



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Παιχνίδι πλατφόρμας 2D για περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση**

**Σιδέρης Αργύρης**

71345407

**Καθηγήτρια Κλειώ Σγουροπούλου, Δρ. Χρήστος Τρούσσας**

Διπλωματική εργασία υποβληθείσα στο  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών

ΑΙΓΑΛΕΩ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2022

**Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή**

Η πτυχιακή/διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	<b>ΚΛΕΙΩ ΣΓΟΥΡΟΠΟΥΛΟΥ</b>	ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
2	<b>ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΡΟΥΣΣΑΣ</b>	ΜΕΤΑΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ	
3	<b>ΑΚΡΙΒΗ ΚΡΟΥΣΚΑ</b>	ΜΕΤΑΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΑ	

Δήλωση Συγγραφέα Διπλωματικής Εργασίας Ο κάτωθι υπογεγραμμένος **Σιδέρης Αργύρης** του **Σωτηρίου**, με αριθμό μητρώου **71345407**, φοιτητής του **Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής** της **Σχολής Μηχανικών** του **Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών**, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολο του, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση των πτυχίων μου.»

Σιδέρης Αργύρης

© 2022 – Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάστηκε

από τον

**Σιδέρη Αργύρη**

71345407

τον Μάρτιο 2022

---

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας δεν υποδηλοί την αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.  
Κατά τη συγγραφή τηρήθηκαν οι αρχές της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### Παιχνίδι πλατφόρμας 2D για περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση

Σιδέρης Αργύρης

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση του τρόπου με τον οποίο ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των νέων. Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια υπάρχουν στο προσκήνιο εδώ και πολύ καιρό. Δυστυχώς όμως το μερίδιο τους στην προτίμηση του κοινού είναι χαμηλό μπροστά στα άλλα είδη λογισμικών. Για αυτό τον λόγο, επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε ένα πιο διαδεδομένο είδος, τα Δισδιάστατα Παιχνίδια Πλατφόρμας.

Με αυτόν τον τρόπο και με στοιχεία του μοντέλου της διαπαιδαγώγησης κατά Montessori - ελευθερία του χρήστη να επιλέξει και να ενεργήσει ελεύθερα μέσα σε ένα περιβάλλον που προετοιμάζεται σταδιακά -, με τις αρχές που υπέδειξε με τα πειράματα του πάνω στο φαινόμενο των εξαρτημένων ανακλαστικών ο Ρώσος Φυσιολόγος Ivan Pavlov και με το μοντέλο που υπέδειξε ο Marc Prensky σχετικά με τα επίπεδα μάθησης που αναπτύσσει ένα παιχνίδι, καταφέρνουμε με έναν προσιτό και καθηλωτικό τρόπο να διαπαιδαγωγήσουμε τον χρήστη ως προς την Προστασία της άγριας ζωής και κατ' επέκταση της προστασίας του περιβάλλοντος. Η εφαρμογή, για να κρατήσει τον χρήστη προσηλωμένο κατά την αλληλεπίδρασή του με το γραφικό περιβάλλον, ενσωματώνει εξατομικευμένες συμβουλές προς τον χρήστη. Η περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι μια λέξη που εμφανίστηκε έντονα στο προσκήνιο από την δεκαετία του 1960 εξαιτίας των οξυμένων περιβαλλοντικών προβλημάτων, με στόχο την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των πολιτών και την προοπτική να αντιπαρατεθεί στα στερεότυπα και προκαταλήψεις που βασίστηκαν για πολλά χρόνια στην κυρίαρχη αντίληψη που θεωρεί τον άνθρωπο αφέντη της φύσης. Η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση μέσα στην εφαρμογή εστιάζει πάνω στην προστασία της άγριας ζωής από τεχνητά ή φυσικά αίτια και την επίδραση που μπορεί να έχει ένα άτομο ,μόνο του ή μέσα από ένα σύνολο μένοντας πάντα ασφαλής.

Σύμφωνα με τα παραπάνω και με την χρήση της Unity, πλατφόρμα δημιουργίας παιχνιδιών, δημιουργήσαμε ένα δισδιάστατο παιχνίδι πλατφόρμας για χρήση σε Windows PC , Mac και Linux με στόχο την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση. Το παιχνίδι , μέχρι τώρα, έχει μια στατική σκηνή τύπου Menu και τέσσερεις δια δραστικές πίστες. Οι πίστες φέρνουν τον χρήστη σε επαφή με περιβαλλοντικά και οικολογικά ζητήματα όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη και προστασία της άγριας ζωής.

**“If you want to have enough to give to others, you will need to take care of yourself first. A tree that refuses water and sunlight for itself can’t bear fruit for others.”**

– Emily Maroutian

Λέξεις κλειδιά

Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, Δισδιάστατα παιχνίδια πλατφόρμας, Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Μηχανής, Ανάπτυξη παιχνιδιών

**ABSTRACT****A 2D Platform Game for environmental awareness****Sideris Argyris**

The purpose of this dissertation is to analyze the way how an electronic game can be used to raise the environmental awareness of young people. However, unfortunately, their portion in the public preference is negligible compared to other genres. For the above reason, we chose to use a more widespread kind of game, the Two-Dimensional Platform Games.

In this way and through elements of the Montessori model of education- freedom of the user to choose and act at will in an environment that is gradually being prepared-, the principles which were pointed out through the experiments on the phenomenon of addictive reflexes by the Russian physiologist Ivan Pavlov and the model that was suggested by Marc Prensky regarding the learning levels that a game develops, we are able, in an accessible and immersive way, to educate the user on terms of wildlife protection and therefore on the protection of the environment. The application, in order to keep the user enthralled, is composed of, the interaction between the graphical environment, personalized advice to the user regarding the improvement of the environment. Environmental education is a word that has come to the fore since the 1960s due to the acute environmental problems, with the goal of raising environmental awareness of citizens and the prospect of confronting the stereotypes and prejudices that have emerged many years from the belief that humans are the masters of nature. In relation to the environmental awareness, the application focuses on the protection of wildlife from artificial or natural causes and the impact that an individual can have, alone or as part of a team, while remaining safe.

According to the above and with the usage of Unity, Game Design Engine, we created a two-dimensional platform game playable in Windows PC, Mac and Linux, with the purpose of environmental awareness. The game, till now, has one static Menu Scene and four interactive levels. The levels bring the user in contact with environmental and ecological issues such as global warming and wildlife protection.

**“If you want to have enough to give to others, you will need to take care of yourself first.  
A tree that refuses water and sunlight for itself can’t bear fruit for others.”**

– Emily Maroutian

Λέξεις κλειδιά

Environmental Awareness, 2D Platform Games, Human-Machine Interaction, Game Development



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

1 Θέματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.....	20
2 Χαρακτηριστικά Build in RP και URP.....	34
3 PlayerPrefs Static Methods.....	35
4 Registry Editor.....	36
5 Διάλογοι προσπάθειας εισόδου σε πίστα.....	45
6 Διάλογοι επιτυχής ολοκλήρωσης Τρίτης πίστας.....	49
7 Πιθανά αποτελέσματα διαλόγου 1.....	64
8 Πιθανά αποτελέσματα διαλόγου 2.....	64

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΩΝ

1 Επιμέρους αιτίες ατυχημάτων.....	22
2 Οι πιο σημαντικές πλατφόρμες παιχνιδιών το 2019 .....	29
3 Λίστα πωλήσεων ανά είδος παιχνιδιού .....	29
4 SpriteSheet του κεντρικού άβαταρ. ....	31
5 Unity Animator tab .....	32
6 Unity Animations tab.....	32
7 Unity Audio Manager .....	33
8 Τιμή αποθηκευμένης μεταβλητής.....	36
9 Main Menu Screen 1 .....	38
10 Main Menu Screen 2.....	39
11 In game Options Menu.....	39
12 Developer Scene View Πρώτης πίστας .....	40
13 Intro Πρώτης πίστας .....	41
14 Στιγμιότυπο Πρώτης πίστας.....	42
15 Συμβουλές Πρώτης πίστας.....	42
16 Developer Scene View Δεύτερης πίστας.....	44
17 Intro Δεύτερης πίστας .....	45
18 Developer Scene View Τρίτης πίστας .....	46
19 Intro Τρίτης πίστας 1.....	47
20 Intro Τρίτης πίστας 2 .....	48
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών	10

21 Alert Τρίτης πίστας .....	48
22 Στιγμιότυπο Τρίτης πίστας.....	49
23 Στιγμιότυπο επιτυχής ολοκλήρωσης Τρίτης πίστας .....	50
24 Διάλογος ήττας Τρίτης πίστας .....	51
25 Διάλογος νίκης Τρίτης πίστας.....	52
26 Developer Scene View Τέταρτης πίστας.....	52
27 Μέρος τις πίστας από το Developer Scene View Τέταρτης πίστας.....	53
28 Intro Τέταρτης πίστας .....	54
29 Στιγμιότυπο Τέταρτης πίστας .....	54
30 Διάλογος ήττας Τέταρτης πίστας.....	56
31 Διάλογος μερικής ήττας Τέταρτης πίστας .....	57
32 Διάλογος Νίκης Τέταρτης πίστας .....	58
33 Στοιχεία νίκης Τέταρτης πίστας.....	59
34 Checkpoint Τέταρτης πίστας .....	62
35 Δομή UpCheck - DownCheck .....	63

**ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ**

Positive Reinforcement	PR
Negative Reinforcement	NR
Informatics and Communication Technology	ICT
Render Pipeline	RP
Universal Render Pipeline	URP

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b>	
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>7</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ</b>	<b>9</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΩΝ</b>	<b>10</b>
<b>ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ</b>	<b>12</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b>	<b>13</b>
<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	<b>16</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>17</b>
<b>ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ</b>	<b>18</b>
<b>ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ</b>	<b>19</b>
<b>Περιβαλλοντική Εκπαίδευση</b>	<b>19</b>
<b>ANIMA – ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΓΡΙΑΣ ΖΩΗΣ</b>	<b>21</b>
<b>Συνοψίζοντας</b>	<b>22</b>
<b>ΔΙΑΠΑΙΔΑΓΩΓΗΣΗ</b>	<b>23</b>
<b>Ivan Pavlov</b>	<b>23</b>
<b>Montessori</b>	<b>24</b>
<b>Συνοψίζοντας</b>	<b>24</b>
<b>ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ (GAME DEVELOPMENT)</b>	<b>25</b>
<b>Παιχνιδοποίηση</b>	<b>25</b>
<b>Εκπαιδευτικά παιχνίδια</b>	<b>26</b>
<b>Μοντέλο Prensky.</b>	<b>27</b>

<b>Unity Real-Time Development Platform</b>	<b>28</b>
<b>ΣΤΟΧΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ</b>	<b>30</b>
<b>ΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ</b>	<b>31</b>
<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ</b>	<b>31</b>
<b>Γραφικά</b>	<b>31</b>
<b>Animation</b>	<b>32</b>
<b>Ήχος</b>	<b>33</b>
<b>Φωτισμός</b>	<b>33</b>
<b>Αποθήκευση προόδου</b>	<b>34</b>
<b>ΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ</b>	<b>37</b>
<b>Main Menu</b>	<b>38</b>
<b>Πρώτη Πίστα (Dream)</b>	<b>40</b>
<b>Δεύτερη πίστα (Headquarters)</b>	<b>43</b>
<b>Τρίτη πίστα (City Problems)</b>	<b>46</b>
<b>Τέταρτη πίστα (Fire Escape)</b>	<b>52</b>
<b>ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ/ΤΕΧΝΙΚΕΣ</b>	<b>60</b>
<b>Πλοήγηση άβαταρ</b>	<b>60</b>
<b>Μάζα Σώματος</b>	<b>60</b>
<b>Βαθμός Επιρροής από βαρύτητα</b>	<b>60</b>
<b>Συντελεστής οπισθέλκουσας</b>	<b>60</b>
<b>Εφαρμογή Δυνάμεων</b>	<b>60</b>
<b>Εφαρμογή δύναμης στο άκαμπτο σώμα.</b>	<b>61</b>

---

Εφαρμογή γραμμικής ταχύτητας στο άκαμπτο σώμα.	61
<b>Χαρακτηριστικά περιβάλλοντος</b>	<b>61</b>
<b>Τριβή</b>	<b>61</b>
<b>Αναπήδηση</b>	<b>61</b>
<b>Συλλογή πληροφοριών</b>	<b>62</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</b>	<b>65</b>
<b>ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ</b>	<b>65</b>
<b>Συμπεράσματα αποτελεσμάτων</b>	<b>69</b>
<b>Πρώτη πίστα</b>	<b>69</b>
<b>Τρίτη πίστα</b>	<b>70</b>
<b>Τέταρτη Πίστα</b>	<b>70</b>
<b>ΕΞΕΛΙΞΗ</b>	<b>71</b>
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>72</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>73</b>
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ</b>	<b>83</b>

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την Καθηγήτρια Κλειώ Σγουροπούλου και τον Δρ. Χρήστο Τρούσσα, επιβλέποντες της παρούσας διπλωματικής εργασίας, για την άψογη συνεργασία, την σωστή καθοδήγηση, τις νέες γνώσεις και το άνοιγμα νέων οριζόντων.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Καθηγήτρια Κατερίνα Καμπάση η οποία μαζί με τον Δρ. Τρούσσα αφιέρωσαν πολύτιμο χρόνο από τον χρόνο τους για να με καθοδηγήσουν, να υποδείξουν και να με ενθαρρύνουν να συνεχίσω στην συγγραφή της διπλωματικής μου εργασίας. Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης το Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής και το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών για το ολοκληρωμένο πρόγραμμα σπουδών που αποσκοπεί στην προετοιμασία επιστημόνων Πληροφορικής με βασικό στόχο την ικανοποίηση των αναγκών της αγοράς και της κοινωνίας σε εξειδικευμένα στελέχη με υψηλού επιπέδου γνώσεις, δεξιότητες και εμπειρίες στις Τεχνολογίες της Πληροφορικής αλλά και των Επικοινωνιών καθώς και τις μη κερδοσκοπικές οργανώσεις ANIMA - Σύλλογος προστασίας Άγριας ζωής - και ACTION AID Hellas για την συνεχή βοήθεια, την συνεργασία τους και το δικαίωμα που μου έδωσαν να προβάλλω το έργο τους και να βασιστώ στις κοινωνικές δράσεις τους για την συγγραφή της διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους και την οικογένειά μου που με βοήθησαν στα Alpha Testing της εφαρμογής και με στήριξαν καθ' όλη την διάρκεια της Προπτυχιακής μου ζωής.



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση είναι ένα θέμα που μας αφορά όλους. Αυτή η εφαρμογή στοχεύει σε ορισμένα από τα ζητήματα της άγριας ζωής. Αυτά τα ζητήματα ήρθαν στην αντίληψή μας από την ANIMA (Σύλλογος Προστασίας Άγριας Ζωής). Μόνο το 2020 η ANIMA είχε περισσότερα από έξι χιλιάδες ζώα που χρειάζονταν ιατρική φροντίδα για διάφορους λόγους, συμπεριλαμβανομένων εγκαυμάτων λόγω πυρκαγιών, θερμοπληξίας, ηλεκτροπληξίας, παράνομης αιχμαλωσίας και πολλά άλλα. Μερικοί άνθρωποι μπορεί να αγνοούν αυτά τα ζητήματα, αλλά επηρεάζουν επίσης τον ανθρώπινο πληθυσμό, όπως φαίνεται από τις πληροφορίες που συλλέγει η ActionAid με το έργο της «#climateofchange».

Μία από τις καινοτομίες αυτής της εφαρμογής είναι ότι για να εφαρμόσουμε και να ευαισθητοποιήσουμε το κοινό συνδύσαμε χαρακτηριστικά δύο φαινομενικά αντίθετων εκπαιδευτικών θεωριών, της Συμπεριφορικής και της Μοντεσσοριανής θεωρίας. Σε αυτήν την εφαρμογή χρησιμοποιούμε τα βασικά χαρακτηριστικά της Μοντεσσοριανής θεωρίας (Προετοιμασμένο περιβάλλον και Ελευθερία επιλογής) σε συνδυασμό με τις παρατηρήσεις του Ivan Pavlov στα πειράματα του πάνω στο φαινόμενο των εξαρτημένων ανακλαστικών, τα οποία έθεσαν τα θεμέλια για τη θεωρία του συμπεριφορισμού.

Εφαρμόσαμε αυτές τις θεωρίες με τις οδηγίες που έδωσε ο Marc Prensky για τα εκπαιδευτικά παιχνίδια. Για να δημιουργήσουμε το παιχνίδι, δημιουργήσαμε πρώτα αυστηρές και συναισθηματικά ενισχυμένες συνθήκες νίκης και ήττας, ώστε να μπορούμε να αξιοποιήσουμε τα αποτελέσματα από τα πειράματα του Ivan Pavlov. Αυτοί οι αυστηροί κανόνες εφαρμόστηκαν σε κάθε ένα από τα επίπεδα παιχνιδιού. Κάθε επίπεδο παιχνιδιού είναι ένα περιβάλλον όπου ένας παίκτης έχει ελεύθερες επιλογές, ανά πάσα στιγμή ο παίκτης μπορεί να εξερευνήσει και να μάθει με τον δικό του ρυθμό, μένοντας πιστός στις αρχές που έδωσε η Μαρία Μοντεσσόρι για τη Μοντεσσοριανή εκπαίδευση.

Για να τα ενισχύσουμε περαιτέρω, δημιουργήσαμε ένα μοναδικό νέο σύστημα που στοχεύει να βοηθήσει κάθε χρήστη με προσωπική καθοδήγηση που αντιστοιχεί στις δικές του μοναδικές δυνατότητες και συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

## ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Αναλύοντας τη σχετική βιβλιογραφία, η πλειοψηφία των ειδημόνων έχει επικεντρωθεί κυρίως σε τρεις κατηγορίες: (i) θεωρητικές προοπτικές για την περιβαλλοντική συνείδηση, (ii) μέτρηση της περιβαλλοντικής ανησυχίας των ανθρώπων και (iii) τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για την αύξηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης.

Τα περιβαλλοντικά ζητήματα αποτελούν μεγάλη ανησυχία για όλους τους ανθρώπους. Η ευαισθητοποίηση για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα μπορεί να διαδραματίσει ουσιαστικό ρόλο στη μείωση αυτών των ζητημάτων. Επιπλέον, τεχνολογίες, όπως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, μπορούν να συμβάλουν στην αύξηση της ευαισθητοποίησης για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, εάν χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά. Η παιδαγωγική της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: παιδαγωγική με γνώμονα τους εκπαιδευτικούς και παιδαγωγική με γνώμονα τους μαθητές.

Για την πρώτη κατηγορία η περιβαλλοντική μελέτη περιλαμβάνει την μάθηση για βιώσιμες σχέσεις μεταξύ των ανθρώπων, του βιοφυσικού κόσμου και του μη ανθρώπινου κόσμου (Huckle 2012). Αυτός ο ορισμός καλύπτει τη γνώση ή την οικολογική επίγνωση που ασχολείται με ένα στοιχείο. Ωστόσο, οι περιβαλλοντικές μελέτες θα πρέπει να καλύπτουν και τις τρεις συνιστώσες της στάσης για να έχουν αποτελεσματική παραγωγή φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών. Η στάση είναι η ψυχολογική αξιολόγηση που έχει ένα άτομο για ένα αντικείμενο, πρόσωπο ή γεγονός (Gagne et al. 1992) και αποτελείται από τρία συστατικά (Kamradt and Kamradt 1999): το γνωστικό στοιχείο (πληροφορίες, γνώση και σκέψεις), το συναισθηματικό συστατικό (συναίσθημα και συναίσθημα) και το συστατικό συμπεριφοράς ή η προδιάθεση για δράση (Kamradt and Kamradt 1999, Simonson 1979). Η περιβαλλοντικές μελέτη θα πρέπει να μειώνει τον αντιληπτό διαχωρισμό των εκπαιδευόμενων μεταξύ του εαυτού τους και της φύσης (Schultz 2000), να αναπτύσσει μια αίσθηση ιδιοκτησίας και ενδυνάμωσης (Hungerford & Volk 1990) και να αναπτύσσει ενσυναίσθηση (Berenguer 2007· Pfattheicher et al. 2016). Η περιβαλλοντική μελέτη θα πρέπει να ενθαρρύνει φιλοπεριβαλλοντικές δράσεις ανεξάρτητα από τα εμπόδια και τους περιορισμούς (Arbutnott 2008· Tucker 1999) και θα πρέπει να είναι πειστική (Sinatra et al. 2012) για την αύξηση της περιβαλλοντικής ανησυχίας.

Για την τρίτη κατηγορία ειδικότερα, οι συγγραφείς χρησιμοποίησαν κινητά εργαλεία εκμάθησης, ψηφιακά παιχνίδια, μέσα κοινωνικής δικτύωσης, συστήματα συστάσεων, εκπαιδευτικά ρομποτικά, εργαλεία ψηφιακής αφήγησης και εκτεταμένη πραγματικότητα για την ευαισθητοποίηση σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα. Άλλες εργασίες παρουσίασαν μεθοδολογίες εμπλοκής χρηστών στο περιβάλλον εκπαίδευση για ευαισθητοποίηση. Σε δύο πρόσφατες μελέτες [31,32], τονίστηκε ότι η ανάγκη για ανάπτυξη λογισμικού με σκοπό την αύξηση της ευαισθητοποίησης των ανθρώπων για περιβαλλοντικά ζητήματα είναι ακόμα βαθιά. Ωστόσο, με βάση τα παραπάνω έργα, οι συγγραφείς δεν έχουν ενσωματώσει επαρκώς έξυπνες τεχνικές για την περαιτέρω προώθηση της περιβαλλοντικής συνείδησης των ανθρώπων προσφέροντας εμπειρία με επίκεντρο το χρήστη.

## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ

### Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι μια εκπαιδευτική προσέγγιση που αναπτύχθηκε σταδιακά από την δεκαετία το 1960, εξαιτίας των οξυμένων περιβαλλοντικών προβλημάτων, με στόχο την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των πολιτών και την προοπτική να αντιπαρατεθεί στα στερεότυπα και προκαταλήψεις που βασίστηκαν για πολλά χρόνια στην κυρίαρχη αντίληψη που θεωρεί τον άνθρωπο αφέντη της φύσης.

