



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
«Ψηφιακός Πολιτισμός, Έξυπνες Πόλεις, IoT και Προηγμένες Ψηφιακές  
Τεχνολογίες»

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**

Τίτλος Διατριβής	<b>Ανάπτυξη Παιχνιδιού Σοβαρού Σκοπού Γεωγραφίας στο Unity</b> <b>Geography Serious Game Development in Unity</b>
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	<b>Χριστιάνα Λυμπέτη</b>
Πατρώνυμο	<b>Λουκάς</b>
Αριθμός Μητρώου	<b>ΨΠΟΛ/20047</b>
Επιβλέπων	<b>Άγγελος Μιχάλας, Καθηγητής</b>

Ημερομηνία Παράδοσης **Μάρτιος 2023**

---

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Άγγελος Μιχάλας  
Καθηγητής

Δημήτριος Βέργαδος  
Καθηγητής

Δρ. Εμμανουήλ  
Σκόνδρας  
Διδάσκων ΠΜΣ

## Περιεχόμενα

Πίνακας εικόνων .....	6
Πίνακας πινάκων .....	7
Πίνακας διαγραμμάτων .....	7
Εισαγωγή.....	8
Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού.....	8
Ονομασία και ορισμός .....	9
Ιστορική αναδρομή .....	9
Τα παιχνίδια ως εργαλείο εκμάθησης .....	11
Σχεδιασμός παιχνιδιών σοβαρού σκοπού .....	12
Κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού .....	13
Κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού βάσει περιεχομένου.....	15
Στρατός.....	16
Ευεξία - Υγεία .....	17
Τέχνη και κουλτούρα.....	18
Εταιρείες.....	19
Γεωγραφία και παιχνίδια σοβαρού σκοπού.....	21
Λόγοι δημιουργίας παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.....	21
Αποτελέσματα της εφαρμογής παιχνιδιών σοβαρού σκοπού γεωγραφίας στην εκπαίδευση.....	22
Παιχνίδια σοβαρού σκοπού quiz .....	24
Unity.....	25
Τεχνική Ανάλυση – Ανάπτυξη παιχνιδιού σοβαρού σκοπού στο Unity: Quiz Γεωγραφίας .....	28
Γενική περιγραφή της εφαρμογής .....	29
Walkthrough του παιχνιδιού.....	29
Περιβάλλον Ανάπτυξης και Εξαρτήσεις .....	38
Αρχιτεκτονική της Εφαρμογής.....	40
AnswerButtons Script .....	41
ButtonUtils Script .....	42
Help Script .....	42
PlayerInfoController Script.....	42
QuestionDisplay Script .....	42
QuestionGenerate Script .....	43
RegisterAndLogin Script .....	43
RotationBackground Script.....	43
Scoreboard Script.....	43
SplashToGame Script .....	43

UIScore Script.....	44
Διάγραμμα Use Case .....	45
Αναφορές.....	46
Παράρτημα Α.....	49



**Πίνακας εικόνων**

Εικόνα 1: Η σχέση μεταξύ παιχνιδιών σοβαρού σκοπού και παρεμφερών όρων .....	10
Εικόνα 2: Αύξηση της δημοφιλίας των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού .....	12
Εικόνα 3: World of Warship .....	18
Εικόνα 4: The Bradley Trainer .....	19
Εικόνα 5: Just Dance .....	20
Εικόνα 6: Versailles 1685.....	21
Εικόνα 7: Rome Reborn .....	21
Εικόνα 8: Captain Bible .....	22
Εικόνα 9: Pepsi Invader.....	23
Εικόνα 10: Lainso World .....	26
Εικόνα 11: Global Village.....	27
Εικόνα 12: Οι πιο δημοφιλείς μηχανές για την ανάπτυξη παιχνιδιών .....	31
Εικόνα 13: Διεπαφή Unity.....	32
Εικόνα 14: Το παιχνίδι που αναπτύχθηκε από τον Lovreglio et al. (2018) .....	32
Εικόνα 15: Σκηνή εισαγωγής μετά το άνοιγμα της εφαρμογής.....	34
Εικόνα 16: Σκηνή του gameplay της εφαρμογής .....	34
Εικόνα 17: Σελίδα εγγραφής της εφαρμογής με τη φόρμα που πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης για να δημιουργήσει λογαριασμό .....	36
Εικόνα 18: Εισαγωγική σκηνή μετά την ανακατεύθυνση εγγραφής με μήνυμα οθόνης για ήδη υπάρχοντα λογαριασμό.....	36
Εικόνα 19: Εισαγωγική σκηνή μετά την ανακατεύθυνση εγγραφής με μήνυμα οθόνης επιτυχίας στη δημιουργία λογαριασμού.....	37
Εικόνα 20: Σκηνή σύνδεσης της εφαρμογής που παρουσιάζει τη φόρμα που πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης για να παίξει το παιχνίδι.....	38
Εικόνα 21: Εισαγωγική σκηνή με μήνυμα οθόνης για λάθος όνομα χρήστη/συνθηματικό σε ανεπιτυχή προσπάθεια σύνδεσης.....	39
Εικόνα 22: Σελίδα του πίνακα αποτελεσμάτων του παιχνιδιού που δείχνει πώς οι παίκτες ταξινομούνται ανά επίπεδο.....	40
Εικόνα 23: Σκηνή βοήθειας του παιχνιδιού.....	41
Εικόνα 24: Δυνατότητα πολλών σελίδων βοήθειας .....	41
Εικόνα 25: Σκηνή του Gameplay. Σωστή Απάντηση .....	42
Εικόνα 26: Σκηνή του Gameplay. Λανθασμένη Απάντηση .....	42
Εικόνα 27: Σελίδα Scoreboard μετά το τέλος του παιχνιδιού με το κουμπί home και το σκορ του χρήστη στην κορυφή της σελίδας .....	43
Εικόνα 28: Ο installer του Unity Hub editor. Εμφανίζονται οι τρέχουσες διαθέσιμες επίσημες εκδόσεις .....	44
Εικόνα 29: Εξαρτήσεις του packet manager που είναι εγκατεστημένες και χρησιμοποιούνται στο project .....	45
Εικόνα 30: Το module installer με την ήδη εγκατεστημένη υποστήριξη Android Build Support.....	45
Εικόνα 31: Φάκελος Assets της εφαρμογής με τους υποφακέλους και τα αρχεία που χρησιμοποιούνται στο παιχνίδι .....	46
Εικόνα 32: Φάκελοι Scenes και Scripts της εφαρμογής.....	46
Εικόνα 33: Φάκελος σκηνών της εφαρμογής με τον φωτισμό, τις σκηνές και το προφίλ post-processing .....	47
Εικόνα 34: Φάκελος Scripts της εφαρμογής με τα scripts που χρησιμοποιούνται για το παιχνίδι .....	47

## **Πίνακας πινάκων**

Πίνακας 1: Ορόσημα την ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.....	11
Πίνακας 2: Κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού .....	16
Πίνακας 3: Προτεινόμενες ταμπέλες για κατηγοριοποίηση παιχνιδιών .....	17

## **Πίνακας διαγραμμάτων**

Διάγραμμα 1: Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης της εφαρμογής που παρουσιάζει τη ροή της εφαρμογής	51
--	----

## Εισαγωγή

Η γρήγορη εξέλιξη της τεχνολογίας τις τελευταίες δεκαετίες, και ειδικότερα τα τελευταία χρόνια, έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη κάθε μέρους της κοινωνίας. Η τεχνολογία έγινε ένα πολύ σημαντικό κομμάτι στη ζωή των ανθρώπων, σε σημείο όπου τα παιδιά που είναι γεννημένα την τελευταία δεκαετία αδυνατούν να φανταστούν τη ζωή τους χωρίς αυτή. Το Internet, τα social media και τα smartphones είναι παντού τριγύρω μας σε τέτοιο βαθμό που πλέον δεν αντιλαμβανόμαστε καν το πόσο μεγάλη επιρροή έχουν στη ζωή μας. Με την εμφάνιση της τεχνολογίας, ένα άλλο κομμάτι που μπήκε στη ζωή μας είναι τα ψηφιακά παιχνίδια.

Από την αρχή της ανθρωπότητας τα παιχνίδια ήταν μέρος της ανθρώπινης ζωής. Από το παιχνίδι με τα ζάρια που ανακαλύφθηκε από αρχαιολόγους στην Τουρκία και υπολογίζεται να είναι περίπου 3000 ετών, μέχρι τα σύγχρονα ψηφιακά παιχνίδια, οι άνθρωποι έβρισκαν πάντα έναν τρόπο να ψυχαγωγούνται και παράλληλα αποδείκνυαν ότι το παιχνίδι είναι μέρος της ανθρώπινης φύσης. Το παιχνίδι δε χρησιμοποιούνταν μόνο ως μια μορφή ψυχαγωγίας, αλλά και ως μέσο μεταφοράς μηνυμάτων σε άλλους ανθρώπους, ακόμα και σε νέες γενιές. Οι άνθρωποι συνήθιζαν να παίζουν για να προστατέψουν τις παραδόσεις τους και να διδάξουν τους νέους για τα πιστεύω τους. Η διαδικασία του παιχνιδιού και τα παιχνίδια αυτά καθ' αυτά ήταν τόσο σημαντικά που καθιστούν αναπόσπαστο κομμάτι της κουλτούρας κάποιων εθνών. Μια πτυχή των παιχνιδιών ήταν, όπως προαναφέραμε, η διδασκαλία και η εκμάθηση.

Είναι ευρέως γνωστό ότι τα παιδιά μαθαίνουν καλύτερα παίζοντας. Τα πρώτα παιχνίδια με τα οποία έρχονται σε επαφή τα παιδιά είναι ένα μέσο που χρησιμοποιείται στη διαδικασία της εκμάθησης για το πώς να αλληλεπιδρούν με αντικείμενα στο περιβάλλον τους, μαθαίνουν με αυτά τα ονόματα ζώων και χρωμάτων από τα βιβλία χρωμάτων κτλ. Στο Δημοτικό σχολείο, ενθαρρύνουμε τα παιδιά να παίζουν με τους φίλους τους, μιας που είναι ο καλύτερος τρόπος να αναπτύξουν τις κοινωνικές τους δεξιότητες. Δυστυχώς, μετά από αυτήν την ηλικία, η εκμάθηση μέσω του παιχνιδιού γίνεται αρκετά σπάνια. Οι έφηβοι έχουν αρκετούς αυστηρούς κανόνες που πρέπει να ακολουθήσουν, διάβασμα στο σπίτι που πρέπει να γίνει με πολύ συγκεκριμένο τρόπο, πρέπει να ακούν προσεκτικά τους δασκάλους και τους καθηγητές τους για ώρες και συνήθως δεν μπορούν να εκφράσουν καμία δημιουργική σκέψη και δεν μπορούν να διασκεδάσουν με κανέναν τρόπο. Δεδομένου ότι τα σχολεία διδάσκουν, ή τουλάχιστον θα έπρεπε να διδάσκουν, δεξιότητες που είναι απαραίτητες και σημαντικές στη ζωή του καθένα από εμάς, είναι αρκετά ανησυχητικό ότι η ψυχαγωγία και η διασκέδαση είναι σημαντικά αποκομμένες από τη διαδικασία της διδασκαλίας και της εκμάθησης.

Η επίγνωση αυτών των γεγονότων οδήγησε στην ανάπτυξη των αποκαλούμενων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού – που είναι το θέμα αυτής της διπλωματικής. Στο επόμενο κεφάλαιο, θα μιλήσουμε αναλυτικά για τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού. Θα εξερευνήσουμε την ιστορία τους, την προέλευση του ονόματός τους, την επιρροή τους στο εκάστοτε target group, τους λόγους της δημοφιλίας τους και τον συνολικό αντίκτυπο που έχουν στη σύγχρονη εκπαίδευση. Στο δεύτερο μέρος, θα μιλήσουμε για παιχνίδια σοβαρού σκοπού που σχετίζονται με τη γεωγραφία, θα δώσουμε παραδείγματα και θα μιλήσουμε για την αποτελεσματικότητά τους στη διδασκαλία ενός κοινού που το ενδιαφέρει η γεωγραφία. Στη συνέχεια, θα μιλήσουμε για παιχνίδια σοβαρού σκοπού με τη μορφή quiz, όπου - όπως στο προηγούμενο μέρος - θα δώσουμε σχετικά παραδείγματα.

Το πέμπτο μέρος της διπλωματικής θα αφορά το Unity και την ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού σε αυτό. Θα εξηγήσουμε γιατί το Unity είναι μακράν το πιο δημοφιλές περιβάλλον ανάπτυξης για τη δημιουργία παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.

Και τέλος, θα υπάρξει ανάλυση του τεχνικού μέρους της ανάπτυξης του παιχνιδιού γεωγραφίας.

## Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού

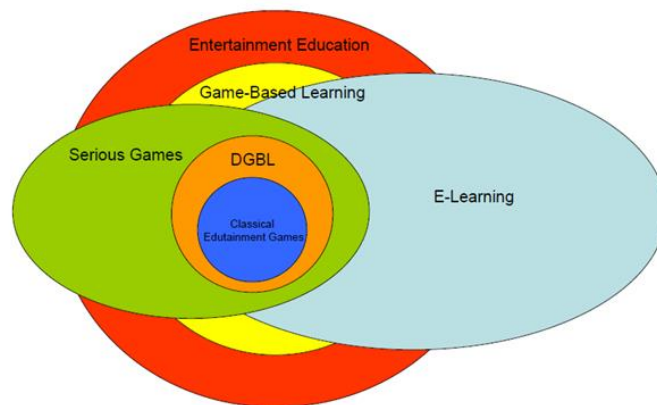


## Ονομασία και ορισμός

Τα «παιχνίδια σοβαρού σκοπού» είναι αλήθεια πως έχουν μια περίεργη ονομασία - πώς γίνεται να έχουν την έννοια της σοβαρότητας και του σοβαρού σκοπού και να θεωρούνται ταυτόχρονα ένα παιχνίδι? Αυτή η οξύμωρη έννοια χρησιμοποιήθηκε πρώτα από τον Clark Abt το 1975 στο βιβλίο του Serious Games (Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού). Σε αυτό, ο συγγραφέας λέει πως το θέμα της έρευνάς του είναι παιχνίδια που έχουν έναν εκπαιδευτικό σκοπό, χωρίς να στερούνται διασκέδασης.

Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί ορισμοί για τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού. Πολλοί συγγραφείς των τελευταίων δεκαετιών προσπάθησαν να δώσουν έναν όσο γίνεται καλύτερο ορισμό. Σύμφωνα με αυτήν τη διπλωματική, ο καλύτερος είναι αυτός που δόθηκε από τους Michael και Chen (2005): Games that do not have entertainment, enjoyment, or fun as their primary purpose (Michael and Chen (2005): Παιχνίδια που δεν έχουν τη ψυχαγωγία, την ευχαρίστηση ή τη διασκέδαση ως τον πρωτεύοντα σκοπό τους).

Υπάρχουν διάφοροι ορισμοί που μερικές φορές χρησιμοποιούνται ως συνώνυμο για τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, οι πιο αξιοσημείωτοι είναι οι edutainment και e-learning. Ωστόσο, οι περισσότεροι συγγραφείς κάνουν έναν διαχωρισμό μεταξύ αυτών των τριών όρων (Breuer & Bente, 2010). Το edutainment είναι ένας όρος που δημιουργήθηκε από τον συνδυασμό των λέξεων education (εκπαίδευση) και entertainment (ψυχαγωγία). Οι περισσότεροι συγγραφείς συμφωνούν ότι το edutainment είναι ένα υποσύνολο των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού και συμπεριλαμβάνει παιχνίδια που είναι φτιαγμένα για παιδιά, όχι μεγαλύτερα των 12 χρόνων. Τα παιχνίδια που υπάγονται στο edutainment χρησιμοποιούνται συνήθως ως ένα βοηθητικό εργαλείο για τη διδασκαλία και την εκμάθηση των μαθημάτων ενός προγράμματος σπουδών. Η διασκέδαση είναι σίγουρα ένα μέρος της δομής τους. Το e-learning, από την άλλη, δεν προϋποθέτει κάποια μορφή ψυχαγωγίας στη δομή του, και κάπως έτσι, είναι πιθανό να υπάρξουν διαφωνίες για το αν το e-learning μπορεί να θεωρηθεί υποσύνολο των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Η βασική εφαρμογή του είναι στην online εκπαίδευση, που έγινε εξαιρετικά σημαντική στην πρόσφατη πανδημία. Παρ' όλα αυτά, όπως πολλοί μαθητές με λύπη διαπίστωσαν στην πορεία των μαθητικών τους χρόνων, η ψυχαγωγία συνήθως δεν είναι ένα κομμάτι της εκπαίδευσης.



