (Γράφημα 6) αυτό παρατηρούμε ότι η ερώτηση «Αφού παίξετε, πως αισθάνεστε;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε τριάντα (30) απαντήσεις συνολικά.

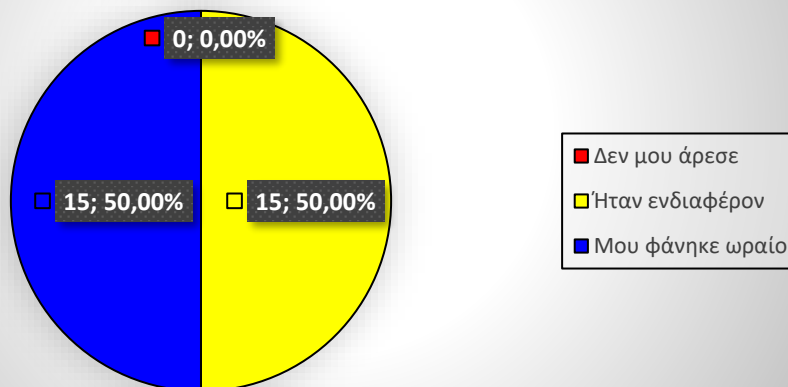
Πιο συγκεκριμένα:

- Δύο (2) άτομα απάντησαν «Είμαι μια χαρά»
- Τρία (3) άτομα απάντησαν «Τσούζουν τα μάτια μου»
- Εικοσιπέντε (25) άτομα απάντησαν «Με πονάει το κεφάλι μου»

6.4.4 4^{ος} Άξονας: Εμπειρία δοκιμής της εφαρμογής από χρήστη

Στον τέταρτο άξονα «Εμπειρία δοκιμής της εφαρμογής από χρήστη» βρίσκονται οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που υπάρχουν για την «μέτρηση» της εμπειρίας του συμμετέχοντα με την εφαρμογή «SaC-The Game». Αποτελείται από τέσσερις ερωτήσεις όπου τα γραφήματα πίτας τους φαίνονται παρακάτω.

Πώς σας φάνηκε το παιχνίδι που σας δώσαμε να δοκιμάσετε;



Γράφημα 7: Το γράφημα της ερώτησης «Πώς σας φάνηκε το παιχνίδι που σας δώσαμε να δοκιμάσετε;»

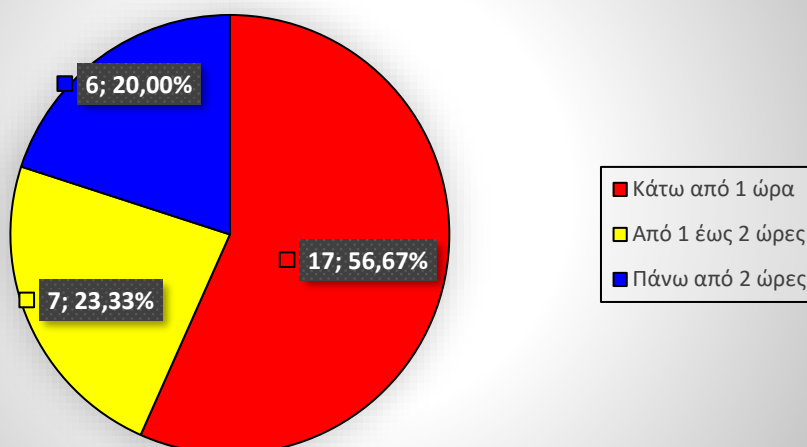
ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ: ΓΡΑΦΗΜΑ 7

Στο παραπάνω γράφημα (Γράφημα 7) αυτό παρατηρούμε ότι η ερώτηση «Πώς σας φάνηκε το παιχνίδι που σας δώσαμε να δοκιμάσετε;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε τριάντα (30) απαντήσεις συνολικά.

Πιο συγκεκριμένα:

- Μηδέν (0) άτομα απάντησαν «Δεν μου άρεσε»
- Δεκαπέντε (15) άτομα απάντησαν «Ήταν ενδιαφέρον»
- Δεκαπέντε (15) άτομα απάντησαν «Μου φάνηκε ωραίο»

Πόση ώρα ασχοληθήκατε μαζί του;



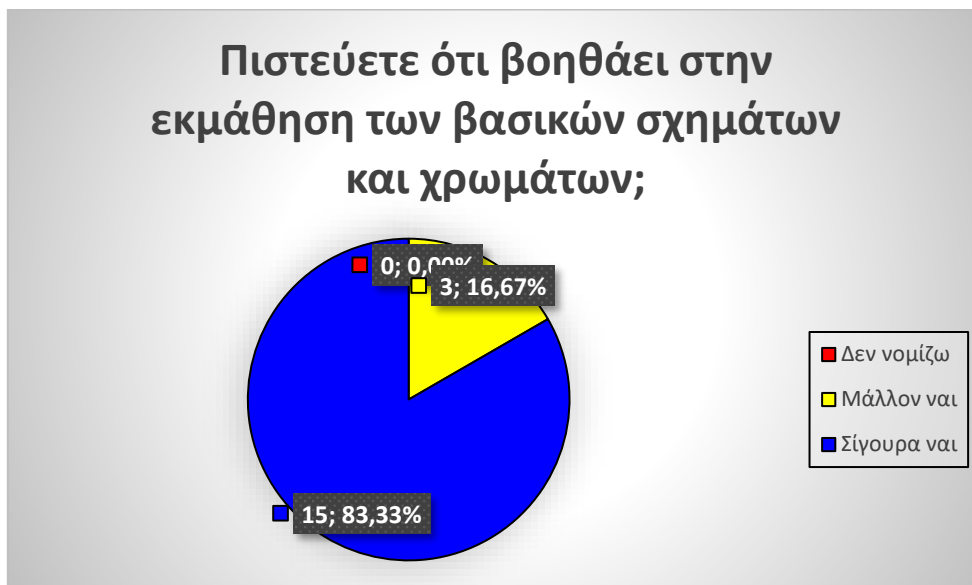
Γράφημα 8: Το γράφημα της ερώτησης «Πόση ώρα ασχοληθήκατε μαζί του;»

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ: ΓΡΑΦΗΜΑ 8

Στο παραπάνω γράφημα (Γράφημα 8) αυτό παρατηρούμε ότι η ερώτηση «Πόση ώρα ασχοληθήκατε μαζί του;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε τριάντα (30) απαντήσεις συνολικά.

Πιο συγκεκριμένα:

- Δεκαεπτά (17) άτομα απάντησαν «Κάτω από 1 ώρα»
- Επτά (7) άτομα απάντησαν «Από 1 έως 2 ώρες»
- Έξι (6) άτομα απάντησαν «Πάνω από 2 ώρες»



Γράφημα 9: Το γράφημα της ερώτησης «Πιστεύετε ότι βοηθάει στην εκμάθηση των βασικών σχημάτων και χρωμάτων;»

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ: ΓΡΑΦΗΜΑ 9

Στο παραπάνω γράφημα (Γράφημα 9) αυτό παρατηρούμε ότι η ερώτηση «Πιστεύετε ότι βοηθάει στην εκμάθηση των βασικών σχημάτων και χρωμάτων;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε τριάντα (18) απαντήσεις συνολικά.

Πιο συγκεκριμένα:

- Μηδέν (0) άτομα απάντησαν «Δεν νομίζω»
- Τρία (3) άτομα απάντησαν «Μάλλον ναι»
- Δεκαπέντε (15) άτομα απάντησαν «Σίγουρα ναι»



Γράφημα 10: Το γράφημα της ερώτησης «Θα το προτείνετε σε κάποιον φίλο σας;»

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ: ΓΡΑΦΗΜΑ 10

Στο παραπάνω γράφημα (Γράφημα 10) αυτό παρατηρούμε ότι η ερώτηση «Θα το προτείνετε σε κάποιον φίλο σας;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε τριάντα (30) απαντήσεις συνολικά.