Πρόκειται για μια συνεχή διαδικασία εκπαίδευσης ατόμων όλων των ηλικιών, εντός και εκτός σχολικού πλαισίου, με σκοπό τη διαμόρφωση υπεύθυνων πολιτών που συμμετέχουν ενεργά στα κοινωνικά ζητήματα. Η διεξαγωγή της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης περιλαμβάνει παιδαγωγικές μεθόδους και δραστηριότητες που ενισχύουν την κριτική σκέψη, την ομαδική εργασία, την διεπιστημονικότητα, καθώς επίσης προωθεί το άνοιγμα του σχολείου στην κοινωνία. Έχει στόχο την καλλιέργεια της ολιστικής άποψης για το περιβάλλον και την αντιμετώπιση των προβλημάτων λαμβάνοντας υπόψη επιπλέον την πολιτική, κοινωνική, οικονομική και πολιτισμική κατάσταση.

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση στην Ελλάδα σύμφωνα με τις αντίστοιχες Εγκυκλίους <sup>1</sup>, "η εκπαίδευση για την αειφορία αποτελεί τμήμα των προγραμμάτων των σχολείων της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Σκοπός της εκπαίδευσης για την αειφορία είναι να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τη σχέση του ανθρώπου με το φυσικό και κοινωνικό του περιβάλλον, να ευαισθητοποιηθούν για τα προβλήματα που συνδέονται με αυτό και να δραστηριοποιηθούν, με ειδικά προγράμματα, ώστε να συμβάλλουν στη γενικότερη προσπάθεια αντιμετώπισής τους. Με απόφαση του Υπουργού Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων καθορίζονται το πλαίσιο και ο τρόπος εφαρμογής και χρηματοδότησης ειδικών προγραμμάτων εκπαίδευσης για την αειφορία".

Ως εκπαιδευτική διαδικασία / δραστηριότητα, οδηγεί στη διασαφήνιση εννοιών, την αναγνώριση αξιών, την ανάπτυξη / καλλιέργεια ψυχοκινητικών δεξιοτήτων και στάσεων που είναι απαραίτητες στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και στη διαμόρφωση κώδικα συμπεριφοράς γύρω από τα προβλήματα που αφορούν στην ποιότητα του περιβάλλοντος σε ατομικό και στη συνέχεια σε ομαδικό / κοινωνικό επίπεδο. Η έννοια του περιβάλλοντος στη Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αντιμετωπίζεται με την ολιστική διάστασή του και περιλαμβάνει τις παρακάτω εκφάνσεις:

<sup>1</sup> Ν.1892/90 Παρ.13 Άρθρο 111 (όπως τροποποιήθηκε με το Άρθρο 52 Ν.4547/2018 και ισχύει από 12/6/2018)

Φυσικό, Τεχνητό / δομημένο, Κοινωνικό-Οικονομικό και Ιστορικό περιβάλλον. Για το λόγο αυτό κάθε θέμα / πρόβλημα μελετάται διεπιστημονικά και διαθεματικά.

Συγκεκριμένα για τα θέματα που θίγουμε:

**1 Θέματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης**

Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί Στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές θεμελιώδεις έννοιες διαθεματικής προσέγγισης
Αέρας - Ατμόσφαιρα - Κλιματικές αλλαγές	Να κατανοήσουν τη σχέση / αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον Να συσχετίζουν αρχές και έννοιες των Φυσικών Επιστημών με την καθημερινή πραγματικότητα	Αλληλεπίδραση, μεταβολή, ισορροπία, σύστημα, χώρος, χρόνος
Βιοποικιλότητα - Η εξαφάνιση των ειδών	Να σέβονται και να προστατεύουν κάθε μορφή ζωής.	Ταξινόμηση, αλληλεπίδραση, σύστημα, μεταβολή, χώρος, χρόνος, προστασία, σεβασμός
Δάση	Να αντιλαμβάνονται τη φύση μέσα από όλες τις αισθήσεις τους. Να αξιοποιούν τη σημειολογία της φύσης.	Αλληλεπίδραση, σύστημα, μονάδα, σύνολο, μεταβολή, χώρος, χρόνος, πολιτισμός, προστασία, αειφορία

Τα θέματα επιλέχθηκαν βάση των στοιχείων που συλλέχθηκαν την **ANIMA – Σύλλογος Προστασίας Άγριας Ζωής** ( σωματείο και ιδρύθηκε το 2005, από ανθρώπους με πολύχρονη εμπειρία στην περίθαλψη άγριων ζώων στην Ελλάδα, καθώς και από κτηνιάτρους, βιολόγους, δασολόγους και φίλους της φύσης και της άγριας ζωής ) και το πρόγραμμα της ActionAid «ClimateOfChange» .

**ANIMA – ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΓΡΙΑΣ ΖΩΗΣ**

Η ANIMA – Σύλλογος Προστασίας Αγρίας Ζωής είναι σωματείο και ιδρύθηκε το 2005, από ανθρώπους με πολύχρονη εμπειρία στην περίθαλψη άγριων ζώων στην Ελλάδα, καθώς και από κτηνιάτρους, βιολόγους, δασολόγους και φίλους της φύσης και της άγριας ζωής. Συνεργάζεται με ειδικούς επιστήμονες που αποτελούν την Επιστημονική Επιτροπή του φορέα.

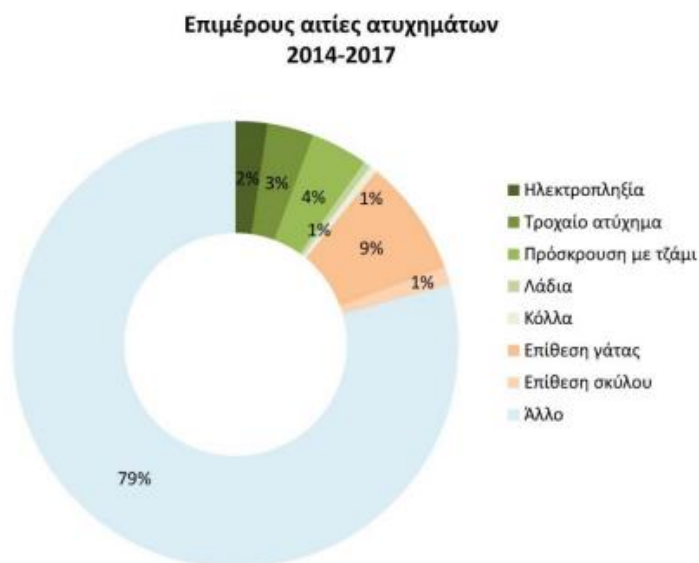
Κύρια δραστηριότητα της ANIMA είναι η περίθαλψη και επανένταξη άγριων ζώων στο φυσικό τους περιβάλλον. Με δεδομένο ότι στην Ελλάδα δεν υπάρχει κρατικός φορέας που να ασχολείται με το αντικείμενο αυτό, η ANIMA, μαζί με τις υπόλοιπες οργανώσεις που ασχολούνται με την περίθαλψη άγριων ζώων, έρχεται να καλύψει μια βασική ανάγκη για την προστασία και διατήρηση της άγριας ζωής στη χώρα.

Παραλαμβάνοντας άγρια ζώα από όλη την Ελλάδα, περιθάλπει σε ετήσια βάση πάνω από 5.000 πουλιά, θηλαστικά και ερπετά. Μεταξύ των ζώων αυτών συγκαταλέγονται και πολλά σπάνια και απειλούμενα με εξαφάνιση άγρια ζώα.

Η ANIMA πραγματοποιεί όλο το χρόνο προγράμματα περιβαλλοντικής αγωγής σε ομάδες παιδιών και εφήβων. Τα προγράμματα είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. Στόχος είναι η γνωριμία των παιδιών με την άγρια πανίδα της χώρας μας, τις απειλές που αυτή αντιμετωπίζει και τους τρόπους αποφυγής και εξάλειψής τους.

Το 2020 η ANIMA περιέθαλψε 6228 άγρια ζώα. Τα στρουθιόμορφα (σπουργίτια, σπίζες διάφορες, κορακοειδή, ψαρόνια, χελιδόνια, κοτσύφια κλπ.) ήταν το 34% των εισαγωγών, τα ερπετά (κυρίως χελώνες το 15%, ακολουθούν τα αρπακτικά 14%, τα θηλαστικά 5%, θαλασσοπούλια 4%, παρυδάτια 2%). Το 24% είναι «άλλα», κυρίως δεκοχτούρες. Χαρακτηριστικό είναι ότι από την Αθήνα και τους γύρω δήμους κυριαρχούν τα στρουθιόμορφα (39%) ενώ τα αρπακτικά από την ελληνική επαρχία (25%). Ως προς τις αιτίες, κυριαρχούν τα ατυχήματα (43%), ακολουθούν τα προερχόμενα από παράνομη αιχμαλωσία και κατασχέσεις (22%), τα άρρωστα (ψώρα κλπ., 4%). Τα πυροβολημένα είναι στο σύνολο της χώρας 2%. Πρόκειται για 100 ζώα, όλα πουλιά και μία αλεπού. Ως προς τα ατυχήματα, ενδιαφέρον ότι για τον ίδιο λόγο ακολουθούν τα τζάμια (6%), και έπονται τα τροχαία (4%). Οι ηλεκτροπληξίες είναι 2% στο σύνολο, αλλά δεν

είναι αμελητέο , μιας και πρόκειται για 54 πουλιά μεταξύ των οποίων 14 γερακίνες, δέκα μπούφοι και 9 πελαργοί



### 1 Επιμέρους αιτίες ατυχημάτων

## Συνοψίζοντας

Σύμφωνα με τα στοιχεία από την **ANIMA** χρησιμοποιήσαμε ένα τομέα εκπαίδευσης που δεν έχει αξιοποιηθεί, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια για να ευαισθητοποιήσουμε τους πολίτες σχετικά με το θέμα της προστασίας του περιβάλλοντος και πιο συγκεκριμένα την Κλιματική Αλλαγή και την Προστασία της Άγριας ζωής όπως και την επιρροή που έχουν πάνω μας.

## ΔΙΑΠΑΙΔΑΓΩΓΗΣΗ

### Ivan Pavlov

Τα πειράματα του Ραβλον πάνω στο φαινόμενο των εξαρτημένων ανακλαστικών λειτουργούν χρησιμοποιώντας ουδέτερο και εξαρτημένο ερέθισμα για να καταλήξουμε στην επιθυμητή αντίδραση. Στο πείραμα του, ο Ιβάν Παβλόφ χρησιμοποίησε την έμφυτη αντίδραση (έκκριση σάλιου) ενός σκύλου όταν βλέπει φαγητό ( ανεξάρτητο ερέθισμα) και την συσχέτισε με το χτύπημα ενός κουδουνιού ( Εξαρτημένο ερέθισμα ) μετά από επαναλαμβανόμενη έκθεση του σκύλου στην τροφή και στον ήχο του κουδουνιού έκανε τον σκύλο να αντιδρά εκκρίνοντας σάλιο ( Εξαρτημένη αντίδραση ) κάθε φορά που ακούει το κουδούνι επειδή έχει συνδέσει τον ήχο με το φαγητό.

Κατ' επέκταση παρακάτω αναφέρονται μερικά παραδείγματα για την θεωρία των εξαρτημένων αντανακλαστικών στους ανθρώπους με θετική (PR) ή αρνητική (NR) επιβράβευση.

- Ο ήχος ειδοποίησης του κινητού μας σε δημόσιο χώρο (PR).
- Διάσημοι σε διαφημίσεις (PR).
- Μυρωδιές φαγητού σε εστιατόρια (PR).
- Εμπειρίες σε τροφική δηλητηρίαση (NR).
- Άγχος εξέταση (NR).

Το ίδιο αποτέλεσμα μπορούμε να το παράγουμε και στα βιντεοπαιχνίδια ώστε να οδηγήσουμε τους παίκτες σε μια συγκεκριμένη δράση είτε μέσω θετικής είτε αρνητικής επιβράβευσης.

Ένας παίκτης μπορεί να μην το προσέχει, αλλά ολόκληρος ο μηχανισμός των βιντεοπαιχνιδιών περιστρέφεται γύρω από αυτήν την ψυχολογική αρχή. Για παράδειγμα, το παιχνίδι 'Super Mario' χρησιμοποιεί την θεωρία του Ραβλον για να ενθαρρύνει τους παίκτες να συνεχίσουν να παίζουν ανταμείβοντάς τους με νομίσματα. Άλλα παιχνίδια έχουν επίσης το δικό τους σύστημα ανταμοιβής όπου ο παίκτης παίρνει ένα μεγαλύτερο και καλύτερο αντικείμενο καθώς προχωρά.

Οι προγραμματιστές παιχνιδιών χρησιμοποιούν επίσης τη θεωρία του Ραβλον για να περιορίσουν τον αριθμό των ωρών που χρησιμοποιούν οι παίκτες για να παίζουν τα παιχνίδια. Για παράδειγμα, ορισμένα παιχνίδια ανταμείβουν τους παίκτες με πόντους μόνους για κάθε ώρα που αποσυνδέονται από το παιχνίδι.

Σε άλλες περιπτώσεις, τα παιχνίδια “ρυθμίζουν” τον παίκτη να επιστρέψει μετά από συγκεκριμένο αριθμό ημερών για να λάβει μια ανταμοιβή. Ένα καλό παράδειγμα αυτού είναι το 'Candy Crush' όπου το παιχνίδι επιβραβεύει τον παίκτη με κάθε μέρα που είναι ενεργός.

Η δημιουργία εξαρτημένων ανακλαστικών στον παίκτη με τη χρήση αρνητικής επιβράβευσης περιλαμβάνει τη μείωση του επιπέδου εμπειρίας του χαρακτήρα όταν πεθαίνει ή να τελειώνει από ζώες.

Όπου η θετική ανατροφοδότηση επιτρέπει στον παίκτη να κάνει κάτι, η αρνητική ανατροφοδότηση εμποδίζει τον παίκτη να το κάνει. Αυτό συμβαίνει συνήθως για να επιβληθούν οι κανόνες και οι μηχανισμοί του παιχνιδιού.

## **Montessori**

Η εκπαίδευση κατά Montessori βασίζεται στην ελευθερία επιλογής σε ένα διεγερτικό περιβάλλον. Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια σε αντίθεση με το εργασιακό ή μαθησιακό περιβάλλον είναι ένα διεγερτικό περιβάλλον καθώς συνεπαίρνουν και ενθουσιάζουν τον χρήστη με γραφικά , ήχους αλλά και ιστορίες που δεν μπορεί να βρει στον πραγματικό κόσμο, ενώ ταυτόχρονα είναι και εθελοντικά, δηλαδή ο χρήστης κάνει μια ελεύθερη επιλογή ερχόμενος στον εικονικό τους κόσμο. Οι παίκτες μπαίνουν στον κόσμο τους με σκοπό να εξερευνήσουν , να μάθουν ή να διασκεδάσουν.

## **Συνοψίζοντας**

Για να υπάρξει ένα παιχνίδι, θα πρέπει να υπάρχει μια κατάσταση νίκης και ήττας που πρέπει πρώτα να εδραιωθεί. Αφού εδραιωθεί αυτό, τότε ακολουθούν τα υπόλοιπα στοιχεία και μηχανισμοί του παιχνιδιού. Με αυτόν το τρόπο μπορούμε να περάσουμε τις πληροφορίες και τις γνώσεις που επιθυμούμε ως μηχανισμούς νίκης ή ήττας μέσα στο παιχνίδι αξιοποιώντας το φαινόμενο των εξαρτημένων ανακλαστικών του Pavlov .



## ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ (GAME DEVELOPMENT)

### Παιχνιδοποίηση

Οι σημερινοί μαθητές είναι μαθημένοι στην ψηφιακή εποχή και έχουν νέο εκπαιδευτικό προφίλ. Μεγάλωσαν με ψηφιακές τεχνολογίες και έχουν διαφορετικές μεθόδους μάθησης και νέα στάση απέναντι στη μαθησιακή διαδικασία με υψηλότερες απαιτήσεις διδασκαλίας και μάθησης.

Οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν νέες προκλήσεις και πρέπει να λύσουν σημαντικά ζητήματα που σχετίζονται με την προσαρμογή της μάθησης για τις ανάγκες, τις προτιμήσεις και τις απαιτήσεις των μαθητών. Οι δάσκαλοι πρέπει να χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας και προσεγγίσεις που επιτρέπουν στους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά με ισχυρά κίνητρα και αφοσίωση στην προσωπική τους εξέλιξη. Τα σύγχρονα παιδαγωγικά παραδείγματα και τάσεις στην εκπαίδευση, ενισχυμένα με τη χρήση της ICT, δημιουργούν προϋποθέσεις για τη χρήση νέων προσεγγίσεων και τεχνικών για την εφαρμογή της ενεργητικής μάθησης. Η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση είναι μία από αυτές τις τάσεις.

Η παιχνιδοποίηση είναι η χρήση μηχανισμών και αισθητικών που έχουν τα παιχνίδια με σκοπό να βυσοδομήσουν, να εμπυχώσουν, να προμοτάρουν την μάθηση και να λύσουν προβλήματα. Χρησιμοποιώντας τους μηχανισμούς των παιχνιδιών στην επίσημη όσο και στην ανεπίσημη διδασκαλία βελτιώνουμε τα κίνητρα και τη μάθηση των χρηστών.

Τα παιχνίδια έχουν μερικά διακριτικά χαρακτηριστικά που παίζουν βασικό ρόλο στη παιχνιδοποίηση :

- Οι χρήστες είναι όλοι οι εθελοντικά συμμετέχοντες.
- Οι χρήστες εκτελούν προκλήσεις/έργα για να προχωρήσουν προς τους καθορισμένους στόχους.
- Οι χρήστες συγκεντρώνουν πόντους ανάλογα με τα αποτελέσματα της εκτέλεσης των προκλήσεων/εργασιών.
- Επίπεδα/πίστες που οι χρήστες περνούν ανάλογα με την εμπειρία τους.
- Οι χρήστες συλλέγουν εμβλήματα που χρησιμεύουν ως ανταμοιβές για την ολοκλήρωση ενεργειών.
- Οι χρήστες μπαίνουν σε κατάταξη ανάλογα με τα επιτεύγματά τους

Ο λόγος για τον οποίο η παιχνιδοποίηση έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι πως οι έρευνες δείχνουν αυξημένο βαθμό εμπλοκής και ενδιαφέροντος από τους συμμετέχοντες όταν ένα περιβάλλον / μία δραστηριότητα ενσωματώνει στοιχεία παιχνιδοποίησης. Αν πρόκειται για εμπορικό περιβάλλον, αυτό μπορεί να μεταφράζεται σε αυξημένη κατανάλωση, άρα κέρδος για την επιχείρηση. Στην περίπτωση της εκπαίδευσης, προφανώς, το αυξημένο ενδιαφέρον και η εμπλοκή των μαθητών

μέσω της παιχνιδοποίησης στην τάξη αναμένεται να μεταφραστεί σε αυξημένο ποσοστό επίτευξης των στόχων μάθησης, και επομένως σε ποιοτικότερη μάθηση συνολικά (Wikipedia).

Παρόλο που η ιδέα ίσως φαίνεται εύκολα εφαρμόσιμη, στην πράξη δεν είναι απολύτως σαφές τι ακριβώς συνιστά επιτυχημένη παιχνιδοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ο ενδιαφερόμενος εκπαιδευτικός μπορεί να πειραματιστεί αρχικά με αυτό που αποτελεί το πιο συνηθισμένο σενάριο: οι μαθητές κερδίζουν πόντους καθώς ολοκληρώνουν επιτυχημένα απλούστερες ή συνθετότερες εργασίες, κάνοντας χρήση και κατάλληλων τεχνολογικών εργαλείων. Κερδίζοντας πόντους, κατακτούν επίπεδα μάθησης και αυτό γίνεται φανερό σε όλους με την απονομή διακριτικών ή με την ανακοίνωση των ονομάτων σε ειδικό πίνακα (αντίστοιχο με τους πίνακες βαθμολογιών πολλών παιχνιδιών). Τα επίπεδα που κατακτούν μπορούν να αντιστοιχούν σε τυπικούς βαθμούς επιδόσεων που προβλέπει το εκπαιδευτικό σύστημα. Ταυτόχρονα η γλώσσα που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός για να αναφερθεί στις δραστηριότητες του μαθήματος αλλάζει, και παραπέμπει πλέον σε παιχνίδι και όχι στις τυπικές –και πιθανώς βαρετές– εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Π.χ. η πρώτη παρουσίαση ενός θέματος μπορεί να ονομαστεί «η αρχή μιας περιπέτειας», το τυπικό εργαστηριακό μάθημα μπορεί να ονομαστεί «προπόνηση» και να προετοιμάζει τις ομάδες μαθητών για έναν «τελικό αγώνα» όπου να επιδείξουν τις γνώσεις τους με πρακτικό τρόπο, ανταγωνιζόμενοι άλλες ομάδες συμμαθητών τους. Σε κάθε περίπτωση, χρήσιμες πληροφορίες μπορεί να αντλήσει κάποιος από τις προσπάθειες άλλων εκπαιδευτικών να εφαρμόσουν και να διερευνήσουν την αποδοτικότητα της παιχνιδοποίησης στο σχολείο (σχετική πηγή: Gamification in Education Case Studies).

### **Εκπαιδευτικά παιχνίδια**

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια υπάρχουν στο προσκήνιο για πολύ καιρό δυστυχώς όμως το μερίδιο τους στην προτίμηση του κοινού είναι μηδαμινό μπροστά στα υπόλοιπα είδη. Για αυτό τον λόγο επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε ένα πιο διαδεδομένο είδος, τα Δυσδιάστατα Παιχνίδια Πλατφόρμας. Με αυτόν τον τρόπο και μέσω των τεχνικών του Ραντλν και του Μοντεσσοριανού Μοντέλου καταφέρνουμε με έναν προσιτό και καθηλωτικό τρόπο να διαπαιδαγωγήσουμε τον χρήστη ως προς την Προστασία της άγριας ζωής και κατ' επέκταση της προστασίας του περιβάλλοντος. Η εφαρμογή διέπετε από την αλληλεπίδραση του χρήστη με το γραφικό περιβάλλον, εξατομικευμένες συμβουλές προς τον χρήστη για την βελτίωση του όπως και προσπάθεια συναισθηματικής ταύτισης του χρήστη για την περαιτέρω επίτευξη της ευαισθητοποίησης.