Εικόνα 1: Η σχέση μεταξύ παιχνιδιών σοβαρού σκοπού και παρεμφερών όρων

## Ιστορική αναδρομή

Στους ανθρώπους πάντα άρεσε να διασκεδάζουν και να παίζουν παιχνίδια. Ανά τους αιώνες, διάφορα παιχνίδια παίζονταν σε όλες τις κοινωνίες. Τα παιχνίδια μπορούν να ερμηνευτούν ως μια συγκεκριμένη μορφή συμπεριφοράς με ορισμένους κανόνες και έναν στόχο προς επίτευξη. Για παράδειγμα, το να πετάμε

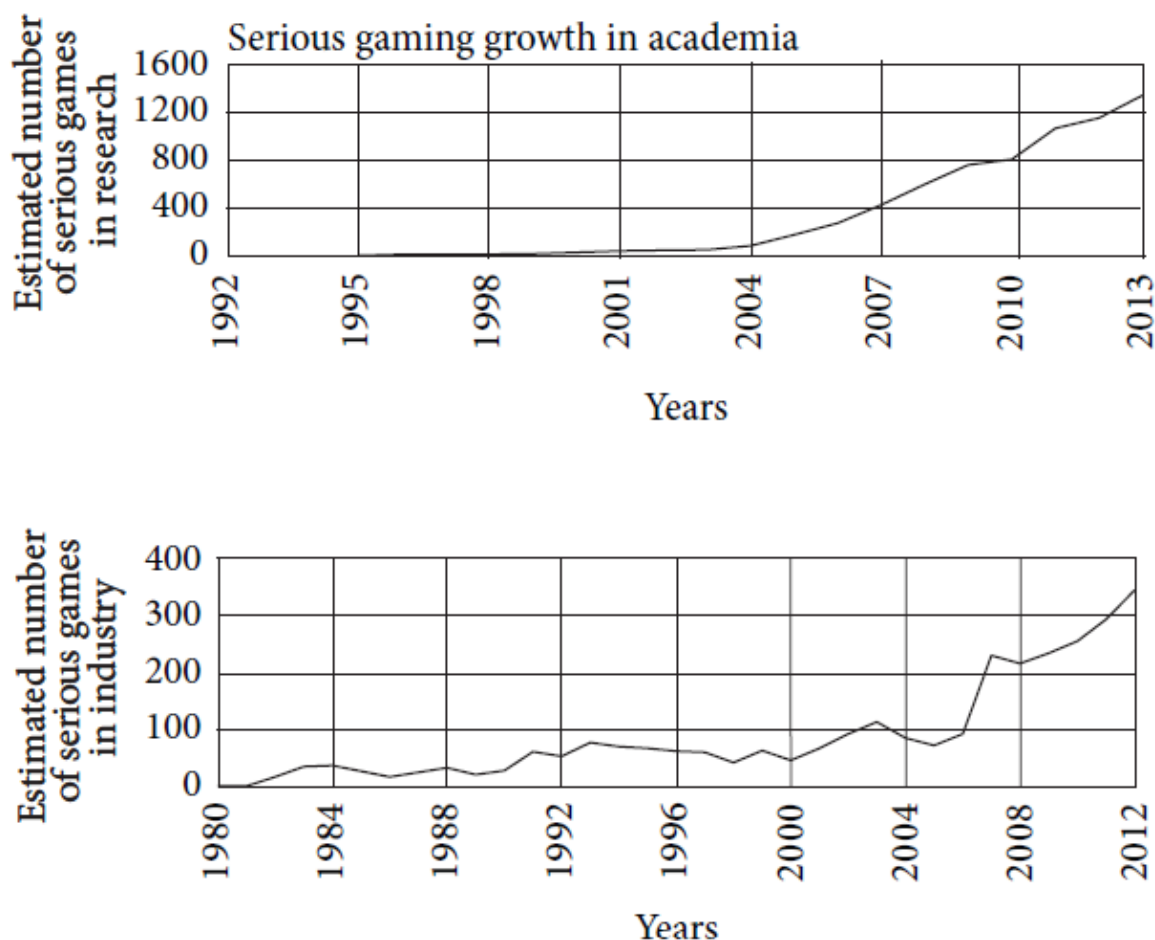
μια μπάλα ή να ρίχνουμε σε κάτι μια μπάλα μπορεί να είναι διασκεδαστικό, θεωρείται ενασχόληση με κάποιο απτό παιχνίδι και δε σχετίζεται ιδιαίτερα με τον τύπο που μελετάμε σε αυτήν τη διπλωματική. Ωστόσο, αν θεσπίσουμε κανόνες σε αυτό το παιχνίδι με την μπάλα, όπως το να υπάρχει ένας συγκεκριμένος αριθμός παιχτών, η μπάλα να πρέπει να πετύχει έναν συγκεκριμένο στόχο (μπάσκει, goal), το να προσδιορίσουμε με ποιον τρόπο παίζεται (χέρια, πόδια) και πως ο στόχος του παιχνιδιού είναι να σκοράρουμε περισσότερους πόντους - στόχους από τους αντίπαλους παίκτες, μια τέτοια δραστηριότητα αποκαλείται παιχνίδι με την έννοια που εξετάζουμε εδώ.

Όσον αφορά τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, είναι δύσκολο να προσδιορίσουμε τα πρώτα παιχνίδια που μπορούν να θεωρηθούν σοβαρού σκοπού. Ο Lamartine et al. (2014) υποδεικνύει το Odyssey by Magnabox του 1972 ως το πρώτο παιχνίδι σοβαρού σκοπού. Ήταν το πρώτο εμπορικό παιχνίδι του κόσμου, και στο πλαίσιο της διαφήμισής του παρουσιαζόταν ως μια εκπαιδευτική συσκευή. Την επόμενη χρονιά, το 1973, εμφανίστηκαν τα παιχνίδια Lemonade Stand των οποίων ο σκοπός ήταν να διδάξουν για το επιχειρηματικό marketing. Και την αμέσως επόμενη δημιουργήθηκε το πιο επιτυχημένο παιχνίδι σοβαρού σκοπού όλων των εποχών - το "The Oregon Trail". Στόχος του ήταν να διδάξει για τους αποίκους της Αμερικής. Χάρη στις ψηφιακές πλατφόρμες αυτό το παιχνίδι είναι ακόμα δημοφιλές και παίζεται από πολλούς χρήστες. Το 1981 ο στρατός των ΗΠΑ δημιούργησε το "The Bradley Trainer". Αυτό το παιχνίδι χρησιμοποιήθηκε για να διδάξει σε νεοσύλλεκτους πώς να χειρίζονται ένα καινούριο Bradley tank. Η σχέση μεταξύ του στρατού και των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού συνεχίστηκε το 2002 με τη δημιουργία ενός παιχνιδιού που ονομαζόταν America's Army, το πρώτο first-person παιχνίδι σκοποβολής στον κόσμο. Σκοπός του ήταν να δείξει την εκπαίδευση στον αμερικανικό στρατό και εξυπηρέτησε σαν ένα εργαλείο στρατολόγησης στον στρατό των ΗΠΑ. Το παιχνίδι διανεμόταν δωρεάν. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται μια σφαιρική εικόνα των σημαντικότερων παιχνιδιών - οροσήμων σοβαρού σκοπού που έχει αναδείξει η ιστορία.

**Πίνακας 1: Παιχνίδια-ορόσημα στην ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού**

<b>Χρονιά</b>	<b>Παιχνίδι Σοβαρού Σκοπού</b>	<b>Εφαρμογή</b>
1970	Serious Games book by C. Abt	Ακαδημαϊκό βιβλίο
1972	Odyssey	Εκπαίδευση
1973	The Oregon Trail	Εκπαίδευση
1980	BattleZone	Training
1981	The Bradley Trainer	Training
1982/1983	Ploe Position/Atari VCS 2600 console	Training
1996	Marine Doom	Στρατός
2002	America's Army	Στρατός
2003	DARWARS	Στρατός
2005	VBS!	Στρατός
2006	BiLAT	Διαπροσωπική επικοινωνία
2009	VBS2/Gam After Ambush	Στρατός
2012	X-Plane 10	Training

Την πρώτη δεκαετία του 21<sup>ου</sup> αιώνα, με την ανάπτυξη της τεχνολογίας, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είδαν μια εκθετική αύξηση της δημοφιλίας τους. Το 2010 η αγοραστική αξία των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού ήταν 1.5 δισεκατομμύρια ευρώ. Εκείνη τη χρονιά, υπήρξε μια αύξηση της τάξης του 100% μέσα σε μόνο έναν χρόνο. Παρακάτω παρουσιάζονται γραφήματα που δείχνουν αυτήν την απίστευτη αύξηση της δημοφιλίας της βιομηχανίας και της έρευνας για αυτά τα παιχνίδια, όπως υποδεικνύεται από τον Lamartine et al. (2014).



Εικόνα 2: Αύξηση της δημοφιλίας των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

## Τα παιχνίδια ως εργαλείο εκμάθησης

Ο σκοπός των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού είναι διττός: να είναι διασκεδαστικά και ψυχαγωγικά και να είναι εκπαιδευτικά. Το ερώτημα που αμέσως προκύπτει είναι το πώς η εκπαίδευση μπορεί να είναι ψυχαγωγική και πώς η ψυχαγωγία μπορεί να είναι εκπαιδευτική. Επιπλέον, είναι σημαντικό να απαντήσουμε γιατί τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, τουλάχιστον κατά μία εκτίμηση, είναι πιο αποδοτικά όταν υπόκεινται σε σύγκριση με τους προδιαγεγραμμένους, επίσημους τρόπους εκπαίδευσης.

Για να απαντήσουμε σε αυτό το ερώτημα, είναι απαραίτητο να κάνουμε έναν διαχωρισμό ανάμεσα στην εκμάθηση και τη διδασκαλία. Η επίσημη εκπαίδευση, γενικά, επικεντρώνεται περισσότερο στη διδασκαλία απ' ό τι στην εκμάθηση. Στους περισσότερους ακαδημαϊκούς φορείς, από τα νηπιαγωγεία μέχρι τα πανεπιστήμια, αυτοί που ελέγχουν την τάξη είναι οι καθηγητές και οι δάσκαλοι. Όλα τα μαθήματα είναι σχεδιασμένα από αυτούς, από την αρχή ως το τέλος. Είναι δική τους απόφαση τί πρέπει να μάθουν οι μαθητές, ή αλλιώς, ο δάσκαλος θα επιλέξει τί θα διδάξει στους μαθητές. Όταν η λογική αυτού του γεγονότος έρχεται να συγκριθεί με τη λογική των παιχνιδιών, η αντίθεση είναι αμέσως εμφανής. Όλα τα παιχνίδια έχουν μια δομή, μια ιστορία, και κάποιο σκοπό που προκαθορίζεται από τους δημιουργούς του παιχνιδιού. Ωστόσο, είναι επιλογή του παίχτη πώς θα ταξιδέψει μέσα στην ιστορία του. Σε μία τάξη, όλοι παρακολουθούν τα μαθήματα με τον ίδιο ρυθμό. Αυτό καθιστά ένα τεράστιο πρόβλημα, καθώς δεν

μπορούν όλοι να καταλάβουν και να μάθουν τα ίδια πράγματα με την ίδια ταχύτητα. Στα παιχνίδια, από την άλλη, ο παίκτης μπορεί να αποτύχει σε ένα επίπεδο πολλές φορές μέχρι να βρει μια μέθοδο να το περάσει ή να αναπτύξει κάποια απαραίτητη δεξιότητα για να ολοκληρώσει το επίμαχο επίπεδο. Αν μεταφέρουμε αυτή τη λογική στον κόσμο της εκπαίδευσης, αυτή η ιδέα θα σήμαινε ότι ένας μαθητής θα μπορούσε να μείνει στο μάθημα μέχρι να νιώσει σίγουρος ότι το έχει καταλάβει πλήρως. Οι μαθητές μπορούν να δοκιμάσουν διάφορους τρόπους και μεθόδους εκμάθησης κάποιας δεξιότητας, χωρίς να χάσουν τη συγκέντρωσή τους στον κύριο στόχο που είναι να μάθουν με την ουσιαστική έννοια από το να περάσουν απλά το μάθημα.

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην εκπαίδευση είναι φιλικά προσκείμενα προς τους μαθητές παρά προς τους δασκάλους. Αντιπροσωπεύουν ένα ιδανικό που είχε εκφράσει ο Albert Einstein: “Δεν προσπαθώ ποτέ να διδάξω στους μαθητές μου τίποτα. Προσπαθώ μόνο να δημιουργήσω ένα περιβάλλον στο οποίο μπορούν να μάθουν”. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είναι ακριβώς αυτό - ένα περιβάλλον στο οποίο οι μαθητές μπορούν να διαλέξουν τί θα μάθουν, πότε θα το μάθουν και με τί ρυθμό. Σε αυτό το σενάριο, ο ρόλος των δασκάλων και των καθηγητών είναι να καθοδηγούν τους μαθητές παρά να τους διδάσκουν. Ο Bellotti et al. (2012) έγραψε για την επίδραση που μπορεί να έχουν τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στις πεποιθήσεις των μαθητών για την εκπαίδευση. Ο συγγραφέας λέει πως τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού ενώ δεν είναι απαραίτητα καλύτερα για τη μεταβίβαση της γνώσης, οι μαθητές που τα χρησιμοποίησαν στην εκπαίδευσή τους, έδειξαν μια αύξηση ενδιαφέροντος για την εκπαίδευση. Παρ’ όλα αυτά, αυτή η επίδραση μπορεί να είναι βραχυχρόνια.

Οι περισσότεροι συγγραφείς ανέφεραν ως ένα μειονέκτημα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού σε σχέση με την επίσημη εκπαίδευση, το γεγονός ότι είναι υπερβολικά δύσκολο να δημιουργήσεις ένα παιχνίδι που είναι βοηθητικό στην εκπαίδευση. Θα μιλήσουμε για κάποια προβλήματα που οι developers αντιμετωπίζουν κατά τη διάρκεια δημιουργίας παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στο κεφάλαιο που ακολουθεί.

## Σχεδιασμός παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Είναι προφανές ότι ο σχεδιασμός και η κατασκευή του απαραίτητου περιβάλλοντος δεν είναι μια εύκολη δουλειά. Τα παιχνίδια θα έπρεπε να είναι τόσο διασκεδαστικά όσο και κάθε εμπορικό παιχνίδι, γεγονός που θα έδινε στον παίκτη (μαθητή) μια επιθυμία να αλληλεπιδράσει μαζί του, αλλά ταυτοχρόνως, δε θα πρέπει να είναι υπερβολικά διασκεδαστικό έτσι ώστε να τον αποσπά από τον σκοπό του. Επίσης δεν πρέπει να είναι βαρετό, διαφορετικά, χάνει όλο το νόημα της ύπαρξής του. Όπως αναφέρει ο Gee (2008) “Το παιχνίδι πρέπει να είναι ευχάριστα απογοητευτικό”, έτσι ώστε να είναι αρκετά δύσκολο - διασκεδαστικό για να το παίξεις, αλλά όχι τόσο δύσκολο ώστε να γίνει μη διαχειρίσιμο.

Οι Ritterfeld και Weber (2006) δίνουν τρεις πιθανές σχέσεις ανάμεσα στα παιχνίδια και την εκπαίδευση:

1. Θετικά γραμμική (υπόθεση της διευκόλυνσης): Περισσότερη ψυχαγωγία σημαίνει πιο αποδοτική εκμάθηση.
2. Αρνητικά γραμμική (υπόθεση της απόσπασης προσοχής): Η ψυχαγωγία αποσπά την προσοχή από την εκμάθηση, π.χ. περισσότερη ψυχαγωγία οδηγεί στη μείωση της μαθησιακής απόδοσης.
3. Inverse U-shaped (υπόθεση μέτριας ψυχαγωγίας): Η ψυχαγωγία έχει οφέλη στην εκμάθηση, αλλά μόνο μέχρι ενός σημείου. Αν αυτό το σημείο ξεπεραστεί, ο ψυχαγωγικός παράγοντας είναι επιβλαβής για το μαθησιακό αποτέλεσμα.

Όλοι οι κατασκευαστές παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στοχεύουν να δημιουργήσουν μια θετικά γραμμική σχέση, αλλά το πιθανότερο είναι να προκύψει η τρίτη περίπτωση. Οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι η διαφορετικότητα μεταξύ ενός «κανονικού» και ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού δείχνει ότι πρέπει

να υπάρχει κάποιου είδους σχέση ανταλλαγής μεταξύ ψυχαγωγίας και εκμάθησης. Εξαρτάται από τους σχεδιαστές των παιχνιδιών να εξασφαλίσουν ότι αυτή η σχέση ανταλλαγής δε θα βλάψει τη διασκεδαστική μεριά του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού. Οι Malone και Lepper (1987) πιστεύουν ότι κάθε παιχνίδι σοβαρού σκοπού είναι βασισμένο σε τέσσερα βασικά στοιχεία: πρόκληση, περιέργεια, έλεγχος και φαντασία. Οι προκλήσεις πρέπει να καθορίζονται από σαφείς στόχους που μπορεί να επιτύχει ο παίκτης. Μέσω της αφήγησης, ολόκληρη η ιστορία του παιχνιδιού αποκτά νόημα και ο παίκτης καταλαβαίνει καλύτερα τους στόχους του παιχνιδιού και την εκμάθηση. Κάθε ιστορία πρέπει να έχει χαρακτήρες, προκλήσεις και προβλήματα που θα πρέπει να λυθούν κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι. Σύμφωνα με τους στόχους, το παιχνίδι αποκτά δομή και προοπτική και είναι επίσης πιθανό να μπορείς να υπολογίσεις το αποτέλεσμα του παιχνιδιού, κάτι το οποίο ενθαρρύνει περισσότερο τους παίκτες γιατί μπορούν να δουν την πρόοδό τους σε σχέση με τους άλλους. Στα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, προτείνεται όλη η διαδικασία να οδηγεί σε έναν βασικό στόχο που μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας τη γνώση και την εμπειρία που έχει αποκτηθεί εκ των προτέρων.

Το εμπόδιο που δεν είναι τόσο κοινό στην ανάπτυξη των εμπορικών παιχνιδιών αλλά το συναντάμε συχνά στην ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, είναι ότι τα περισσότερα σύγχρονα παιχνίδια δεν αναπτύσσονται από την αρχή αλλά μόνο βελτιώνονται με βάση τις εμπειρίες, τα σφάλματα και τις συστάσεις προηγούμενων εκδόσεων και παρόμοιων παιχνιδιών. Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, ενώ είναι πιο δημοφιλή από ποτέ, είναι ακόμα σχετικά λίγα σε αριθμό, που σημαίνει ότι η εμπειρία που λήφθηκε υπ' όψιν από προηγούμενα παιχνίδια σπάνια παρέχει αρκετή τροφοδοσία. Επιπλέον, ακόμα εξετάζεται ποια είναι η καλύτερη θεματική που μπορεί να έχει ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού, κάτι που οδηγεί σε διαφορετικούς κατασκευαστές να έχουν διαφορετικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη των παιχνιδιών τους. Αυτό σημαίνει ότι ένας κατασκευαστής σπάνια μπορεί να αξιοποιήσει εμπειρίες άλλων κατασκευαστών. Αναμένεται, με την αύξηση του αριθμού των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, αυτό το πρόβλημα να εκλείψει.

## Κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Η κατηγοριοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους, όπως συμβαίνει με οποιοδήποτε άλλο τύπο παιχνιδιού. Πολλοί συγγραφείς έκαναν τη δική τους κατηγοριοποίηση με βάση διαφορετικές αρχές. Οι περισσότερες από αυτές μπορούν να συνοψιστούν με τη χρήση τεσσάρων μεταβλητών. (Breuer & Bente, 2010):

1. περιεχόμενο
2. βασική αρχή εκμάθησης
3. ηλικιακό target group
4. πλατφόρμα

Κάθε μία από αυτές τις τέσσερις μεταβλητές είναι μια σημαντική οπτική γωνία του παιχνιδιού, και η παροχή πληροφοριών σχετικά με αυτές δίνει μια πολύτιμη εικόνα για το εκάστοτε παιχνίδι. Μιλήσαμε ήδη για το ηλικιακό target group όταν εξερευνήσαμε τις διαφορές μεταξύ των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού και του edutainment. Τα age groups (ηλικιακές ομάδες) χωρίζονται διαφορετικά από διαφορετικούς συγγραφείς, αλλά η βασική ιδέα είναι ίδια και πρέπει να είναι ξεκάθαρο ακόμα και στον ερασιτέχνη ότι τα παιχνίδια που προορίζονται για παιδιά σε νηπιαγωγεία δε γίνεται να αναμένεται να έχουν την ίδια επιτυχία στα πανεπιστήμια. Η βασική αρχή εκμάθησης είναι ένας πιο πολύπλοκος όρος. Σε αυτόν, καθορίζονται τέσσερις βασικές ιδέες: δεξιότητες εξάσκησης, γνώση που ήρθε από την εξερεύνηση, γνωστική επίλυση προβλημάτων ή κοινωνική επίλυση προβλημάτων. Η πρακτική ικανότητα στη βασική ιδέα μπορεί να βρεθεί σε ποσοστό 48% στα παιχνίδια σοβαρού σκοπού. Όσον αφορά την πλατφόρμα, ο βασικός διαχωρισμός είναι ανάμεσα σε παιχνίδια που φτιάχτηκαν για προσωπικούς υπολογιστές (PC) και άλλες πλατφόρμες (smartphones, κτλ.). Τα περισσότερα από τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού προορίζονται για PC

και για laptops, και αυτό είναι κάτι που πιθανόν δε θα αλλάξει στο άμεσο μέλλον. Επειδή η κατηγοριοποίηση βάσει περιεχομένου είναι η πιο συνηθής, και η πιο χρησιμοποιημένη, θα γραφτεί ένα ειδικό κεφάλαιο για αυτήν στη συνέχεια της διπλωματικής.