Πιο συγκεκριμένα:

- Ένα (1) άτομο απάντησε «Δεν θα το πρότεινα»
- Τέσσερα (4) άτομα απάντησαν «Ίσως να το πρότεινα»
- Εικοσιπέντε (25) άτομα απάντησαν «Θα το πρότεινα»

6.4.5 5^{ος} Άξονας: Γνώμη χρήστη για εξέλιξη της εφαρμογής

Στον πέμπτο άξονα «Γνώμη χρήστη για εξέλιξη της εφαρμογής» βρίσκονται οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που υπάρχουν για τον σχολιασμό και την πρόταση βελτιώσεων της εφαρμογής «SaC-The Game». Αποτελείται από δύο ερωτήσεις όπου οι ερμηνείες τους φαίνονται παρακάτω.

Η ερώτηση «Θα θέλατε να προτείνετε κάποια βελτίωση;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε οχτώ (8) απαντήσεις συνολικά και η ερώτηση «Έχετε να προσθέσετε κάποιο σχόλιο σχετικό με το παιχνίδι;», από τους τριανταμία (31) συμμετέχοντες, δέχτηκε δεκατέσσερις (14) απαντήσεις συνολικά. Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4).

Ερωτήσεις	Απαντήσεις
Θα θέλατε να προτείνετε κάποια βελτίωση;	Οχι
	Οχι
	Δεν χρειάζεται κάποια
	Πίνακας ποιο μεγάλος να φενεται το περιεχομενο
	Η βοήθεια θέλει κάποια διόρθωση
	Είναι ωραίο

	δεν έχω βελτίωση να προτείνω . Ηταν υπέροχο κατάλληλο για παιδιά.
	#TOULA4EVER
Έχετε να προσθέσετε κάποιο σχόλιο σχετικό με το παιχνίδι;	Πολύ καλό
	Πολύ καλό
	Πολύ καλό έχει βοηθήσει τη κόρη μου
	Το λάτρεψα, τέλειο 10/10!!!!!!!
	υγχαρητήρια στο δημιουργό, είναι πολύ όμορφο και πολύ χρήσιμο για τα παιδιά,μαθαίνουν για τα χρώματα και τα σχήματα με έναν διασκεδαστικό τρόπο χωρίς να κουράζονται κ να βαριούνται!!
	Είναι ένα εξαιρετικό παιχνίδι για μικρά παιδιά που θέλουν να μάθουνε τα σχήματα και τα χρώματα!
	Δεν έχω κάποιο
	Επιληψία πηγα να παθω από τα πολλα χρώματα
	Είναι ενδιαφέρον.
	Δε χρειάζεται βελτίωση το παιχνίδι..., είναι όπως πρέπει να είναι..., έτσι όπως είναι αυτή τη στιγμή!!!!....
	Δε χρειάζεται βελτίωση το παιχνίδι..., είναι όπως πρέπει να είναι..., έτσι όπως είναι αυτή τη στιγμή!!!!....
	Έχει πλάκα
	Να μην κολλάει σε κάποια σημεία .
	ΘΑΝΑΤΟΣ ΣΤΑ ΑΓΓΟΥΡΙΑ

Πίνακας 4: Ο πίνακας των ερωτήσεων «Θα θέλατε να προτείνετε κάποια βελτίωση;» και «Έχετε να προσθέσετε κάποιο σχόλιο σχετικό με το παιχνίδι;»

Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα

Τα παιχνίδια μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμο εργαλείο για την εκπαίδευση και τη μάθηση για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Μπορούν να παρέχουν στα μικρά παιδιά ευκαιρίες για πρακτικές, διαδραστικές εμπειρίες που μπορούν να τους βοηθήσουν να αναπτύξουν σημαντικές δεξιότητες, όπως κριτική σκέψη, επίλυση προβλημάτων και λεπτές κινητικές δεξιότητες. Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται η παράθεση των συμπερασμάτων για κάθε κομμάτι της διπλωματικής εργασίας αυτής καθώς και οι μελλοντικές εξελίξεις που επάγονται.

7.1 Συμπεράσματα της Διπλωματικής Εργασίας

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια μπορούν να ενισχύσουν αποτελεσματικά τη μάθηση και τη γνωστική ανάπτυξη σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Είναι σημαντικό να επιλέγονται εκπαιδευτικά παιχνίδια που είναι κατάλληλα για την ηλικία και το αναπτυξιακό επίπεδο των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Όταν σχεδιάζονται σωστά, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια για παιδιά προσχολικής ηλικίας μπορεί να είναι διασκεδαστικά και εκπαιδευτικά. Μπορούν να διδάξουν στα μικρά παιδιά σχήματα, χρώματα, αριθμούς και γράμματα, καθώς και κοινωνικές δεξιότητες, όπως η ανταλλαγή και η συνεργασία. Τα παιχνίδια μπορούν επίσης να βοηθήσουν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να αναπτύξουν τη φαντασία, τη δημιουργικότητα και την περιέργειά τους. Τα παιχνίδια πρέπει να είναι ελκυστικά και διαδραστικά, αλλά και εύκολα κατανοητά και πλοηγημένα.

Επιπλέον, τα παιχνίδια θα πρέπει να είναι ασφαλή, χωρίς βίαιο ή τρομακτικό περιεχόμενο και δεν πρέπει να εκθέτουν τα παιδιά σε υπερβολικό χρόνο οθόνης. Συμπερασματικά, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και την εκπαίδευση των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Όταν χρησιμοποιούνται ως μέρος ενός ολοκληρωμένου προγράμματος σπουδών, τα παιχνίδια μπορούν να βοηθήσουν τα μικρά παιδιά να μάθουν σημαντικές δεξιότητες και έννοιες με διασκεδαστικό και ελκυστικό τρόπο.

7.1.1 Συμπεράσματα για την εφαρμογή

Αυτή η διπλωματική εργασία καλύπτει το σχεδιασμό και τη δημιουργία ενός σοβαρού ψηφιακού παιχνιδιού που ονομάζεται «SaC-The Game» χρησιμοποιώντας τη Unity Game Engine. Το παιχνίδι χρησιμεύει τόσο ως ψυχαγωγία όσο και ως εργαλείο μάθησης για τους χρήστες του. Απευθύνεται σε μαθητές προσχολικής ηλικίας, με στόχο την εξοικείωσή τους με δύο βασικές έννοιες, τα σχήματα και τα χρώματα.

Ο στόχος και η ιδέα πίσω από τη δημιουργία του «SaC-The Game» ήταν να παρέχει ένα φιλικό προς τον χρήστη, χαρούμενο και εύκολα κατανοητό περιβάλλον για μαθητές δημοτικού. Το παιχνίδι περιλαμβάνει διάφορα χαρακτηριστικά που έχουν σχεδιαστεί για να αιχμαλωτίζουν την προσοχή των παιδιών, όπως ηχητικά εφέ, μουσική, εικόνες και χρωματικοί συνδυασμοί, τα οποία ενισχύουν τον ενθουσιασμό και τη συμμετοχή των μαθητών κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Δεδομένου ότι τα σημερινά παιδιά μεγαλώνουν σε έναν ψηφιακό κόσμο και είναι εξοικειωμένα με την τεχνολογία από πολύ μικρή ηλικία, αναμένεται ότι θα μπορούν να χρησιμοποιούν εύκολα το «SaC-The Game», καθώς έχει σχεδιαστεί ειδικά για να είναι φιλικό προς όλες τις ηλικίες. Το επίπεδο δυσκολίας του παιχνιδιού έχει επίσης εξισορροπηθεί προσεκτικά καθώς και το κάθε μίνι παιχνίδι περιεργάζεται διαφορετικές δεξιότητες. Με αυτόν τον τρόπο, διατηρήσει το ενδιαφέρον των μαθητών, ενώ παράλληλα επιτυγχάνει τον εκπαιδευτικό του σκοπό να μεταδώσει τη γνώση.