## Μοντέλο Prensky.

Ο Marc Prensky (2001, 2003) παρουσιάζει ένα αναλυτικό μοντέλο σχετικά με τα επίπεδα μάθησης που αναπτύσσει ένα παιχνίδι, δηλαδή θέματα που μαθαίνουν συνειδητά ή ασυνειδητά οι παίκτες στην προσπάθειά τους να πετύχουν τους στόχους του παιχνιδιού. Το μοντέλο διακρίνει τα εξής επίπεδα:

**Πώς:** Πώς παίζεται το παιχνίδι, δηλ. ποιος είναι ο τρόπος παιχνιδιού. Ο παίκτης πρέπει να μάθει το πώς λειτουργούν τα διάφορα στοιχεία του παιχνιδιού, όπως π.χ. πώς λειτουργούν οι διάφοροι χαρακτήρες, τα αντικείμενα ή οτιδήποτε άλλο μέσα στο παιχνίδι, καθώς και τι μπορεί να κάνει ο παίκτης με αυτά. Σχετικά με το επίπεδο αυτό η έρευνα δείχνει ότι τα παιχνίδια τα οποία απαιτούν από τους παίκτες να μάθουν πώς να διακρίνουν διαφορετικά σχεδιαστικά πρότυπα στον χώρο ενισχύουν τις νοητικές ικανότητες των παικτών όσον αφορά την επεξεργασία οπτικοχωρικής πληροφορίας (Greenfield, 1998). Παρόμοια, μπορεί να υποθέσει κανείς πως ένας συγκεκριμένος τρόπος παιχνιδιού μπορεί να οδηγήσει αντίστοιχα στην ανάπτυξη διαφορετικών δεξιοτήτων.

**Τι:** Τι μπορεί να κάνει ο κάθε παίκτης, δηλ. ποιοι είναι οι κανόνες του παιχνιδιού; Οι κανόνες καθορίζουν τι είναι δυνατό και επιτρεπτό να γίνει στο παιχνίδι και, ακόμη, το τι θα συμβεί αν κάποιος παίκτης παραβιάσει τους κανόνες. Στα ψηφιακά παιχνίδια οι παίκτες μαθαίνουν τους κανόνες καθώς παίζουν (διερευνώντας) και όχι πριν ξεκινήσουν να παίζουν. Με αυτό τον τρόπο ο παίκτης μαθαίνει να εξερευνάει όλες τις επιλογές του και να τις αξιοποιεί κατάλληλα.

**Γιατί:** Γιατί να κάνει κάτι ο παίκτης; Δηλ. γιατί να προτιμήσει να εφαρμόσει μια στρατηγική αντί για άλλη στο παιχνίδι; Η στρατηγική που εφαρμόζει ο παίκτης προφανώς σχετίζεται με τη βαθύτερη κατανόηση για το πώς θα κερδίσει το παιχνίδι, και μπορεί να είναι ισχυρό στοιχείο μάθησης, ειδικά σε παιχνίδια που απαιτούν εμπάθυνση και ανάλυση σε θέματα στρατηγικής (π.χ. σκάκι, παιχνίδια στρατιωτικής στρατηγικής κ.λπ.). Η διερεύνηση λιγότερο ή περισσότερο κατάλληλων στρατηγικών μπορεί να οδηγήσει σε εξαιρετικά χρήσιμα συμπεράσματα για την εφαρμογή τους.

**Πού:** Πού εξελίσσεται το παιχνίδι; Δηλ. σε ποιον «κόσμο» και κάτω από ποιες συνθήκες; Οι παίκτες μαθαίνουν για τον κόσμο του παιχνιδιού και τις αξίες σε αυτόν. Εξοικειώνονται με τις ειδικές συνθήκες που δημιουργεί το παιχνίδι, όπως τις πολιτισμικές μεταφορές, περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. καιρικές συνθήκες, μόλυνση περιβάλλοντος κ.λπ.). Το σημερινό επίπεδο τεχνολογικών εξελίξεων σε θέματα γραφικών, ήχου και περιφερειακών με ανατροφοδότηση προσφέρει τη δυνατότητα ρεαλιστικής εμπύθισης στον εικονικό κόσμο, εμπλέκοντας σχεδόν όλες τις αισθήσεις του παίκτη. Αυτό εκτιμάται πως υποστηρίζει βαθύτερη μάθηση, καθώς, όσο περισσότερο κάποιος αισθάνεται πως εμπυθίζεται σε ένα πολιτισμικό περιβάλλον, τόσο περισσότερο μαθαίνει γι' αυτό.

**Πότε/Εάν:** Πρόκειται για το επίπεδο λήψης αποφάσεων με βάση κυρίως κάποια κλίμακα ηθικών αξιών, τις οποίες είτε εισάγει το παιχνίδι και αναπτύσσει ο παίκτης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού είτε είναι ήδη ανεπτυγμένες στον παίκτη. Είναι το είδος των αποφάσεων που βασίζονται σε εκτιμήσεις για το αν μια ενέργεια ή στρατηγική –καθ' όλα νόμιμη σύμφωνα με τους κανόνες του παιχνιδιού– θα ήταν αποδεκτό να εφαρμοστεί σύμφωνα με την ηθική ή γενικά με την κλίμακα αξιών του μαθητή-παίκτη. Η μάθηση σε αυτό το επίπεδο ενισχύεται από εικόνες,

καταστάσεις, ήχους, μουσική και άλλα στοιχεία που γεννούν συναισθήματα (όπως στις ταινίες και τα αφηγήματα).

Όπως προαναφέραμε, ένα επιτυχημένο παιχνίδι προάγει τη μάθηση ενδογενώς, δηλ. οι εμπειρίες μάθησης δημιουργούνται με φυσικό τρόπο από το σενάριο, χωρίς να δίνουν την αίσθηση της διακοπής ή αυθαίρετης πορείας του παιχνιδιού. Η βοήθεια που δίνει το μοντέλο Prensky έγκειται στο ότι αναλύει την εμπειρία του παιχνιδιού σε ειδικότερα επίπεδα, κατευθύνοντας τους εκπαιδευτικούς ή σχεδιαστές παιχνιδιών στο να αναζητήσουν και να αναπτύξουν λειτουργίες και στόχους μάθησης σε κάθε επίπεδο.

Έτσι, ο εκπαιδευτικός/σχεδιαστής μπορεί να εργαστεί σε κάθε επίπεδο, εισάγοντας χρήσιμες γνώσεις/δεξιότητες σε ένα σενάριο παιχνιδιού καθώς σχεδιάζει τον τρόπο παιχνιδιού, τους κανόνες, τη στρατηγική, τις συνθήκες και τις αποφάσεις που καλείται να πάρει ο παίκτης.

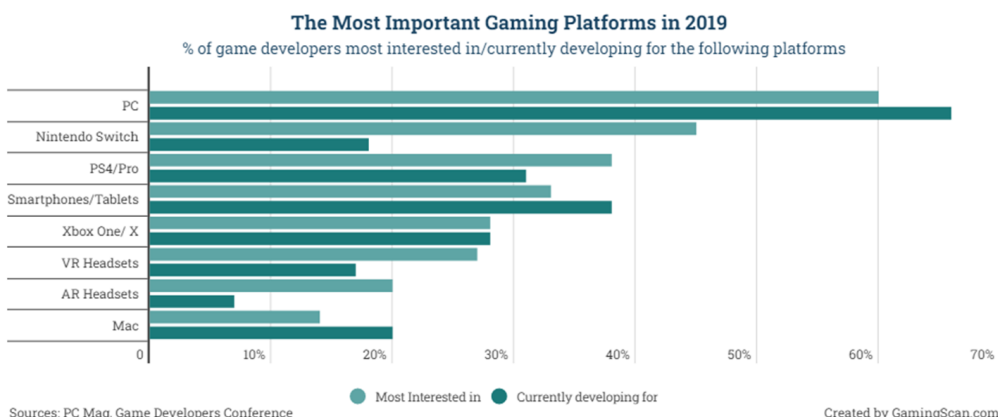
### **Unity Real-Time Development Platform**

Για την δημιουργία του παιχνιδιού χρησιμοποιήσαμε την Unity.

Η Unity είναι μια μηχανή δημιουργίας παιχνιδιών πολλαπλών πλατφορμών που αναπτύχθηκε από την Unity Technologies. Η μηχανή είναι ευρέως γνωστή για την υποστήριξη της σε μια ποικιλία πλατφορμών για επιτραπέζιους υπολογιστές, κινητά, κονσόλες. Είναι ιδιαίτερα δημοφιλές για την ανάπτυξη παιχνιδιών για κινητά iOS και Android και χρησιμοποιείται για παιχνίδια όπως Pokémon Go, Call of Duty: Mobile και Cuphead.

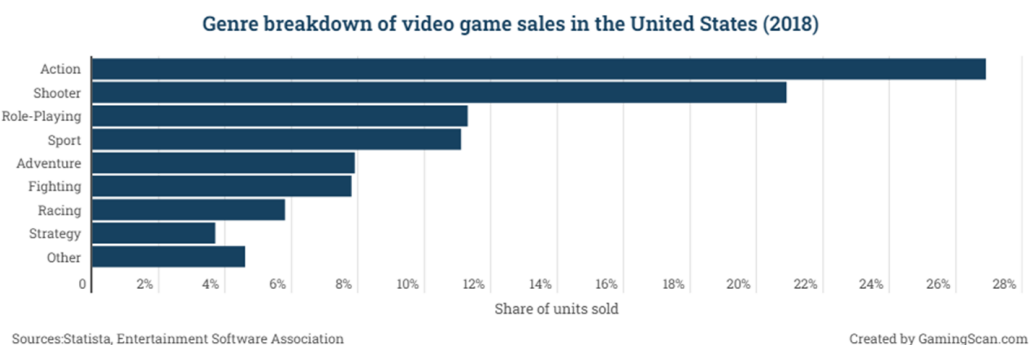
Η μηχανή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία τρισδιάστατων (3D) και δισδιάστατων (2D) παιχνιδιών, καθώς και διαδραστικών προσομοιώσεων. Η μηχανή έχει υιοθετηθεί από βιομηχανίες εκτός των βιντεοπαιχνιδιών, όπως ο κινηματογράφος, η αυτοκινητοβιομηχανία, η αρχιτεκτονική, η μηχανική, οι κατασκευές και οι Ένοπλες Δυνάμεις των Ηνωμένων Πολιτειών.

Η μηχανή όπως προαναφέραμε έχει την ικανότητα να υποστηρίζει πολλές διαφορετικές πλατφόρμες. Από τις επιλογές που είχαμε διαλέξαμε να στοχεύσουμε στους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές μιας και κατά το 2019 μέσω των ερευνών του PC Mag και του Game Developers Conference αναδείχθηκε “The most important Gaming Platform in 2019”



## 2 Οι πιο σημαντικές πλατφόρμες παιχνιδιών το 2019 <sup>2</sup>

Έπειτα διαλέξαμε ως γένος τα Παιχνίδια δράσης τα οποία σύμφωνα με την Statistica και την Entertainment Software Association βρίσκονται μπροστά στις προτιμήσεις των χρηστών. Στα παιχνίδια δράσης ο παίκτης ελέγχει την εικονική αναπαράσταση ενός πρωταγωνιστή. Συλλέγει αντικείμενα, αποφεύγει εμπόδια, και μάχεται ενάντια σε εχθρούς με διάφορους τρόπους επίθεσης. Η έμφαση δίνεται σε φυσικούς χειρισμούς του παίκτη, όπως συντονισμός χεριού-ματιού και χρόνο αντίδρασης. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει διάφορες υποκατηγορίες όπως: παιχνίδια μάχης, στόχου, πλατφόρμας.



## 3 Λίστα πωλήσεων ανά είδος παιχνιδιού <sup>3</sup>

Επιπλέον επιλέξαμε το παιχνίδι να είναι ενός παίκτη το οποίο σύμφωνα με την Newzoo είναι μπροστά στις προτιμήσεις των χρηστών.

<sup>2</sup> <https://www.gamingscan.com/gaming-statistics/>

<sup>3</sup> <https://www.gamingscan.com/gaming-statistics/>

## ΣΤΟΧΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Αυτή η εφαρμογή στοχεύει σε ορισμένα από τα ζητήματα της έμβιας ζωής. Αυτά τα θέματα ήρθαν στην αντίληψή μας από την ANIMA (Σύλλογος Προστασίας Άγριας Ζωής). Μόνο το 2020 η ANIMA είχε περισσότερα από έξι χιλιάδες ζώα που χρειάζονταν ιατρική φροντίδα για διάφορους λόγους, όπως εγκαύματα από πυρκαγιές, θερμοπληξία, ηλεκτροπληξία, παράνομη αιχμαλωσία και άλλα. Μερικοί άνθρωποι μπορεί να αγνοούν αυτά τα ζητήματα, αλλά βάση των στοιχείων που συλλέξαμε από την ANIMA και την διασταύρωση τους με τα στοιχεία της ActionAid και του έργου τους «#climateofchange» επηρεάζουν επίσης και τον ανθρώπινο πληθυσμό.

Από την έρευνα και αξιολόγηση των δεδομένων της ANIMA και της ACTIONAID HELLAS αποφασίσαμε να επικεντρωθούμε με τα συγκεκριμένα πεδία όπως αξιολογήθηκαν βάση περιβαλλοντικών και γεωμορφολογικών κριτηρίων. Τα πεδία αυτά περιλαμβάνουν την αύξηση της θερμοκρασίας και τις πυρκαγιές μαζί με τις επιπλοκές που προκαλούν στην έμβια ζωή.



## ΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ

### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

#### Γραφικά

Για τα γραφικά στοιχεία του παιχνιδιού χρησιμοποιήσαμε «Sprites». Τα «Sprites» είναι απλά δισδιάστατα αντικείμενα που έχουν υφές. Όταν τα «sprites» προβάλλονται σε τρισδιάστατο χώρο φαίνονται σαν χαρτί, επειδή δεν έχουν πλάτος στον Z άξονα.

Τα Sprites μέσα στο παιχνίδι τα οργανώσαμε σε «SpriteSheet». Ένα «SpriteSheet» είναι μια εικόνα που αποτελείται από πολλές μικρότερες εικόνες (sprites) ή/και animations. Ο συνδυασμός των μικρών εικόνων σε μια μεγάλη εικόνα βελτιώνει την απόδοση του παιχνιδιού, μειώνει τη χρήση μνήμης και επιταχύνει τον χρόνο εκκίνησης και φόρτωσης του παιχνιδιού.

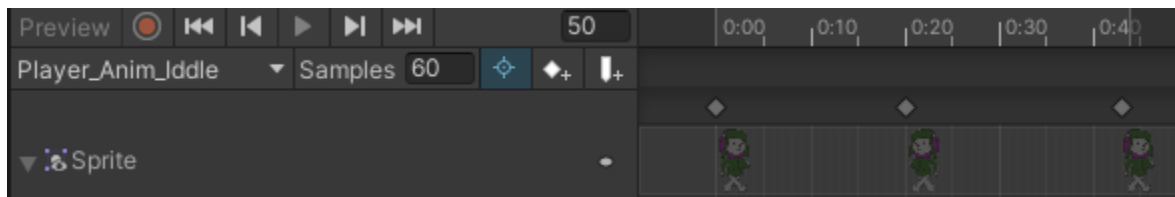
#### 4 SpriteSheet του κεντρικού άβαταρ.



## Animation

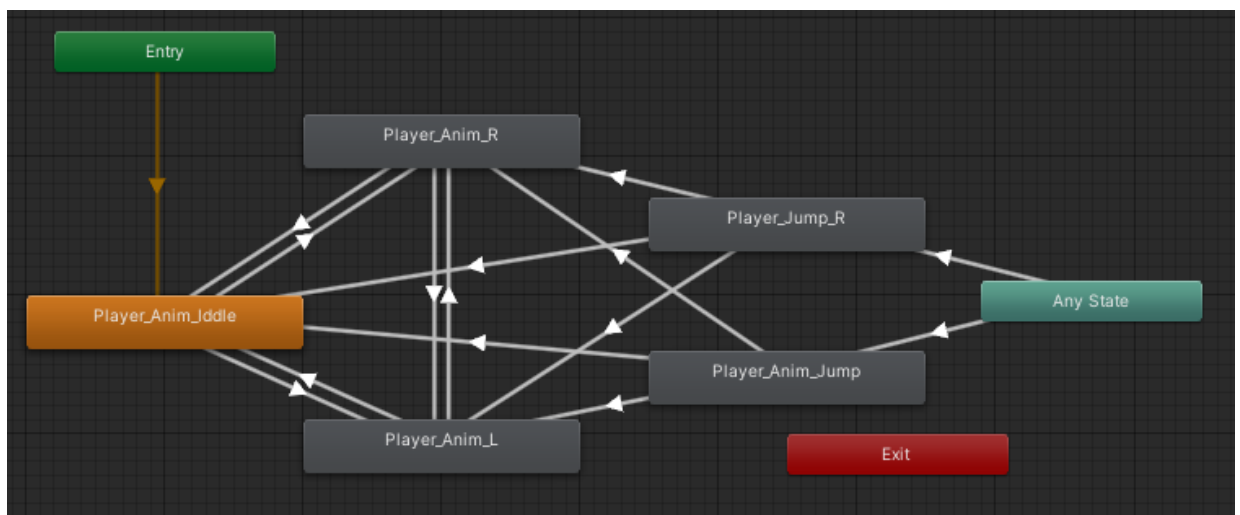
Τα Sprite Animations είναι κλιπ κινούμενων εικόνων που δημιουργούνται από δισδιάστατα στοιχεία. Ο τρόπος δημιουργίας των Animation που επιλέξαμε είναι Keyframe Animation ( καρέ καρέ ) μέσα από τον Animator της Unity.

### 5 Unity Animator tab



Εν συνεχεία αυτά τα animations ενώθηκαν μεταξύ τους δημιουργώντας την κίνηση του άβαταρ και των υπολοίπων στοιχείων.

### 6 Unity Animations tab

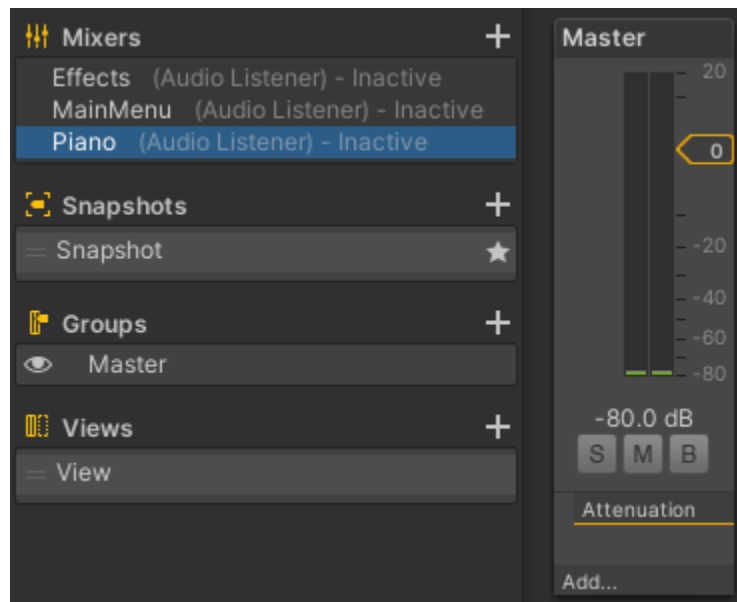




## Ήχος

Υπεύθυνος για τους ήχους μέσα στο παιχνίδι είναι ο Audio Manager της Unity. Ο Audio Manager μας παρέχει δυνατότητες όπως : Ένταση, Roll off Scale, Doppler Factor, Sample Rate και άλλα, μερικά από τα οποία μέσω του Audio Mixer και με Setters δίνουμε την επιλογή στον χρήστη να πειράξει.

### 7 Unity Audio Manager



## Φωτισμός

Για να έχουμε ρεαλιστικό φωτισμό χρησιμοποιήσαμε μια νέα τεχνολογία της Unity , το URP (Universal Render Pipeline). Το Universal Render Pipeline (URP) είναι ένα προκατασκευασμένο Scriptable Render Pipeline. Το URP παρέχει φιλικές προς τον καλλιτέχνη ροές εργασίας που επιτρέπουν να δημιουργηθούν γρήγορα και εύκολα βελτιστοποιημένα γραφικά σε όλες τις πλατφόρμες. Επιπλέον μέσα από το URP μας δίνεται η ευκαιρία να δημιουργήσουμε δισδιάστατα περιβάλλοντα με δυναμικό φωτισμό όπως και διάφορα effects (διαφάνεια, φωσφορίζον υλικά).

## 2 Χαρακτηριστικά Build in RP και URP

Feature	Built-in Render Pipeline	Universal Render Pipeline
<i>2D</i>		
Sprite	Yes	Yes
Tilemap	Yes	Yes
Sprite Shape	Yes	Yes
Pixel-Perfect	Yes - using the 2D Pixel PerfectPackage	Yes
2D Lights	Not supported	Yes

## Αποθήκευση προόδου

Η πρόοδος και οι προτιμήσεις του χρήστη σώζεται από το παιχνίδι αυτόματα με την χρήση των 'PlayerPrefs'. Τα 'PlayerPrefs' είναι μια κλάση της Unity που αποθηκεύει τις προτιμήσεις του χρήστη μεταξύ των συνεδριών του παιχνιδιού. Μπορούν να αποθηκεύσουν μόνο τιμές για string, float και Integer στο εκάστοτε αρχείο της πλατφόρμας που χρησιμοποιεί ο χρήστης.

Οι στατικές Μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι:

**3 PlayerPrefs Static Methods**

<a href="#"><u>DeleteAll</u></a>	Removes all keys and values from the preferences.
<a href="#"><u>DeleteKey</u></a>	Removes the given key from the PlayerPrefs. If the key does not exist, DeleteKey has no impact.
<a href="#"><u>GetFloat</u></a>	Returns the value corresponding to key in the preference file if it exists.
<a href="#"><u>GetInt</u></a>	Returns the value corresponding to key in the preference file if it exists.
<a href="#"><u>GetString</u></a>	Returns the value corresponding to key in the preference file if it exists.
<a href="#"><u>HasKey</u></a>	Returns true if the given key exists in PlayerPrefs, otherwise returns false.
<a href="#"><u>Save</u></a>	Writes all modified preferences to disk.
<a href="#"><u>SetFloat</u></a>	Sets the float value of the preference identified by the given key. You can use PlayerPrefs. GetFloat to retrieve this value.
<a href="#"><u>SetInt</u></a>	Sets a single integer value for the preference identified by the given key. You can use PlayerPrefs. GetInt to retrieve this value.
<a href="#"><u>SetString</u></a>	Sets a single string value for the preference identified by the given key. You can use PlayerPrefs. GetString to retrieve this value.