Ο Laamarti et al. (2014) έκανε μια πιο πολύπλοκη κατηγοριοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Η βασική του ταξινόμηση βρίσκεται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 2: Κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού**

<b>Τομέας Εφαρμογής</b>	<b>Δραστηριότητα</b>	<b>Τρόπος</b>	<b>Τρόπος αλληλεπίδρασης</b>	<b>Περιβάλλον</b>
Εκπαίδευση	Σωματική κόπωση	Οπτικός	Πληκτρολόγιο/ Ποντίκι	Κοινωνική πίεση
Ευεξία	Ψυχολογική	Ακουστικός	Παρακολούθηση κίνησης	Μικτή πραγμ/κότητα
Training	Νοητική	Απτικός	Απτή διεπαφή	Εικονικό περιβάλλον
Διαφήμιση		Όσφρηση	Διεπαφή εγκεφάλου	2D/3D
Διαπροσωπική επικοινωνία		Άλλο	Eye gaze	Επίγνωση τοποθεσίας
Ιατροφαρμακευτική περίθαλψη			Joystick	Κινητικότητα
Άλλο			Άλλο	Άλλο

Ολόκληρη η ταξινόμηση μπορεί να βρεθεί στο Παράρτημα Α, στο τέλος του γραπτού.

Οι Breuer και Bente (2010) προτείνουν μια διαφορετική μέθοδο για την κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Οι συγγραφείς συζητούν ότι η ανάθεση ενός «είδους» κατηγορίας σε ένα παιχνίδι είναι λάθος για πολλούς λόγους. Ένας από αυτούς είναι ότι ένα μοναδικό είδος δύσκολα μπορεί να ορίσει ένα πολύπλοκο σύστημα όπως είναι το παιχνίδι. Ακόμα και όταν αυτό είναι πιθανό, νέες τεχνολογίες δημιουργούν νέα είδη σε καθημερινή βάση. Για αυτόν τον λόγο ο συγγραφέας προτείνει τη χρήση «ταμπελών» στη θέση των ειδών. Δεδομένου ότι το είδος είναι μια ρευστή κατηγορία, εξετάζει το ότι αναθέτοντας ταμπέλες αντί για είδη είναι ένας καλύτερος τρόπος περιγραφής του παιχνιδιού. Δίνεται παρακάτω ένας πίνακας από προτεινόμενες ταμπέλες.

Πίνακας 3: Προτεινόμενες ταμπέλες για κατηγοριοποίηση παιχνιδιών

Κατηγορία ταμπελών/ετικετών	Παραδείγματα ταμπελών
1. Πλατφόρμα	Προσωπικός Υπολογιστής, Sony PlayStation 3, Nintendo Wii, Κινητό τηλέφωνο
2. Αντικείμενο Θέματος	Β' Παγκόσμιος Πόλεμος, Βιώσιμη ανάπτυξη, Φυσική, Έργα του Σαίξπηρ
3. Μαθησιακοί Στόχοι	Γλωσσικές δεξιότητες, ιστορικά γεγονότα, περιβαλλοντική συνείδηση
4. Αρχές Εκμάθησης	Απομνημόνευση καρτών, εξερεύνηση, παρατηρητική μάθηση, δοκιμή και σφάλμα, προετοιμασία
5. Target audience	Παιδιά Λυκείου, νοσηλευτές, φοιτητές Νομικής, ευρύ κοινό, προσχολικά παιδιά, νεοσύλλεκτοι του στρατού
6. Τρόποι αλληλεπίδρασης	Multiplayer, Co-Tutoring, single player, massively multiplayer, tutoring agents
7. Τομέας Εφαρμογής	Ακαδημαϊκή εκπαίδευση, ιδιωτική χρήση, επαγγελματική κατάρτιση
8. Έλεγχου/Διεπαφές	Ελεγχόμενο gamepad, ποντίκι & πληκτρολόγιο, πίνακας ισορροπίας Wii
9. Κοινές ταμπέλες παιχνιδιών	Παζλ, δράσης, παιχνίδι ρόλων, προσομοίωσης, παιχνίδι με κάρτες, κουίζ

## Κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού βάσει περιεχομένου

Όπως αναφέραμε στις παραπάνω παραγράφους, θα δώσουμε αρκετή σημασία στην κατηγοριοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού με βάση το περιεχόμενό τους. Αυτός ο τύπος κατηγοριοποίησης είναι ο πιο συνηθισμένος. Μπορούμε να χωρίσουμε τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού σε έναν άπειρο αριθμό κατηγοριών βάσει του περιεχομένου τους, ανάλογα με το πόσο συγκεκριμένα είναι τα είδη που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τα παιχνίδια. Για παράδειγμα, αν κάποιο παιχνίδι χρησιμοποιείται για την εκμάθηση της γεωγραφίας της Ευρώπης, μπορούμε να πούμε ότι το παιχνίδι ανήκει στην κατηγορία “Γεωγραφία” με βάση το περιεχόμενό του, αλλά μπορούμε επίσης να πούμε ότι ανήκει στη κλάση “Γεωγραφία της Ευρώπης”, αν θέλουμε να είμαστε πιο συγκεκριμένοι. Είναι δύσκολο να βρούμε τα ακριβή όρια ανάμεσα

στις κατηγορίες, που είναι ένας από τους λόγους που προτείνεται η κατηγοριοποίηση βάσει ταμπέλας που συζητήσαμε στην προηγούμενη παράγραφο. Σε αυτήν τη διπλωματική, θα χρησιμοποιήσουμε τον πιο γενικό διαχωρισμό των παιχνιδιών με βάση το περιεχόμενό τους, χωρίς να χρειαστεί να εξετάσουμε πάρα πολλές λεπτομέρειες.

## Στρατός

Ο Στρατός των ΗΠΑ έχει αρκετά μεγάλη ιστορία στη χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την εκπαίδευση των νεοσύλλεκτων. Η εφαρμογή παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στη στρατιωτική εκπαίδευση είναι ωφέλιμη για πολλούς λόγους. Οι νεοσύλλεκτοι μπορούν να έρθουν σε πρώτη επαφή με τον εξοπλισμό και να τον μάθουν, να βελτιώσουν τον συντονισμό χεριού – ματιού πριν να βρεθούν στην “πραγματική” εκπαίδευση, να συνηθίσουν να εργάζονται σε ομάδες κτλ.

Υπάρχουν δυο βασικές υποκατηγορίες στρατιωτικών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού:

1. Παιχνίδια πολέμου: συνήθως είναι πιο εμπορικά και μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως χόμπι από όλους. Ο βασικός σκοπός αυτών των παιχνιδιών είναι να μάθουν στους χρήστες τακτικές και στρατηγικές που χρησιμοποιούνται σε στρατιωτικές εκστρατείες. Χρησιμοποιούν διάφορα σενάρια, δεδομένα και διαδικασίες για να προσομοιώσουν τις συνθήκες ενός πραγματικού πολέμου. Ένα παράδειγμα παιχνιδιού πολέμου είναι το World of Warship.



Εικόνα 3: World of Warship

2. Στρατιωτική προσομοίωση: χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από στρατιωτικό προσωπικό. Εδώ ο στόχος είναι να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον που προσομοιώνει τις συνθήκες του πραγματικού κόσμου όσο γίνεται περισσότερο. Ειδικοί προειδοποιούν ότι δεξιότητες που αποκτήθηκαν σε ένα τέτοιο περιβάλλον είναι εκ φύσεως ατελείς, αλλά εξακολουθούν να είναι πάρα πολύ χρήσιμες. Ένα παράδειγμα τέτοιου τύπου παιχνιδιού είναι το The Bradley Trainer.





Εικόνα 4: The Bradley Trainer

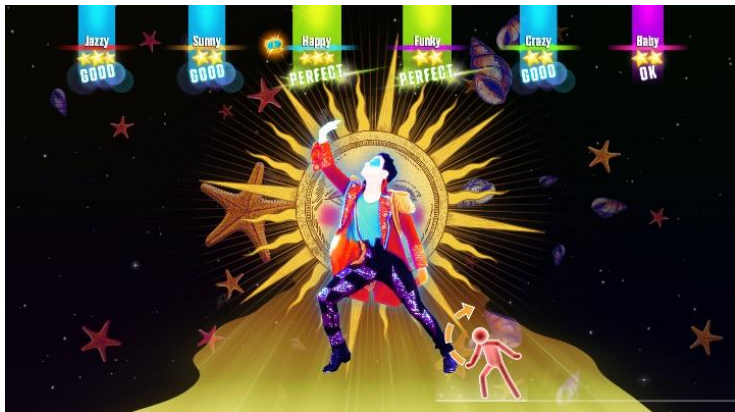
Ο Στρατός των ΗΠΑ, πέρα από τα παιχνίδια που σχετίζονται με στρατιωτικά θέματα, χρησιμοποιεί επίσης παιχνίδια σοβαρού σκοπού για τη διδασκαλία γλωσσών και άλλων κουλτουρών και να κάνει τους νεοσύλλεκτους να προσαρμοστούν πιο γρήγορα στο καινούριο περιβάλλον.

## Ευεξία - Υγεία

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στον τομέα της ευεξίας και της φροντίδας της υγείας, από το να εκπαιδεύονται γιατροί και να βοηθούν στην αποκατάσταση ασθενών μέχρι να εντοπίζουν ασθένειες και να καταγράφουν την κατάσταση του ασθενή (Bellotti et al., 2012). Σύμφωνα με αυτές τις εφαρμογές, τα παιχνίδια στον τομέα της ευεξίας μπορούν να χωριστούν σε διάφορες υποκατηγορίες:

1. Παιχνίδια fitness: έχουν τον σκοπό να κάνουν τον χρήστη πιο σωματικά δραστήριο. Μερικά παραδείγματα παιχνιδιών είναι τα Just Dance (2017) και Beat Saber (2019). Τέτοιου είδους παιχνίδια γίνονται όλο και περισσότερο δημοφιλή με την ανάπτυξη της εικονικής πραγματικότητας
2. Παιχνίδια που βελτιώνουν την αντίληψη της αυτοφροντίδας: σκοπός τους είναι να κάνουν τον χρήστη πιο πρόθυμο να φροντίζει την υγεία του. Ένα παράδειγμα είναι το Hungry Red Planet, το οποίο μαθαίνει στον παίκτη υγιεινές συνήθειες διατροφής.
3. Παιχνίδια που αποσπούν την προσοχή: προορίζονται για ασθενείς που υποφέρουν από μια χρόνια ασθένεια ή πρέπει να επαναλαμβάνουν συχνά κάποια θεραπεία. Το παιχνίδι χρησιμοποιείται ως ένα εργαλείο με το οποίο ο ασθενής συγκεντρώνεται σε αυτό και επομένως ο χρόνος περνά πιο γρήγορα ή η διαδικασία της θεραπείας δεν είναι τόσο επώδυνη.
4. Παιχνίδια αποθεραπείας και αποκατάστασης: χρησιμοποιούνται για τη γρηγορότερη αποθεραπεία των ασθενών. Βελτιώνουν τις κινητικές ικανότητες κάποιου σημείου του σώματος
5. Παιχνίδια εκπαίδευσης και προσομοίωσης: χρησιμοποιούνται από επαγγελματικό προσωπικό για να αποκτήσουν εμπειρία που θα τους προετοιμάσει για αληθινές επεμβάσεις
6. Παιχνίδια που βελτιώνουν τις γνωστικές ικανότητες

7. Παιχνίδια για τη μελέτη του αυτοελέγχου: έχουν επιπρόσθετο κύκλωμα που λειτουργεί με τις φυσικές κινήσεις του ασθενή. Βελτιώνουν την ψυχολογική κατάσταση του ασθενή και ελαττώνουν την επιθετικότητα
8. Παιχνίδια για τη διάγνωση και θεραπεία ψυχικών ασθενειών.



Εικόνα 5: Just Dance

## Τέχνη και κουλτούρα

Το πρώτο παιχνίδι αυτής της κατηγορίας είναι πιθανώς το Versailles 1685 από το 1997. Ήταν μεγάλη επιτυχία και πούλησε περισσότερα από 30.000 αντίγραφα (Djaouti et al., 2011).



Εικόνα 6: Versailles 1685

Αυτά τα παιχνίδια συχνά εκμεταλλεύονται την 3D τεχνολογία που είναι τεράστιας σημασίας όταν έχει να κάνει με την ανακατασκευή μουσείων, παλατιών και άλλων τόπων που κουβαλούν πολιτισμική κληρονομιά. Οι ακριβείς 3D ανακατασκευές έχουν μεγάλη αξία για τις μελλοντικές γενιές, μιας που είναι ο καλύτερος τρόπος να αποθηκεύσεις την πρωτότυπη εμφάνιση ενός κτιρίου πριν να υποστεί οποιαδήποτε υλική ζημιά.



Εικόνα 7: Rome Reborn

Μια υποκατηγορία αυτού του είδους παιχνιδιού είναι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού των οποίων η θεματική είναι η θρησκεία. Δεν είναι πολλά σε αριθμό, αλλά όπως και όλα τα άλλα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, γίνονται όλο και περισσότερο δημοφιλή. Το πιο γνωστό αυτής της κατηγορίας είναι το Captain Bible in the dome of Darkness (BridgeStone Multimedia Group, 1994). Είχε σχεδιαστεί για τη διδασχή της Βίβλου στα παιδιά.



Εικόνα 8: Captain Bible

## Εταιρείες

Τα παιχνίδια αυτής της κατηγορίας είναι συνήθως κάποια μορφή διαφήμισης ή χρησιμοποιούνται για να στείλουν κάποιο μήνυμα στους χρήστες. Αυτά τα παιχνίδια κάποιες φορές αποκαλούνται advergames. Ένα καλό παράδειγμα είναι ένα παιχνίδι που ονομάζεται Pepsi Invaders από το 1983. Αυτό το παιχνίδι

δημιουργήθηκε από την Coca-Cola. Ήταν παρόμοιο με το Space Invaders, με τη μόνη διαφορά να είναι ότι οι εξωγήινοι αντικαταστάθηκαν από τα γράμματα της PEPSI. Ο στόχος ήταν να δημιουργηθεί ανταγωνισμός ανάμεσα στη εταιρεία της Coca-Cola και στην εταιρεία της Pepsi. Το ενδιαφέρον είναι ότι ο χρόνος του παιχνιδιού είχε περιοριστεί στα 3 λεπτά έτσι ώστε οι υπάλληλοι να μην περνούσαν πάρα πολύ χρόνο παίζοντάς το.



Εικόνα 9: Pepsi Invader

## Γεωγραφία και παιχνίδια σοβαρού σκοπού

Στα προηγούμενα κεφάλαια, μιλήσαμε για τα πολλά πλεονεκτήματα που φέρει η εφαρμογή παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην εκπαίδευση. Χρησιμοποιήσαμε τον όρο «εκπαίδευση» σαν έναν όρο – ομπρέλα για κάθε είδους πιθανή εκπαίδευση, από την επίσημη εκπαίδευση μέχρι την εκμάθηση και διδασκαλία κάθε ειδικής δεξιότητας. Σε αυτό το κεφάλαιο, θα εστιάσουμε στην εφαρμογή παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για τη διδασκαλία και εκμάθηση της γεωγραφίας.

### Λόγοι δημιουργίας παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού συχνά χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των παιδιών και των εφήβων. Ένα από τα πιο σημαντικά μαθήματα στο σχολείο είναι η γεωγραφία. Ακόμα, η γεωγραφία, όπως τα μαθηματικά και η φυσική, διδάσκεται με τον ίδιο τρόπο σε κάθε μέρος της γης, αντίθετα με τις κοινωνικές επιστήμες και την ιστορία. Αυτό σημαίνει ότι η ανάπτυξη ενός παιχνιδιού για τη διδασκαλία και εκμάθηση της γεωγραφίας έχει την προοπτική να είναι χρήσιμο σε μαθητές από όλον τον κόσμο. Ο Lai-Chong Law et al. (2009) δίνει τρεις σημαντικούς λόγους για να διαλέξει κάποιος τη γεωγραφία σα θέμα ανάπτυξης ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού στην εργασία τους:

1. Μια ευρεία κλίμακα από υπο-ενότητες και γνωστικούς τομείς παρέχει καλά καθορισμένες εσωτερικές δομές ως προς τις προϋποθέσεις μεταξύ συγκεκριμένων αρμοδιοτήτων
2. Προγράμματα σπουδών από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση μέχρι και το πανεπιστήμιο διευκολύνουν την επεκτασιμότητα του υλικού.
3. Οι ελκυστικοί δισδιάστατοι (2D) και τρισδιάστατοι (3D) πόροι εκμάθησης (π.χ. χαρτογραφικό υλικό) μπορούν να χρησιμοποιηθούν τέλεια για καθηλωτικά παιχνίδια με συναρπαστικές αφηγήσεις.

Όταν μιλήσαμε σχετικά με την τέχνη και την κουλτούρα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, επισημάναμε τη σημασία της 3D τεχνολογίας στην ανάπτυξη τους. Αυτή η λειτουργία χρησιμοποιείται ευρέως σε παιχνίδια σοβαρού σκοπού γεωγραφίας. Η πιθανότητα να δημιουργήσεις ένα περιβάλλον στο οποίο ο μαθητής μπορεί να κινηθεί και να εξερευνήσει ελεύθερα, είναι ένας εξαιρετικός τρόπος διδασκαλίας για τον μαθητή καθώς και για να γνωρίσει μέρη που το πιο πιθανό είναι να μην είχε την ευκαιρία να επισκεφθεί στην πραγματικότητα.