7.1.2 Συμπεράσματα για την αξιολόγηση

Παρά την επιτυχή έρευνα που έγινε μέσω των αξιολογήσεων του παιχνιδιού, είχε ορισμένους περιορισμούς που εμποδίζουν την εξαγωγή γενικεύσιμων συμπερασμάτων. Πρώτον, το μέγεθος του δείγματος είναι σχετικά μικρό και πολλοί από τους εθελοντές που αξιολόγησαν το παιχνίδι δεν ήταν μαθητές δημοτικού. Επιπλέον, η εμπειρία του ερευνητή με τη μεθοδολογία της συνέντευξης είναι περιορισμένη, επομένως ένα πιο έμπειρο άτομο θα μπορούσε ενδεχομένως να έχει παράσχει πιο εμπειριστατωμένες πληροφορίες.

Σύμφωνα με τις αξιολογήσεις της εφαρμογής «SaC-The Game», το παιχνίδι είναι αρκετά ωραίο και ενδιαφέρον. Βέβαια, σε γενικές γραμμές οι χρήστες δεν ασχολήθηκαν μαζί του πάνω από μία ώρα, πέραν από μερικές εξαιρέσεις. Επιπλέον, η Πλειοψηφία των χρηστών πιστεύει ότι βοηθάει στην εκμάθηση των βασικών σχημάτων και χρωμάτων. Επίσης, θα αποτελούσε μία καλή πρόταση για κάποιον από τους φίλους του χρήστη. Τέλος, οι χρήστες δεν προτείνανε πολλές βελτιώσεις αλλά βοήθησαν σε ορισμένα λάθη και άφησαν σχετικά θετικά σχόλια.

7.2 Μελλοντικά Σχέδια

Οι βελτιώσεις για την εφαρμογή μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες: τεχνικές βελτιώσεις και βελτιώσεις στα σχόλια των χρηστών. Η πρώτη κατηγορία εστιάζει στη βελτίωση της απόδοσης και της εμφάνισης του παιχνιδιού, δηλαδή τη βελτίωση του είδη υπάρχοντος τεχνικού τομέα, ενώ η δεύτερη κατηγορία απευθύνεται στη βελτίωση με προτάσεις και επικρίσεις από τους χρήστες της εφαρμογής.

7.2.1 Βελτίωση του υπάρχοντος τεχνικού τομέα

Η εφαρμογή διαθέτει πολλά μικροπαιχνίδια με μοναδικά σχέδια και κάθε παιχνίδι έχει περιθώρια βελτίωσης με τον δικό του τρόπο. Υπάρχουν επίσης σχέδια για προσθήκη παραλλαγών σε υπάρχοντα παιχνίδια και εισαγωγή νέων παιχνιδιών. Όσον αφορά τις τεχνικές βελτιώσεις, θα χωριστούν σε δύο κατηγορίες: αλλαγές και προσθήκες. Ακολουθούν ορισμένα παραδείγματα βελτιώσεων σε κάθε κατηγορία.

ΑΛΛΑΓΕΣ

Οι αλλαγές που θα μπορούσαν να γίνουν αρκετές και αφορούν όλη της εφαρμογή. Ανάλογα με το είδος του θα διαχωριστούν σε οπτικές και λειτουργικές. Οι οπτικές αλλαγές αφορούν το σχέδιο της εφαρμογής, δηλαδή το εμφανισιακό κομμάτι, και την κάνουν πιο όμορφη. Οι λειτουργικές αλλαγές, αντίθετα από τις οπτικές μπορεί να μην επηρεάζουν καθόλου την εμφάνιση, αλλά να αλλάζουν κάποια λειτουργία.

Μερικές οπτικές αλλαγές που μπορούν να γίνουν είναι η ακόλουθες:

- Τα κουμπιά σε όλη την εφαρμογή να έχουν μια πιο αντιπροσωπευτική εικόνα. Αυτή η αλλαγή θα βοηθήσει στην αναγνώριση πιο εύκολα των κουμπιών.
- Να μειωθεί ο αριθμός των μενού συνδυάζοντας τα δύο μενού ήχου στο μενού ρυθμίσεων.
- Οι αλληλουχίες χρωμάτων του Background να εναλλάσσουν και σε άλλα pattern.

Μερικές λειτουργικές αλλαγές που μπορούν να γίνουν είναι η ακόλουθες:

- Τα παιχνίδια Quiz να τροποποιηθούν έτσι ώστε να είναι τέσσερα, δύο για σχήματα και δύο για χρώματα, δηλαδή να υπάρξει το αντίστοιχο με το παιχνίδι «Βρείτε το χρώμα του αντικειμένου». Το παιχνίδι θα λέγεται «Βρείτε το σχήμα του αντικειμένου» και ο χρήστης αυτή τη φορά θα καλείται να αναγνωρίσει το σχήμα του αντικειμένου.
- Τα παιχνίδια Matching να τροποποιηθούν έτσι ώστε να είναι τέσσερα, δύο για σχήματα και δύο για χρώματα, δηλαδή να υπάρξουν ακόμα δύο παιχνίδια. Τα παιχνίδια θα λέγονται «Ταιριάξτε τα σχήματα των αντικειμένων» και «Ταιριάξτε τα χρώματα των αντικειμένων», όπου ο χρήστης αυτή τη φορά θα καλείται να αναγνωρίσει και να ζευγαρώσει δύο αντικείμενα με το ίδιο σχήμα και με το ίδιο χρώμα, αντίστοιχα.
- Το παιχνίδι «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» να τροποποιηθεί στο «Βρείτε το αντικείμενο με το ζητούμενο σχήμα στο χώρο», έτσι ώστε ο χρήστης να ψάχνει ένα αντικείμενο με ένα συγκεκριμένο σχήμα μέσα σε έναν χώρο. Επίσης, για να αυξηθεί η δυσκολία να τοποθετείται και ένα αντικείμενο κάθε σχήμα στο χώρο αυτό.
- Τέλος, να αυξηθούν τα σχήματα και τα χρώματα και αυτό αφορά όλα τα παιχνίδια, καθώς και το διδακτικό μέρος της εφαρμογής. Δηλαδή να γνωστοποιούνται περισσότερα σχήματα και χρώματα στο διδακτικό μέρος και να χρησιμοποιούνται και στα παιχνίδια.

ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ

Οι προσθήκες που θα μπορούσαν να γίνουν αρκετές και αφορούν όλη της εφαρμογή. Ανάλογα με το είδος του θα διαχωριστούν σε οπτικές και λειτουργικές. Οι οπτικές προσθήκες αφορούν το σχέδιο της εφαρμογής, δηλαδή το εμφανισιακό κομμάτι, και την κάνουν πιο όμορφη. Οι λειτουργικές προσθήκες, αντίθετα από τις οπτικές μπορεί να μην επηρεάζουν καθόλου την εμφάνιση, αλλά να προσθέσουν κάποια λειτουργία.

Μερικές οπτικές προσθήκες που μπορούν να γίνουν είναι η ακόλουθες:

- Να προστεθεί ένα animation όταν επιλέγεις κάποιο από τα κουμπιά της εφαρμογής.
- Να προστεθεί ένα animation όταν μεταβαίνεις από τη μια σκηνή, στην άλλη.
- Να προστεθεί η λειτουργία landscape οπτικής.
- Να προστεθούν animation στο εκπαιδευτικό μέρος.