Η Unity αποθηκεύει τα στοιχεία των ‘PlayerPrefs’ σε διαφορετικό σημείο ανάλογα το λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιεί ο χρήστης. Για παράδειγμα σε Windows τα ‘PlayerPrefs’ βρίσκονται στον εξής φάκελο:

`HKCU\Software\Unity\UnityEditor\ExampleCompanyName\ExampleProductName`

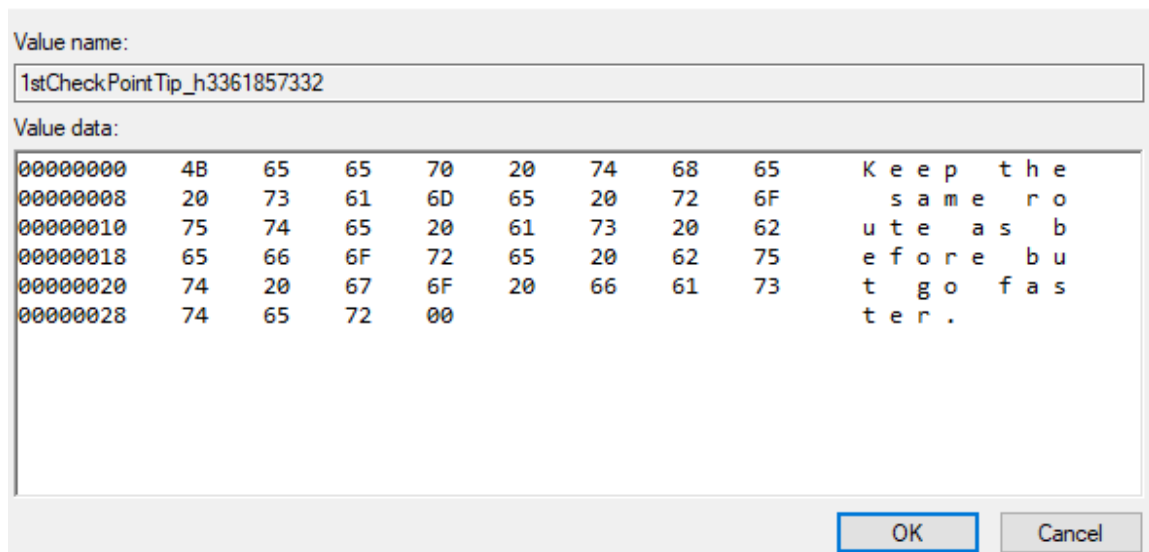
Εδώ φαίνονται μέσα από τον Registry Editor τα ‘PlayerPrefs’ της εργασίας.

#### 4 Registry Editor

1stCheckD02_h2846893075	REG_DWORD	0x00000001 (1)
1stCheckPointTip_h3361857332	REG_BINARY	4b 65 65 70 20 74 68 65 20 73 61 6d 65 20 72 6f 75 74...
1stCheckTime02_h2151658914	REG_DWORD	0x00000018 (24)
1stCheckU02_h2846877698	REG_DWORD	0x00000003 (3)
2ndCheckD02_h3503892029	REG_DWORD	0x00000008 (8)
2ndCheckTime02_h3269379660	REG_DWORD	0x0000003c (60)
2ndCheckU02_h3503872428	REG_DWORD	0x00000012 (18)
3rdCheckD02_h1903632288	REG_DWORD	0x0000000d (13)
3rdCheckTime02_h1132238769	REG_DWORD	0x00000054 (84)
3rdCheckU02_h1903651889	REG_DWORD	0x0000001e (30)
4thCheckPointTip_h3549891786	REG_BINARY	53 74 61 79 20 66 61 72 20 66 72 6f 6d 20 74 68 65 20...
IntroIntroSkip_h3540339428	REG_BINARY	53 6b 69 70 00
IntroLevelCheck_h2187549659	REG_BINARY	44 6f 6e 65 00
Level01Check_h523109908	REG_BINARY	4e 6f 74 44 6f 6e 65 00
Level01IntroSkip_h1409575261	REG_BINARY	53 6b 69 70 00
Level02Check_h486282935	REG_BINARY	4e 6f 74 44 6f 6e 65 00
Level02IntroSkip_h3427448894	REG_BINARY	53 6b 69 70 00
LevelSelectionCheck_h115144373	REG_BINARY	4e 6f 74 44 6f 6e 65 00
LevelSelectionIntroSkip_h857430588	REG_BINARY	44 6f 6e 74 53 6b 69 70 00
MenuVolume_h3769297822	REG_DWORD	(invalid DWORD (32-bit) value)
unity.cloud_userid_h2665564582	REG_BINARY	37 63 61 36 32 34 63 62 34 34 65 65 65 66 37 34 38 39...
unity.player_session_count_h922449978	REG_BINARY	36 35 36 00
unity.player_sessionid_h1351336811	REG_BINARY	36 37 38 31 32 35 31 36 34 32 37 39 33 30 37 30 36 34...
UnityGraphicsQuality_h1669003810	REG_DWORD	0x00000002 (2)

Όπως και η τιμή του 1stCheckPointTip “Keep the same route as before but go faster”.

#### 8 Τιμή αποθηκευμένης μεταβλητής



Όπως βλέπουμε τα 'PlayerPrefs' αποθηκεύουν δεδομένα σε ένα αρχείο απλού κειμένου. Αυτό καθιστά εύκολη την πρόσβαση και την επεξεργασία αλλά επιφέρει κινδύνους καθώς δεν είναι ασφαλές. Για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιούμε τα 'PlayerPrefs' για να αποθηκεύσουμε συμβουλές, χρόνους, ένταση ήχου αλλά όχι προσωπικά και ευαίσθητα στοιχεία.

## ΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ

Το παιχνίδι χωρίζεται στο αρχικό μενού, σε τρεις πίστες εξερεύνησης (Dream, City Problems, Fire Escape) και μία πίστα στην οποία ο χρήστης επιλέγει δια δραστικά που θέλει να περιηγηθεί (Headquarters). Οι πίστες ξεκλειδώνονται με την σειρά και έχουν αυξανόμενη δυσκολία. Ο χρήστης είναι ελεύθερος να γυρίσει σε προηγούμενη, πιο εύκολη πίστα όποτε επιθυμεί. Σκοπός του χρήστη είναι να σώσει το κουτάβι του, την Λούνα, που έχει χαθεί. Καθώς ακολουθεί τα ίχνη της μαθαίνει για τα προβλήματα που δημιουργεί η αυξανόμενη θερμοκρασία, και ψάχνει τρόπους για να το αποτρέψει. Επιπλέον έρχεται σε επαφή με τα προβλήματα που έχουν τα ζώα στην εποχή μας και τα γνωρίζει λίγο καλύτερα.

Οι τέσσερις πίστες όπως τις συναντά ο χρήστης είναι:

### 1) Dream

Εδώ ο χρήστης έρχεται σε επαφή με τους βασικούς χειρισμούς του παιχνιδιού και ανακαλύπτει τον σκοπό για τον οποίο είναι εδώ.

### 2) Headquarters

Εδώ ο χρήστης μπορεί δια δραστικά να διαλέξει την πίστα που θέλει να εισέλθει όπως και να μάθει τι χρειάζεται να κάνει για να εισέλθει σε μία πίστα.

### 3) City Problems

Εδώ ο χρήστης προσπαθεί να κρατήσει την θερμοκρασία της πόλης χαμηλή ώστε να μην επηρεαστούν οι ζωντανοί οργανισμοί.

### 4) Fire Escape

Κατά την διάρκεια μιας φωτιάς σε δάσος ο χρήστης προσπαθεί να σώσει όσα πιο πολλά ζώα μπορεί μαθαίνοντας παράλληλα μερικά από τα χαρακτηριστικά τους.

## Main Menu

Το κεντρικό μενού το συναντάει ο χρήστης όταν ανοίγει για πρώτη φορά την εφαρμογή. Εκεί έχει την επιλογή να ξεκινήσει ή να σταματήσει το παιχνίδι και να αλλάξει μερικές ρυθμίσεις.

### 9 Main Menu Screen 1



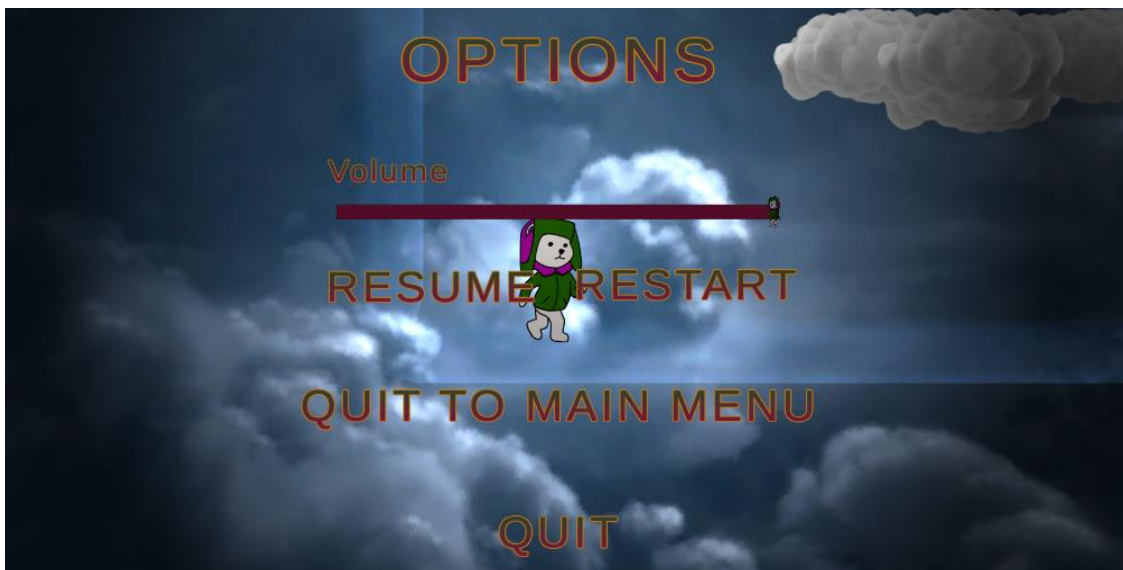
Οι ρυθμίσεις που μπορεί να επηρεάσει ο χρήστης είναι ο ήχος και η επαναφορά της προόδου.

### 10 Main Menu Screen 2



Για την διευκόλυνση του χρήστη υπάρχει και ένα δεύτερο In Game Menu στο οποίο ο χρήστης έχει μερικές παραπάνω δυνατότητες όπως να αυξομειώσει τον ήχο της πίστας , να συνεχίσει να παίζει, να ξεκινήσει την πίστα από την αρχή να βγει προς το κεντρικό μενού ή να κλείσει τελείως το παιχνίδι.

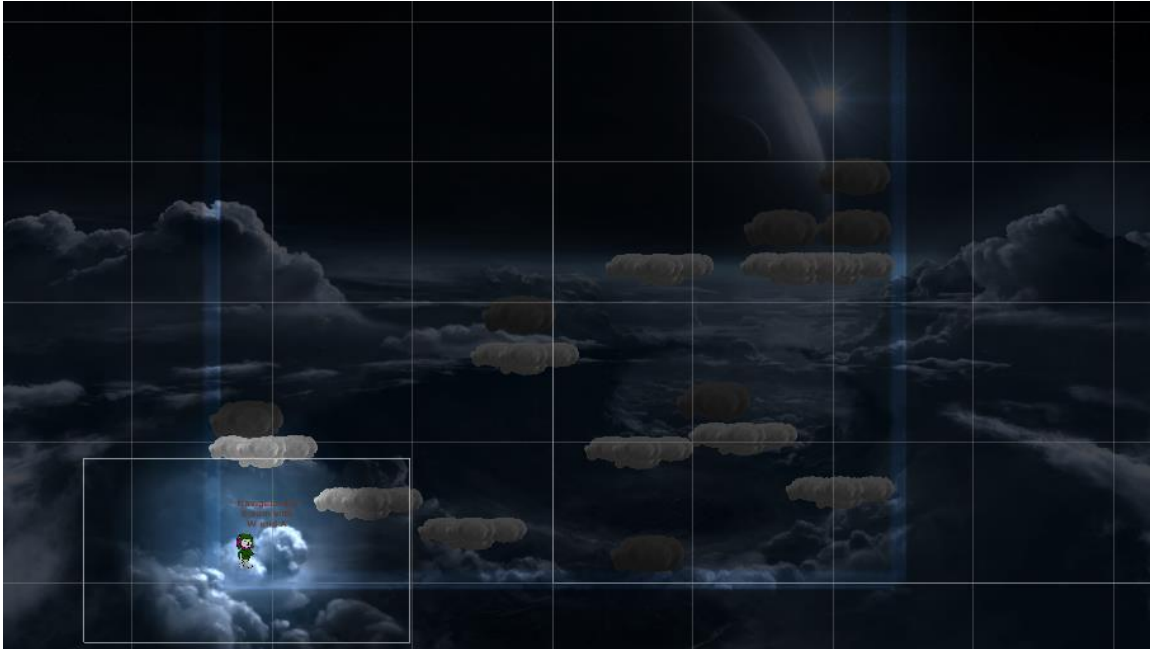
### 11 In game Options Menu



## Πρώτη Πίστα (Dream)

Η πρώτη πίστα με την ονομασία Dream (όνειρο) είναι η πίστα που μαθαίνει στον χρήστη τους χειρισμούς του παιχνιδιού και τον εισαγάγει στην ιστορία.

### 12 Developer Scene View Πρώτης πίστας



Κατά την είσοδο του χρήστη στην πίστα εμφανίζεται ο εξής διάλογος:

*Πού είμαι;*

*Γιατί το σώμα μου είναι έτσι;*

*Το τελευταίο που θυμάμαι είναι να πέφτω για ύπνο.*

*Πού είμαι;*

*Λούνα που είσαι;*

*Που είναι το κουτάβι μου*

*Ωχ.... Δεν μπορώ να θυμηθώ τίποτα!!*

*Πρέπει να την βρω πάση θυσία!*

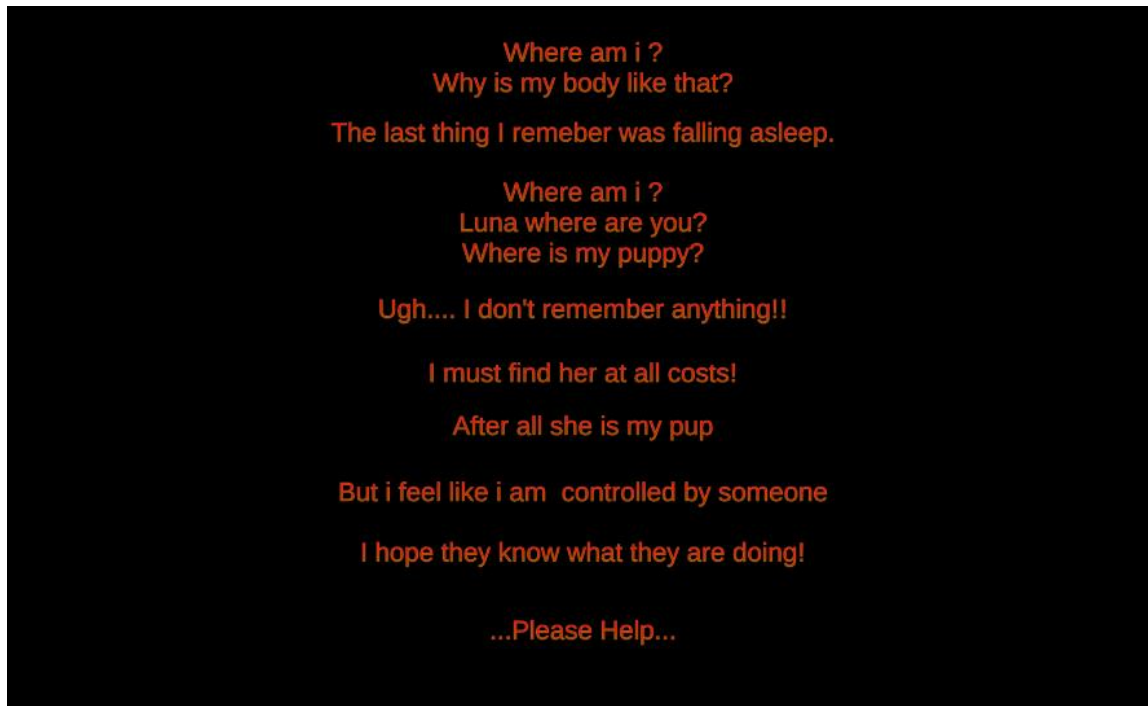
*Στην τελική είναι το κουτάβι μου.*



*Αλλά νιώθω σαν να με ελέγχει κάποιος  
Ελπίζω να ξέρει τι κάνει!*

*Σε παρακαλώ βοήθεια*

### **13 Intro Πρώτης πίστας**



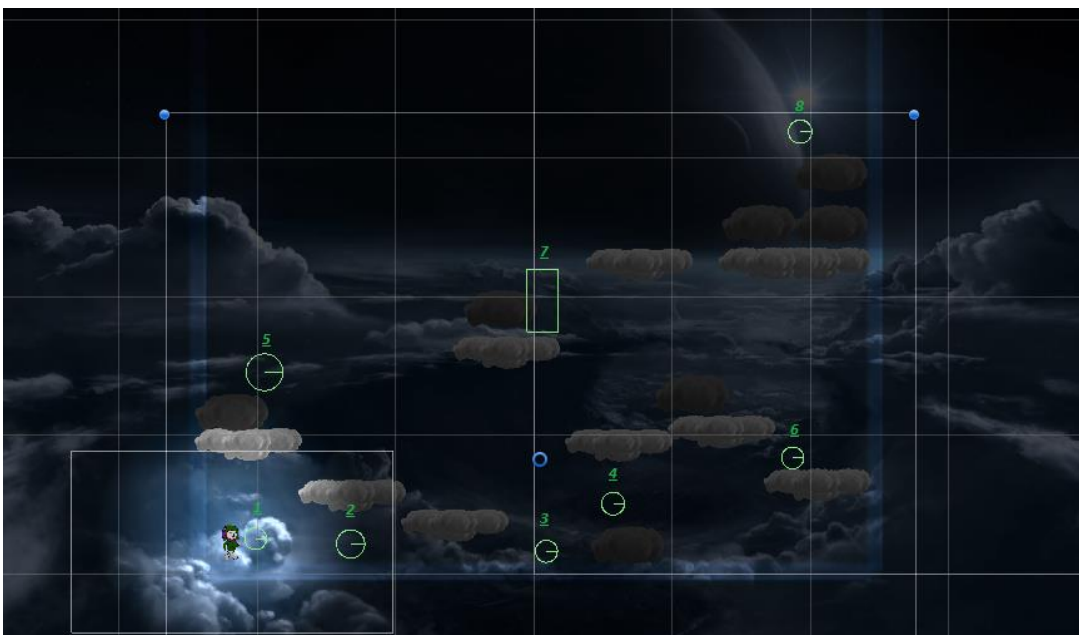
Μετά από την εισαγωγή ο χρήστης εμφανίζεται μέσα στην πίστα . Εξερευνώντας την μαθαίνει τους βασικούς χειρισμούς του παιχνιδιού.

**14 Στιγμιότυπο Πρώτης πίστας**



Οι συμβουλές που βρίσκει ο χρήστης βρίσκονται στις θέσεις 1 έως 8 και εμφανίζονται μόνο αν ο χρήστης μετακινήσει το άβαταρ πάνω από τον εκάστοτε πράσινο κύκλο. Το πράσινο τετράπλευρο (7) εμποδίζει τον χρήστη να προχωρήσει αν δεν πληρούνται οι προϋποθέσεις. (Οι κύκλοι και το τετράπλευρο δεν είναι ορατά στον χρήστη)

**15 Συμβουλές Πρώτης πίστας**



Αναλυτικά οι συμβουλές :

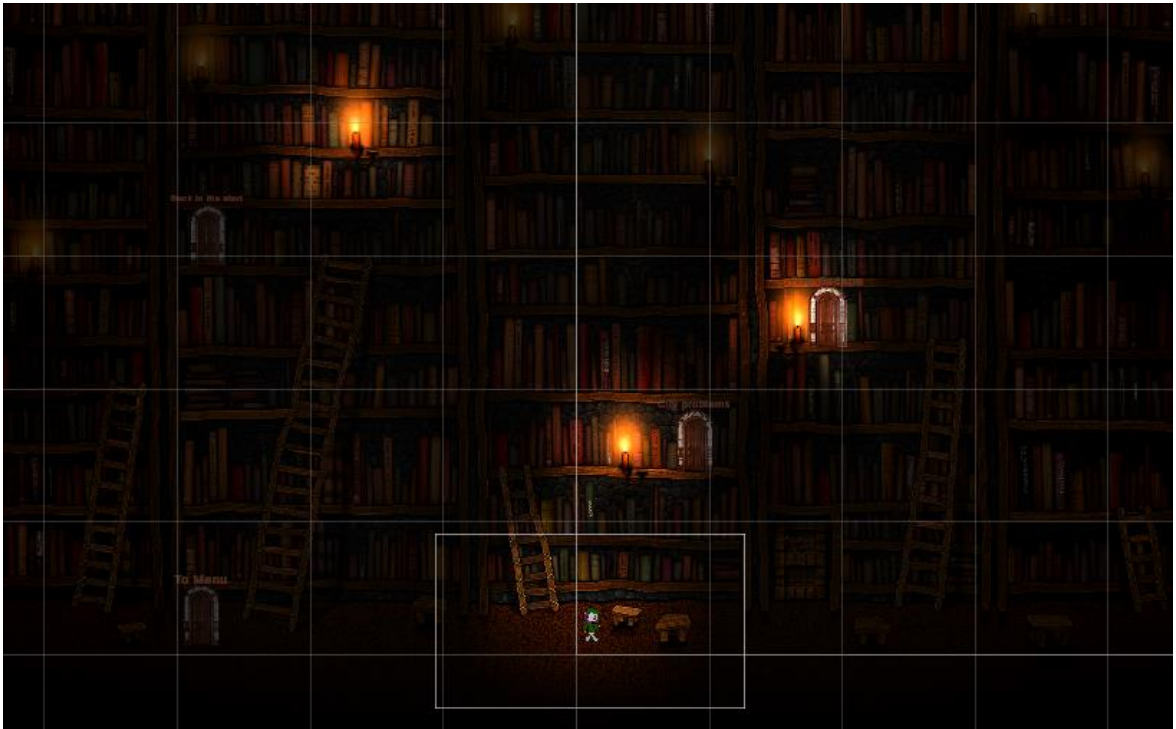
- 1) *Εξερεύνησε το όνειρο με το A και το D*
- 2) *Αν χρειαστεί να μετακινηθείς ήσυχα κράτα πατημένο το S*
- 3) *Πήδα με το W*
- 4) *Κάποια από τα αντικείμενα μπορεί να σε βοηθήσουν.*
- 5) *Καλή δουλειά! Βρες το αστέρι για να προχωρήσεις.*
- 6) *Πάτα το ESC αν χρειάζεσαι βοήθεια.*
- 7) *Χρειάζεσαι X ακόμα συμβουλές-η! ( Όπου X ο αριθμός των συμβουλών που δεν έχει βρει ο χρήστης )*  
Εναλλακτικά αν ο χρήστης έχει βρει όλες τις συμβουλές το μήνυμα που εμφανίζεται είναι:  
*Συγχαρητήρια μπορείς να προχωρήσεις*
- 8) *Ακούς μια φωνή από το υπερπέραν, Ω όχι!! Φύγαμε.....*

Με την ολοκλήρωση της πίστας , δηλαδή όταν ο χρήστης ακουμπήσει την όγδοη συμβουλή, ο χρήστης μεταφέρεται στην επόμενη πίστα.