Ο Ashfield et al. (2009) έγραψε για τον σημαντικό ρόλο που μπορούν να έχουν τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην προετοιμασία εκπαιδευτικών εκδρομών. Οι εκπαιδευτικές εκδρομές είναι ένα σημαντικό κομμάτι της διδασκαλίας της γεωγραφίας. Μιας που οι εκδρομές μπορεί να είναι δαπανηρές και πολύ μακριά σε νοοτροπία από τα κανονικά μαθήματα, η προετοιμασία παίζει σημαντικό ρόλο στην υλοποίησή τους. Ο συγγραφέας δίνει ένα συγκεκριμένο παράδειγμα όπου η προετοιμασία που γίνεται πριν την εκπαιδευτική εκδρομή μπορεί να είναι πολύ βοηθητική: μέτρηση υψομετρικής αλλαγής στον τόπο της εκδρομής. Αυτή η εργασία προϋποθέτει από τους μαθητές να δουλέψουν σε ομάδες. Ως μια σύνοψη ο συγγραφέας αναφέρει τους βασικούς λόγους για τους οποίους τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να είναι ωφέλιμα σε κάτι τέτοιο:

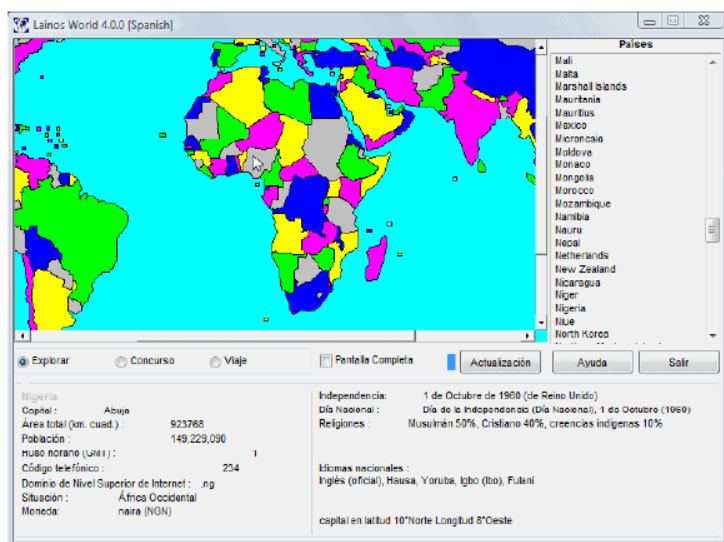
1. Οι μαθητές μπορούν να εξοικειωθούν με το περιβάλλον όπου θα πάνε εκπαιδευτική εκδρομή. Αυτό θα ελαττώσει τη σύγχυση και θα είναι πιο εύκολο για τους μαθητές να προσανατολιστούν.

2. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν τον βασικό εξοπλισμό και τη λειτουργικότητά του. Θα μάθουν τί εξοπλισμός χρειάζεται για τη συγκεκριμένη εκδρομή, πώς λειτουργεί πώς να τον χειριστούν κτλ. Έτσι κερδίζεται πολύτιμος χρόνος που διαφορετικά θα είχε χαθεί.
3. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν τις βασικές διαδικασίες και τεχνικές για τη διαχείριση του εξοπλισμού. Αυτό μειώνει την πιθανότητα των υλικών ζημιών του εξοπλισμού, τους τραυματισμούς κτλ.
4. Αναπτύσσονται δεξιότητες ομαδικής δουλειάς.

Οι Backlund και Hendrix (2013) αναφέρουν, σε εργασία τους το 2013, ότι η αύξηση της δημοτικότητας των smartphones οδήγησε στη δημοφιλή των παιχνιδιών γεωγραφίας και ότι αυτό θα συνεχιστεί σίγουρα και στο μέλλον. Δυστυχώς δεν μπόρεσα να βρω κάποιο σύγχρονο άρθρο που να επιβεβαιώνει αυτόν τον ισχυρισμό.

## Αποτελέσματα της εφαρμογής παιχνιδιών σοβαρού σκοπού γεωγραφίας στην εκπαίδευση

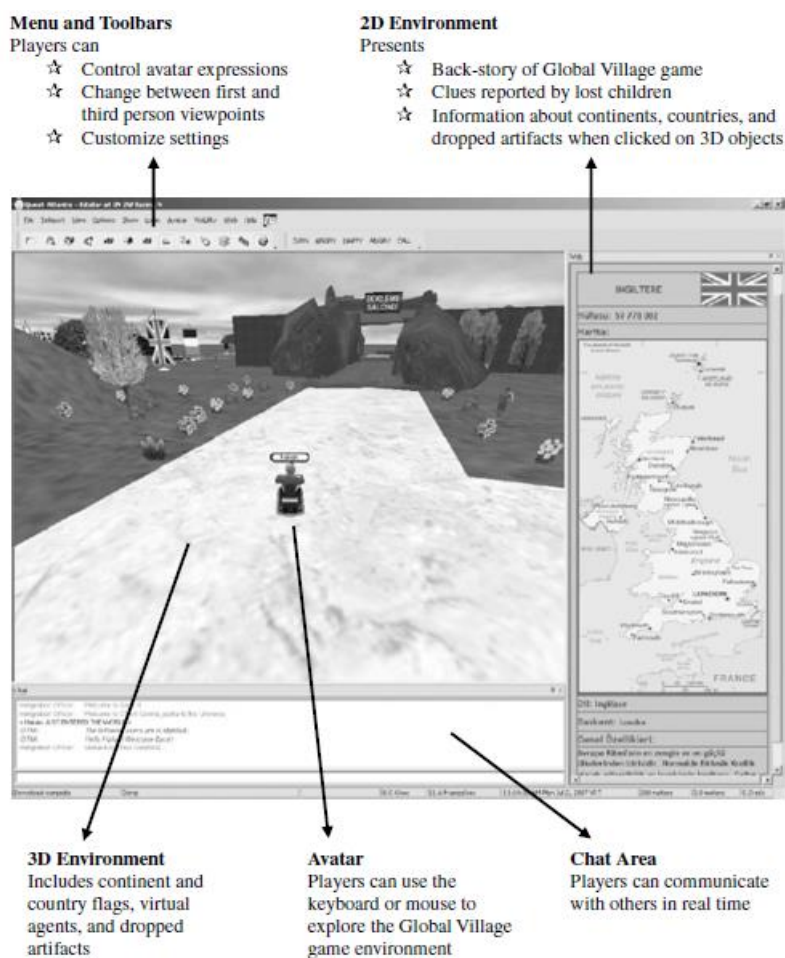
Ο Asaolu (2019) διεξήγαγε μια έρευνα στην οποία συμμετείχαν 1125 μαθητές από όλον τον κόσμο. Ζητήθηκε από τους μαθητές να περάσουν ένα τεστ και μετά τους ζητήθηκε να παίξουν με ένα πρόγραμμα που τους δόθηκε. Το παιχνίδι το οποίο χρησιμοποιούσαν ήταν το Lainso World. Αφού έπαιζαν το παιχνίδι για τρεις εβδομάδες έκαναν ξανά το τεστ. Η διαφορά στη βαθμολογία από το πρώτο τεστ στο δεύτερο ήταν στο 21%, από 64% που ήταν πριν το παιχνίδι πήγε στο 85% μετά τη χρήση του. Σε αυτήν την περίπτωση, η εφαρμογή του παιχνιδιού αποδείχθηκε να καθιστά ένα εξαιρετικό εργαλείο εκμάθησης.



Εικόνα 10: Lainso World

Ο Tüzün et al. (2008) έκανε μια παρόμοια έρευνα στην οποία χρησιμοποίησαν το παιχνίδι Global Village. Η λογική της έρευνας ήταν ίδια με την προηγούμενη - να μετρήσουν την επιρροή που μπορεί να έχουν τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην εκπαίδευση των μαθητών. Ο συγγραφέας χρησιμοποίησε ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους έτσι ώστε να μπορέσει να αντλήσει όσες περισσότερες πληροφορίες γίνεται από την έρευνα. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν 1240 μαθητές, 7-14 ετών. Κατέληξαν στο

συμπέρασμα ότι η γνώση των μαθητών βελτιώθηκε σημαντικά μετά την εφαρμογή του παιχνιδιού στην εκπαίδευσή τους. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Baclund και Hendrix (2008) στη δική τους έρευνα. Επιπλέον, ο συγγραφέας παρατηρεί ότι όχι μόνο βελτιώθηκε η γνώση τους, αλλά ανέπτυξαν και ισχυρότερο κίνητρο. Οι βαθμοί δεν ήταν ο βασικός παρακινητικός παράγοντας για εκμάθηση, αλλά η γνώση αυτή καθ' αυτή. Κατά την εφαρμογή του παιχνιδιού, οι δάσκαλοι έχασαν τον παραδοσιακό τους ρόλο (στον οποίο αναφερθήκαμε με λεπτομέρειεςνωρίτερα) και ανέλαβαν περισσότερο τον ρόλο του καθοδηγητή κατά τη διάρκεια του μαθήματος παρά του δασκάλου. Ένα ενδιαφέρον γεγονός είναι ότι οι μαθητές ενοχλούνταν από παλιότερα παιχνίδια αφού οι προσδοκίες τους για τα παιχνίδια ήταν επηρεασμένη από τα σύγχρονα, εμπορικά παιχνίδια. Από τότε που γράφτηκε η συγκεκριμένη εργασία το 2009, υπολογίζεται ότι η ανεκτικότητα για τα κακά γραφικά συρρικνώθηκε κατά τη διάρκεια των τελευταίων 13 χρόνων.



Εικόνα 11: Global Village

## Παιχνίδια σοβαρού σκοπού quiz

Τα παιχνίδια quiz είναι από τα πιο δημοφιλή και ευρέως χρησιμοποιημένα παιχνίδια ως παιχνίδια σοβαρού σκοπού (Bontchev & Vassileva, 2010). Είναι εύκολα στη χρήση και στην κατανόηση, δεν υπάρχουν συγκεκριμένοι κανόνες, χαρακτήρες ή ιστορίες και κατ' επέκταση είναι βολικά για χρήση από όλους. Οι πιο γνωστές μηχανές για τη δημιουργία παιχνιδιών quiz είναι: Quiz Center, Wondershare QuizCreator, Tanida Quiz Builder 2 και Quiz Builder. Οι Riemer και Schrader (2015) συνέκριναν τους τρεις πιο συχνά αναφερόμενους τύπους παιχνιδιών: περιπέτειας, προσομοίωσης και τα quiz. Ο συγγραφέας αναφέρει ότι τα παιχνίδια quiz είναι τα πιο απλά από τα τρία είδη και ότι ο σκοπός τους είναι απλά να τσεκάρουν τη γνώση που έχει ήδη κάποιος. Μετά από εκτενή έρευνα, ο συγγραφέας καταλήγει ότι οι προσομοιώσεις θεωρούνται οι πιο αποτελεσματικές όσον αφορά την κατανόηση, την εφαρμογή και τη μετάδοση της γνώσης, αλλά έχουν λιγότερη θετική συναισθηματική ποιότητα από τα παιχνίδια quiz και τα παιχνίδια περιπέτειας. Επίσης, τα λιγότερο αποτελεσματικά είναι τα παιχνίδια περιπέτειας, καθώς οι μαθητές έδειξαν μικρότερο ενδιαφέρον για ενασχόληση για μάθηση με αυτά συγκριτικά με τους άλλους δυο τύπους παιχνιδιών. Αυτό δείχνει ότι ενώ τα παιχνίδια quiz δεν είναι ο πιο ενδιαφέρον τύπος παιχνιδιού, είναι σίγουρα καλά για διδασκαλία και εκμάθηση.

Ένα παράδειγμα χρήσης ενός quiz παιχνιδιού σοβαρού σκοπού υπάρχει στο McCallum (2012). Ο συγγραφέας δημιουργεί ένα παιχνίδι για tablet για άτομα με άνοια. Ο βασικός σκοπός του συγγραφέα ήταν να δημιουργήσει ένα quiz παιχνίδι σοβαρού σκοπού που να μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι ασθενείς χωρίς τη βοήθεια του ιατρικού προσωπικού, που ήδη είχε πολλές υποχρεώσεις. Ο συγγραφέας λέει ότι η πιο λογική ιδέα ήταν να δημιουργήσει ένα παιχνίδι quiz, και αφού πραγματοποιήθηκε η έρευνα αποδείχθηκε ότι είχε δίκιο, καθώς οι περισσότεροι από τους μισούς ασθενείς κατάφεραν να χρησιμοποιήσουν το παιχνίδι χωρίς κάποια βοήθεια.

Τα βασικά μειονεκτήματα των quiz παιχνιδιών σοβαρού σκοπού ήταν το θέμα της εργασίας των Shi και Okada (2019). Ο συγγραφέας αναφέρει τρία βασικά μειονεκτήματα των quiz παιχνιδιών:

1. Απαιτούν μεγάλα datasets, που είναι δύσκολο να τα μαζέψεις και να τα επαναχρησιμοποιήσεις.
2. Οι ερωτήσεις στερούνται αλλαγών, επομένως οι μαθητές μπορούν να τις μάθουν απ' έξω και να δώσουν την απάντηση.
3. Τα scores δείχνουν μόνο πόσο καλά ξέρει ο μαθητής την απάντηση στην ερώτηση του quiz, παραβλέποντας όλη την προσπάθεια που κάνουν οι μαθητές για να ετοιμαστούν για τις εξετάσεις.

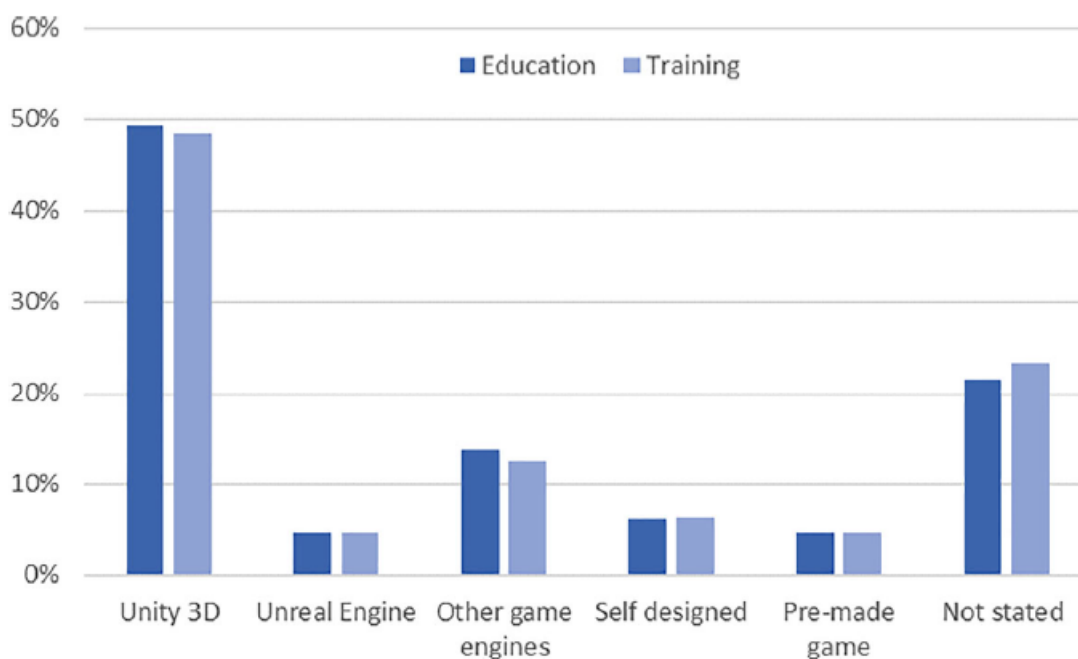
Το πρώτο πρόβλημα αντιμετωπίστηκε από τον Protopsaltis et al. (2010). Ο συγγραφέας δημιούργησε ένα πλαίσιο που θα επέτρεπε τον επαναπροσδιορισμό των δεδομένων. Οι Shi και Okada (2019) πρότειναν μια λύση στο δεύτερο πρόβλημα. Ο συγγραφέας λέει ότι τα μελλοντικά έργα για την ανάπτυξη quiz παιχνιδιών θα πρέπει να χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση προκειμένου να αλλάζουν τη μορφή των ερωτήσεων μετά από λίγο.



## Unity

Το Unity είναι ένα περιβάλλον προγραμματισμού που προορίζεται για την ανάπτυξη 2D και 3D παιχνιδιών πολλαπλών πλατφορμών. Δημιουργήθηκε το 2005 από την Unity Technologies, και ο πρωταρχικός σκοπός ήταν η δημιουργία ενός περιβάλλοντος ανάπτυξης με το οποίο όλοι οι χρήστες που χρησιμοποιούν τα πολλά εργαλεία του, να μπορούν γρήγορα και εύκολα να ξεκινήσουν τη δημιουργία ενός παιχνιδιού υπολογιστή. Την εποχή της κυκλοφορίας του, ήταν μια καινοτομία στην αγορά γιατί όλες οι μεγαλύτερες εταιρείες που σχετίζονταν με την ανάπτυξη παιχνιδιών υπολογιστή είχαν τα δικά τους περιβάλλοντα ανάπτυξης που δεν ήταν διαθέσιμα για το κοινό. Το αποτέλεσμα ήταν ότι οι μικρότερες εταιρείες έπρεπε να κάνουν τα πάντα για τα παιχνίδια τους από την αρχή, για παράδειγμα, έπρεπε να κάνουν απόδοση εικόνας, φυσική κίνηση χαρακτήρων, ανίχνευση σύγκρουσης μεταξύ αντικειμένων στο παιχνίδι κ.λπ.. Το Unity έδωσε τη δυνατότητα σε οποιονδήποτε να προχωρήσει στην ανάπτυξη παιχνιδιών υπολογιστή χωρίς να χρειάζεται να αναπτύξει το βασικό υλικό που οδηγεί το παιχνίδι (Matallaoui et al., 2015).

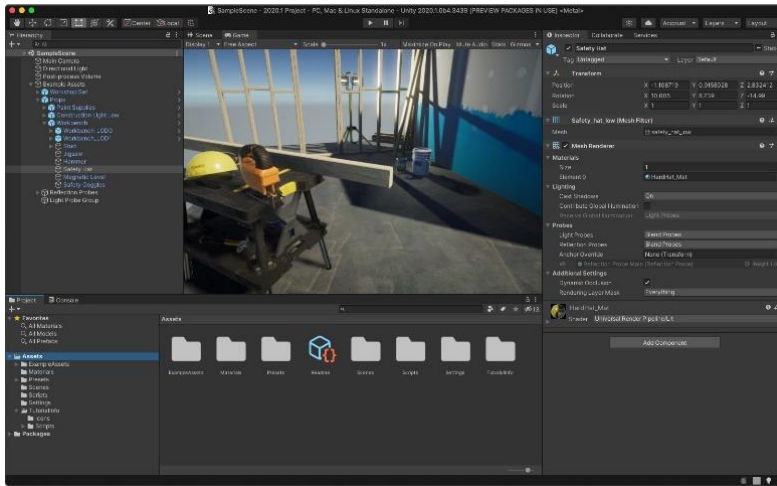
Το Unity, εκτός από «μηχανή παιχνιδιών», είναι στην πραγματικότητα μια ολοκληρωμένη λύση που, εκτός από την παροχή των βασικών δυνατοτήτων που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση παιχνιδιών, διαθέτει επίσης μια ολόκληρη διεπαφή που επιτρέπει την εύκολη δημιουργία διεπαφών παιχνιδιών, κινούμενων εικόνων, σχημάτων 3D και πολλά άλλα πράγματα. Η απλότητά του είναι τέτοια που τα άτομα με ελάχιστη εμπειρία ανάπτυξης παιχνιδιού μπορούν εύκολα να δημιουργήσουν και να τρέξουν ένα παιχνίδι. Το Unity υποστηρίζει την ανάπτυξη παιχνιδιών 2D και 3D και για καθένα από αυτά υπάρχουν συγκεκριμένα σύνολα εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τη δημιουργία ενός παιχνιδιού.