Μερικές λειτουργικές προσθήκες που μπορούν να γίνουν είναι η ακόλουθες:

- Να προστεθεί κουμπί σίγασης στις ρυθμίσεις ήχου και για τις φωνές, και για την μουσική.
- Να προστεθεί ένα music player που θα επιτρέπει την προσθήκη μουσικών κομματιών από την συσκευή στην εφαρμογή, καθώς και διάφορες άλλες λειτουργίες, όπως επόμενο/προηγούμενο κομμάτι, παύση συνέχεια.
- Να προστεθεί ένα πεδίο γύρο από το κάθε κουμπί των μενού που όταν επιλέγει θα ακούγεται η λειτουργία του κουμπιού και να του παρέχεται πιο άμεση βοήθεια.
- Να προστεθούν «υπότιτλοι» κατά τη διάρκεια των ηχητικών μηνυμάτων μέσω ενός πεδίου έτσι ώστε το παιδί να μπορεί και να διαβάσει το μήνυμα.
- Να προστεθούν νέα παιχνίδια.
- Να δημιουργηθεί το αντίστοιχο παιχνίδι με το «Βρείτε το σχήμα στο χώρο» στην βελτιωμένη του μορφή «Βρείτε το αντικείμενο με το ζητούμενο σχήμα στο χώρο», δηλαδή το παιχνίδι «Βρείτε το αντικείμενο με το ζητούμενο χρώμα στο χώρο», έτσι ώστε ο χρήστης να ψάχνει ένα αντικείμενο με ένα συγκεκριμένο χρώμα μέσα σε έναν χώρο. Επίσης, για να αυξηθεί η δυσκολία να τοποθετείται και ένα αντικείμενο κάθε χρώμα στο χώρο αυτό.
- Τέλος, να γίνει ένα σύστημα επιλογής δυσκολίας στα παιχνίδια Quiz και Matching, θα εφαρμοστεί αφού γίνουν οι αλλαγές και οι προσθήσεις. Σε αυτό ο χρήστης θα επιλέγει αν θα θέλει να παίξει την εύκολη ή την δύσκολη μορφή του παιχνιδιού. Για παράδειγμα, όταν πατάει το κουμπί μετάβασης στο «Βρείτε το χρώμα» θα του εμφανίζεται η επιλογή εύκολο ή δύσκολο, στο εύκολο θα μεταβαίνει στο Quiz για τα χρώματα και στο δύσκολο θα μεταβαίνει στο Quiz για τα χρώματα των αντικειμένων. Με αυτόν τον τρόπο θα υπάρχει καλύτερη οργάνωση των λειτουργιών καθώς και ποιο πολύ ενδιαφέρων από τον χρήστη.

7.2.2 Βελτίωση βάση των χρηστών

Η ανατροφοδότηση από τους χρήστες της εφαρμογής θα πρέπει να ληφθεί μέσω πιλοτικής λειτουργίας της εφαρμογής. Οι απαντήσεις που θα δώσουν τα ίδια τα παιδιά που κάνουν χρήση του παιχνιδιού θα συμβάλλουν σε μια ενδεχόμενη βελτιστοποίηση της εφαρμογής. Μέσα από το ερωτηματολόγιο θα αντλήσουμε περισσότερες πληροφορίες για το τι βρήκαν εκπαιδευτικό και τι διασκεδαστικό τα παιδιά, αν μέσα από το παιχνίδι εξασκήθηκαν στα σχήματα και τα χρώματα, βελτιώθηκαν και απέκτησαν περαιτέρω γνώσεις. Με γνώμονα αυτά τα δεδομένα, θα γίνει ο έλεγχος για τον βαθμό που συνδυάστηκε η έννοια της ψυχαγωγίας με την

μάθηση που αποτελεί και τον βασικό στόχο της εφαρμογής, καθώς και θα γίνουν περαιτέρω βελτιώσεις στην εφαρμογή.

Βιβλιογραφία

- [1]: Wikipedia (2022) Παιχνίδι (δραστηριότητα) [online]. Διαθέσιμο στη: [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%B9%CF%87%CE%BD%CE%AF%CE%B4%CE%B9\(%CE%B4%CF%81%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1\)](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%B9%CF%87%CE%BD%CE%AF%CE%B4%CE%B9(%CE%B4%CF%81%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1)) (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [2]: Κάππας, Χ. (2005) Ο Ρόλος του παιχνιδιού στη παιδική ηλικία, Αθήνα: ΑΤΡΑΠΟΣ
- [3]: Αντωνιάδης, Α. (1994) Το παιχνίδι, Θεσσαλονίκη: UNIVERSITY STUDIO PRESS
- [4]: Ελευθεράτου, Δ. (2015) ΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΣΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ: ΈΡΕΥΝΑ ΣΕ ΓΟΝΕΙΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΙΑ, Διπλωματική Εργασία, Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Διαθέσιμο στη: <https://hellanicus.lib.aegean.gr/bitstream/handle/11610/7453/file0.pdf?sequence=1> (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [5]: Mitchel, R. (2004) Edutainment? No Thanks. I Prefer Playful Learning, MIT Media Laboratory [online], 1 Ιανουαρίου. Διαθέσιμο στη: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/edutainment.pdf> (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [6]: Aleksal, N. (2015) Theoretical View to The Approach of The Edutainment Procedia, ResearchGate [online], Procedia - Social and Behavioral Sciences 186, 8 Μαΐου, σελ. 1232-1239. Διαθέσιμο στη: https://www.researchgate.net/publication/277964389_Theoretical_View_to_The_Approach_of_The_Edutainment (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [7]: Perrotta, C. Gill Featherstone, Helen Aston και Emily Houghton (2013), «Game-based learning: latest evidence and future directions», NFER Evidence for Excellence in Education <https://www.nfer.ac.uk/publications/game01/game01.pdf>
- [8]: Γρετσίστα, Β. (2017) Αξιολόγηση σοβαρών παιχνιδιών για την εκπαίδευση μηχανικών, Διπλωματική Εργασία, THMMY, Θεσσαλία. Διαθέσιμο στη: <https://core.ac.uk/download/pdf/132824937.pdf> (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [9]: Fullerton, T (2018) Game Design Workshop, εκδόσεις A K Peters/CRC Press. Διαθέσιμο στη: https://www.routledge.com/Game-Design-Workshop-A-Playcentric-Approach-to-Creating-Innovative-Games/Fullerton/p/book/9781138098770?gclid=Cj0KCQjw0oyYBhDGARIsAMZEuMssclcxRwO0cIGJkryh5w96jbUN7tbWAIH3Fz-xQxJahLrZxpx8RSYaAhBFEALw_wcB (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)