### **Δεύτερη πίστα (Headquarters)**

Η πίστα αυτή λειτουργεί ως ενδιάμεση πίστα ανάμεσα από τα επίπεδα , εδώ ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την πίστα στην οποία θέλει να συνεχίσει όπως και να συλλέξει πληροφορίες για το τι πρέπει να κάνει για να συνεχίσει σε επόμενη πίστα.

Η πίστα όπως φαίνεται από την μεριά του Developer στο Scene View.

**16 Developer Scene View Δεύτερης πίστας**

Μόνο την πρώτη φορά που εισέρχεται ο χρήστης στην πίστα εμφανίζεται ο εξής διάλογος:

*Καλώς ήρθες στο αρχηγείο μας.*

*Εδώ μπορείς να βρεις διάφορες πληροφορίες που ίσως σου φανούν χρήσιμες*

*Όλα τα ζωντανά πλάσματα και οι κύριες απειλές τους αναφέρονται στα διαδραστικά βιβλία*

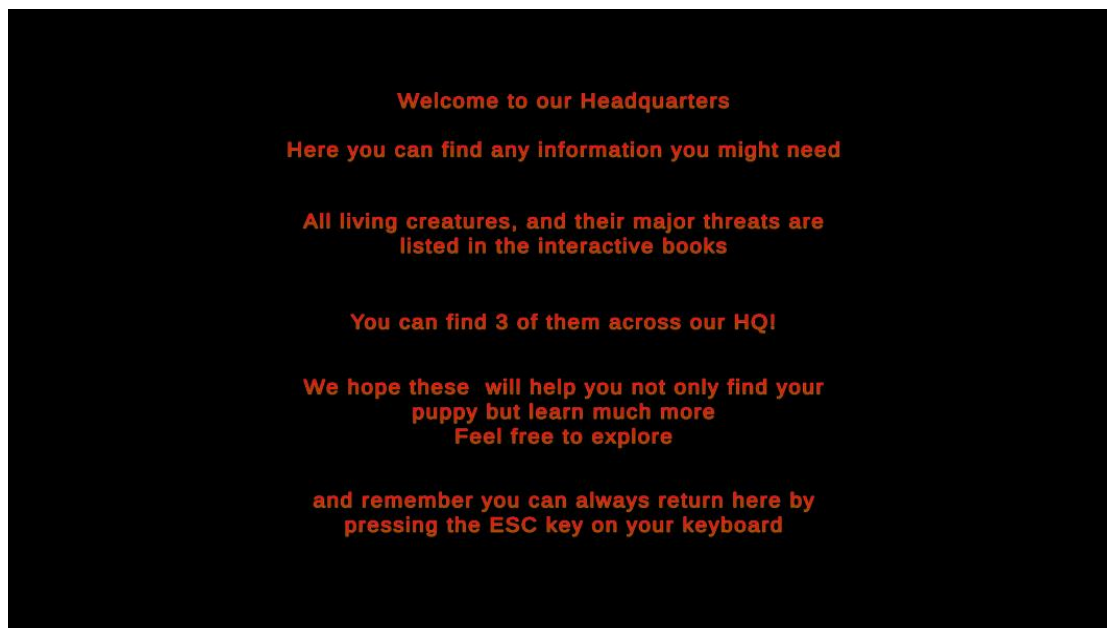
*Μπορείς να βρεις 3 από αυτά διάσπαρτα στο αρχηγείο μας*

*Ευχόμαστε όλα αυτά να σε βοηθήσουν να βρεις όχι μόνο το κουτάβι σου, αλλά και το να μάθεις πολλά περισσότερα.*

*Νιώσε ελεύθερος να εξερευνήσεις.....*

*και να θυμάσαι, μπορείς να επιστρέψεις πάντα εδώ πατώντας το πλήκτρο **ESC** στο πληκτρολόγιό σου.*

17 Intro Δεύτερης πίστας



Στην πίστα υπάρχουν τέσσερις πόρτες που οδηγούν στις τέσσερις πίστες του παιχνιδιού: Main Menu, Dream, City Problems, Fire Escape

5 Διάλογοι προσπάθειας εισόδου σε πίστα

Προς τα που πάνε οι πόρτες	Πριν τις αγγίζει ο χρήστης	Αφού τις αγγίζει	
		Αν πληροί τις προϋποθέσεις	Αν δεν πληροί τις προϋποθέσεις
<b>Menu</b>	<i>To Menu</i>	<i>Loading Menu Please Wait</i>	-
<b>Dream</b>	<i>Back to the Start</i>	<i>Getting you back to the dream Please Wait</i>	-
<b>City Problems</b>	<i>City Problems</i>	<i>Transporting you to solve our city problems Please Wait</i>	-
<b>Fire Escape</b>	<i>Fire Escape</i>	<i>Animals are caught in the fire!! Please Wait</i>	<i>Please Complete City Problems first</i>

### Τρίτη πίστα (City Problems)

Σκοπός της πίστας είναι ο χρήστης να γνωρίσει μερικούς από τους τρόπους που βοηθούν στην μείωση της θερμοκρασία όπως και τι προκαλεί η υπερβολική θερμοκρασία σε έμβιους οργανισμούς

Η πίστα όπως φαίνεται από την μεριά του προγραμματιστή στο Scene View.

#### 18 Developer Scene View Τρίτης πίστας



Κατά την είσοδο του χρήστη στην πίστα εμφανίζεται ο εξής διάλογος:

*Ο ήλιος ανατέλλει και η θερμοκρασία ανεβαίνει σε μη υποφερτά επίπεδα*

*παιδιά και ηλικιωμένοι άνθρωποι είναι ευάλωτοι από θερμοπληξία*

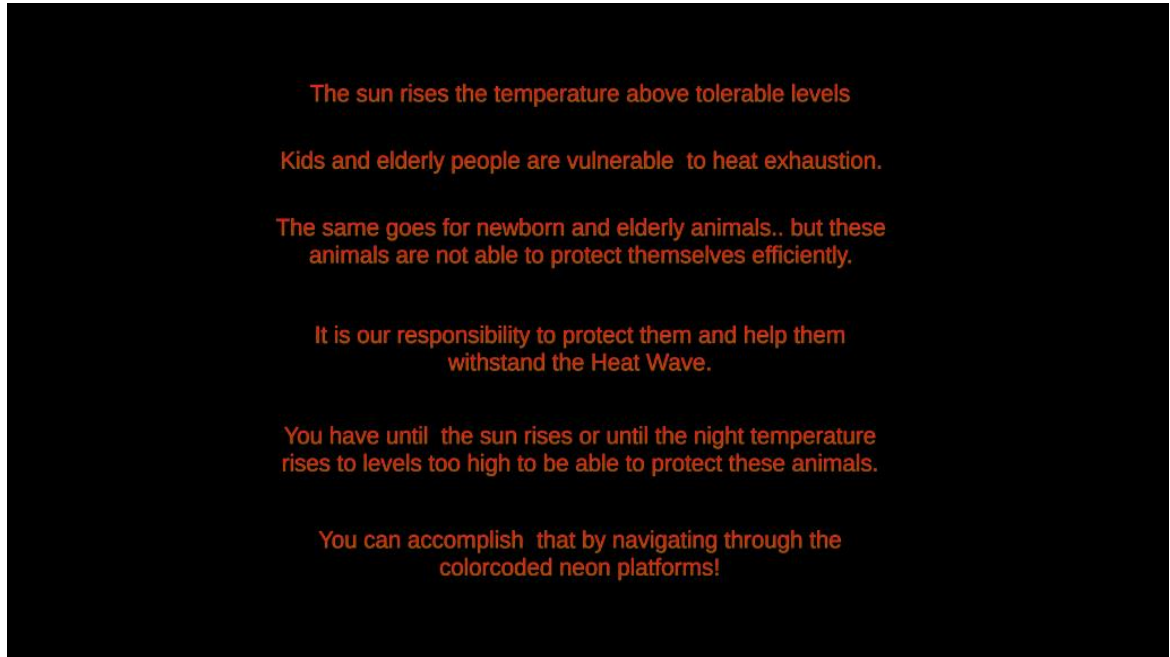
*Το ίδιο συμβαίνει στα νεογέννητα και στα ηλικιωμένα ζώα... αλλά αυτά τα ζώα δεν μπορούν να προστατέψουν τον εαυτό τους αποτελεσματικά.*

*Είναι δική μας ευθύνη να τα προστατέψουμε και να τα βοηθήσουμε να αντέξουν το κύμα καύσωνα*

*Ο χρόνος σου είναι μέχρι να ανατείλει ο ήλιος ή μέχρι η θερμοκρασία την νύχτα να φτάσει σε επίπεδα πολύ υψηλά για να μπορέσουμε να τα προστατέψουμε.*

*Αυτό μπορείς να το καταφέρεις κινούμενος μέσα από τις χρωματικά διαχωρισμένες νέον πλατφόρμες!*

### 19 Intro Τρίτης πίστας 1



*Πάτα σε 5 από το καθένα.*

*Μπλε νέον πλατφόρμες για να ανοίξουν οι πηγές νερού.*

*Πορτοκαλί νέον πλατφόρμες για να ανοίξουν ηλιακά πάνελ και να πέσουν τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα.*

*Πράσινες νέον πλατφόρμες για να φυτευτούν δέντρα για σκιά.*

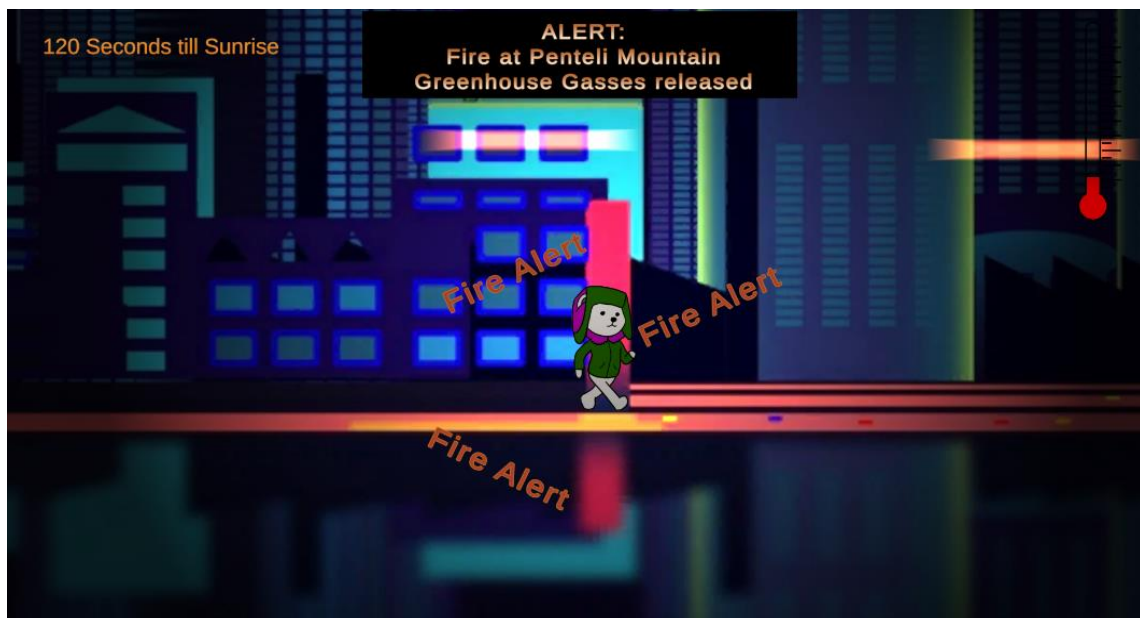
*Μωβ νέον πλατφόρμες για να δημιουργηθούν τεχνητές σκιές.*

### 20 Intro Τρίτης πίστας 2



Ο χρήστης έχει 120 δευτερόλεπτα να προσπαθήσει να σταματήσει την άνοδο της θερμοκρασίας. Κατά την διάρκεια της πίστας εμφανίζονται συναγερμοί πυρκαγιάς που ανεβάζουν την θερμοκρασία ( πάνω δεξιά ) κατά λίγους βαθμούς.

### 21 Alert Τρίτης πίστας





Ως ένδειξη ότι ο χρήστης πέρασε από μια πλατφόρμα η πλατφόρμα φωτίζει και ανεβαίνει ο αριθμός των πλατφορμών του ίδιου χρώματος.

### 22 Στιγμιότυπο Τρίτης πίστας



Όταν ο χρήστης πατήσει σε 5 πλατφόρμες από το ίδιο χρώμα η θερμοκρασία πέφτει για λίγο και εμφανίζεται ένα σχετικό μήνυμα.

### 6 Διάλογοι επιτυχής ολοκλήρωσης Τρίτης πίστας

Νερό (μπλε)	Η διανομή του νερού είναι πάλι σε φυσιολογικά επίπεδα
Δέντρα (πράσινο)	Σκιές από την δενδροφύτευση όπως και τα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα είναι πάλι σε φυσιολογικά επίπεδα.
Σκιές (Μωβ)	Δημιουργήθηκαν τεχνητές σκιές και η θερμοκρασία πέφτει
Ηλιακή ενέργεια (Πορτοκαλί)	Τα ηλιακά πάνελ είναι πάλι ενεργά και τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα πέφτουν.

### 23 Στιγμιότυπο επιτυχής ολοκλήρωσης Τρίτης πίστας



Αν ο χρήστης χάσει λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας ή αν τελειώσει ο χρόνος του εμφανίζεται ο παρακάτω διάλογος.

*Η θερμοκρασία ανέβηκε υπερβολικά πολύ*

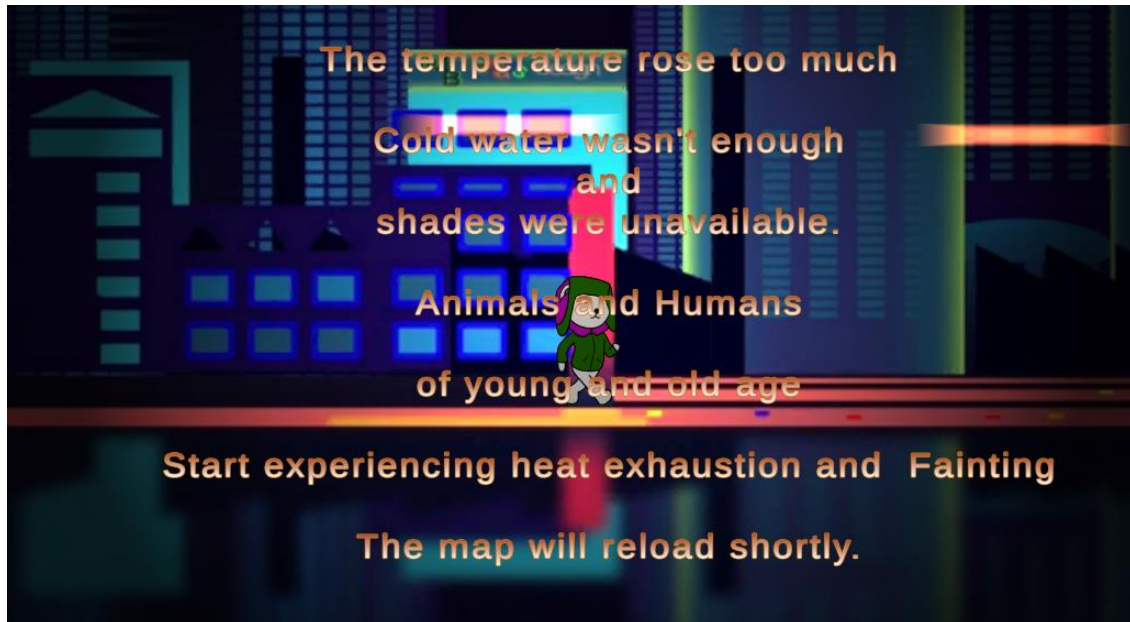
*Το κρύο νερό δεν ήταν αρκετό και σκιές δεν υπήρχαν*

*Ζώα και άνθρωποι μικρής και μεγάλης ηλικίας*

*ξεκίνησαν να παθαίνουν θερμοπληξία και να λιποθυμάνε*

*Η πίστα θα ξεκινήσει από την αρχή σύντομα*

## 24 Διάλογος ήττας Τρίτης πίστας



Αν ο χρήστης καταφέρει να πατήσει πάνω σε 5 πλατφόρμες από το κάθε χρώμα πριν τελειώσει ο χρόνος ή ανέβει η θερμοκρασία η προσπάθεια του θεωρείται επιτυχής και εμφανίζεται ο παρακάτω διάλογος.

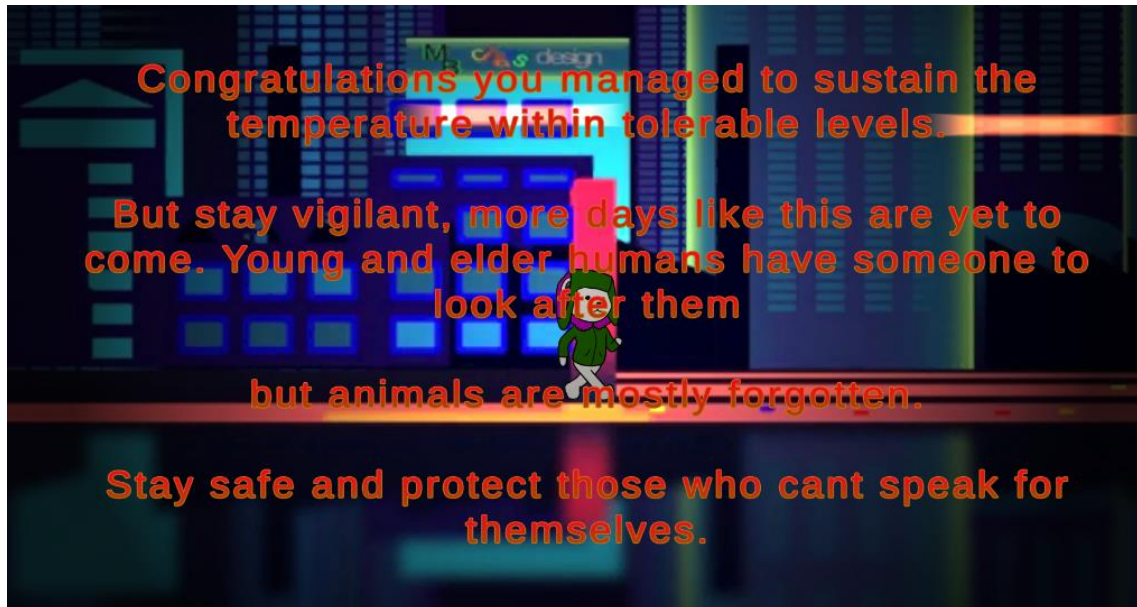
*Συγχαρητήρια κατάφερες να διατηρήσεις την θερμοκρασία σε ανεκτά επίπεδα.*

*Αλλά μείνε .... πολλές μέρες σαν και αυτή δεν έχουν έρθει ακόμα. Μικροί και μεγάλοι σε ηλικία άνθρωποι έχουν κάποιον να τους φροντίζει.*

*αλλά τα ζώα ως επί το πλείστον έρχονται σε δεύτερη μοίρα*

*Μείνε ασφαλής και προστάτευσε αυτούς που δεν έχουν δική τους φωνή.*

### 25 Διάλογος νίκης Τρίτης πίστας



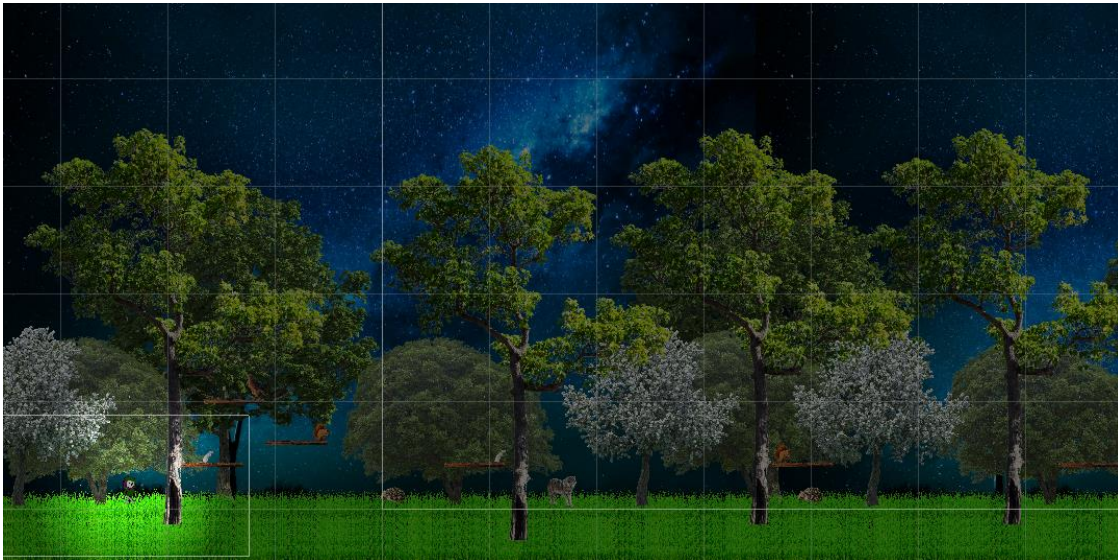
Ο χρήστης μεταφέρεται πίσω στο Αρχηγείο (HeadQuarters) και από εκεί μπορεί να εισέλθει στην τέταρτη πίστα.