Εικόνα 12: Οι πιο δημοφιλείς μηχανές για ανάπτυξη παιχνιδιών

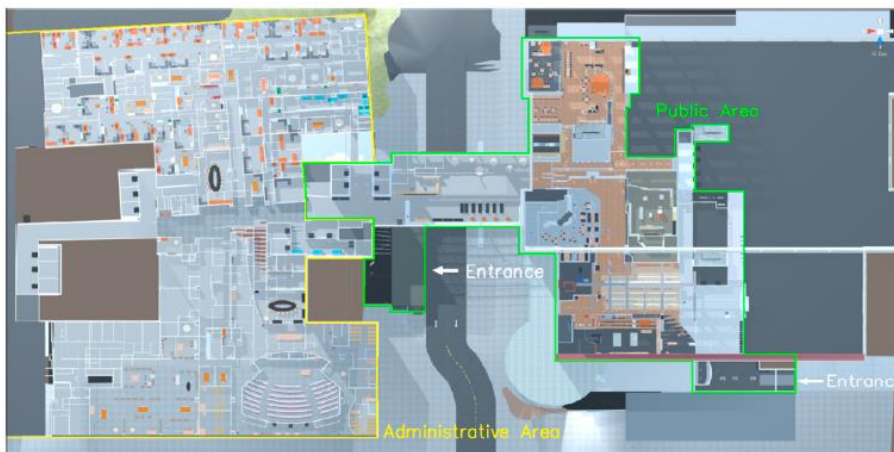
Στο Unity, κάθε επίπεδο ή τμήμα του παιχνιδιού χωρίζεται σε σκηνές. Μπορούν να προστεθούν πολλά αντικείμενα παιχνιδιού (game objects) σε κάθε σκηνή. Ένα αντικείμενο παιχνιδιού μπορεί να είναι ένας χαρακτήρας που ελέγχεται από τον χρήστη, ένα δέντρο, ένα φόντο, ένα ειδικό αντικείμενο για τον έλεγχο συγκρούσεων κ.λπ.. Για κάθε αντικείμενο, υπάρχει μια επιλογή επεξεργασίας βασικών παραμέτρων χρησιμοποιώντας μια γραφική διεπαφή χωρίς την ανάγκη εγγραφής κώδικα. Εάν πρέπει να προστεθούν κάποιες σημαντικές αλλαγές ή κάποια συγκεκριμένη λογική, μπορεί να γραφτεί ένα σενάριο (script)

χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού C#. Τα σενάρια μπορούν εύκολα να εφαρμοστούν σε ένα μεμονωμένο αντικείμενο ή σε ολόκληρη τη σκηνή (Matallaoui et al., 2015).



Εικόνα 13: Διεπαφή του Unity

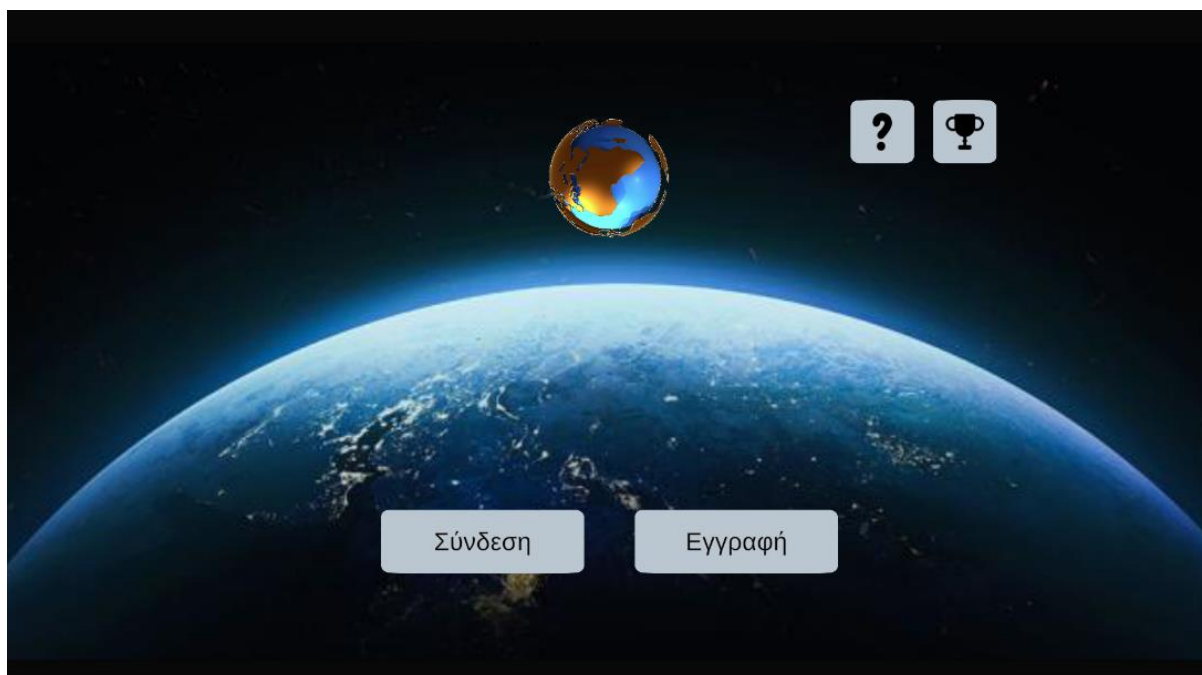
Πολλοί προγραμματιστές παιχνιδιών που πειραματίζονταν χρησιμοποίησαν το Unity για την ανάπτυξη των παιχνιδιών τους. Ο Gamito et al. (2015) χρησιμοποίησε το Unity για την ανάπτυξη ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού εικονικής πραγματικότητας για την εκπαίδευση των γνωστικών λειτουργιών σε ασθενείς που είχαν υποστεί εγκεφαλικό. Ένα άλλο παιχνίδι σοβαρού σκοπού εικονικής πραγματικότητας στο Unity δημιουργήθηκε από τον Lovreglio et al. (2018), με σκοπό να διδάξει κανόνες και διαδικασίες ασφαλείας στους κατοίκους περιοχών που επλήγησαν από σεισμούς.



Εικόνα 14: Το παιχνίδι που αναπτύχθηκε από τον Lovreglio et al. (2018)

Παρόμοιο με αυτό το παιχνίδι είναι ένα παιχνίδι που αναπτύχθηκε από τον Riberio et al. (2010) το οποίο δημιουργήθηκε για την εκπαίδευση ασκήσεων εκκένωσης σε περίπτωση πυρκαγιάς. Οι συγγραφείς γράφουν ότι ο λόγος που επέλεξαν το Unity ως περιβάλλον ανάπτυξης είναι ότι έχει μια ισχυρή διεπαφή που επιτρέπει την τοποθέτηση οπτικών αντικειμένων και την αλλαγή ιδιοτήτων κατά την εκτέλεση του παιχνιδιού. Ένα προσαρμόσιμο περιβάλλον σε συνδυασμό με την παροχή ενός απλού περιβάλλοντος ανάπτυξης κάποιου project για πολλαπλές πλατφόρμες, χωρίς την ανάγκη πρόσθετων ρυθμίσεων είναι ένας ακόμη λόγος για να επιλέξει κάποιος το Unity έναντι των άλλων περιβαλλόντων ανάπτυξης.

## Τεχνική Ανάλυση – Ανάπτυξη παιχνιδιού σοβαρού σκοπού στο Unity: Quiz Γεωγραφίας



Εικόνα 15 - Σκηνή εισαγωγής μετά το άνοιγμα της εφαρμογής



Εικόνα 16 - Σκηνή του gameplay της εφαρμογής

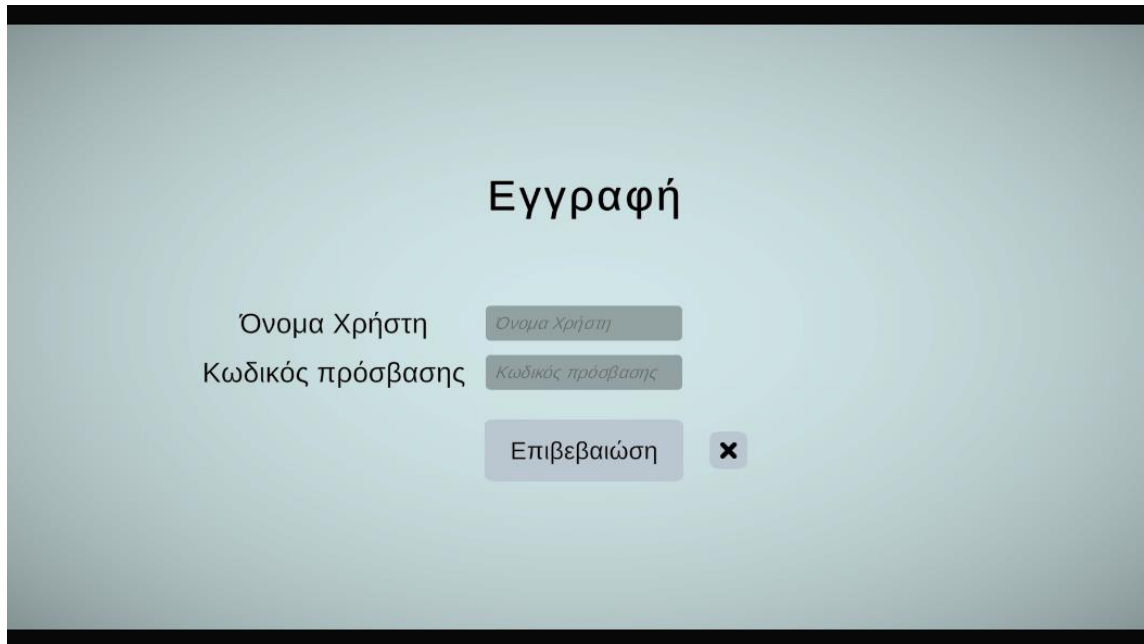
## Γενική περιγραφή της εφαρμογής

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της εργασίας είναι ένα παιχνίδι τύπου κουίζ με γεωγραφικές ερωτήσεις. Είναι ένα συναγωνιστικό παιχνίδι που παίζεται από πολλά άτομα στην ίδια συσκευή android (κινητό ή tablet), και στόχο έχει να εμπλουτίσει τις γνώσεις όσων των παίζουν σε trivία Γεωγραφίας από όλο τον κόσμο, και παράλληλα να διασκεδάσει. Ο στόχος των παικτών είναι να βρεθούν στην τελική τριάδα. Το παιχνίδι μπορεί να σταματήσει ανά πάσα στιγμή και να ξαναπαιχτεί από την αρχή, κρατώντας το παλιό καλύτερο σκορ του κάθε διαγωνιζόμενου. Το παιχνίδι εκτός της βασικής σελίδας quiz, έχει point system, levelling system, εγγραφή και σύνδεση χρηστών, μηνύματα λάθους, scoreboard και σελίδα βοήθειας.

Ακόμα, κατά την ανάπτυξη, έγινε προσπάθεια ώστε η διεπαφή να έχει οπτικοακουστικά χαρακτηριστικά, animation, πολυμέσα και assets τα οποία ομορφαίνουν και εμπλουτίζουν την εμπειρία χρήστη και κάνουν το παιχνίδι πιο ελκυστικό και διασκεδαστικό, ώστε να επιτυγχάνει παράλληλα και τον διδακτικό του στόχο με μεγαλύτερη επιτυχία. Τα assets τα οποία πλαισίωσαν γραφικά την εφαρμογή επιλέχθηκε να είναι σχετικά με το θέμα της γεωγραφία και σχετικά με την υδρόγειο, ενώ είναι όλα διαθέσιμα δωρεάν με ανοικτές άδειες.

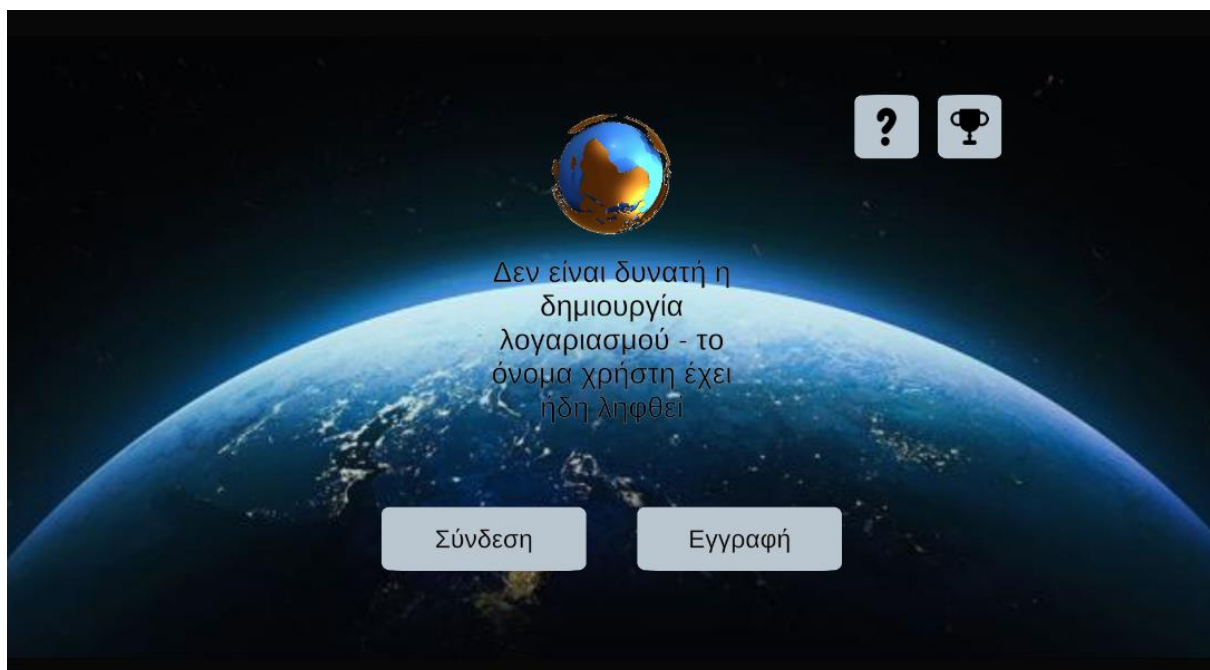
## Walkthrough του παιχνιδιού

Μεταξύ των χαρακτηριστικών της εφαρμογής, περιλαμβάνεται μια σελίδα εγγραφής όπου οι χρήστες θα πρέπει να δημιουργήσουν ένα νέο λογαριασμό για να παίξουν. Συγκεκριμένα, αφού πατηθεί το κουμπί της Εγγραφής στην αρχική σελίδα, τους παρουσιάζεται μια φόρμα όπου πρέπει να γράψουν το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης που επιθυμούν για το νέο τους λογαριασμό.



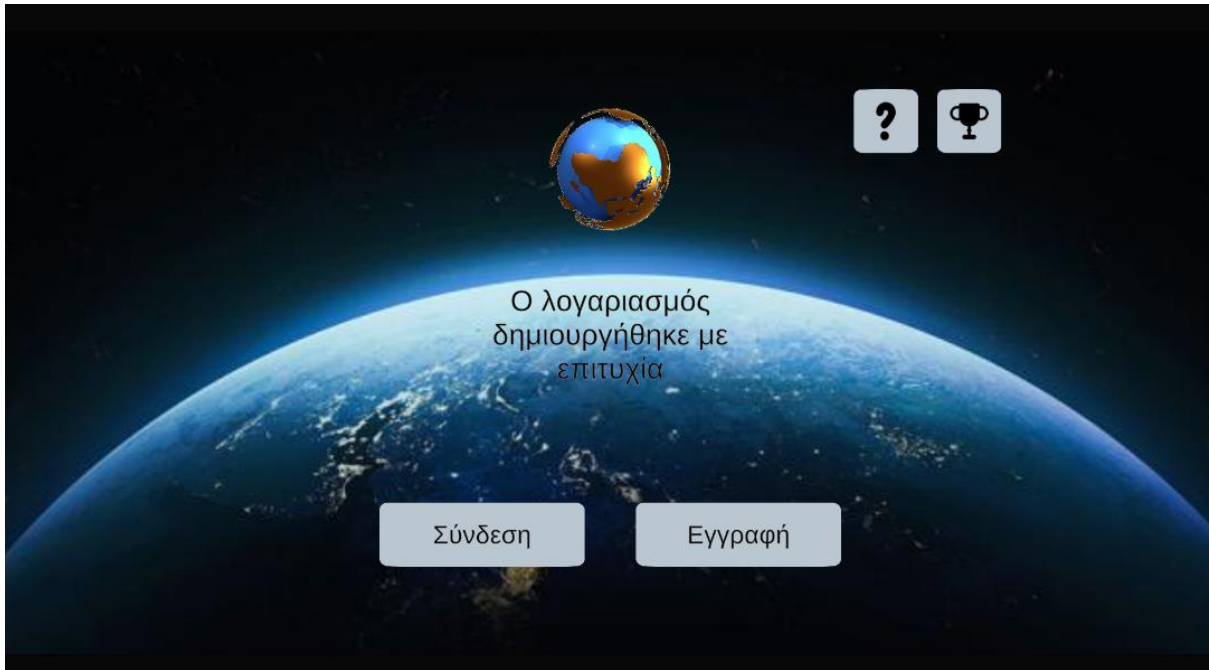
Εικόνα 17 - Σελίδα εγγραφής της εφαρμογής με τη φόρμα που πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης για να δημιουργήσει λογαριασμό

Αυτή η σελίδα περιέχει επίσης ένα κουμπί ακύρωσης σε περίπτωση που ο χρήστης θέλει να επιστρέψει στην αρχική σελίδα. Σε περίπτωση που το επιλεγμένο όνομα χρήστη υπάρχει ήδη, εμφανίζεται ένα μήνυμα που προειδοποιεί τον χρήστη σχετικά, και επομένως το όνομα λογαριασμού δεν δημιουργείται ξανά.