- [10]: Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R και Nacke, L. (2011) From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification, Conference: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. Διαθέσιμο στη: <https://www.researchgate.net/publication/230854710> From Game Design Elements to Gamefulness Defining Gamification (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [11]: Λαζινού, Σ. (2014) Στοιχεία του παιδαγωγικού υλικού της Μοντεσσόρι στα σύγχρονα παιδαγωγικά παιχνίδια», Διπλωματική Εργασία, ΠΤΠΕ, Θεσσαλία, σελ. 25 Διαθέσιμο στη: <https://core.ac.uk/download/pdf/132822401.pdf> (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [12]: Κοτρώνη, Χ. Ο ρόλος του παιχνιδιού στην εκπαιδευτική διαδικασία της ειδικής αγωγής, Πτυχιακή Εργασία, ΤΕΜΜΕ, Αθήνα. Διαθέσιμο στη: <https://www.academia.edu/1747260/%CE%9F%CF%81%CF%8C%CE%BB%CE%BF%CF%82%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%80%CE%B1%CE%B9%CF%87%CE%BD%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BF%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD%CE%B5%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%84%CE%B7%CF%82%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE%CF%82> (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [13]: Κυργιαννή Μ. (2014) Οι παιδαγωγικές απόψεις του Fr. Fröbel και της M. Montessori για την προσχολική αγωγή και η διάχυσή τους στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα», Μεταπτυχιακό, ΤΦΠ, Θεσσαλονίκη, σελ. 58. Διαθέσιμο στη: <https://ikee.lib.auth.gr/record/270334/files/GRI-2015-14877.pdf> (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [14]: Segers, E και Verhoeven, L. (2003) Effects of vocabulary training by computer in kindergarten, Department of Special Education, University of Nijmegen, The Netherlands. Διαθέσιμο στη: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.0266-4909.2003.00058.x> (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [15]: Schuurs, U. (2011) Serious gaming and vocabulary growth research into the effectiveness of a serious game upon receptive vocabulary, Cito, Arnhem, The Netherlands Διαθέσιμο στη: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-33814-4_5 (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [16]: Kitichaiwat, P., Thongsuk, M. και Ngamsuriyaraj, S. (2014) Melody Touch: a game for learning English from songs, IEEE. Διαθέσιμο στη: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6923207> (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [17]: Galloway, A., R. (2006) Gaming: Essays on Algorithmic CCultur, London, Minneapolis, University of Minnesota Press.
- [18]: Kirriemuir, J., McFarlane, A. (2004) Report 8: Literature Review in Games and Learning, Ceangal, Graduate School of Education, University of Bristol, Futurelab.
- [19]: Prensky, M. (2001) Digital Game-Based Learning, New York, McGraw-Hill.
- [20]: Κίργινας, Σ. (2013) Μάθηση βασισμένη στο ψηφιακό παιχνίδι ελεύθερης διάδρασης, Νέος Παιδαγωγός, 1, σελ. 108 - 114.

- [21]: Μανώλη, Β., Αργυροπούλου, Α. (2008) Τα ψηφιακά παιχνίδια ως δυναμικά περιβάλλοντα μάθησης, Νάουσα, παρουσιάστηκε στο 1ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας «Ψηφιακό Υλικό για την υποστήριξη του παιδαγωγικού έργου των εκπαιδευτικών» 9-11 Μαΐου.
- [22]: James, P., G. (2004) *Situated Language and Learning: A critique of traditional schooling*, New York and London, Routledge.
- [23]: Chris, C. (1982) *The Art of Computer Game Design*. Διαθέσιμο στη: www.vancouver.wsu.edu/fac/peabody/game-book/Coverpage.html (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [24]: Κόμης, Β.,Ι. (2004) Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των ΤΠΕ, εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- [25]: Linehan, C., Bellord, G., Kirman, B., Morford, Z, H. και Roche, B. (2014) Learning curves: analysing pace and challenge in four successful puzzle games, CHI PLAY 14: Proceedings of the First ACM SIGCHI Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play.
- [26]: Τεχλικίδου, Ε. (2017) Οι επιδράσεις της χρήσης αθλητικών διαδραστικών παιχνιδιών στη φυσική κατάσταση, τις κινητικές δεξιότητες και τη συμπεριφορά εφήβων και νεαρών ενηλίκων με νοητική αναπηρία, Διδακτορική διατριβή, Κομοτηνή, ΔΠΘ.
- [27]: Μάνδηλας, Π. (2016) Μάθηση Βασισμένη σε Ψηφιακά Παιχνίδια: Το Εκπαιδευτικό Μουσικό Ψηφιακό Παιχνίδι «Flying Notes», Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Αθήνα, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- [28]: Φωκίδης, Ε. και Παχίδης, Γ. (2017) Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, μαθηματικά και μαθητές του δημοτικού. Αποτελέσματα από πιλοτικό πρόγραμμα, *Open Education: The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 13, σελ. 77 – 96.
- [29]: Barlett, C., P., Anderson, C., A. και Swing, E., L. (2008) Video Game Effects—Confirmed, Suspected, and Speculative: A Review of the Evidence, *Simulation & Gaming*, 40, σελ. 377 - 403.
- [30]: Shaffer, D., W., Halverson, R., Squire, K., R. και Gee, J., P. (2005) *Video Games and the Future of Learning*, WCER Working Paper No. 2005-4. Madison: Wisconsin Center for Education Research.
- [31]: Polman, H., Castro, B., O. και Aken, M. A G (2008) Experimental Study of the Differential Effects of Playing Versus Watching Violent Video Games on Children’s Aggressive Behavior, *NIH*, 34, σελ. 256 - 264.
- [32]: Gentile, D., A. και Anderson, C., A. (2003) Violent video games: The newest media violence hazard, In D. Gentile (Ed.), *Media violence and children*, Westport, CT: Prager, σελ. 131 – 152.
- [33]: Talan, T., Dogan Y. και Batdi V. (2020) Efficiency of digital and nondigital educational games: A comparative meta-analysis and a meta-thematic analysis, *Journal of Research on Technology in Education*.
- [34]: Winn, B., M. (2008) The design, play, and experience framework. *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*, Philadelphia: IGI Global Publication, σελ. 1010 - 1024.
- [35]: Brody, H. (1993) Video games that teach? *Technology Review*, November/December, σελ. 51 – 57.

- [36]: Squire, K., D. (2003) Video games in education. *International Journal of Intelligent Games & Simulation*, 2(1), σελ. 49 – 62.
- [37]: Benjamin, T. (2010) eGames: is imagination the forgotten ingredient? *Computers in Human Behavior*, 26, σελ. 296 – 301.
- [38]: Bourgonjon, J., Valcke, M., Soetaert, R. και Schellens, T. (2010) Students' perceptions about the use of video games in the classroom, *Computers & Education*, 54, σελ. 1145 - 1156.
- [39]: Svinicki, M., D. (1999) New directions in learning and motivation, *New Directions for Teaching and Learning*, 80, σελ. 5 – 27.
- [40]: Virvou, M., Katsionis, G. και Manos, K. (2005) Combining software games with education: evaluation of its educational effectiveness, *Educational Technology & Society*, 8(2), σελ. 54 – 65.
- [41]: Protopsaltis, A., Pannese, L., Pappa, D., και Hetzner, S. (2011) Serious games and formal and informal learning, *E-Learning Papers*, σελ. 1887 – 1542.
- [42]: Prensky, M. (2002) The motivation of gameplay, *On the Horizon*, 10(1).
- [43]: Oblinger, D. (2004) The next generation of educational engagement, *Journal of Interactive Media in Education*, 2004(8), σελ. 1 – 18.
- [44]: Gee, J., P. (2007) What video games have to teach us about learning and literacy, (Revised and updated edition), Palgrave Macmillan, New York.
- [45]: Li, M., C. και Tsai, C., C. (2013) Game-based learning in science education: A review of relevant research, *Journal of Science Education and Technology*, 22(6), σελ. 877 – 898.
- [46]: Admiraal, W., Huizenga, J., Akerman, S. και Ten Dam, G. (2011) The concept of flow in collaborative game-based learning, *Computers in Human Behavior*, 27(3), σελ. 1185 – 1194.
- [47]: Prensky, M. (2001) Digital game-based learning, New York: McGraw-Hill.
- [48]: Gee, J., P. (2003) What video games have to teach us about learning and literacy, *ACM Computers in Entertainment*, 1, σελ. 1 – 4.
- [49]: Burguillo, J., C. (2010) Using game theory and Competition-based Learning to stimulate student motivation and performance, *Computers & Education*, 55(2), σελ. 566 – 575.
- [50]: Hwang, G., J., Sung, H., Y., Hung, C., M. και Huang, I. (2012) Development of a personalized educational computer game based on students' learning styles, *Educational Technology Research & Development*, 60(4), σελ. 623 – 638.
- [51]: Sung, H., Y., και Hwang, G., J. (2013) A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses, *Computers & Education*, 63, σελ. 43 – 51.
- [52]: Papastergiou, M. (2009) Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation, *Computers & Education*, 52(1), σελ. 1 – 12.