### Τέταρτη πίστα (Fire Escape)

Σκοπός της πίστας είναι ο χρήστης να γνωρίσει μερικά χαρακτηριστικά από τα άγρια ζώα που υπάρχουν σε ένα δάσος και να τα σώσει από την επερχόμενη καταστροφή , την πυρκαγιά

### 26 Developer Scene View Τέταρτης πίστας



**27 Μέρος τις πίστας από το Developer Scene View Τέταρτης πίστας**

*Σύμφωνα με τις πληροφορίες μας η Λούνα είναι στο δάσος!*

*Αλλά υπάρχει μια ανεξέλεγκτη φωτιά και τα ζώα του δάσους έχουν αποπροσανατολιστεί.*

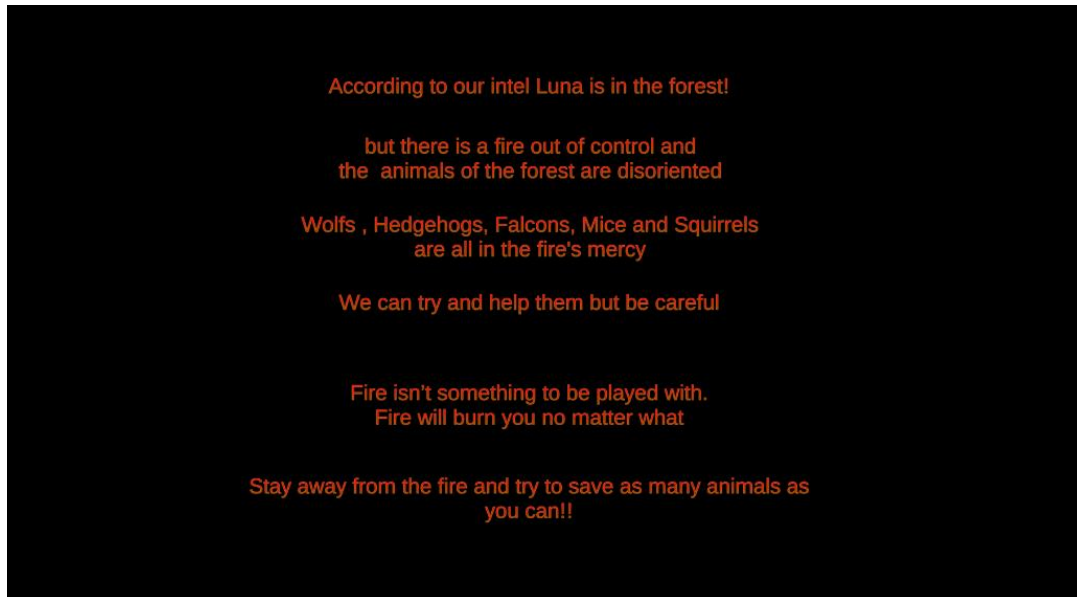
*Λύκοι, σκαντζόχοιροι γεράκια, ποντίκια και σκίουροι είναι στο έλεος της φωτιάς*

*Μπορούμε να προσπαθήσουμε να τα βοηθήσουμε αλλά να είσαι προσεκτικός*

*Η φωτιά δεν είναι παιχνίδι , θα σε κάψει ανεξαιρέτως.*

*Μείνε μακριά από την φωτιά και προσπάθησε να σώσεις όσα περισσότερα μπορείς!!*

### 28 Intro Τέταρτης πίστας



Για να κερδίσει ο χρήστης την πίστα πρέπει να περιηγηθεί στις πλατφόρμες της επεκτεινόμενης προς τα δεξιά πίστας, να σώσει τα 40 ζώα και να βρει το κουτάβι του την Λούνα χωρίς να τον ακουμπήσει η φωτιά. Η φωτιά έρχεται με σταθερό ρυθμό από τα αριστερά προς τα δεξιά της πίστας.

### 29 Στιγμιότυπο Τέταρτης πίστας



Όταν ο χρήστης σώζει ζώα (περνάει από πάνω τους) τότε ανεβαίνει ο μετρητής των ζώων. Όταν ο χρήστης σώσει συγκεκριμένο αριθμό ζώων από κάθε είδος τότε εμφανίζεται μια τυχαία πληροφορία για το είδος από μια δεξαμενή πληροφοριών. Ενδεικτικά μερικές από τις πληροφορίες είναι:

#### Γεράκια:

- Μπορείς να βρεις γεράκια σε όλες τις ηπείρους εκτός από την Ανταρκτική.
- Τα γεράκια στην φύση ζουν για περίπου 12-20 χρόνια
- Τα γεράκια έχουν μετρηθεί να φτάνουν ταχύτητες 242 μιλίων την ώρα.

#### Λύκοι

- Οι λύκοι τρώνε έως 9 κιλά τροφής την ημέρα.
- Οι λύκοι είναι το πιο δυνατό μέλος της οικογένειας των Κυνιδών.
- Οι λύκοι έχουν ισχυρούς κοινωνικούς δεσμούς με την οικογένεια και τους αγαπημένους τους.

#### Σκαντζόχοιρος

- Οι σκαντζόχοιροι είναι νυκτόβιοι.
- Οι σκαντζόχοιροι είναι μοναχικά πλάσματα
- Οι σκαντζόχοιροι έχουν δυσανεξία στην λακτόζη.

#### Ποντίκια

- Τα δόντια των ποντικιών δεν σταματάνε να μεγαλώνουν.
- Τα ποντίκια μπορούν να πηδήξουν κάθετα σε ύψος έως 25.4 εκατοστά.
- Τα ποντίκια δεν βλέπουν καλά.

#### Σκίουροι

- Ένας νεογέννητος σκίουρος είναι περίπου 2.5 εκατοστά
- Οι σκίουροι μπορούν να βρουν τροφή θαμμένη 1 μέτρο βαθιά στο χιόνι.
- Οι άνθρωποι έφεραν σκίουρους στα μεγαλύτερα εντός πόλης πάρκα.

Εάν ο χρήστης είναι πολύ αργός και η φωτιά αγγίζει το Avatar τότε εμφανίζεται ο παρακάτω διάλογος.

*Η φωτιά σε πρόλαβε...*

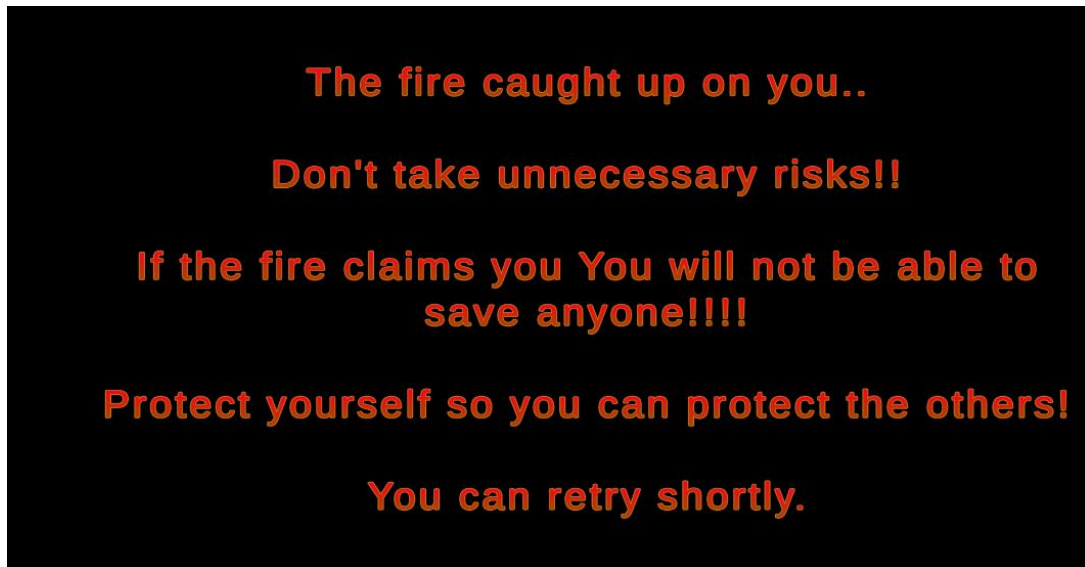
*Μην παίρνεις ρίσκα που δεν χρειάζονται*

*Εάν η φωτιά σε πιάσει δεν θα μπορείς να βοηθήσεις κανέναν άλλο!!!*

*Προστάτευσε τον εαυτό σου για να μπορείς να προστατεύσεις τους άλλους*

*Μπορείς να προσπαθήσεις ξανά σύντομα.*

### 30 Διάλογος ήττας Τέταρτης πίστας



Εάν ο χρήστης φτάσει στο τέλος της πίστας και βρει την Λούνα αλλά δεν έχει σώσει όλα τα ζώα εμφανίζεται ο παρακάτω διάλογος.

*Συγχαρητήρια κατάφερες να σώσεις το κουτάβι σου την Λούνα.*

*Αλλά μερικά από τα άγρια ζώα δεν κατάφεραν να ξεφύγουν*

*Σε παρακαλώ προσπάθησε να σώσεις περισσότερα!*

*Αλλά πρόσεχε*

*Μην παίρνεις αχρείαστα ρίσκα!!*

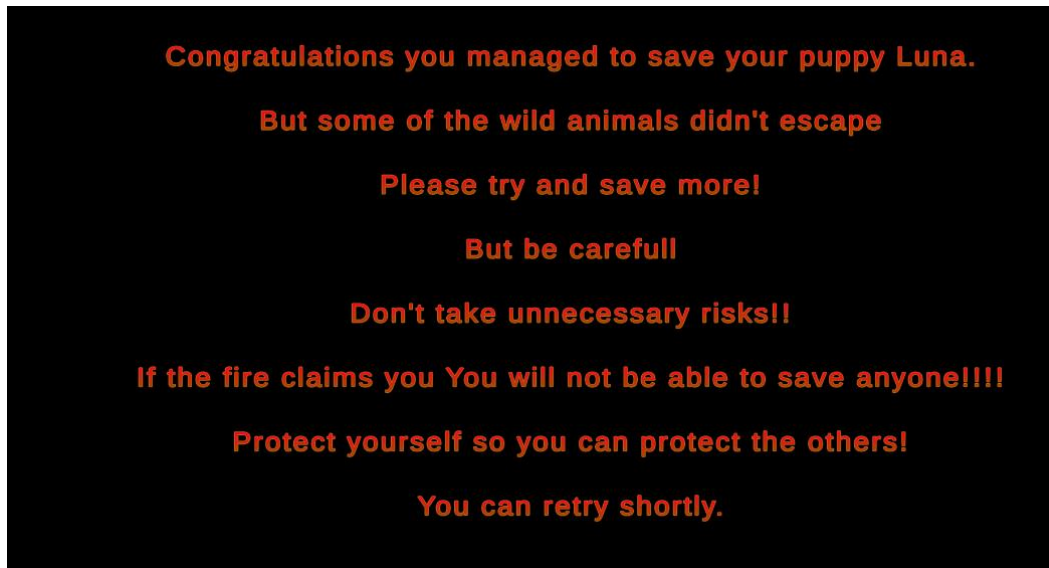
*Αν η φωτιά σε πιάσει Δεν θα μπορείς να σώσεις κανέναν!!!*



*Προστάτευσε τον εαυτό σου για να μπορείς να προστατεύσεις και τους άλλους!*

*Μπορείς να προσπαθήσεις ξανά σύντομα.*

### 31 Διάλογος μερικής ήττας Τέταρτης πίστας



Εάν ο χρήστης καταφέρει και σώσει όλα τα ζώα και βρει την Λούνα τότε η πίστα θεωρείται επιτυχής και εμφανίζεται ο παρακάτω διάλογος.

*Συγχαρητήρια κατάφερες να σώσεις όλα τα ζώα!*

*και βρήκες το κουτάβι μου την Λούνα!!*

*Πώς μπορώ να στο ξεπληρώσω!*

*Σε ευχαριστώ!!!*

32 Διάλογος Νίκης Τέταρτης πίστας



Έπειτα εμφανίζεται ο παρακάτω ενημερωτικός διάλογος

*Σε ευχαριστώ που έπαιξες το παιχνίδι μου*

*Εν Κατακλείδι όλα τα ζώα, ήμερα ή άγρια είναι ευάλωτα στις ριζικές αλλαγές που κάνει ο άνθρωπος στην φύση.*

*Μεγάλες κατασκευές άλλα και "ατύχηματα" όπως φωτιές φέρουν την βιοποικιλότητα της περιοχής σε κρίσιμα επίπεδα.*

*Ο αληθινός κίνδυνος όμως είναι η καθημερινή μας ζωή , η οποία δημιουργεί συνεχώς κινδύνους στα άγρια ζώα.*

*Τα έτη 2014 - 2017 από τα περίπου 6.600 άγρια ζώα που βρέθηκαν σε ανάγκη και περιθάλφθηκαν από εθελοντές το:*

*\*10% ήταν από επίθεση αδέσποτου ζώου*

*\* 4% από Πρόσκρουση σε τζάμι.*

*\* 3% από Τροχαίο ατύχημα.*

*\* 2% από ηλεκτροπληξία.*

*Ενώ μεγάλο ποσοστό καταλαμβάνουν οι πυρκαγιές , η πετρελαιοκηλίδες και τα επακόλουθα τους .*

*Μπορείς πάντα να βοηθήσεις ως εθελοντής στην προστασία του ζωικού βασιλείου αλλά η πραγματική βοήθεια είναι η ενημέρωση και η διαπαιδαγώγηση των επόμενων γενεών. Με αυτόν τον τρόπο προστατεύεις την επιβίωση των έμβιων όντων καθώς και την προστασία του σπιτιού σου, πλανήτη γη.*

### 33 Στοιχεία νίκης Τέταρτης πίστας

\*\* Thank you for playing my game \*\*

In conclusion, all animals, tame or wild, are vulnerable to the radical changes that man makes in nature. Large constructions and other "accidents" such as fires bring the biodiversity of the area to critical levels.

The real danger, however, is our daily lives, which are constantly endangering wildlife.

In the years 2014 - 2017 from the approximately 6,600 wild animals were found in need and treated by volunteers in:

10% of them was from a stray animal attack	4% of them was from impact on glass.	3% of them was from a car accident.	2% of them was from electric shock.
--	--------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

While a large percentage are occupied by fires, oil spills and their consequences.

You can always help as a volunteer in the protection of the animal kingdom but the real help is to inform and educate the next generations. In this way you protect the survival of living beings as well as the protection of your home, planet earth.

## ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ/ΤΕΧΝΙΚΕΣ

### Πλοήγηση άβαταρ

Για την πλοήγηση του άβαταρ από τον χρήστη χρησιμοποιούμε την τεχνική ενός δισδιάστατου RigidBody. Το RigidBody (άκαμπτο σώμα) είναι η τεχνική κατά την οποία εφαρμόζουμε δυνάμεις πάνω σε ένα αντικείμενο χωρίς Joints (αρθρώσεις). Με αυτή την τεχνική μπορούμε να ασκήσουμε εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις στο σώμα.

### Μάζα Σώματος

Για να εφαρμόσουμε τις δυνάμεις πρώτα θέτουμε την μάζα του σώματος με αυθαίρετες μονάδες, αλλά τηρώντας τις βασικές φυσικές αρχές της μάζας. Η κλασική εξίσωση του Νεύτωνα «δύναμη = μάζα x επιτάχυνση», δείχνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα ενός αντικειμένου, τόσο περισσότερη δύναμη χρειάζεται για να το επιταχύνει σε μια δεδομένη ταχύτητα. Η μάζα επηρεάζει επίσης την ορμή, η οποία είναι σημαντική κατά τη διάρκεια των συγκρούσεων. Ένα αντικείμενο με μεγάλη μάζα θα μετακινηθεί λιγότερο από μια σύγκρουση από ένα αντικείμενο με μικρότερη μάζα.

### Βαθμός Επιρροής από βαρύτητα

Έπειτα θέτουμε το 'Gravity Scale', δηλαδή τον βαθμό στον οποίο αυτό το αντικείμενο επηρεάζεται από τη βαρύτητα. Στη δισδιάστατη φυσική, η βαρύτητα είναι μια καθολική ρύθμιση στην κλάση Physics2D, αλλά μπορούμε να μεταβάλλουμε την αναλογία της σε κάθε αντικείμενο ξεχωριστά μεταβάλλοντας την τιμή 'gravityScale'.

### Συντελεστής οπισθέλκουσας

Επιπλέον θέτουμε το 'drag', δηλαδή τον Συντελεστή οπισθέλκουσας. Η οπισθέλκουσα είναι η τάση ενός αντικειμένου να επιβραδύνει λόγω τριβής με τον αέρα ή το νερό που το περιβάλλει. Μια υψηλότερη τιμή οπισθέλκουσας θα κάνει την ορμή ενός αντικειμένου να εξασθενήσει πιο γρήγορα μετά από μια σύγκρουση ή εφαρμογή δύναμης.

### Εφαρμογή Δυνάμεων

Με τα παραπάνω 'Mass', 'Gravity Scale', 'Drag' μπορούμε πλέον να ελέγξουμε το άβαταρ σε δυο στοιχειώδη επίπεδα, Εφαρμογή δύναμης και επιτάχυνσης.

### **Εφαρμογή δύναμης στο άκαμπτο σώμα.**

Η δύναμη καθορίζεται ως δύο ξεχωριστές συνιστώσες στις κατευθύνσεις X και Y. Το αντικείμενο θα επιταχυνθεί από τη δύναμη σύμφωνα με τη δύναμη του νόμου = μάζα x επιτάχυνση - όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα, τόσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη που απαιτείται για να επιταχυνθεί σε μια δεδομένη ταχύτητα. Στην εφαρμογή χρησιμοποιούμε αυτή την τεχνική για να εφαρμόσουμε στιγμιαία δύναμη (Impulse force) στο άκαμπτο σώμα, χρησιμοποιώντας τη μάζα του.

Εφαρμόζουμε την στιγμιαία δύναμη αμέσως με μία κλήση συνάρτησης για να κάνουμε το άβαταρ να πηδήξει. Αυτός ο τρόπος λειτουργίας εξαρτάται από τη μάζα του άκαμπτου σώματος. Με αυτόν τον τρόπο λειτουργίας, η μονάδα της παραμέτρου δύναμης εφαρμόζεται στο άκαμπτο σώμα ως μάζα\*απόσταση/χρόνος.

### **Εφαρμογή γραμμικής ταχύτητας στο άκαμπτο σώμα.**

Η γραμμική ταχύτητα του Άκαμπτου Σώματος είναι σε μονάδες ανά δευτερόλεπτο και την ορίζουμε ως διάνυσμα με άθροισμα τις συνιστώσες στις κατευθύνσεις X και Y. Την τιμή δεν την ορίζεται άμεσα, αλλά έμμεσα με τη χρήση δυνάμεων και την χρησιμοποιούμε για να μετακινήσουμε το άβαταρ δεξιά και αριστερά στην εφαρμογή.

### **Χαρακτηριστικά περιβάλλοντος**

#### **Τριβή**

Εκτός από τον συντελεστή οπισθέλκουσας που είναι σταθερός στον παίκτη ορίζουμε και τον συντελεστή τριβής. Ο συντελεστής τριβής ορίζει την τάση ενός αντικειμένου να επιβραδύνει λόγω τριβής κάθε άλλο αντικείμενο που έρχεται σε επαφή. Μια υψηλότερη τιμή στον συντελεστή τριβής μεταξύ δυο αντικειμένων θα κάνει την ορμή του αντικειμένου σε κίνηση να εξασθενήσει πιο γρήγορα μετά από μια εφαρμογή δύναμης.

#### **Αναπήδηση**

Με τον όρο αναπήδηση (Bounciness) ορίζουμε τον βαθμό με τον οποίο, κατά την σύγκρουση δύο αντικειμένων διατηρείτε η κινητική ενέργεια και δεν απορροφάτε από τριβές και οπισθέλκουσες. Την τιμή την ορίζουμε σε βαθμίδα από το 0 έως το 1. Η τιμή 0 υποδηλώνει καμία αναπήδηση ενώ η τιμή 1 υποδηλώνει τέλεια αναπήδηση χωρίς απώλεια ενέργειας.

## Συλλογή πληροφοριών

Κατά την διάρκεια της τέταρτης πίστας υπάρχουν ορισμένα μη ορατά σημεία ελέγχου. Τα Σημεία ελέγχου συλλέγουν πληροφορίες για τον τρόπο που κινείται ο χρήστης, τους χρόνους του καθώς και το πόσα ζώα έχει προσπεράσει. Όταν συλλέξουν αυτές τις πληροφορίες τις κρατάνε με σκοπό την επόμενη φορά που θα περάσει ο χρήστης να του δώσουν μια προσωποποιημένη βοήθεια.

Στην παρακάτω φωτογραφία φαίνονται με ανοιχτό πράσινο οι θέσεις των Σημείων ελέγχου  
**34 Checkpoint Τέταρτης πίστας**



Τα Σημεία ελέγχου συλλέγουν τις παρακάτω πληροφορίες με την ακόλουθη σημαντικότητα: Ζώα, Χρόνος, Διαδρομή και εμφανίζουν το προσωποποιημένο μήνυμα. Το μήνυμα περιέχει μια μόνο πληροφορία που συμπίπτει με την παραπάνω σειρά σημαντικότητας των πληροφοριών. Για παράδειγμα αν στην προσπάθεια του ο χρήστης δεν μαζέψει όλα τα ζώα και δεν κάνει καλό χρόνο τότε εμφανίζεται μήνυμα μόνο για την έλλειψη των ζώων καθώς είναι υψηλότερα σε σημαντικότητα.

Σε περίπτωση που η προσπάθεια για την οποία συλλέγουμε πληροφορίες είναι και η πρώτη προσπάθεια του χρήστη τότε εμφανίζεται μήνυμα σε παρελθοντικό χρόνο, δηλαδή λέγοντας στον χρήστη τι έκανε λάθος πριν από το Σημείο ελέγχου.

Ενώ αν ο χρήστης δεν είναι στην πρώτη προσπάθεια του το κάθε Σημείο ελέγχου διαβάζει τα στοιχεία που σύλλεξε το επόμενο της σειράς στον προηγούμενο γύρο και εμφανίζει το προσωποποιημένο μήνυμα σε μελλοντικό χρόνο, δηλαδή για το τι μπορεί να κάνει ο χρήστης καλύτερα από την εμφάνιση του μηνύματος μέχρι το επόμενο Σημείο ελέγχου.