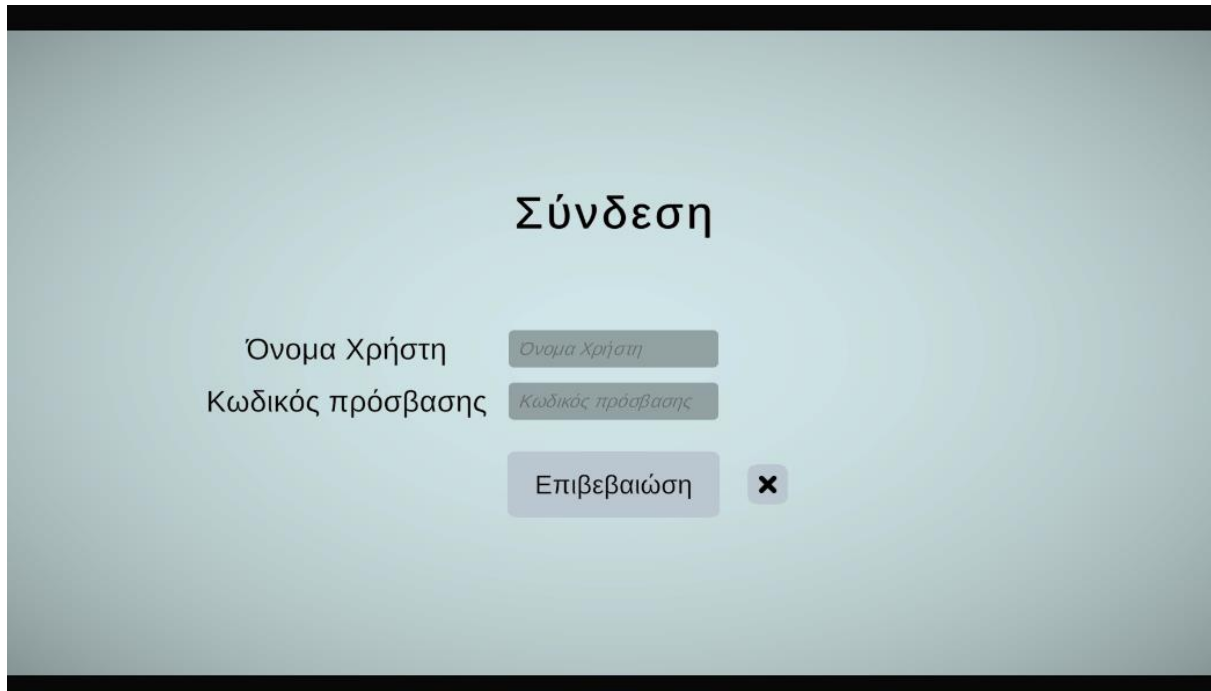
Εικόνα 18 - Εισαγωγική σκηνή μετά την ανακατεύθυνση εγγραφής με μήνυμα οθόνης για ήδη υπάρχοντα λογαριασμό

Όταν ο χρήστης εισάγει έναν λογαριασμό που δεν υπάρχει ήδη, η εφαρμογή ενημερώνει τον χρήστη μέσω ενός μηνύματος ότι ο λογαριασμός δημιουργήθηκε και με αυτόν τον τρόπο ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει και να παρακολουθήσει την υπόλοιπη ροή της εφαρμογής.



**Εικόνα 19 - Εισαγωγική σκηνή μετά την ανακατεύθυνση εγγραφής με μήνυμα οθόνης επιτυχίας στη δημιουργία λογαριασμού**

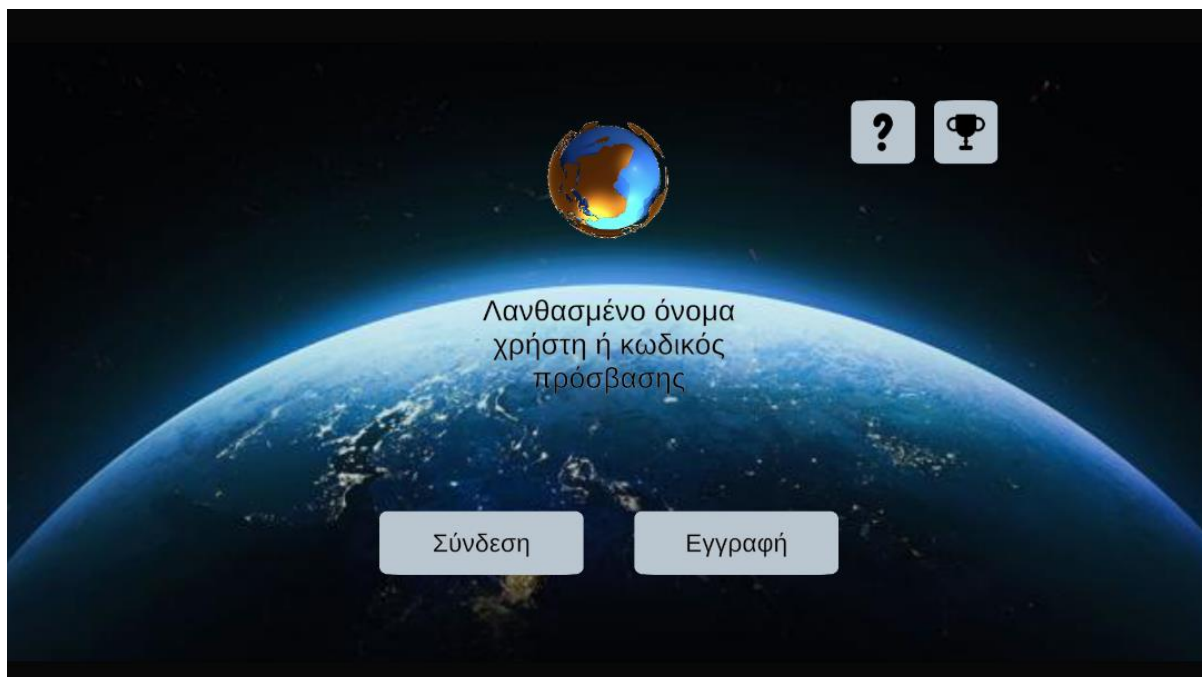
Ακόμη, υπάρχει στην αρχική σελίδα το κουμπί Σύνδεσης, που ανακατευθύνει τον χρήστη σε μια σελίδα σύνδεσης. Εκεί οι εγγεγραμμένοι χρήστες μπορούν να συνδεθούν για να παίξουν το παιχνίδι. Αυτή η σελίδα έχει 2 πεδία εισαγωγής όπου ο χρήστης πρέπει να γράψει το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης που έχει ήδη δημιουργήσει στη σελίδα εγγραφής.



Εικόνα 20 - Σκηνή σύνδεσης της εφαρμογής που παρουσιάζει τη φόρμα που πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης για να παίξει το παιχνίδι

Σε περίπτωση που προσπαθήσει να συνδεθεί με λάθος όνομα χρήστη ή κωδικό πρόσβασης, εμφανίζεται ένα μήνυμα που τον προειδοποιεί για το πρόβλημα. Οι χρήστες μπορούν επίσης να πατήσουν το κουμπί ακύρωσης σε περίπτωση που θέλουν να επιστρέψουν στη σελίδα εισαγωγής. Εάν ο χρήστης εισάγει το σωστό όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης και πατήσει το κουμπί επιβεβαίωσης, θα ανακατευθυνθεί στη σκηνή του παιχνιδιού, όπου μπορεί να παίξει το παιχνίδι.






Εικόνα 21 - Εισαγωγική σκηνή με μήνυμα οθόνης για λάθος όνομα χρήστη/συνθηματικό σε ανεπιτυχή προσπάθεια σύνδεσης

Ακόμα, πατώντας πάνω δεξιά στην αρχική σελίδα στο κουμπί με το κύπελο, ο χρήστης μπορεί να ανακατευθυνθεί σε μια σελίδα τύπου scoreboard. Εκεί οι παίκτες να μπορούν να παρακολουθούν τους χρήστες με τα καλύτερα αποτελέσματα στο παιχνίδι και άλλες πληροφορίες, όπως το ποσό των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων για αυτούς τους παίκτες. Αυτή η σελίδα ενημερώνεται αυτόματα κάθε φορά που ο χρήστης ανοίγει τον πίνακα αποτελεσμάτων, σε περίπτωση που ο πίνακας αποτελεσμάτων έχει αλλάξει.

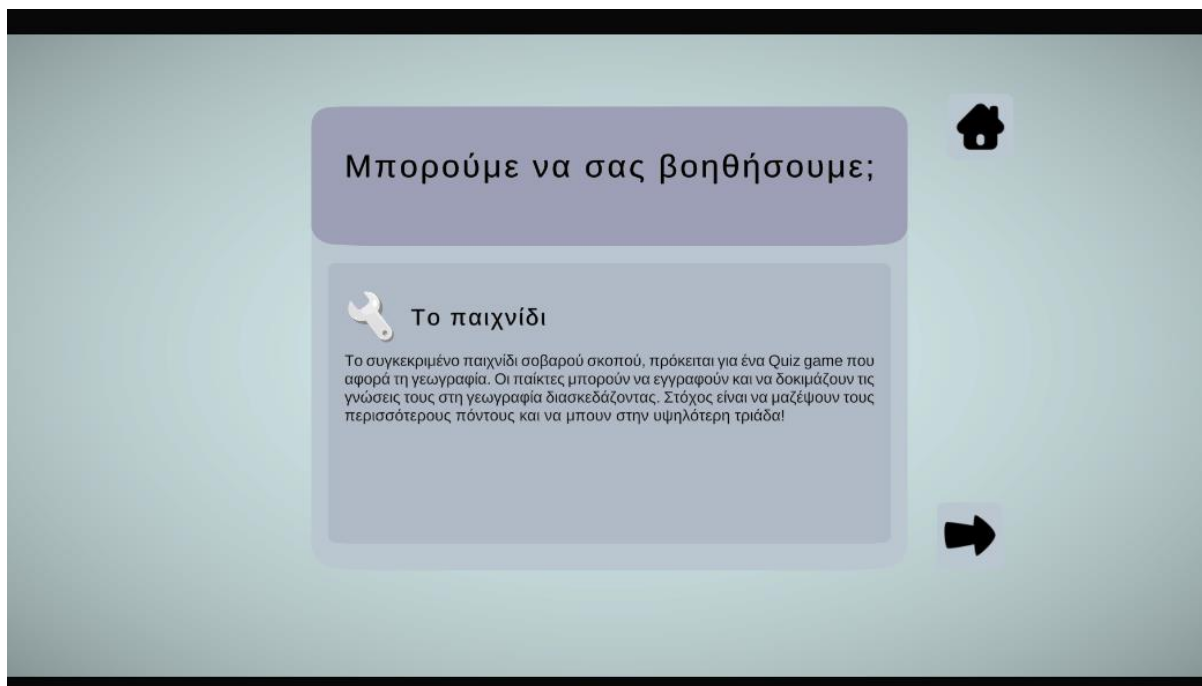
Οι 3 πρώτοι χρήστες με την υψηλότερη βαθμολογία εμφανίζουν επίσης χρυσά, πλακέτα και χάλκινα σήματα αντίστοιχα, ενώ οι υπόλοιποι παίκτες εμφανίζονται με ένα πιο γενικό σήμα. Ο χρήστης μπορεί να αποφασίσει ανά πάσα στιγμή να κλείσει τον πίνακα αποτελεσμάτων κάνοντας κλικ στο κουμπί ακύρωσης που βρίσκεται στην επάνω δεξιά πλευρά της σελίδας, και το οποίο θα κάνει τον χρήστη να επιστρέψει στην αρχική σελίδα.



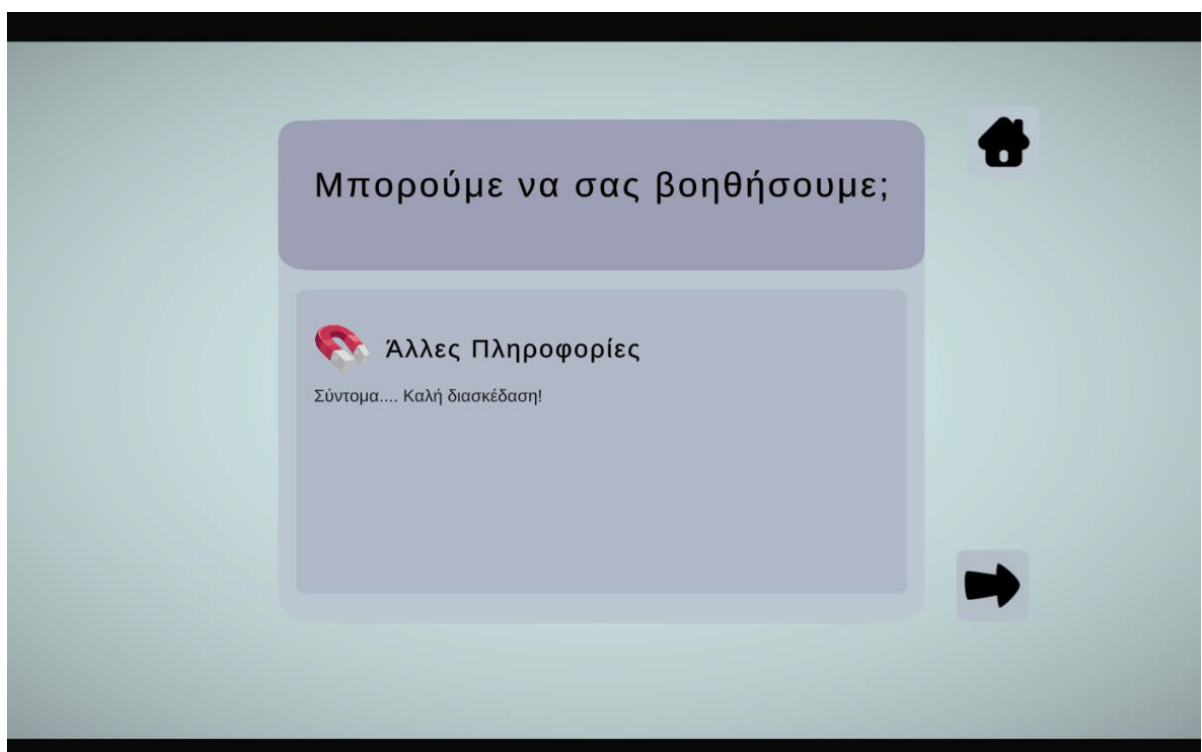
Θέση	Όνομα Χρήστη	Επίπεδο	Σωστές Απαντήσεις	Λάθος Απαντήσεις
1	123	5	18	19
2	678	3	3	1
3	456	2	2	1
4	789	2	2	1
5	234	0	0	0

**Εικόνα 22 - Σελίδα του πίνακα αποτελεσμάτων του παιχνιδιού που δείχνει πώς οι παίκτες ταξινομούνται ανά επίπεδο**

Προστέθηκε επίσης μια σελίδα βοήθειας στο παιχνίδι, η οποία περιέχει ορισμένες πληροφορίες που μπορεί να φανούν χρήσιμες στον παίκτη σε περίπτωση που διαπιστώσει κάποιο πρόβλημα στο παιχνίδι ή θέλει να εξοικειωθεί με τη χρήση της εφαρμογής. Για αυτό τον λόγο, οι χρήστες μπορούν ανά πάσα στιγμή να πατήσουν το κουμπί next που βρίσκεται στην κάτω δεξιά πλευρά της σελίδας για να εμφανιστούν οι επόμενες διαθέσιμες πληροφορίες. Μπορούν επίσης να πατήσουν το αρχικό κουμπί το οποίο θα τους ανακατευθύνει στην αρχική σελίδα. Η σελίδα βοήθειας επιτρέπει τη δημιουργία οποιουδήποτε αριθμού σελίδων, προσθέτοντας απλώς έναν νέο τίτλο, μια περιγραφή και μια εικόνα του help resource που θα εμφανιστεί.



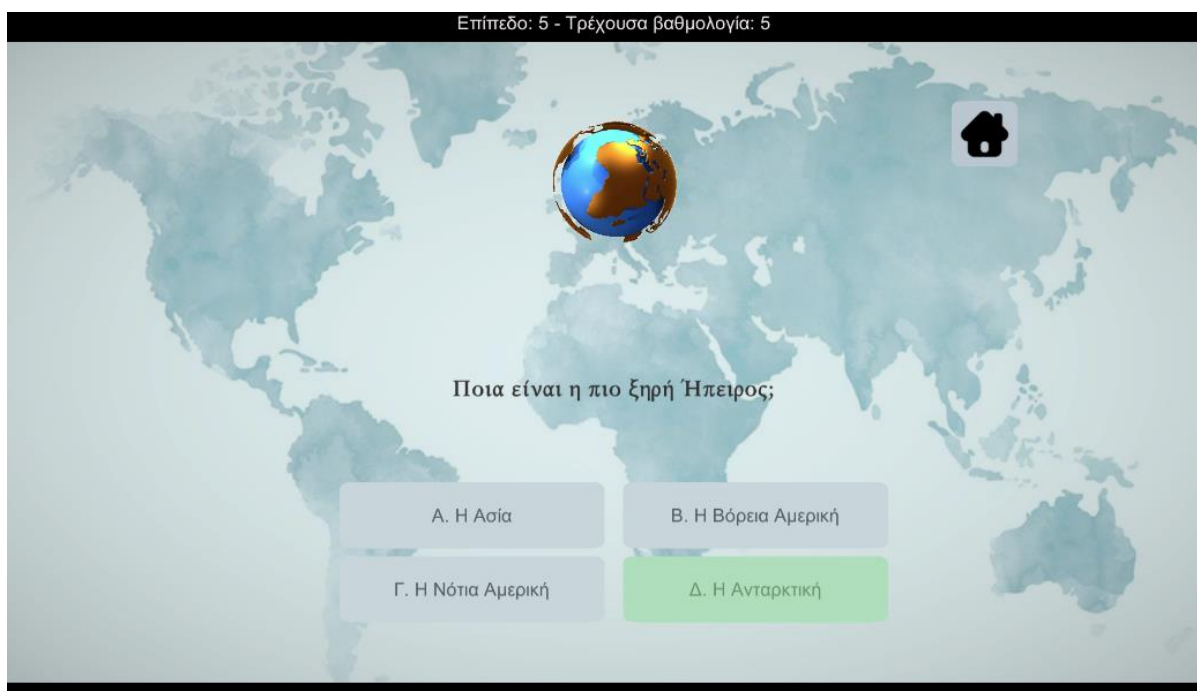
Εικόνα 23 - Σκηνή βοήθειας του παιχνιδιού



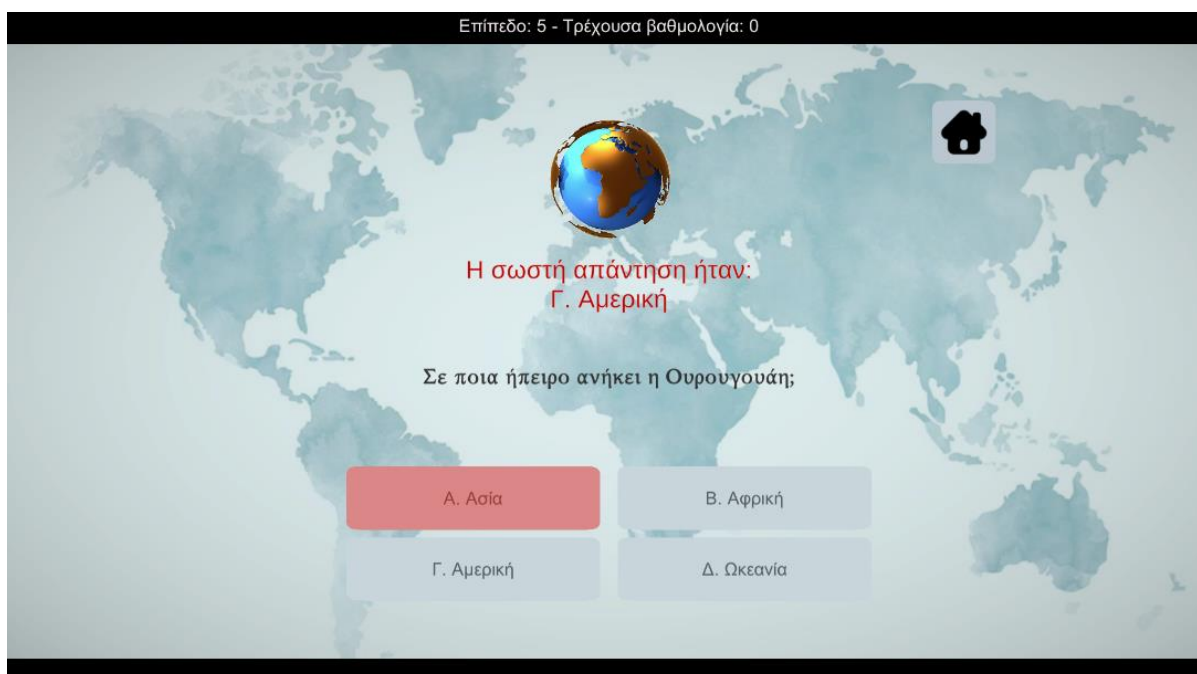
Εικόνα 24 - Δυνατότητα πολλών σελίδων βοήθειας

Τέλος, το ίδιο το παιχνίδι, όπου οι παίκτες παρουσιάζονται με μια ερώτηση και έχουν 4 απαντήσεις από τις οποίες μόνο μία είναι σωστή. Όταν ο χρήστης παίζει, οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις παρουσιάζονται μία προς μία και πρέπει να πατήσει το κουμπί που θεωρεί ότι είναι η σωστή απάντηση. Σε περίπτωση επιλογής λανθασμένης απάντησης τους παρουσιάζεται και η σωστή απάντηση με ένα μήνυμα

στην οθόνη. Και στα δύο σενάρια, είτε πρόκειται για σωστή είτε για λανθασμένη απάντηση, τους παρέχεται επίσης ηχητική ανατροφοδότηση.