- [53]: Gee, J., P. (2005) Learning by design: Good video games as learning machines, *ELearning*, 2(1), σελ. 5 – 16.
- [54]: Ronimus, M., Kujala, J., Tolvanen, A. και Lyytinen, H. (2014) Children's engagement during digital game-based learning of reading: The effects of time, rewards, and challenge, *Computers and Education*, 71, σελ. 237 – 246.
- [55]: Shute, V., J. (2011) Stealth assessment in computer-based games to support learning, In S. Tobias and D. Fletcher (Eds.), *Computer Games and Instruction*, Information Age: Charlotte N. C., σελ. 503 – 524.
- [56]: Dabbagh, N., Benson, A., D., Denham, A., Joseph, R., Al-Freih, M., Zgheib, G., Fake, H. και Guo, Z. (2016) *Learning Technologies and Globalization: Pedagogical Frameworks and Applications*, Springer.
- [57]: Hsiao, H., S., Chang, C., S., Lin, C., Y. και Hu, P., M. (2014) Development of children's creativity and manual skills within digital game - based learning environment, *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(4), σελ. 377 – 395.
- [58]: Huang, W. και Johnson, T. (2008) Instructional game design using cognitive load theory, In R. Ferdig (Ed.), *Handbook of research on effective electronic gaming in education*, Hershey, PA: Information Science Reference, σελ. 1143 – 1165.
- [59]: Woo, J., C. (2014) Digital Game-Based Learning Supports Student Motivation, Cognitive Success, and Performance Outcomes, *Educational Technology & Society*, 17 (3), σελ. 291 – 307.
- [60]: Prensky, M. (2003) Digital game-based learning, *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), σελ. 21 – 22.
- [61]: Dickey, M., D. (2005) Engaging by design: How engagement strategies in popular computer and video games can inform instructional design, *Educational Technology Research and Development*, 53(2), σελ. 67 – 83.
- [62]: Arena, D., A. και Schwartz, D., L. (2013) Experience and explanation: Using videogames to prepare students for formal instruction in statistics, *Journal of Science Education and Technology*, σελ. 1 – 11.
- [63]: Malone, T. (1980) What makes things fun to learn? Heuristics for designing instructional computer games, In *Proceedings of the 3rd ACM SIGSMALL Symposium and the 1st SIGPC Symposium*, Palo Alto, USA, σελ. 162 – 169.
- [64]: Beck, J. και Wade, M. (2006) *The Kids are Alright: How the Gamer Generation is Changing the Workplace*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- [65]: Huizenga, J., Admiraal, W., Akkerman, S. και Dam, G., T. (2009) Mobile game - based learning in secondary education: engagement, motivation and learning in a mobile city game, *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(4), σελ. 332 – 344.
- [66]: Cheng, Y., M., Lou, S., J., Kuo, S., H. και Shih, R., C. (2013) Investigating elementary school students' technology acceptance by applying digital game-based learning to environmental education, *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1).

- [67]: Kinzie, M., B. και Joseph, D., R. (2008) Gender differences in game activity preferences of middle school children: implications for educational game design, *Educational Technology Research and Development*, 56(5-6), σελ. 643 – 663.
- [68]: Rossiou, E. και Papadakis, S. (2007) Educational games in higher education: A case study in teaching recursive algorithms, In *Proceedings of the Fourth International Conference on Education in a Changing Environment* (Vol. 149157).
- [69]: Sauv , L., Renaud, L., Kaufman, D., Samson, D., Bluteau-Dor , V., Dumais, C., Bujold, P., Kazsap, M. και Isabelle, C. (2005) *Revue syst matique de  crits (1998-2004). sur les fondements conceptuel du jeu, de la simulation et du jeu simulation*, Qu bec : SAGE et SAVIE, Janvier.
- [70]: Maragos, K. και Grigoriadou, M. (2005) Towards the design of intelligent educational gaming systems, *Proc. AIED05 WORKSHOP5: Educational Games as Intelligent Learning Environments*, σελ. 35 – 38.
- [71]: DeKanter, N. (2005) Gaming redefines interactivity for learning, *TechTrends*, 49(3), σελ. 26 – 31.
- [72]: Kiili, K. (2005) Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model, *The Internet and Higher Education*, 8(1), σελ. 13 – 24.
- [73]: Λ ζου, Α (2008) Σχεδίαση ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού για παιδιά σχολικής ηλικίας, Διπλωματική Εργασία, Σ ρος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- [74]: Βοσνιάδου, Σ. (2001) Εισαγωγή στην Ψυχολογία, τόμος Α, Αθήνα: Gutenberg.
- [75]: Ellis, H., Heppell, S., Kirriemuir, J., Krotoski, A. και McFarlane, A. (2006) *Unlimited learning: computer and video games in the learning landscape*, London, UK: ELSPA.
- [76]: Loftus, G., R. και Loftus, E., F. (1983) *Mind at play: The Psychology of video games*, New York: Basic Books. Inc.
- [77]: Morris, B., J. (2013) Gaming Science: The “Gamification” of Scientific Thinking, *Frontiers in Psychology*, 4 (607), σελ. 1 – 16.
- [78]: Prensky, M. (2007) *Digital Game-Based Learning*, Paragon House Publishers.
- [79]: Griffiths, M., D. και Hunt, N. (1995) Computer Game Playing in Adolescence: Prevalence and Demographic Indicators, *Journal of Community and Applied Social Psychology*, 5, σελ. 189 – 193.
- [80]: Beak, Y., K. (2008) What Hinders Teachers in Using Computer and Video Games in the Classroom? Exploring Factors Inhibiting the Uptake of Computer and Video Games, *Cyberpsychology & Behavior*, σελ. 665 – 671.
- [81]: Rosmalen, P. και Western, W. (2012) Introducing Serious Games with Wikis: Empowering the Teacher with simple Technologies, *Interactive Learning Environments*.
- [82]: Bourgonjon, J., Valcke, M., Soetaert, R., Wever, B. και Schellens, T. (2011) Parental acceptance of digital game-based learning, *Computers & Education*, σελ. 1434 – 1444.

- [83]: Zimmerman, E. και Fortugno, N. (2005) Soapbox: learning to lay to learn-lessons in educational game design, Gamasutra: The Art and Business of making games.
- [84]: Κωνσταντουδάκης, Σ. (2017) Η χρήση σοβαρού παιχνιδιού στην εκπαίδευση εκπαιδευτικών, Διπλωματική Εργασία, Ρόδος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- [85]: Klopfer, E., Osterweil, S. και Salen, K. (2009) Moving learning games forward, obstacles opportunities & openness, Cambridge, MA: MIT/The Education Arcade.
- [86] Μακρή, Ι. και Τσιτσή, Ε. (2019) Ανάπτυξη Ψηφιακών Μαθησιακών Εφαρμογών σε Περιβάλλον Unity, Διπλωματική Εργασία, Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Διαθέσιμο στη: <https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/49889/18881.pdf?sequence=1> (Προσπέλαση 24 Δεκεμβρίου 2022)
- [87] Alcaraz-Mármol, G., del Cioppo, J., Lagos-Ortiz, K., Vera-Lucio, N., Valencia-García, R. (2016) Technologies and Innovation: Second International Conference, CITI 2016, Guayaquil, Ecuador, November 23-25, 2016, Proceedings [online], Springer International Publishing. Διαθέσιμο στη: <https://www.google.com.au/books/edition/Technologies and Innovation/bZZyDQAAQBAJ?hl=en&gbpv=0&kptab=overview> (Προσπέλαση 22 Ιουλίου 2022)
- [88] Williams, A. (2017) History of Digital Games: Developments in Art, Design and Interaction [online], 1η έκδοση, Λονδίνο: Routledge, σελίδα 152 μέχρι 154 Διαθέσιμο στη: <https://www.routledge.com/History-of-Digital-Games-Developments-in-Art-Design-and-Interaction/Williams/p/book/9781138885554> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [89] Fiadotau, M. (2019) Dezaemon, RPG Maker, NScripter: Exploring and classifying game 'produsage' in 1990s Japan [online], Journal of Gaming & Virtual Worlds, 11ος τόμος, 3η έκδοση, σελ. 215-230, Διαθέσιμο στη: https://intellectdiscover.com/content/journals/10.1386/jgvw.11.3.215_1 (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [90] Weinberger, M. (2019) The CEO behind 'Fortnite' says it's 'evolving beyond being a game' and explains the company's ambitious vision, Business Insider [online], 31 Μαρτίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.businessinsider.com/epic-games-ceo-tim-sweeney-fortn> (Προσπέλαση 17 Δεκεμβρίου 2022)
- [91] Bramwell, T. (2007) id Tech 5: Steve Nix on the growth of id's next engine, Eurogamer [online], 9 Αυγούστου. Διαθέσιμο στη: <https://www.eurogamer.net/id-tech-5-interview> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [92] De Waele, R. (2008) Mobile and Wireless Trends for 2008, m-trends.org: mobile media lifestyle [online], 6 Ιανουαρίου. Διαθέσιμο στη: <https://web.archive.org/web/20110108073502/http://www.m-trends.org/2008/01/mobile-and-wireless-trends-for-2008.html> (Προσπέλαση 17 Δεκεμβρίου 2022)
- [93] O'Neill, J. (2008) My Turn: The Real Cost of Middleware, GameDaily [online], 15 Ιανουαρίου. Διαθέσιμο στη: <https://web.archive.org/web/20090830205358/http://www.gamedaily.com/articles/features/my-turn-the-real-cost-of-middleware/71334/?biz=1> (Προσπέλαση 17 Δεκεμβρίου 2022)

- [94] Dealessandri, M. (2020) What is the best game engine: is Unity right for you?, GamesIndustry.biz [online], 16 Ιανουαρίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.gamesindustry.biz/what-is-the-best-game-engine-is-unity-the-right-game-engine-for-you> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [95] Brodtkin, J. (2013) How Unity3D Became a Game-Development Beast, Dice [online], 3 Ιουνίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.dice.com/career-advice/how-unity3d-become-a-game-development-beast> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [96] Cohen, P. (2007) Unity 2.0 game engine now available, Macworld [online], 10 Οκτωβρίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.macworld.com/article/187693/unity-18.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [97] Axon, S. (2016) Unity at 10: For better-or worse-game development has never been easier, Ars Technica [online], 27 Σεπτεμβρίου. Διαθέσιμο στη: <https://arstechnica.com/gaming/2016/09/unity-at-10-for-better-or-worse-game-development-has-never-been-easier/> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [98] Girard, D. (2010) Unity 3 brings very expensive dev tools at a very low price, Ars Technica [online], 28 Σεπτεμβρίου. Διαθέσιμο στη: <https://arstechnica.com/information-technology/2010/09/unity-3-brings-very-expensive-dev-tools-at-a-very-low-price/?comments=1&comments-page=1> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [99] Game Developer (2012) Mobile game developer survey leans heavily toward iOS, Unity [online]. Διαθέσιμο στη: <https://www.gamedeveloper.com/audio/mobile-game-developer-survey-leans-heavily-toward-ios-unity> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [100] Tach, D. (2012) Unity 4.0 available for download today with DX 11 support and Linux preview, Polygon [online], 14 Νοεμβρίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.polygon.com/2012/11/14/3645122/unity-4-0-available-download> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [101] Cohen, D. (2016) Facebook Developing New PC Gaming Platform; Teams Up With Unity Technologies, Adweek [online], 19 Αυγούστου. Διαθέσιμο στη: <https://www.adweek.com/performance-marketing/facebook-developing-pc-gaming-platform-unity-technologies/> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [102] Grubb, J. (2017) Unity 5.6 launches with support for Vulkan graphics, Nintendo Switch, and more, GamesBeat [online], 31 Μαρτίου. Διαθέσιμο στη: <https://venturebeat.com/pc-gaming/unity-5-6-launches-with-support-for-vulkan-graphics-nintendo-switch-and-more/> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [103] MCV Staff (2015) The chaos of democracy, MCV/Develop [online], 7 Ιουλίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.mcvuk.com/development-news/the-chaos-of-democracy/> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [104] Batchelor, J. (2016) Unity dropping major updates in favour of date-based model, GamesIndustry.biz [online], 14 Δεκεμβρίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.gamesindustry.biz/unity-dropping-major-updates-in-favour-of-date-based-model> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[105] Nanalyze (2017) Unity Technologies – The World’s Leading Game Engine [online]. Διαθέσιμο στη: <https://www.nanalyze.com/2017/10/unity-technologies-leading-game-engine/> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[106] Mc Aloon, A. (2017) Unity 2017.2 brings Autodesk integration into the fold, Game Developer [online], 4 Οκτωβρίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.gamedeveloper.com/production/unity-2017-2-brings-autodesk-integration-into-the-fold> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[107] Batchelor, J. (2018) Unity 2018 detailed in GDC keynote, GamesIndustry.biz [online], 20 Μαρτίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.gamesindustry.biz/unity-2018-detailed-in-gdc-keynote> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[108] Chapple, C. (2018) Unity publishes reference-only C# source code on GitHub, pocketgamer.biz [online], 16 Μαρτίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.pocketgamer.biz/news/67809/unity-publishes-reference-only-c-source-code-on-github/> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[109] Bradshaw, T, και Kruppa, M. (2020) Epic and Unity rev their engines for the next era of entertainment, Financial Times [online], 11 Αυγούστου. Διαθέσιμο στη: <https://www.ft.com/content/f77b7979-c943-4b9d-b7b7-7953b63bea7e> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[110] Business Wire (2020) Unity Introduces Unity Forma - An Automotive and Retail Solution Tool for the Creation and Delivery of Custom Real-Time 3D Marketing Content [online]. Διαθέσιμο στη: <https://www.businesswire.com/news/home/20201209005406/en/Unity-Introduces-Unity-Forma--An-Automotive-and-Retail-Solution-Tool-for-the-Creation-and-Delivery-of-Custom-Real-Time-3D-Marketing-Content> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[111] Schreier, J. (2020) Unity to Use IPO to Move Past Games to Real-World Challenges, Bloomberg [online], 16 Σεπτεμβρίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-16/unity-to-use-ipo-to-expand-beyond-games-to-real-world-challenges?leadSource=verify%20wall> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[112] Peterson, J. (2022) Feature highlight: IL2CPP runtime performance improvements in Unity 2021.2, Unity| Unity Blog [online], 17 Φεβρουαρίου. Διαθέσιμο στη: <https://blog.unity.com/technology/feature-highlight-il2cpp-runtime-performance-improvements-in-unity-20212> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[113] Unity (2022) UNITY 2022.1 [online]. Διαθέσιμο στη: <https://unity.com/releases/2022.1#:~:text=Making%20it%20faster%20to%20enter,import%2C%20animation%2C%20and%20physics> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[114] Captain, S. (2017) Machine Learning Is Making Video Game Characters Smarter And Robots More Competent, Fast Company [online], 19 Σεπτεμβρίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.fastcompany.com/40469609/machine-learning-is-making-video-game-characters-smarter-and-robots-more-competent> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[115] Liptak, A. (2017) How Neill Blomkamp and Unity are shaping the future of filmmaking with Adam: The Mirror, The Verge [online], 30 Νοεμβρίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.theverge.com/2017/10/4/16409734/unity-neill-blomkamp-oats-studios-mirror-cinemachine-short-film> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[116] De Vynck, G. (2020) Unity Technologies Aims to Bring Video Game Tools Into the Real World, Bloomberg [online], 7 Μαΐου. Διαθέσιμο στη: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-05-07/unity-technologies-aims-to-bring-video-game-tools-into-the-real-world?leadSource=verify%20wall> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[117] Oreskovic, A. (2018) Why EA's former boss believes the 3D tech that powers video games will make way more money outside of gaming, Insider [online], 14 Σεπτεμβρίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.businessinsider.com/unity-ceo-john-riccitiello-opportunity-beyond-gaming-2018-9?r=UK&IR=T> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[118] Unity (2006) Whitepaper [online]. Διαθέσιμο στη: <https://web.archive.org/web/20060222000905/http://unity3d.com/whitepaper.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[119] Unity (2013) Using DirectX 11 in Unity 4 [online]. Διαθέσιμο στη: <https://web.archive.org/web/20130312140345/http://docs.unity3d.com/Documentation/Manual/DirectX11.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[120] Unity (2021) Built-in shaders [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/shader-built-in.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[121] Fine, R. (2017) UnityScript's long ride off into the sunset, Unity| Unity Blog [online], 11 Αυγούστου. Διαθέσιμο στη: <https://blog.unity.com/community/unityscripts-long-ride-off-into-the-sunset> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[122] Unity (2019), Programming in Unity [online] Διαθέσιμο στη: <https://unity.com/solutions/programming> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[123] Kelliher, F (2018) Video game company grabs two buildings on Mission Street for big expansion, San Francisco Business Times [online], 24 Αυγούστου. Διαθέσιμο στη: <https://www.bizjournals.com/sanfrancisco/news/2018/08/24/video-game-unity-san-francisco-soma.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[124] Unity (2021) System requirements for Unity 2021 LTS [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/system-requirements.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[125] Kovelonov, Y. (2018) Verge3D versus Unity WebGL, Soft8Soft [online], 23 Αυγούστου. Διαθέσιμο στη: <https://www.soft8soft.com/verge3d-versus-unity-webgl/> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[126] McElroy, G. (2013) Unity for Wii U opens up GamePad hardware and more to developers, Polygon [online], 20 Αυγούστου. Διαθέσιμο στη: <https://www.polygon.com/2013/8/20/4641786/unity-for-wii-u-opens-up-gamepad-hardware-and-more-to-developers> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[127] Unity (2021) FAQ [online]. Διαθέσιμο στη: <https://unity.com/faq> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

[128] Unity (2019) Unity Store [online] Διαθέσιμο στη: <https://store.unity.com/> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

- [129] Unity (2022) Unity [online]. Διαθέσιμο στη <https://unity.com/> Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [130] Grubb, J. (2018) Unity's asset store boss has big plans to fight Epic's Unreal, GamesBeat [online], 18 Ιουλίου. Διαθέσιμο στη: <https://venturebeat.com/pc-gaming/unitys-asset-store-boss-has-big-plans-to-fight-epics-unreal/> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [131] Create and Learn Team (2022) Top Games Made with Unity: Unity Game Programming, Create and Learn [online], 22 Φεβρουαρίου. Διαθέσιμο στη: <https://www.create-learn.us/blog/top-games-made-with-unity/> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [132] CFCF (2016) File:Video-Game-Controller-Icon-IDV-green-industry.svg, Wikimedia Commons [online], 21 Δεκεμβρίου. Διαθέσιμο στη: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Video-Game-Controller-Icon-IDV-green-industry.svg> (Προσπέλαση 29 Δεκεμβρίου 2022)
- [133] Romainhk (2009) File:Quake - family tree 2 Simplified.svg, Wikimedia Commons [online], 3 Δεκεμβρίου. Διαθέσιμο στη: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quake - family tree 2 Simplified.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quake_-_family_tree_2_Simplified.svg) (Προσπέλαση 29 Δεκεμβρίου 2022)
- [134] VicFic2006 (2021) File:UI of Godot Game Engine.jpg, Wikimedia Commons [online], 28 Μαρτίου. Διαθέσιμο στη: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:UI of Godot Game Engine.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:UI_of_Godot_Game_Engine.jpg) (Προσπέλαση 29 Δεκεμβρίου 2022)
- [135] Unity Technologies (2021) File:Unity 2021.svg, Wikimedia Commons [online], 5 Οκτωβρίου. Διαθέσιμο στη: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unity 2021.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unity_2021.svg) (Προσπέλαση 29 Δεκεμβρίου 2022)
- [136] 1000 Logos (2022) UNITY LOGO [online]. Διαθέσιμο στη: <https://1000logos.net/unity-logo/> (Προσπέλαση 29 Δεκεμβρίου 2022)
- [137] unity-chan! (2020) Unity-Chan! Model, Unity Asset Store [online], 12 Ιουνίου. Διαθέσιμο στη: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/unity-chan-model-18705#publisher> (Προσπέλαση 29 Δεκεμβρίου 2022)
- [138] Jead (2022) What platforms are supported by Unity?, Unity Support [online], 27 Ιουνίου. Διαθέσιμο στη: <https://support.unity.com/hc/en-us/articles/206336795-What-platforms-are-supported-by-Unity-> (Προσπέλαση 29 Δεκεμβρίου 2022)
- [139] Unity (2022) Plans and pricing [online]. Διαθέσιμο στη: <https://unity.com/products> (Προσπέλαση 29 Δεκεμβρίου 2022)
- [140] Unity (2022) [online]. Διαθέσιμο στη: <https://unity.com/> (Προσπέλαση 29 Δεκεμβρίου 2022)
- [141] Unity Asset Store (2022) [online]. Διαθέσιμο στη: <https://assetstore.unity.com/> Προσπέλαση 29 Δεκεμβρίου 2022)
- [142] JeffyP (2016) File:GooBall.png, Wikimedia Commons [online], 26 Ιουνίου Διαθέσιμο στη: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:GooBall.png> Προσπέλαση 29 Δεκεμβρίου 2022)
- [143] Unity (2021) The Hierarchy Window [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/Hierarchy.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

- [144] Unity (2021) The Scene View [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/UsingTheSceneView.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [145] Unity (2021) The Game View [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/GameView.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [146] Unity (2021) The Inspector Window [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/UsingTheInspector.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [147] Unity (2021) The Project Window [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/ProjectView.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [148] Unity (2021) Console Window [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/Console.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [149] Unity (2021) Audio Mixer [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/AudioMixer.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [150] Unity (2021) Scripting [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/ScriptingSection.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [151] Unity (2021) Prefabs [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/Prefabs.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [152] Unity (2021) Transform [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/Transform.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [153] Unity (2021) Canvas [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/UICanvas.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [154] Unity (2021) Image [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.ugui@1.0/manual/script-Image.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [155] Unity (2021) Text [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.ugui@1.0/manual/script-Text.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [156] Unity (2021) Button [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/script-Button.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [157] Unity (2021) Slider [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.ugui@1.0/manual/script-Slider.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [158] Unity (2021) Audio Source [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/class-AudioSource.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [159] Unity (2021) Audio Listener [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/class-AudioListener.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)

- [160] Unity (2021) Camera component [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/class-Camera.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [161] Unity (2021) Event System [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.ugui@1.0/manual/EventSystem.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [162] Unity (2021) Collider [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/Collider.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [161] Unity (2021) Rigidbody component reference [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/class-Rigidbody.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [162] Unity (2021) Build Settings [online]. Διαθέσιμο στη: <https://docs.unity3d.com/Manual/BuildSettings.html> (Προσπέλαση 25 Δεκεμβρίου 2022)
- [163]: Πιτσαρή, Μ. (2021) Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια ως μέσο διδασκαλίας - Απόψεις εν ενεργεία εκπαιδευτικών, Πτυχιακή Εργασία, Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. Διαθέσιμο στη: https://repo.lib.duth.gr/jspui/bitstream/123456789/13101/1/PitsariM_2021.pdf (Προσπέλαση 10 Φεβρουαρίου 2023)