Οι αρχικές τιμές έχουν καθοριστεί κατά την διάρκεια μαζικών δοκιμών σε Alpha Testing.

### 1) Ζώα

Το κάθε Σημείο ελέγχου έχει προ συμπληρωμένο τον αριθμό των ζώων που υπάρχουν πριν από αυτό. Σε περίπτωση που τα ζώα που έχει μαζέψει ο χρήστης είναι λιγότερα από αυτόν

τον αριθμό τότε εμφανίζεται/αποθηκεύεται αναλυτικό μήνυμα με το τί προσπέρασε ο χρήστης

### 2) Χρόνος

Το κάθε Σημείο ελέγχου έχει έναν προκαθορισμένο χρόνο προσπέλασης από το Alpha Testing. Αν ο χρήστης έχει κάνει χειρότερο ή καλύτερο χρόνο από τον προκαθορισμένο τότε ελέγχεται η διαδρομή του και εμφανίζεται/αποθηκεύεται το κατάλληλο μήνυμα.

### 3) Διαδρομή

Το κάθε Σημείο ελέγχου έχει μια προκαθορισμένη βέλτιστη διαδρομή από το Alpha Testing. Αν ο χρόνος του χρήστη απαιτεί έλεγχο διαδρομής τότε αυτός γίνεται ως εξής:

Η κάθε πλατφόρμα, όπως φαίνεται και στην παρακάτω φωτογραφία με πράσινο περίγραμμα, έχει δύο Checks ένα από πάνω (UpCheck) και ένα από κάτω (DownCheck) της.

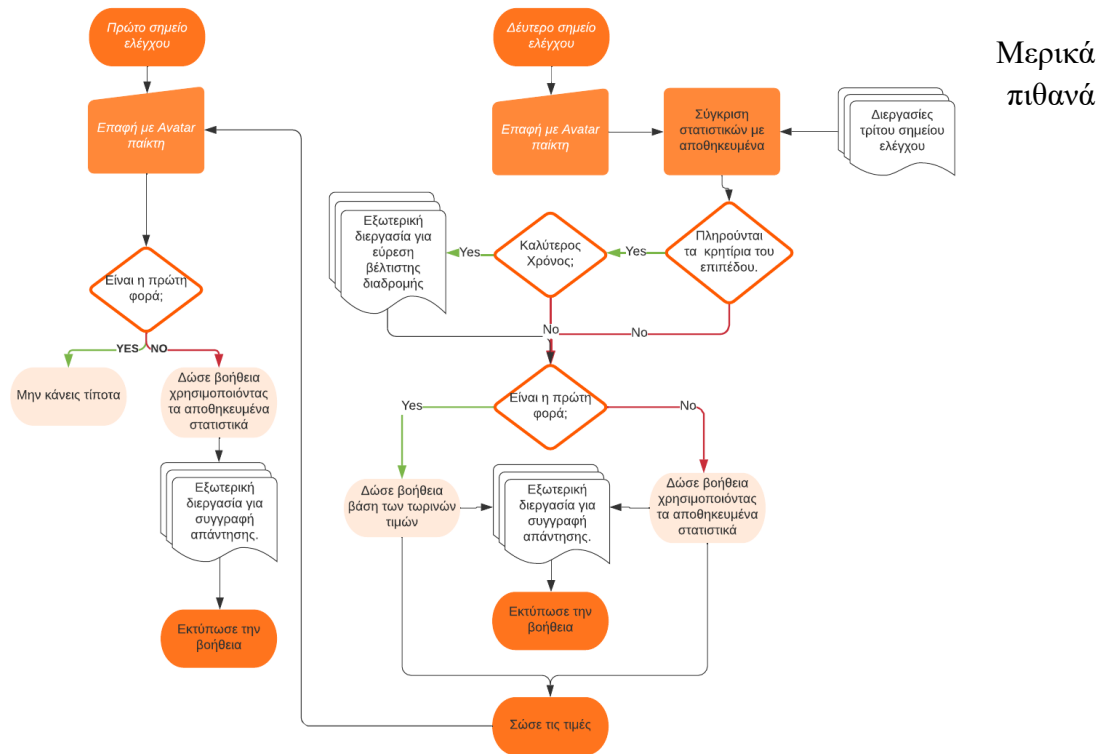
#### 35 Δομή UpCheck - DownCheck



Αυτά τα Checks υπάρχουν σε κάθε πλατφόρμα κατά την διάρκεια της διαδρομής του χρήστη ανάμεσα από τα Σημεία ελέγχου. Το Σημείο ελέγχου ελέγχει πόσα UpCheck και ποσά DownCheck έχει ακουμπήσει ο χρήστης και βγάζει μία διαδρομή. Αν ο χρόνος του χρήστη είναι χειρότερος από τον προκαθορισμένο εμφανίζει στον χρήστη αν πρέπει να

κινηθεί περισσότερο πάνω ή κάτω από πλατφόρμες, ενώ αν είναι καλύτερος τότε αποθηκεύει τον νέο αριθμό από τα UpChecks και DownChecks και αποθηκεύει/ενημερώνει τον χρήστη ότι έθεσε νέα βέλτιστη διαδρομή.

Διεργασίες σημείων ελέγχου



αποτελέσματα των εξωτερικών διεργασιών για την σύνθεση βοήθειας φαίνονται παρακάτω:

**7 Πιθανά αποτελέσματα διαλόγου 1**

Ζώα	You miss 2 mice, 1 falcon and 3 wolves.	You miss 1 mouse, 2 falcons and 1 wolf.
-----	---	---

**8 Πιθανά αποτελέσματα διαλόγου 2**

Χρόνος \ Διαδρομή	Διαφορετική διαδρομή	Ίδια Διαδρομή
<b>Καλύτερος Χρόνος</b>	Your moves were better than optimal	Your moves were optimal
<b>Χειρότερος Χρόνος</b>	Stay far from the ground for a better run	Keep the same route as before but go faster



## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η εφαρμογή δόθηκε σε δυο ομάδες ατόμων ηλικίας 19 – 25 ετών για δοκιμή της αποτελεσματικότητας της. Οι δύο ομάδες αποτελούνταν από ίδιο -αναλογικά- αριθμό των δυο φύλλων και είχαν ίδια φυλετική και ηλικιακή ποικιλομορφία. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν ελαφριά ενημερωμένοι ως προς την περιβαλλοντική κρίση, είχαν ίδιο επίπεδο εξοικείωσης με ηλεκτρονικούς υπολογιστές, το ηλεκτρονικό παιχνίδι και εφαρμογές παιχνιδιοποίησης . Η κάθε ομάδα πήρε διαφορετική έκδοση της εφαρμογής. Η μόνη διαφορά των εκδόσεων που πήραν οι ομάδες ήταν ότι η έκδοση που πήρε η πρώτη ομάδα (A) δεν είχε τις προσωποποιημένες συμβουλές που δίνονται στην τέταρτη πίστα (Fire Escape) όπως και τις συμβουλές που δίνονται στην αρχή της πρώτης πίστας (Dream) και της τρίτης πίστας (City Problems) σε αντίθεση με την δεύτερη ομάδα (B) που είχε όλες τις συμβουλές διαθέσιμες.

Παρακάτω , χωρισμένα ανά πίστα είναι τα συμπεράσματα που συλλέξαμε.

#### Πρώτη πίστα (Intro)

Η συμβουλή που αφαιρέθηκε από την έκδοση της A ομάδας ήταν το πόσα στοιχεία πρέπει να μαζέψει ο χρήστης για να προχωρήσει στην επόμενη πίστα .

#### Ομάδα A:

Χρόνος ολοκλήρωσης : Έως 10 λεπτά

Προσπάθειες : 1-3

Παρατηρήσεις ως προς την δυσκολία τις πίστας : Εύκολη αλλά χρονοβόρα.

Παρατηρήσεις ως προς την γνώση που πήραν : Εξοικείωση με τους μηχανισμούς του παιχνιδιού.

Ξανά επισκέφτηκες την πίστα μετά την ολοκλήρωση της; : Όχι

### Ομάδα Β

Χρόνος ολοκλήρωσης : Έως 5 λεπτά

Προσπάθειες : 1

Παρατηρήσεις ως προς την δυσκολία τις πίστας : Εύκολη.

Παρατηρήσεις ως προς την γνώση που πήραν : Εξοικείωση με τους μηχανισμούς του παιχνιδιού.

Ξανά επισκέφτηκες την πίστα μετά την ολοκλήρωση της; : Όχι

### Τρίτη πίστα (City Problems)

Η συμβουλή που αφαιρέθηκε από την έκδοση της Α ομάδας ήταν ότι οι πλατφόρμες που έχει είδη πατήσει ο χρήστης φωτίζονται.

### Ομάδα Α:

Χρόνος ολοκλήρωσης : 15 - 35 λεπτά

Προσπάθειες : 3 - 7

Παρατηρήσεις ως προς την δυσκολία τις πίστας : Δύσκολη.

Παρατηρήσεις ως προς την γνώση που πήραν : Αφοσίωση στο να περάσουν την πίστα.

Ξανά επισκέφτηκες την πίστα μετά την ολοκλήρωση της; : Όχι

### Ομάδα Β

Χρόνος ολοκλήρωσης : Έως 10 λεπτά

Προσπάθειες : 2 - 4

Παρατηρήσεις ως προς την δυσκολία τις πίστας : Μέτριας δυσκολίας

Παρατηρήσεις ως προς την γνώση που πήραν : Ότι τα ζώα όπως και οι άνθρωποι μπορούν να πάθουν θερμοπληξία και να έχουν λιποθυμικά επεισόδια και ότι υπάρχουν παραπάνω από ένας τρόπος για να βοηθήσουμε στην ρύθμιση της τοπικής θερμοκρασίας

Ξανά επισκέφτηκες την πίστα μετά την ολοκλήρωση της; : Ναι

### Τέταρτη πίστα (Fire Escape)

Από την Α ομάδα αφαιρέθηκαν οι προσωποποιημένες συμβουλές που εμφανίζονται κατά την διάρκεια της πίστας.

### Ομάδα Α:

Χρόνος ολοκλήρωσης : 20 - 40 λεπτά

Προσπάθειες : 7 - 14

Παρατηρήσεις ως προς την δυσκολία τις πίστας : Δύσκολη.

Παρατηρήσεις ως προς την γνώση που πήραν : 1) Για να μπορείς να βοηθήσεις κάποιον πρέπει να είσαι πρώτα εσύ ασφαλής 2) μερικές γνώσεις για τα άγρια ζώα

Ξανά επισκέφτηκες την πίστα μετά την ολοκλήρωση της; : Όχι.

### Ομάδα Β

Χρόνος ολοκλήρωσης : Έως 15 λεπτά

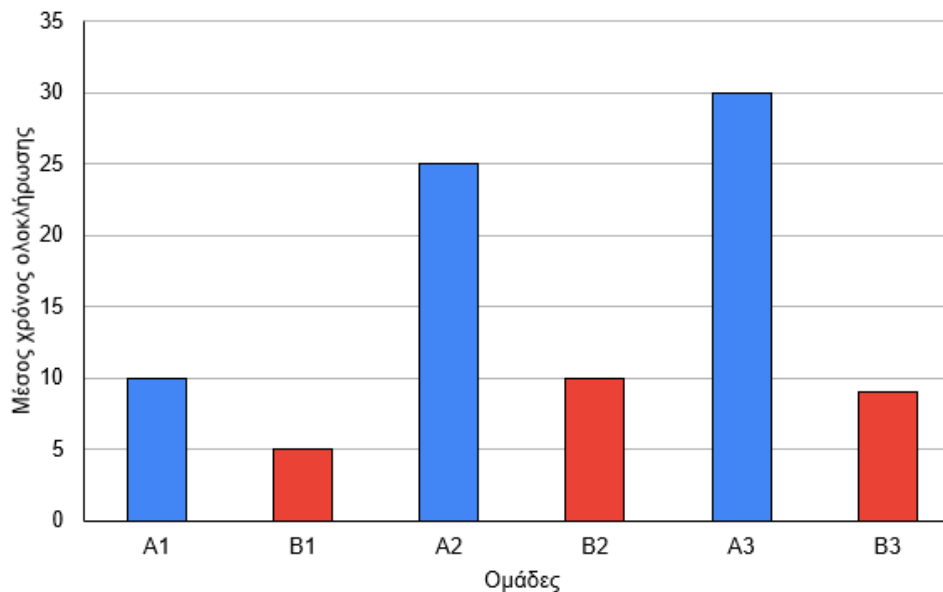
Προσπάθειες : 3 - 5

Παρατηρήσεις ως προς την δυσκολία τις πίστας : Μέτριας δυσκολίας

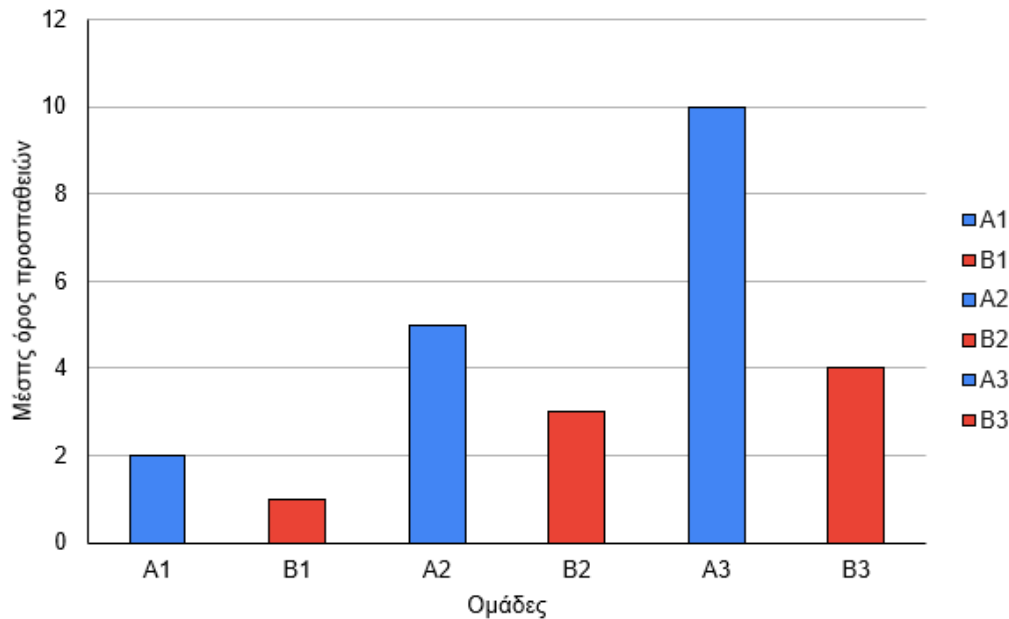
Παρατηρήσεις ως προς την γνώση που πήραν : Γνώσεις για τα άγρια ζώα

Ξανά επισκέφτηκες την πίστα μετά την ολοκλήρωσή της; : Ναι για να κάνω καλύτερο χρόνο.

Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης όπου A1 B1 για πρώτη πίστα , A2 B2 για τρίτη πίστα και A3 B3 για τέταρτη πίστα.



Μέσος όρος προσπαθειών όπου A1 B1 για πρώτη πίστα , A2 B2 για τρίτη πίστα και A3 B3 για τέταρτη πίστα.



### Συμπεράσματα αποτελεσμάτων

Όπως βλέπουμε στα παραπάνω διαγράμματα υπάρχουν σαφείς διαφορές στις προσπάθειες που χρειάστηκαν για την ολοκλήρωση της πίστας, όπως και στους χρόνους ολοκλήρωσης της πίστας των δυο ομάδων. Αυτό οδηγεί σε ένα πιο στρεσογόνο, μη Μοντεσσοριανό περιβάλλον που ωθεί τους χρήστες να βάζουν σε προτεραιότητα την ολοκλήρωση της πίστας, χωρίς να δίνουν σημασία στις γνώσεις που τους παρέχει. Επίσης παρατηρούμε η διαφορά στα αποτελέσματα των ομάδων αυξάνεται εκθετικά από πίστα σε πίστα. Αυτό είναι αναμενόμενο καθώς η κάθε πίστα παρέχει βοήθεια με διαφορετικό τρόπο, ξεκινώντας με απλή απρόσωπη ενημέρωση (Πρώτη πίστα) και καταλήγοντας προς εξειδικευμένη και προσωποποιημένη βοήθεια (Τέταρτη πίστα). Αναλυτικότερα οι παρατηρήσεις μας για τα αποτελέσματα τις κάθε πίστας όπως και η ανατροφοδότηση που μας έδωσαν οι χρήστες.

### Πρώτη πίστα

Παρατηρήσαμε πως ενώ ο στόχος της πίστας (ο χρήστης να εξοικειωθεί με τους μηχανισμούς της εφαρμογής) ήταν επιτυχημένος και στις δύο ομάδες, η Α ομάδα έκανε περισσότερο χρόνο να ολοκληρώσει την πίστα σε σημείο που της φάνηκε χρονοβόρο.

Όπως παρατηρήσαμε η μικρότερη , φαινομενικά, δυσκολία της πίστας βοήθησε την Β ομάδα να συγκρατήσει περισσότερες πληροφορίες όπως και να ξανά επισκεφτεί την πίστα ωθώντας στην περεταίρω εμπέδωση της πληροφορίας που δίνεται.

### **Τρίτη πίστα**

Όπως παρατηρήσαμε η μικρότερη , φαινομενικά, δυσκολία της πίστας βοήθησε την Β ομάδα να συγκρατήσει περισσότερες πληροφορίες όπως και να ξανά επισκεφτεί την πίστα ωθώντας στην περεταίρω εμπέδωση της πληροφορίας που δίνεται.

### **Τέταρτη Πίστα**

Εδώ παρατηρούμε πώς οι χρήστες της Α ομάδας , καθώς έχασαν περισσότερες φορές μέχρι να ολοκληρώσουν την πίστα εμπέδωσαν σε μεγαλύτερο βαθμό την αξία της προσωπικής τους ζωής και του ρίσκου που πρέπει να παίρνουν βοηθώντας τους άλλους. Παρόλα αυτά η δεύτερη ομάδα παρότι εμπέδωσε σε μικρότερο βαθμό την σημαντικότητα του μετριασμού του ρίσκου επισκέφτηκε την πίστα και μετά την ολοκλήρωση της ώστε με την βοήθεια των προσωποποιημένων συμβουλών να κάνουν καλύτερο χρόνο. Αυτό τους οδήγησε στο να συλλέξουν περισσότερες γνώσεις σχετικά με την άγρια ζωή και τον ρόλο της στο οικοσύστημα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Β ομάδα αφού είδε τα στατιστικά στο τέλος τα πίστας δήλωσε μεγαλύτερο ενδιαφέρον από την Α ομάδα ως προς την προστασία της άγριας ζωής.

Συνολικά από την ανατροφοδότηση που πήραμε από τους χρήστες η βοήθεια και κυρίως η προσωποποιημένη βοήθεια που δίνει η εφαρμογή έπαιξε σημαντικό ρόλο στην συνολική τους πορεία όπως και στις γνώσεις που συγκράτησαν.

## ΕΞΕΛΙΞΗ

Η κλιματική αλλαγή μας επηρεάζει με τρόπους που δεν μπορούμε να φανταστούμε.. Τόσο φανερούς, όπως το λιώσιμο των πάγων, που προκαλεί άνοδο της στάθμης της θάλασσας, με συνέπεια καταστροφικές πλημμύρες οι οποίες απειλούν όχι μόνο το παράκτιο περιβάλλον αλλά και κάθε μορφή ζωής σε αυτό με εξαφάνιση. Όσο και αφανείς, όπως για παράδειγμα η αλλαγή στην κλιματική μετανάστευση.

Έχει σημειωθεί αύξηση του αριθμού των θανάτων που σχετίζονται με τη ζέστη σε ορισμένες περιοχές και μείωση των θανάτων που σχετίζονται με το κρύο σε άλλες.

Βλέπουμε ήδη αλλαγές στην κατανομή ορισμένων υδατογενών ασθενειών και φορέων ασθενειών. Η εφαρμογή αυτή μπορεί να εξελιχθεί ώστε να στοχεύει σε ένα ευρύ φάσμα τόσο φανερών όσο και αφανών προβλημάτων που η κλιματική αλλαγή επιφέρει στην καθημερινότητα μας.

Η εξέλιξη αυτή μπορεί να επιτευχθεί με την βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης και συγκεκριμένα του Machine Learning. Με την βοήθεια του Machine Learning μπορούμε δυναμικά να διαμορφώνουμε την εφαρμογή στις ξεχωριστές ανάγκες των χρηστών ανάλογα των επιρροών που έχουν από την κοινωνία, οικογένεια, γεωπολιτική και άλλα, όπως και το είδη υπάρχων γνωστικό επίπεδο.

Η εφαρμογή επίσης μπορεί να εξελιχθεί ώστε να είναι προσβάσιμη από περισσότερους ανθρώπους με το να είναι διαθέσιμη σε περισσότερες πλατφόρμες όπως:

### Mobile:

- iOS
- Android

### Extended Reality (XR):

- ARKit
- ARCore
- Oculus
- PlayStation VR

### Consoles:

- PlayStation
- Xbox
- Nintendo Switch
- Google Stadia

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία στόχος είναι η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των νέων που όπως είδαμε από τα [παραδείγματα εφαρμογής](#) είναι επιτυχημένη. Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια με την χρήση των τεχνικών του Ραβλον ( Μηχανισμοί νίκης και ήττας ), της μεθόδου Montessori ( ελεύθερη επιλογή δράσης και στόχου ) , το μοντέλο του Prenskey ( ενδογενής μάθηση χωρίς την διακοπή του παιχνιδιού ) όπως και η προσωποποιημένη βοήθεια που παρέχεται , καταφέρνουν να λύσουν πολλά από τα προβλήματα της σημερινής μορφής της εκπαίδευσης προάγοντας ένα ευέλικτο και προσωποποιημένο μαθησιακό πλαίσιο.

Οι εκτενές δοκιμές της εφαρμογής έφεραν στην επιφάνεια μερικούς από τους περιορισμούς της. Όπως για παράδειγμα:

- Στοχεύει σε χρήστες προσωπικών υπολογιστών, λειτουργικών συστημάτων Windows, Linux και Mac.
- Ο χρήστης πρέπει να έχει γνώση της αγγλικής γλώσσας.
- Το εύρος των περιβαλλοντικών θεμάτων που θίγουμε.