Εικόνα 25 - Σκηνή του Gameplay. Σωστή Απάντηση




Εικόνα 26 - Σκηνή του Gameplay. Λανθασμένη απάντηση

Μετά από κάθε ερώτηση, δίνεται λίγος χρόνος ακόμα στον παίκτη να δει τη σωστή και τις άλλες απαντήσεις, ώστε να διευκολυνθεί κατά την απομνημόνευση των πληροφοριών, για την επόμενη φορά που θα παίξει αλλά και για να βελτιώσει τις γνώσεις του στη γεωγραφία.

Όταν τελειώσει το παιχνίδι, δηλαδή ολοκληρωθούν όλες οι ερωτήσεις, εμφανίζεται επίσης στον χρήστη το scoreboard με το καλύτερο σκορ που έχει πετύχει και το τρέχον σκορ στο τέλος του παιχνιδιού τους, ενώ επίσης τους εμφανίζεται και ο πίνακας αποτελεσμάτων των άλλων παικτών. Ανά πάσα στιγμή κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού μπορούν να αγγίξουν το κουμπί με το σύμβολο του σπιτιού για να μεταβούν στην αρχική σελίδα.

Επίπεδο: 5 - Τρέχουσα βαθμολογία: 0



Θέση	Όνομα Χρήστη	Επίπεδο	Σωστές Απαντήσεις	Λάθος Απαντήσεις
1	123	5	19	21
2	678	3	3	1
3	456	2	2	1
4	789	2	2	1
5	234	0	0	0

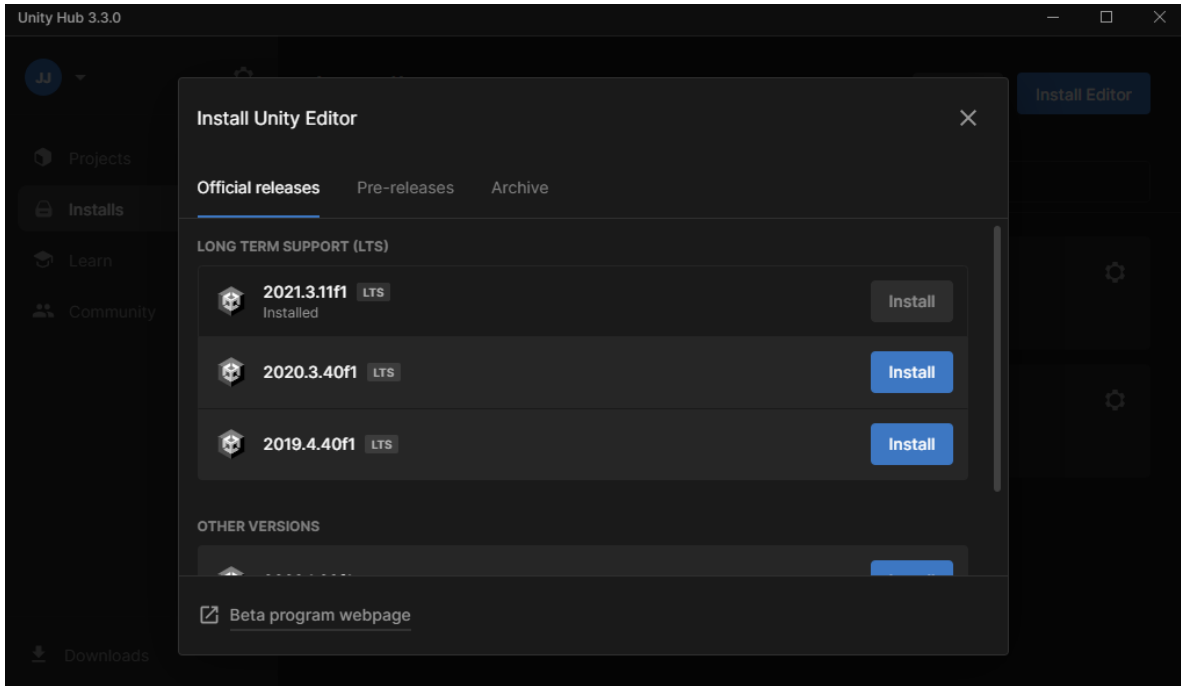
Εικόνα 27 - Σελίδα Scoreboard μετά το τέλος του παιχνιδιού με το κουμπί home και το σκορ του χρήστη στην κορυφή της σελίδας

Οι 3 πρώτοι σε πόντους παίκτες παίρνουν χρυσό, αργυρό και χάλκινο μετάλλιο.

Ένας άλλος τρόπος να τελειώσει το παιχνίδι είναι να διακοπεί κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Και σε αυτή την περίπτωση, το καλύτερο σκορ του παίκτη θα αντικαταστήσει το προηγούμενο.

## Περιβάλλον Ανάπτυξης και Εξαρτήσεις

Η ανάπτυξη αυτού του παιχνιδιού κοιζ έγινε με τη χρήση του Unity3D Editor, η συγκεκριμένη έκδοση είναι η '2022.1.17f1' η οποία είναι μία από τις πιο πρόσφατες εκδόσεις τη στιγμή που γράφεται αυτή η εργασία. Αυτή η έκδοση μπορεί να εγκατασταθεί μέσω της εφαρμογής Unity Hub και από εκεί υπάρχει επίσης η δυνατότητα χρήσης ορισμένων άλλων εκδόσεων, συμπεριλαμβανομένων των εκδόσεων LTS (Long Term Support).



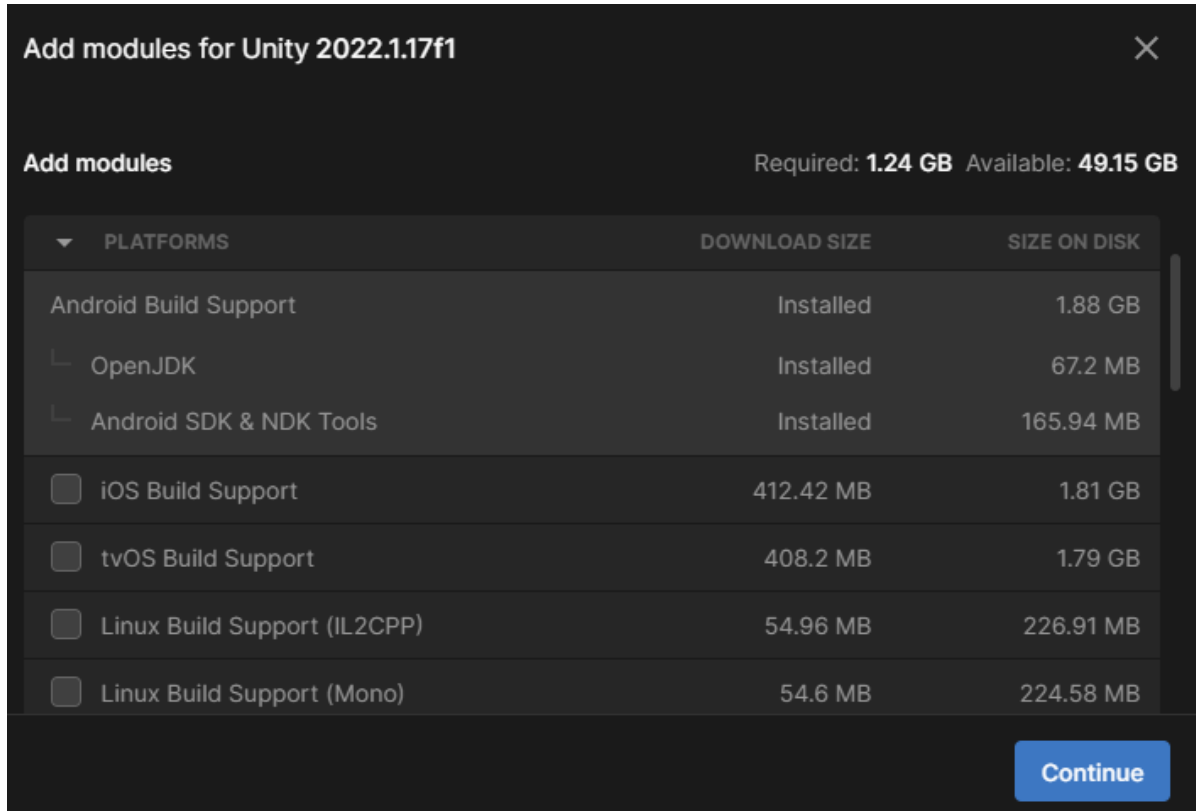
Εικόνα 28 - Ο installer του Unity Hub editor. Εμφανίζονται οι τρέχουσες διαθέσιμες επίσημες εκδόσεις

Η έκδοση που χρησιμοποιήθηκε περιλαμβάνει υποστήριξη για ορισμένα νέα χαρακτηριστικά, συμπεριλαμβανομένου του Universal Render Pipeline (URP) με την έκδοση 13.1.8, η οποία χρησιμοποιείται στο παιχνίδι για την επίτευξη καλύτερης ποιότητας γραφικών. Αυτό γίνεται με τη χρήση ορισμένων χαρακτηριστικών post-processing, τα οποία ρυθμίζονται από ένα αντικείμενο Volume μέσα στο εκάστοτε project, και επιτρέπουν την προσθήκη ρυθμίσεων για την επεξεργασία των χρωμάτων, των vignettes, ακόμη και του Antialiasing. Το project περιλαμβάνει επίσης την έκδοση 3.0.8 του TextMeshPro ανάμεσα στις εξαρτήσεις του, η οποία χρησιμοποιήθηκε για να αποκτήσει βελτιωμένα grids κειμένου και επίσης για να αποκτήσει κείμενο τύπου “pixel perfect” αντί της παλαιάς έκδοσης κειμένου που χρησιμοποιείται στο Unity. Οι υπόλοιπες εξαρτήσεις της Unity ήταν οι προεπιλεγμένες όπως αυτές διανέμονται από την Unity.



Εικόνα 29 - Εξαρτήσεις του packet manager που είναι εγκατεστημένες και χρησιμοποιούνται στο project

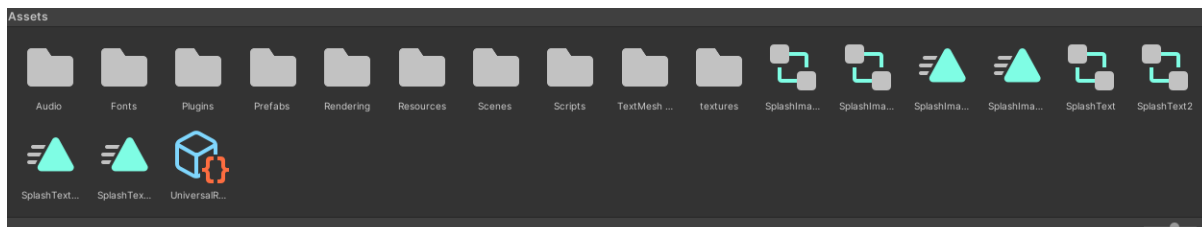
Τέλος, για να μπορέσουμε να προχωρήσουμε με τη μεταγλώττιση του παιχνιδιού, υπήρχε επίσης η ανάγκη να εγκαταστήσουμε ένα module του Unity Editor, το οποίο είναι το «Android Build Support». Αυτό εγκαθιστά επίσης το OpenJDK και τα εργαλεία Android SDK (Software Development Kit) & NDK (Native Development Kit). Όλα αυτά είναι στοιχεία του οικοσυστήματος Android, και είναι απαραίτητα για να μπορέσουμε να κάνουμε build την εφαρμογή μας.



Εικόνα 30 - Το module installer με την ήδη εγκατεστημένη υποστήριξη Android Build Support

## Αρχιτεκτονική της Εφαρμογής

Ο κύριος φάκελος της εφαρμογής έχει την εξής μορφή:



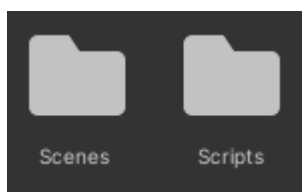
**Εικόνα 31 - Φάκελος Assets της εφαρμογής με τους υποφάκελους και τα αρχεία που χρησιμοποιούνται στο παιχνίδι**

Ακολουθούν όλα τα στοιχεία (assets) που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή της εφαρμογής. Ορισμένοι από αυτούς τους φακέλους έχουν animation, γραμματοσειρές, υφές και άλλα στοιχεία που είτε χρησιμοποιούνται ή έχουν καταργηθεί στην εφαρμογή.

Ο κάθε φάκελος περιέχει διαφορετικούς τύπους στοιχείων. Π.χ. ο φάκελος Audio περιέχει τα κλιπ που χρησιμοποιούνται για τη μουσική υπόκρουση στο παιχνίδι, όπως επίσης και τα κλιπ που χρησιμοποιούνται για να δίνουν κάποια ανατροφοδότηση στο χρήστη όταν επιλέγεται μια σωστή/λάθος απάντηση. Τα ηχητικά στοιχεία κατεβάστηκαν από το Freesound και έχουν ανοιχτή άδεια.

Ο φάκελος rendering περιέχει τα assets της Unity για τον renderer των script. Ο φάκελος textures περιέχει εικονίδια και εικόνες, τα περισσότερα από τα οποία κατεβάστηκαν από το Flaticon και είναι επίσης υπό ανοιχτή άδεια.

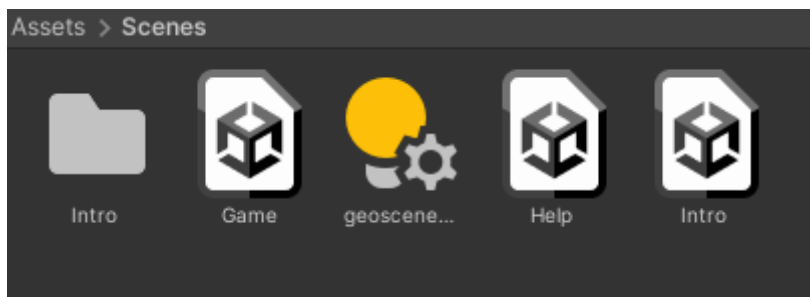
Οι πιο σημαντικοί φάκελοι είναι οι φάκελοι Scenes και Scripts:



**Εικόνα 32 - Φάκελοι Scenes και Scripts της εφαρμογής**

Αυτοί οι δύο φάκελοι περιέχουν το μεγαλύτερο μέρος της λειτουργικότητας της ίδιας της εφαρμογής. Ο φάκελος scenes έχει τα εξής περιεχόμενα:

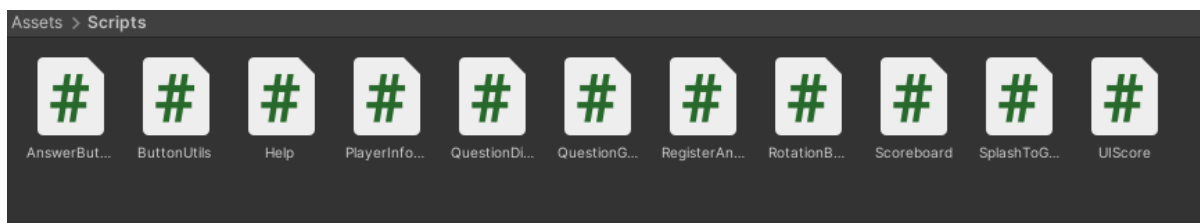




Εικόνα 33 - Φάκελος σκηνών της εφαρμογής με τον φωτισμό, τις σκηνές και το προφίλ post-processing

Ο φάκελος Scenes περιέχει έναν υποφάκελο όπου βρίσκεται το προφίλ PostProcessing. Επίσης περιέχει τις ιδιότητες φωτισμού για τις σκηνές, όμως τα πιο σημαντικά αρχεία που περιέχει είναι οι σκηνές. Το Intro είναι η κύρια σκηνή του παιχνιδιού. Όπως είδαμε και στο Walkthrough, από εκεί ο χρήστης είναι σε θέση να αναζητήσει τον πίνακα αποτελεσμάτων, τις σελίδες εγγραφής και σύνδεσης. Οι σκηνές συνδέονται μεταξύ τους και από τη σκηνή Intro ο παίκτης μπορεί επίσης να μεταβεί στη σκηνή Help μέσω ενός κουμπιού Help που βρίσκεται στην επάνω δεξιά πλευρά του παιχνιδιού και επίσης στη σκηνή Game από το κουμπί Confirm που βρίσκεται στην ενότητα login. Από τη σκηνή Help ο χρήστης μπορεί να επιστρέψει στη σκηνή Intro μέσω ενός κουμπιού Home που βρίσκεται στην επάνω δεξιά πλευρά της σκηνής και το ίδιο συμβαίνει και με τη σκηνή Game.

Ο φάκελος των Scripts έχει την εξής μορφή:



Εικόνα 34 - Φάκελος Scripts της εφαρμογής με τα scripts που χρησιμοποιούνται για το παιχνίδι

Περιέχει συνολικά 11 scripts τα οποία περιγράφονται παρακάτω:

### **AnswerButtons Script**

Το AnswersButtons script περιέχει τη λογική για κάθε ένα από τα κουμπιά μέσα στο παιχνίδι. Όταν επιλέγεται μια απάντηση εκτελείται η αντίστοιχη λογική του συγκεκριμένου κουμπιού και σε περίπτωση

που επιλέχθηκε η σωστή απάντηση θα αναπαράγει έναν ήχο, θα προσθέτει πόντους στο σκορ και θέτει μια μεταβλητή που αντιστοιχεί στο αν μια απάντηση ήταν σωστή σε true. Επίσης, καλεί μια μέθοδο για την επόμενη ερώτηση που θα εμφανιστεί. Μέσα σε αυτή τη μέθοδο, το επίπεδο του παιχνιδιού θα αυξηθεί και θα αποθηκευτούν οι πληροφορίες του παίκτη που αντιστοιχούν στις σωστές/λάθος απαντήσεις. Ελέγχεται επίσης αν υπάρχει νέο υψηλότερο επίπεδο για τον παίκτη. Τέλος τίθεται μια νέα ερώτηση μέσω μιας μεθόδου από την κλάση QuestionGenerate

## **ButtonUtils Script**

Το ButtonUtils script περιέχει επαναχρησιμοποιήσιμες μεθόδους για τα κουμπιά που χρησιμοποιούνται στο παιχνίδι, αλλά μετά από κάποιες αλλαγές περιέχει μόνο μια μέθοδο για τη φόρτωση μιας νέας σκηνής και μια μεταβλητή που αντιστοιχεί στο όνομα της νέας σκηνής προς φόρτωση.

## **Help Script**

Το Help Script περιέχει τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται στη σκηνή βοήθειας για το χειρισμό των διαφόρων σελίδων με πληροφορίες που μπορεί να θεωρηθούν χρήσιμες από το χρήστη. Περιέχει επίσης μια δομή που αντιστοιχεί στις πληροφορίες που πρέπει να έχει κάθε σελίδα, όπως ο τίτλος, η περιγραφή και μια εικόνα.

## **PlayerInfoController Script**

Το script PlayerInfoController περιέχει τις πληροφορίες του τρέχοντος παίκτη, καθώς και ορισμένες μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την ενημέρωση του αριθμού των σωστών/λάθους απαντήσεων και του καλύτερου επιπέδου του. Χρησιμοποιεί επίσης τη μέθοδο Awake() για να αποφύγει τη δημιουργία περισσότερων του ενός παικτών οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού..

## **QuestionDisplay Script**

Το QuestionDisplay script περιέχει τη λογική που χρησιμοποιείται για την ενημέρωση των ερωτήσεων και των απαντήσεων για τα κουμπιά κατά την αναπαραγωγή του κυρίως τμήματος του παιχνιδιού.

## **QuestionGenerate Script**

Το QuestionGenerate script χρησιμοποιείται κυρίως για την αποθήκευση όλων των ερωτήσεων και των απαντήσεων για κάθε κουμπί και του τρέχοντος γράμματος (α,β,γ,δ) που αντιστοιχεί στο κουμπί που έχει τη σωστή απάντηση. Περιέχει επίσης τη λογική που τρέχει όταν τελειώνει το παιχνίδι για να εμφανιστεί ο πίνακας αποτελεσμάτων.

## **RegisterAndLogin Script**

Το RegisterAndLogin script περιέχει τη λογική που χρησιμοποιείται για να χειριστεί το μεγαλύτερο μέρος της σκηνής Intro. Είναι υπεύθυνο από την εμφάνιση των σελίδων εγγραφής και σύνδεσης μέχρι τον έλεγχο για το αν είναι δυνατή η δημιουργία/εγγραφή ενός χρήστη, και σε περίπτωση που υπάρχει κάποιο πρόβλημα με τη διαδικασία εμφανίζει το αντίστοιχο μήνυμα.

## **RotationBackground Script**

Το RotationBackground script περιέχει τη λογική που χρησιμοποιείται για τον χειρισμό της περιστροφής ενός αντικειμένου, στην προκειμένη περίπτωση της περιστρεφόμενης εικόνας της γης που παίζει κατά τη διάρκεια των περισσότερων σκηνών του παιχνιδιού.

## **Scoreboard Script**

Το Scoreboard Script περιέχει τη λογική που ενημερώνει, οργανώνει και εμφανίζει τις καλύτερες βαθμολογίες του παιχνιδιού με το αντίστοιχο όνομα χρήστη, όπως και κάποιες άλλες σχετικές πληροφορίες, όπως οι σωστές/λάθος απαντήσεις που έχει επιλέξει ο χρήστης.

## **SplashToGame Script**

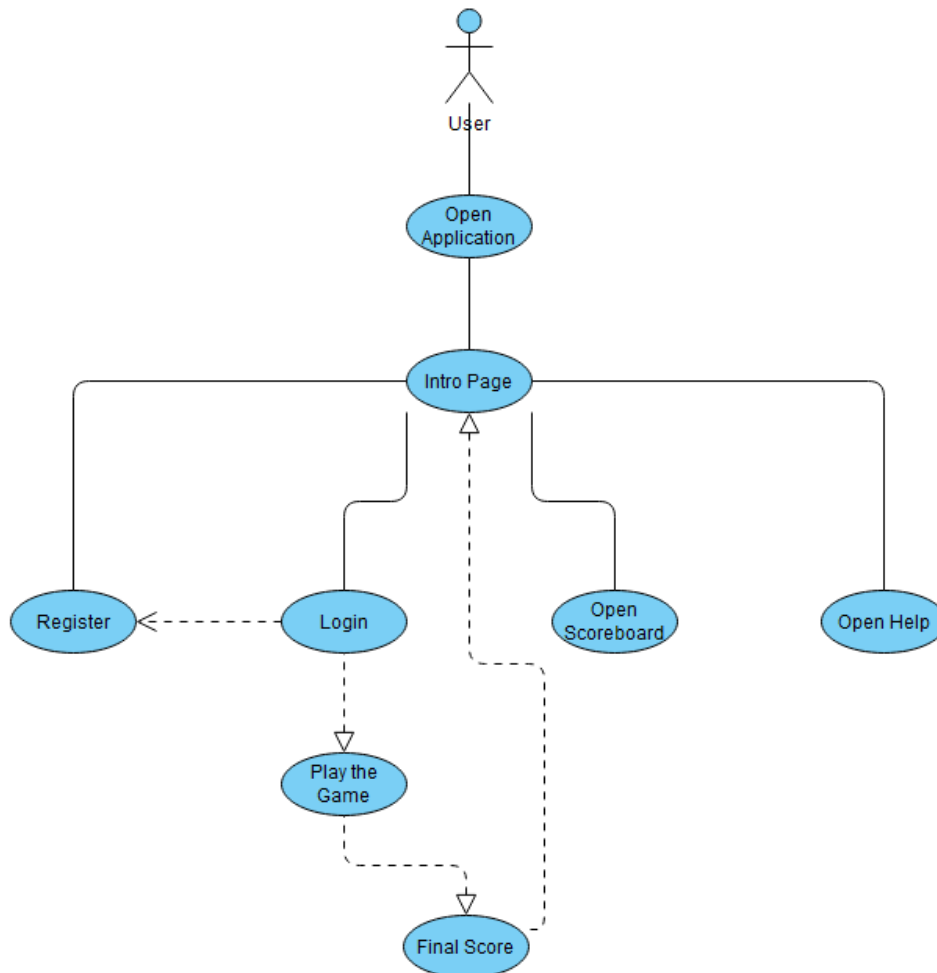
Το SplashToGame script περιέχει τη λογική που χρησιμοποιούταν αρχικά για την εμφάνιση μιας κενής οθόνης όταν τελειώνει το παιχνίδι. Τώρα πια το παιχνίδι κάνει redirect το Scoreboard όταν ολοκληρωθούν οι ερωτήσεις.

## **UIScore Script**

Το UIScore script περιέχει ορισμένες αναφορές σε αντικείμενα που είναι απαραίτητα για τη δυναμική εμφάνιση των χρηστών στον πίνακα αποτελεσμάτων.

## Διάγραμμα Use Case

Παρακάτω παρατίθεται το διάγραμμα Use Case της εφαρμογής:



**Διάγραμμα 1 - Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης της εφαρμογής που παρουσιάζει τη ροή της εφαρμογής**

Όταν λοιπόν ο χρήστης ανοίγει την εφαρμογή, εμφανίζεται μια εισαγωγική σελίδα από την οποία μπορεί να ανοίξει τις σελίδες εγγραφής, σύνδεσης, πίνακα αποτελεσμάτων ή βοήθειας. Από αυτές, μπορεί επίσης να επιστρέψει στην εισαγωγική σελίδα. Για να παίξει το παιχνίδι ο χρήστης πρέπει πρώτα να συνδεθεί και γι' αυτό ο χρήστης πρέπει να είναι εγγεγραμμένος. Όταν ο παίκτης απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις, το τελικό σκορ εμφανίζεται στον παίκτη με τον πίνακα αποτελεσμάτων και από εκεί ο χρήστης μπορεί να επιστρέψει στη σελίδα εισαγωγής.

## Αναφορές

- Asaolu, O. S. (2012). International Evaluation of a Localized Geography Educational Software. *Editorial Board*, 5(4), 43.
- Ashfield, S., Jarvis, C., & Kaduk, J. (2010, March). Serious games for geographical field skills: an exploration. In *2010 Second International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications* (pp. 71-74). IEEE.
- Backlund, P., & Hendrix, M. (2013, September). Educational games-are they worth the effort? A literature survey of the effectiveness of serious games. In *2013 5th international conference on games and virtual worlds for serious applications (VS-GAMES)* (pp. 1-8). IEEE.
- Bellotti, F., Berta, R., & De Gloria, A. (2010). Designing effective serious games: opportunities and challenges for research. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 5(2010).
- Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A., & Primavera, L. (2009). Adaptive experience engine for serious games. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 1(4), 264-280.
- Bellotti, F., Kapralos, B., Lee, K., Moreno-Ger, P., & Berta, R. (2013). Assessment in and of serious games: an overview. *Advances in human-computer interaction*, 2013.
- Bontchev, B., & Vassileva, D. (2010, June). Educational quiz board games for adaptive e-learning. In *Proc. of Int. Conf. ICTE* (pp. 63-70).
- Breuer, J., & Bente, G. (2010). Why so serious? On the relation of serious games and learning. *Journal for Computer Game Culture*, 4, 7-24.
- Checa, D., & Bustillo, A. (2020). A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. *Multimedia Tools and Applications*, 79(9), 5501-5527.
- Çoban, S., & Tuncer, İ. (2008, October). An experimental study of game-based music education of primary school children. In *Proceedings of the 2nd european conference on games-based learning* (pp. 16-17).
- Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J. P., & Rampnoux, O. (2011). Origins of serious games. In *Serious games and edutainment applications* (pp. 25-43). Springer, London.
- Dörner, R., Göbel, S., Effelsberg, W., & Wiemeyer, J. (2016). *Serious games*. Cham: Springer.
- Doulamis, A., Liarokapis, F., Petridis, P., & Miaoulis, G. (2012). Serious games for cultural applications. In *Intelligent computer graphics 2011* (pp. 97-115). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Gamito, P., Oliveira, J., Coelho, C., Morais, D., Lopes, P., Pacheco, J., ... & Barata, A. F. (2017). Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games. *Disability and rehabilitation*, 39(4), 385-388.
- Gee, J. P. (2008). *Learning and games* (pp. 21-40). Chicago, IL: MacArthur Foundation Digital Media and Learning Initiative.
- Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. (2014). The benefits of playing video games. *American psychologist*, 69(1), 66.
- Guillén-Nieto, V., & Aleson-Carbonell, M. (2012). Serious games and learning effectiveness: The case of It's a Deal!. *Computers & Education*, 58(1), 435-448.
- Laamarti, F., Eid, M., & El Saddik, A. (2014). An overview of serious games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014.

- Lovreglio, R., Gonzalez, V., Feng, Z., Amor, R., Spearpoint, M., Thomas, J., ... & Sacks, R. (2018). Prototyping virtual reality serious games for building earthquake preparedness: The Auckland City Hospital case study. *Advanced engineering informatics*, 38, 670-682.
- Ma, M., & Zheng, H. (2011). Virtual reality and serious games in healthcare. In *Advanced computational intelligence paradigms in healthcare 6. Virtual reality in psychotherapy, rehabilitation, and assessment* (pp. 169-192). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In *Aptitude, learning, and instruction* (pp. 223-254). Routledge.
- Matallaoui, A., Herzig, P., & Zarnekow, R. (2015, January). Model-driven serious game development integration of the gamification modeling language gaml with unity. In *2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 643-651). IEEE.
- McCallum, S. (2012, January). Gamification and serious games for personalized health. In *PHealth* (pp. 85-96).
- Mortara, M., Catalano, C. E., Bellotti, F., Fiucci, G., Houry-Panchetti, M., & Petridis, P. (2014). Learning cultural heritage by serious games. *Journal of Cultural Heritage*, 15(3), 318-325.
- Protopsaltis, A., Panzoli, D., Dunwell, I., & Freitas, S. D. (2010). Repurposing serious games in health care education. In *XII Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing 2010* (pp. 963-966). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Pulos, S., & Sneider, C. (1994). Designing and Evaluating Effective Games for Teaching Science and Mathematics: An Illustration from Coordinate Geometry. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 16(3), 23-42.
- Ribeiro, J., Almeida, J. E., Rossetti, R. J., Coelho, A., & Coelho, A. L. (2012, June). Using serious games to train evacuation behaviour. In *7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2012)* (pp. 1-6). IEEE.
- Ritterfeld, U., Cody, M., & Vorderer, P. (Eds.). (2009). *Serious games: Mechanisms and effects*. Routledge.
- Samčović, A. B. (2018). Serious games in military applications. *Vojnotehnički glasnik*, 66(3), 597-613.
- Shi, W., Kaneko, K., Ma, C., & Okada, Y. (2019). A framework for automatically generating quiz-type serious games based on linked data. *International Journal of Information and Education Technology*, 9(4), 250-256.
- Stapleton, A. J. (2004, December). Serious games: Serious opportunities. In *Australian Game Developers' Conference, Academic Summit, Melbourne*.
- Susi, T., Johannesson, M., & Backlund, P. (2007). *Serious games: An overview*.
- Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., Inal, Y., & Kızılkaya, G. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers & education*, 52(1), 68-77.
- Unity Technologies. "Unity - Unity." *Unity*, 2019, [unity.com/](https://unity.com/).
- Unity Technologies. "Universal Render Pipeline (URP) | Unity." *Unity.com*, [unity.com/srp/universal-render-pipeline](https://unity.com/srp/universal-render-pipeline). Accessed 17 Oct. 2022.
- Unity Technologies. "Unity - Manual: TextMesh Pro." *Docs.unity3d.com*, [docs.unity3d.com/Manual/com.unity.textmeshpro.html](https://docs.unity3d.com/Manual/com.unity.textmeshpro.html).
- Freesound*. [freesound.org](https://freesound.org/). [online] Available at: <https://freesound.org/browse/tags/game-sound/>.

Flaticon. “Flaticon, the Largest Database of Free Vector Icons.” *Flaticon*, 2013, [www.flaticon.com/](http://www.flaticon.com/).



## Παράρτημα Α

Η ολοκληρωμένη ταξινόμηση των παιχνιδιών από τον Laamarti et al. (2014).

TABLE 2: Classification of serious games.

Game	Application area	Activity	Modality	Interaction style	Environment			Online		
					Real/virtual/mixed	Mobility	Single/multiplayer		2D/3D	Location awareness
Heartlands		Physical exertion	Audio/visual	Pocket PC and heart-rate monitor	Virtual	Yes	Single- and multiplayer	2D	Yes	No
Life is a Village	Well-being	Physical exertion	Audio/visual	Exercise bike and Wii remote	Virtual	No	Single- and multiplayer	3D	No	No
Monster and Gold		Physical exertion	Audio/visual	Mobile phone and heart-rate monitor	Virtual	Yes	Single	2D	Yes	No
Sensor Network for Active Play (SNAP)		Physical exertion	Audio/visual	Sensors (accelerometers)	Virtual	No	Single- and multiplayer	—	No	No
Fish "n" Steps		Physical exertion	Visual	Pedometer	Virtual	No	Single- and multiplayer	2D	No	—
UbiFit Garden		Physical exertion	Visual	Mobile phone and fitness device	Virtual	Yes	Single	2D	No	No
Rehabilitation Gaming System		Physiological	Audio/visual	Data gloves and game	Virtual	No	Single	3D	No	No
HAT	Health care	Mental/physical	Audio/visual	Nintendo Wii	Virtual	Yes	Single	3D	No	No
21 Tally		Mental/physical	Audio/visual	Biofeedback sensors	Virtual	Yes	Single	3D	No	No
Match-3		Physical exertion	Audio/visual	Wii-note	Mixed	No	Single	3D	No	No
Making History		Mental	Audio/visual	Traditional interfaces	Virtual	No	Single- and multiplayer	3D	No	Yes
Roma Nova	Education and cultural heritage	Mental	Audio visual and haptic	Traditional interfaces and haptic device	Virtual	No	Single	3D	No	Yes
Ayiti: The Cost of Life		Mental	Audio/visual	Traditional interfaces	Virtual	No	Single	2D	No	Yes
3rd World Farmer		Mental	Audio visual	Traditional interfaces	Virtual	No	Single	2D	No	Yes
Lost in the Middle Kingdom		Mental	Audio/visual	Traditional interfaces	Virtual	No	Single	3D	No	No
Skills Arena		Mental	Audio/visual	Game-boy	Virtual	Yes	Single	2D	No	No
IBM CityOne Game		Mental	Audio/visual	Traditional interfaces	Virtual	No	Single- and multiplayer	2D	Yes	Yes

TABLE 2. Continued.

Game	Application area	Activity	Modality	Interaction style	Environment			Online		
					Real/virtual/mixed	Mobility	Single/multiplayer		2D/3D	Location awareness
DeLearyous		Mental	Audio/visual	Traditional interfaces	Virtual	No	Single	3D	No	No
BILAT	Interpersonal communication	Mental	Audio/visual	Traditional interfaces	Virtual	No	Single	2D	No	Yes
VECTOR		Mental	Audio/visual	Traditional interfaces	Mixed	No	Single	2D	Yes	Yes
StoreWorld		Mental	Audio/visual	Traditional interfaces	Virtual	Yes	Multiplayer	2D	No	Yes
SimParc		Mental	Audio/visual	Traditional interfaces	Virtual	Yes	Multiplayer	3D	Yes	No