Αυτά μπορούμε να τα λύσουμε, όπως είδαμε και στην [Εξέλιξη](#), με προσθήκη πιστών για ευαισθητοποίηση σε περισσότερα περιβαλλοντικά προβλήματα, με χρήση προτιμήσεων γλώσσας κατά την έναρξη του παιχνιδιού και με επέκταση σε άλλες υποστηριζόμενες πλατφόρμες.

Καθώς η προσέγγισή μας αξιολογήθηκε με τεστ παικτών και τα αποτελέσματα ήταν αρκετά υποσχόμενα, μας δείχνει ότι η εφαρμογή δημιουργώντας ένα εξατομικευμένο περιβάλλον μάθησης προσέφερε μια θετική εμπειρία στον χρήστη και είχε θετικό αντίκτυπο στην ευαισθητοποίησή του. Λαμβάνοντας υπόψη αυτά τα αποτελέσματα οι μελλοντικές εργασίες στην εφαρμογή περιλαμβάνουν την επέκτασή της, έτσι ώστε να μπορεί να στοχεύει στη συντριπτική πλειοψηφία του πληθυσμού, ενώ θα είναι σε θέση να δημιουργήσει ένα μοναδικό Μοντεσσοριανό περιβάλλον για τον κάθε χρήστη ξεχωριστά. Μέρος της μελλοντικής μας δουλειάς είναι να αξιολογήσουμε περαιτέρω την αποδοχή του μοντέλου και να βελτιώσουμε τα στοιχεία του για να μεγιστοποιήσουμε την αποτελεσματικότητά του, δημιουργώντας έτσι έναν ολοκαίνουργιο και αποτελεσματικό τρόπο εκπαίδευσης ανθρώπων κάθε ηλικίας λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα εσωτερικά, εξωτερικά και οργανωτικά χαρακτηριστικά όπως ακόμα και την κοσμοθεωρία του .

Τέλος η εφαρμογή, στην παρούσα έκδοση, έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Η περιβαλλοντική εκπαίδευση μπορεί να γίνει επίσημα σε όλες τις Βαθμίδες Εκπαίδευσης όπως και ανεπίσημα μέσω μη κυβερνητικών οργανώσεων όπως η ANIMA και η ActionAid.



**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Καλαϊτζίδης και Ουζούνης (1999). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Θεωρία και Πράξη. Σπανίδης.
2. Γεωργόπουλος Αλέξανδρος (Τμήμα Επιστημών Προσχολικής Αγωγής και Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης). Περιβαλλοντική εκπαίδευση Ζητήματα ταυτότητας. ISBN 978-960-01-1642-7, 978-960-01-1642-7
3. G. Tyler Miller, (Μεταφρασμένο) (2004). Περιβαλλοντικές επιστήμες. Εκδόσεις ΙΩΝ. ISBN 960-411-517-0
4. Φλογαΐτη Ε. (1998). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ακίνα: Ελληνικά Γράμματα.
5. Τσαμπούκου- Σκαναβή Κ. (2004). Περιβάλλον και κοινωνία: Μια σχέση σε αδιάκοπη εξέλιξη. Αθηνά: Καλειδοσκόπιο
6. Ζυγούρη Ε. (2005). Αξιολόγηση προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης: Θεωρία και πράξη. Ακίνα: Τυπωθήτω
7. Maria Montessori: A Biography – Kramer, Rita, 1976
8. Dugdale, N., & Lowe, C. F. (1990). Naming and stimulus equivalence.
9. Pavlov, I. P. (1897/1902). The work of the digestive glands. London: Griffin.
10. Marc Prensky Μάθηση Βασισμένη στο Ψηφιακό Παιχνίδι (2009) ISBN: 978-960-455-534-5
11. Alessi, M. S., & Trollip, S. R. (2001). Multimedia for learning: methods and development. Boston, MA: Pearson Education.
12. Demetriadis, S., Tsiatsos, Th., & Karakostas, A. (2012). Scripted Collaboration to Guide the Pedagogy and Architecture of Digital Learning Games. In Felicia, P. (Ed.), Proceedings of the 6th European Conference on Games Based Learning. Academic Conferences Limited.

13. Hämäläinen, R. (2011). Using a game environment to foster collaborative learning: a design-based study, *Technology, Pedagogy and Education*, 20(1), 61-78.
14. Huizinga, J. (1949). *Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture*. London: Routledge & Kegan Paul.
15. Juul, J. (2005). *Half-real: Video games between real rules and fictional worlds*. Cambridge, MA: The MIT Press.
16. Michael, D. R., & Chen, S. (2006). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Thomson Course Technology.
17. Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill.
18. Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *ACM Computers in Entertainment*, 1(1), 1-4
19. Turkle, S. (1995). *Life on the Screen*. New York: Simon & Schuster.
20. *Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*: Jane McGonigal
21. Beger, Rudolf (2018). *Present-Day Corporate Communication: A Practice-Oriented, State-of-the-Art Guide*. Singapore: Springer. p. 18. ISBN 9789811304019.
22. Schaefer, Charles; Millman, Howard (1994). *How to Help Children with Common Problems*. Northvale, NJ: Jason Aronson Inc. p. 18. ISBN 9781568212722.
23. Maconie, Robin (2007). *The Way of Music: Aural Training for the Internet Generation*. Lanham, MD: Scarecrow Press. p. 100. ISBN 9780810858794.
24. Wilson, Karen; Korn, James H. (5 June 2007). "Attention During Lectures: Beyond Ten Minutes". *Teaching of Psychology*. 34 (2): 85–89. doi:10.1080/00986280701291291. S2CID 42876908.
25. Christos Troussas, Akrivi Krouska, Cleo Sgouropoulou: Collaboration and fuzzy-modeled personalization for mobile game-based learning in higher education, *Computers & Education*, Volume 144, 2020, 103698, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103698>.

26. Troussas C, Krouska A, Sgouropoulou C, Voyiatzis I. Ensemble Learning Using Fuzzy Weights to Improve Learning Style Identification for Adapted Instructional Routines. *Entropy*. 2020; 22(7):735. <https://doi.org/10.3390/e22070735>.
27. Krouska A., Troussas C., Sgouropoulou C. (2020) A Personalized Brain-Based Quiz Game for Improving Students' Cognitive Functions. In: Frasson C., Bamidis P., Vlamos P. (eds) *Brain Function Assessment in Learning*. BFAL 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12462. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-60735-7\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-60735-7_11)
28. Papakostas, C., Troussas, C., Krouska, A. et al. User acceptance of augmented reality welding simulator in engineering training. *Educ Inf Technol* (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10418-7>
29. Troussas, C., Krouska, A. & Sgouropoulou, C. Impact of social networking for advancing learners' knowledge in E-learning environments. *Educ Inf Technol* 26, 4285–4305 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10483-6>
29. Krouska A., Troussas C., Sgouropoulou C. (2020) Applying Genetic Algorithms for Recommending Adequate Competitors in Mobile Game-Based Learning Environments. In: Kumar V., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems*. ITS 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12149. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-49663-0\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-49663-0_23)
31. Christos Troussas, Cleo Sgouropoulou: Innovative Trends in Personalized Software Engineering and Information Systems - The Case of Intelligent and Adaptive E-learning Systems. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications* 324, IOS Press 2020, ISBN 978-1-64368-096-5, pp. 1-96
32. Troussas C., Krouska A., Sgouropoulou C. (2020) Towards a Reference Model to Ensure the Quality of Massive Open Online Courses and E-Learning. In: Frasson C., Bamidis P., Vlamos P. (eds) *Brain Function Assessment in Learning*. BFAL 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12462. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-60735-7\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-60735-7_18)
33. Troussas C., Krouska A., Sgouropoulou C. (2020) Dynamic Detection of Learning Modalities Using Fuzzy Logic in Students' Interaction Activities. In: Kumar V., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems*. ITS 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12149. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-49663-0\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-030-49663-0_24)
34. Christos Troussas, Akrivi Krouska, Filippos Giannakas, Cleo Sgouropoulou, Ioannis Voyiatzis: Automated reasoning of learners' cognitive states using classification analysis.

- PCI 2020-24th Pan-Hellenic Conference on Informatics, November 2020, Pages 103–106. <https://doi.org/10.1145/3437120.3437285>
35. Christos Troussas, Akrivi Krouska, Filippos Giannakas, Cleo Sgouropoulou, Ioannis Voyiatzis: Redesigning teaching strategies through an information filtering system. PCI 2020-24th Pan-Hellenic Conference on Informatics, November 2020, Pages 111-114. <https://doi.org/10.1145/3437120.3437287>
36. Akrivi Krouska, Christos Troussas, Cleo Sgouropoulou: Usability and Educational Affordance of Web 2.0 tools from Teachers' Perspectives. PCI 2020-24th Pan-Hellenic Conference on Informatics, November 2020, Pages 107-110. <https://doi.org/10.1145/3437120.3437286>
37. Christos Troussas, Filippos Giannakas, Cleo Sgouropoulou & Ioannis Voyiatzis (2020) Collaborative activities recommendation based on students' collaborative learning styles using ANN and WSM, Interactive Learning Environments, DOI: [10.1080/10494820.2020.1761835](https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1761835)
38. F. Giannakas, C. Troussas, I. Voyiatzis, C. Sgouropoulou, A deep learning classification framework for early prediction of team-based academic performance, Applied Soft Computing, Volume 106, 2021, 107355. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107355>.
39. Christos PAPAKOSTAS, Christos TROUSSAS, Akrivi KROUSKA, Cleo SGOUROPOULOU, Exploration of Augmented Reality in Spatial Abilities Training: A Systematic Literature Review for the Last Decade, Informatics in Education 20 (2021), no. 1, 107-130, DOI 10.15388/infedu.2021.06
40. C. Troussas, A. Krouska and C. Sgouropoulou, "A Novel Teaching Strategy Through Adaptive Learning Activities for Computer Programming," in IEEE Transactions on Education, vol. 64, no. 2, pp. 103-109, May 2021, doi: 10.1109/TE.2020.3012744.
41. Krouska, A., Troussas, C. and Sgouropoulou, C. 2019. Fuzzy Logic for Refining the Evaluation of Learners' Performance in Online Engineering Education. European Journal of Engineering and Technology Research. 4, 6 (Jun. 2019), 50-56. DOI:<https://doi.org/10.24018/ejers.2019.4.6.1369>
42. Troussas C, Krouska A, Sgouropoulou C. Improving Learner-Computer Interaction through Intelligent Learning Material Delivery Using Instructional Design Modeling. Entropy. 2021; 23(6):668. <https://doi.org/10.3390/e23060668>
43. Papakostas C, Troussas C, Krouska A, Sgouropoulou C. Measuring User Experience, Usability and Interactivity of a Personalized Mobile Augmented Reality Training System.

Sensors. 2021; 21(11):3888. <https://doi.org/10.3390/s21113888>

44. Giannakas F., Troussas C., Krouska A., Sgouropoulou C., Voyiatzis I. (2021) XGBoost and Deep Neural Network Comparison: The Case of Teams' Performance. In: Cristea A.I., Troussas C. (eds) Intelligent Tutoring Systems. ITS 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12677. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3\\_37](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3_37)
45. Krouska, A., Troussas, C. & Sgouropoulou, C. Mobile game-based learning as a solution in COVID-19 era: Modeling the pedagogical affordance and student interactions. Educ Inf Technol (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10672-3>
46. C. Troussas, A. Krouska, C. Sgouropoulou, "Enhancing Human-Computer Interaction in Digital Repositories through a MCDA-Based Recommender System", Advances in Human-Computer Interaction, vol. 2021, Article ID 7213246, 7 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/7213246>
47. Krouska A, Troussas C, Sgouropoulou C. A Cognitive Diagnostic Module Based on the Repair Theory for a Personalized User Experience in E-Learning Software. Computers. 2021; 10(11):140. <https://doi.org/10.3390/computers10110140>
48. Troussas, C., Krouska, A. and Sgouropoulou, C., A User-centric System for Improving Human-Computer Interaction through Fuzzy Logic-based Assistive Messages, Proceedings of the 17th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2021), pages 365-370. DOI: 10.5220/0010702800003058.
49. Akrivi KROUSKA, Christos TROUSSAS, Filippos GIANNAKAS, Cleo SGOUROPOULOU, and Ioannis VOYIATZIS, Enhancing the Effectiveness of Intelligent Tutoring Systems Using Adaptation and Cognitive Diagnosis Modeling, Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 40-45). IOS Press, doi:10.3233/FAIA210073.
50. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Bekas, G., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). Data Mining for Improving Online Higher Education Amidst COVID-19 Pandemic: A Case Study in the Assessment of Engineering Students. Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 157-165). doi:10.3233/FAIA210088.
51. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021, October). Development of an Innovative Learning Methodology Aiming to Optimise Learners' Spatial Conception in an Online Mechanical CAD Module During COVID-19 Pandemic.

- In Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 31-39). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210072.
52. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Bekas, G., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). Creating a Metamodel for Predicting Learners' Satisfaction by Utilizing an Educational Information System During COVID-19 Pandemic. In Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 127-136). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210085.
53. Kapetanaki, A., Krouska, A., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). A Novel Framework Incorporating Augmented Reality and Pedagogy for Improving Reading Comprehension in Special Education. In Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 105-110). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210081.
54. C. Papakostas, C. Troussas, A. Krouska, C. Sgouropoulou (2021, October). On the Development of a Personalized Augmented Reality Spatial Ability Training Mobile Application. In Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 75-83). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210078.
55. Kontellis, E., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2021). Real-time face mask detector using convolutional neural networks amidst COVID-19 pandemic. In Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 247-255). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210102
56. Troussas, C., Krouska, A., Giannakas, F., Sgouropoulou, C., & Voyiatzis, I. (2021). An Alternative Educational Tool Through Interactive Software over Facebook in the Era of COVID-19. In Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 3-11). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210069
57. Troussas C., Krouska A., Giannakas F., Sgouropoulou C., Voyiatzis I. (2021) Representation of Generalized Human Cognitive Abilities in a Sophisticated Student Leaderboard. In: Cristea A.I., Troussas C. (eds) Intelligent Tutoring Systems. ITS 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12677. Springer, Cham.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3\\_44](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3_44)

58. A. Maroungkas, C. Troussas, A. Krouska, C. Sgouropoulou (2021, October). A Framework for Personalized Fully Immersive Virtual Reality Learning Environments with Gamified Design in Education. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 95-104). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210080.
59. Kanetaki Z, Stergiou C, Bekas G, Troussas C, Sgouropoulou C. Evaluating Remote Task Assignment of an Online Engineering Module through Data Mining in a Virtual Communication Platform Environment. *Electronics*. 2022; 11(1):158. <https://doi.org/10.3390/electronics11010158>
60. C. Troussas, A. Krouska, M. Virvou and E. Sougela, "Using Hierarchical Modeling of Thinking Skills to Lead Students to Higher Order Cognition and Enhance Social E-Learning," 2018 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), 2018, pp. 1-5, doi: 10.1109/IISA.2018.8633669.
61. C. Troussas, A. Krouska and M. Virvou, "Social interaction through a mobile instant messaging application using geographic location for blended collaborative learning," 2017 8th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA), 2017, pp. 1-5, doi: 10.1109/IISA.2017.8316395.
62. Troussas, C., Krouska, A. & Virvou, M. A multilayer inference engine for individualized tutoring model: adapting learning material and its granularity. *Neural Comput & Applic* (2021). <https://doi.org/10.1007/s00521-021-05740-1>.
63. A. Krouska, C. Troussas and M. Virvou, "Social networks as a learning environment: Developed applications and comparative analysis," 2017 8th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA), 2017, pp. 1-6, doi: 10.1109/IISA.2017.8316430.
64. Troussas, C., Virvou, M. & Alepis, E. Comulang: towards a collaborative e-learning system that supports student group modeling. *SpringerPlus* 2, 387 (2013). <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-387>
65. C. Troussas, M. Virvou, and K. J. Espinosa, "Using visualization algorithms for discovering patterns in groups of users for tutoring multiple languages through Social Networking", *Journal of Networks*, vol. 10, no. 12, pp. 668-674, 2015.
66. Virvou M., Troussas C., Caro J., Espinosa K.J. (2012) User Modeling for Language Learning in Facebook. In: Sojka P., Horák A., Kopeček I., Pala K. (eds) *Text, Speech and Dialogue*. TSD 2012. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 7499. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-32790-2\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-642-32790-2_42)

67. Troussas, C., Virvou, M., Caro, J., & Espinosa, K. J. (2013). Language Learning Assisted by Group Profiling in Social Networks. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 8(3), pp. 35–38. <https://doi.org/10.3991/ijet.v8i3.2684>
68. M. Virvou, C. Troussas and E. Alepis, "Machine learning for user modeling in a multilingual learning system," *International Conference on Information Society (i-Society 2012)*, 2012, pp. 292-297.
69. C. Troussas, A. Krouska, E. Alepis & M. Virvou (2020) Intelligent and adaptive tutoring through a social network for higher education, *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 26:3-4, 138-167, DOI: 10.1080/13614568.2021.1908436
70. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Bekas, G., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). Analysis of Engineering Student Data in Online Higher Education During the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 11(6), pp. 27–49. <https://doi.org/10.3991/ijep.v11i6.23259>.
71. Kanetaki, Z.; Stergiou, C.; Bekas, G.; Troussas, C.; Sgouropoulou, C. The Impact of Different Learning Approaches Based on MS Teams and Moodle on Students' Performance in an on-Line Mechanical CAD Module. *Global Journal of Engineering Education (GJEE)*. 2021, 23, 185–190.
72. Krouska A., Troussas C., Virvou M. (2020) Deep Learning for Twitter Sentiment Analysis: The Effect of Pre-trained Word Embedding. In: Tsihrintzis G., Jain L. (eds) *Machine Learning Paradigms. Learning and Analytics in Intelligent Systems*, vol 18. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-49724-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-49724-8_5)
73. C. Troussas, A. Krouska and M. Virvou, "Integrating an Adjusted Conversational Agent into a Mobile-Assisted Language Learning Application," *2017 IEEE 29th International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI)*, 2017, pp. 1153-1157, doi: 10.1109/ICTAI.2017.00176.
74. Christos TROUSSAS, Kurt Junshean ESPINOSA, Maria VIRVOU, Affect Recognition through Facebook for Effective Group Profiling Towards Personalized Instruction, *Informatics in Education* 15(2016), no. 1, 147-161, DOI 10.15388/infedu.2016.08
75. Huckle, J. (2012). Towards greater realism in learning for sustainability. In A. Wals & P. Corcoran (Eds.), *Learning for sustainability in times of accelerating change* (pp. 35–48). Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
76. Gagne, R., Briggs, L., & Wagner, W. (1992). *Principles of instructional design*. Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.



77. Kamradt, T. F., & Kamradt, E. J. (1999). Structured design for attitudinal instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 563–590). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
78. Simonson, M. R. (1979). Designing instruction for attitudinal outcomes. *Journal of Instructional Development*, 2(3), 15–19. <https://doi.org/10.1007/BF02984375>
79. Schultz, P. W. (2000). New environmental theories: Empathizing with nature: The effects of perspective taking on concern for environmental issues. *Journal of Social Issues*, 56(3), 391–406.
80. Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *Journal of Environmental Education*, 21, 8–21.
81. Berenguer, J. (2007). The effect of empathy in proenvironmental attitudes and behaviors. *Environment and Behavior*, 39(2), 269–283. <https://doi.org/10.1177/0013916506292937>
82. Pfattheicher, S., Sassenrath, C., & Schindler, S. (2016). Feelings for the suffering of others and the environment: Compassion fosters proenvironmental tendencies. *Environment and Behavior*, 48(7), 929–945. <https://doi.org/10.1177/0013916515574549>
83. Arbuthnott, K. D. (2008). Education for sustainable development beyond attitude change. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 10(2), 152–163. <https://doi.org/10.1108/14676370910945954>
84. Tucker, P. (1999). A survey of attitudes and barriers to kerbside recycling. *Environmental and Waste Management*, 2(1), 55–63.
85. Watson, S. L., Watson, W. R., & Tay, L. (2018). The development and validation of the Attitudinal Learning Inventory (ALI): A measure of attitudinal learning and instruction. *Educational Technology Research and Development*, 66(6), 1601–1617.
86. Troussas, C., Virvou, M., & Espinosa, K. J. (2015). Using Visualization Algorithms for Discovering Patterns in Groups of Users for Tutoring Multiple Languages through Social Networking. *J. Networks*, 10(12), 668-674.
87. K. Chrysafiadi, C. Troussas and M. Virvou, "A Framework for Creating Automated Online Adaptive Tests Using Multiple-Criteria Decision Analysis," 2018 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2018, pp. 226-231, doi: 10.1109/SMC.2018.00049.

- 
88. Krouska, Akrivi, Troussas, Christos, and Virvou, Maria. ‘A Literature Review of Social Networking- Based Learning Systems Using a Novel ISO-based Framework’. 1 Jan. 2019 : 23 – 39.
89. Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2019). SN-Learning: An exploratory study beyond e-learning and evaluation of its applications using EV-SNL framework. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(2), 168-177. <https://doi.org/10.1111/jcal.12330>.
90. Troussas, C., Virvou, M. & Alepis, E. Comulang: towards a collaborative e-learning system that supports student group modeling. *SpringerPlus* 2, 387 (2013). <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-387>.
91. Krouska, A., Troussas, C., Virvou, M. (2019). Computerized Adaptive Assessment Using Accumulative Learning Activities Based on Revised Bloom’s Taxonomy. In: Virvou, M., Kumeno, F., Oikonomou, K. (eds) *Knowledge-Based Software Engineering: 2018. JCKBSE 2018. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 108. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97679-2\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97679-2_26)

## ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

1. <https://www.wild-anima.gr/>
2. <https://climateofchange.info/greece/>
3. [https://ec.europa.eu/clima/climate-change/climate-change-consequences\\_el](https://ec.europa.eu/clima/climate-change/climate-change-consequences_el)
4. <https://cor.europa.eu/el/news/Pages/the-2030-environmental-action-programme.aspx>
5. <https://climateofchange.info/greece/publications/panevrwpaikh-erevna-ti-pistevoun-oi-neoi/>
6. <https://marcprensky.com/digital-game-based-learning/>
7. <https://unity.com/>
8. [https://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter174/vu\\_crow\\_fredrickson174.html](https://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter174/vu_crow_fredrickson174.html)
9. <https://www.gamingscan.com/gaming-statistics/>
10. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/home>
11. <https://www.europarl.europa.eu/greece/resource/static/files/-----.pdf>
12. <https://climateofchange.info/greece/about-the-project/>
13. <https://climateofchange.info/greece/contact/>
14. <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature>