



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ

ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**«Εκπαιδευτικό Διαδραστικό Περιβάλλον Εικονικής
Πραγματικότητας για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση»**

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ

ΓΚΟΥΣΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΟΝΟΜΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

ΦΛΩΡΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

**ΠΑΤΡΑ
ΙΟΥΝΙΟΣ, 2013**



Γκούσης Κωνσταντίνος - Εκπαιδευτικό Διαδραστικό Περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας
για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Εκπαιδευτικό Διαδραστικό Περιβάλλον Εικονικής
Πραγματικότητας για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση»**

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ

ΓΚΟΥΣΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

A.M. 33734

**Όνοματεπώνυμο
Επιβλέποντα**

**Φλώρος
Ανδρέας**

**Όνοματεπώνυμο
Μέλος 1**

**Τρύφωνα
Νεκταρία**

**Όνοματεπώνυμο
Μέλος 2**



ΕΑΠ, Ιούνιος 2012

Η παρούσα διατριβή, η οποία εκπονήθηκε στα πλαίσια της Θ.Ε. «Διπλωματική Εργασία» του προγράμματος «Μεταπτυχιακή Εξειδίκευση στα Πληροφοριακά Συστήματα» (ΠΛΗΣ), και τα λοιπά αποτελέσματα της αντίστοιχης Διπλωματικής Εργασίας (Δ.Ε.) αποτελούν συνιδιοκτησία του ΕΑΠ και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και τον συγγραφέα και το ΕΑΠ, όπου εκπονήθηκε η Διπλωματική Εργασία, καθώς και τον επιβλέποντα και την επιτροπή κρίσης.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Θεωρητικό υπόβαθρο.....	10
1.1 Εισαγωγή.....	10
1.2 Η Αναγκαιότητα και ο Σκοπός της Εργασίας.....	10
1.3 Θεωρητικό πλαίσιο.....	13
1.3.1 Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση.....	13
1.3.2 Εικονικοί Κόσμοι στην Εκπαίδευση.....	15
1.3.3 Ιδιαίτερα Χαρακτηριστικά της Εργασίας.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Υλοποίηση της εργασίας.....	19
2.1 Η συνεργασία με το Κ.Π.Ε.....	19
2.2 Περιγραφή του Παιγνιδιού.....	20
2.3 Εικονική Μορφή του Παιγνιδιού.....	22
2.4 Στόχοι του εικονικού παιγνιδιού.....	23
2.5 Περιγραφή του εικονικού παιγνιδιού “LittleExplorers”.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Ανάπτυξη λογισμικού.....	25
3.1 Διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού με Unity3d.....	25
3.2 Δημιουργία του μενού.....	27
3.3 Δημιουργία του πεδίου.....	29
3.4 Χαρακτήρας παίκτη και προγραμματισμός.....	31
3.5 Παίζοντας – GUI.....	32
3.6 Τελευταίες παρεμβάσεις.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Αξιολόγηση.....	35
4.1 Σκοπός – Ερευνητικά ερωτήματα.....	35
4.2 Υποθέσεις για την έρευνα.....	36
4.3 Η μεθοδολογία της αξιολόγησης.....	37



4.4 Το Ερωτηματολόγιο	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. Αποτελέσματα αξιολόγησης	38
5.1 Δεδομένα απαντήσεων ερωτηματολογίου	39
5.2 Αποτελέσματα της έρευνας.....	41
5.3 Ανατροφοδότηση	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. Συμπεράσματα	46
Παραρτήματα	48
Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο	48
Παράρτημα Β: Αρχεία πηγαίου κώδικα.....	51
Παράρτημα Γ: Στατιστικά δεδομένα.....	65
Βιβλιογραφία – Αρθρογραφία.....	70



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο βασικός στόχος της εργασίας αυτής είναι να διερευνήσουμε την αναγκαιότητα και τις δυνατότητες χρήσης διαδραστικών περιβαλλόντων εικονικών κόσμων στην περιβαλλοντική εκπαίδευση και να προτείνουμε για χρήση ένα τέτοιο εκπαιδευτικό περιβάλλον.

Είναι γνωστό ότι οι σύγχρονες εκπαιδευτικές ανάγκες και ειδικότερα για νέα εκπαιδευτικά πεδία, απαιτούν τη χρήση νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση και εναλλακτικές μεθόδους μαθησιακής διαδικασίας. Ιδιαίτερα όσον αφορά στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, παρατηρείται αυξημένη ζήτηση για συμμετοχή μαθητών σε περιβαλλοντικά προγράμματα, η οποία δεν μπορεί να καλυφθεί επαρκώς από τις υπάρχουσες δομές. Ταυτόχρονα, λόγω της έλλειψης πόρων που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, αυτές οι εκπαιδευτικές δομές μειώνονται, αφήνοντας ένα κενό, που αφορά γενικότερα, εκπαιδευτικά προγράμματα και δράσεις, τα οποία βρίσκονται έξω από το αναλυτικό πρόγραμμα μαθημάτων της τυπικής εκπαίδευσης.

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση αποτελεί ένα εκπαιδευτικό πεδίο που δίνει ιδιαίτερο βάρος και έμφαση στη βιωματική διαδικασία και τη φυσική παρουσία στο πεδίο, όπου πραγματοποιούνται – διαδραματίζονται διάφορες δραστηριότητες. Παράλληλα οι μαθητές καλούνται να χρησιμοποιούν όργανα και εργαλεία νέας τεχνολογίας και υπολογιστές. Είναι λοιπόν προφανές ότι η παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας δεν μπορούν να αντεπεξέλθουν στις παραπάνω ανάγκες και απαιτήσεις.

Ένα σύγχρονο ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό εργαλείο, οι εικονικοί κόσμοι, έχει αρχίσει να εισάγεται τα τελευταία χρόνια στην εκπαίδευση, κυρίως στις μεγαλύτερες βαθμίδες. Με δεδομένο, λοιπόν, ότι σήμερα είναι απλούστερη η χρήση τέτοιων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων και παράλληλα σχεδόν όλοι οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε υπολογιστή και το διαδίκτυο, μπορούμε να επιχειρήσουμε να εισαγάγουμε εκπαιδευτικά διαδραστικά περιβάλλοντα εικονικών κόσμων σε διάφορα εκπαιδευτικά πεδία, όπου μπορούν φανούν χρήσιμα, όπως η περιβαλλοντική εκπαίδευση που είπαμε παραπάνω.

Οι εικονικοί κόσμοι, ως εκπαιδευτικά διαδραστικά περιβάλλοντα, έχουν πολλά πλεονεκτήματα, ως μια σύγχρονη εναλλακτική μαθησιακή διαδικασία. Μας προσφέρουν ένα ευέλικτο και ευχάριστο περιβάλλον, το οποίο έχει τη δυνατότητα να παρέχει πλήθος γνώσεων και πληροφοριών, αλλά και να περνάει στο χρήστη –



μαθητή αξίες και στάσεις για διάφορα ζητήματα. Για την υποστήριξη της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, και ειδικότερα για την εικονική πραγματοποίηση περιβαλλοντικών προγραμμάτων όπως υλοποιούνται στα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, αναπτύξαμε και υλοποιήσαμε τον εικονικό κόσμο «Little Explorers».

Ο εικονικός κόσμος «Little Explorers» δημιουργήθηκε με τη μηχανή ανάπτυξης ηλεκτρονικών παιχνιδιών και διαδραστικών εικονικών κόσμων Unity3d. Ακόμα χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο NGUI για τη δημιουργία διεπαφής χρήστη καθώς και γλώσσα προγραμματισμού στην οποία γράφτηκε ο κώδικας.

Ο «Little Explorers» είναι ένα τρισδιάστατο διαδραστικό περιβάλλον, όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ένα περιβαλλοντικό πρόγραμμα – δραστηριότητα και να πραγματοποιήσει εικονικά. Το συγκεκριμένο εικονικό πρόγραμμα είναι ένα παιχνίδι εξερεύνησης, ανάλογο με εκείνο του Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Κέρκυρας, που υλοποιείται δια ζώσης.

Η αξιολόγηση του εικονικού κόσμου έγινε με χρήση ερωτηματολογίου σε μαθητές Γυμνασίου οι οποίοι έκαναν χρήση της εφαρμογής μας, στο χώρο του σχολείου. Τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της αξιολόγησης αφενός μας βόηθησαν να εντοπίσουμε αδύνατα σημεία και ελαττώματα της εφαρμογής, αφετέρου, ήταν αρκετά ικανοποιητικά και ενθαρρυντικά για τη βελτίωση και την περαιτέρω ανάπτυξη και εξάπλωση του εικονικού μας κόσμου.

Λέξεις Κλειδιά: Διαδραστικά περιβάλλοντα, Εικονικοί Κόσμοι, Εικονική πραγματικότητα, Εκπαιδευτικά Εικονικά Περιβάλλοντα, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, UNITY 3d, C#.



ABSTRACT

The main purpose of this work is to investigate the need and the possibilities of using interactive environments virtual worlds in environmental education and recommended use such an educational environment.

It is known that modern educational needs and especially for new educational fields, require the use of new technologies in education and alternative methods of learning process. Particularly in terms of environmental education, there is an increasing demand for student participation in environmental programs, which cannot be adequately covered by existing structures. At the same time, lack of resources observed in recent years, these educational structures are reduced, leaving a void on general educational programs and activities, which are outside the syllabus of formal education.

Environmental education is an educational field that gives special weight and emphasis on experiential process and physical presence in the field, where they made and they make different activities. At the same time students are required to use instruments and tools of new technology and computers. It is therefore obvious that the traditional teaching methods cannot meet the above needs and requirements.

A modern e-learning tool on virtual worlds, has been introduced in recent years in education, particularly in higher grades. It is known, that today is simpler to use such educational environments while almost all students can have access to a computer and the internet, we can attempt to introduce educational interactive environments virtual worlds in various educational fields, where they can be useful, such as environmental education is said above.

Virtual worlds considered as interactive learning environments have many advantages as a modern alternative learning process. We offer a flexible and pleasant environment, which has the potential to provide many information and knowledge, but also passes the user – student, values and attitudes on various issues. To support environmental education, especially for virtual realization environmental programs as implemented in the Environmental Education Centers, we developed and implemented the virtual world «Little Explorers».



The virtual world «Little Explorers» created by the growth engine computer games and interactive virtual worlds, Unity-3d. Even used the tool NGUI for creating user interface and programming language in which it was written the code.

The «Little Explorers» is a three dimensional interactive environment where the user can select an environmental program - activity and carry out virtual. This program is a virtual game of exploration, similar to that of the Centre for Environmental Education Corfu, implemented in person.

The evaluation of the virtual world from a questionnaire to high school students who made use of our application, at the school. The results and conclusions of the assessment of both help us identify weaknesses and defects of the application, on the other hand, was quite satisfactory and promising for the improvement and further development and expansion of our virtual world.

Key-words: Virtual Learning Environments, Virtual Worlds in Education, learning platforms, Interactive environments, virtual worlds, virtual reality, Environmental Education, UNITY 3d, C #.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Θεωρητικό Υπόβαθρο

1.1 Εισαγωγή

Η τυπική εκπαίδευση παραμένει ο κύριος και βασικός πυλώνας εκπαίδευσης στην Ελλάδα, αλλά και παγκόσμια. Παρ' όλα αυτά, άλλες μορφές, μη τυπικής εκπαίδευσης¹, όπως η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, η Ηλεκτρονική μάθηση (E-learning) κ.α. κερδίζουν συνεχώς έδαφος και παρέχουν δυνατότητες και ευκαιρίες εκπαίδευσης σε όλο και μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού, αλλά και σε πεδία που δεν καλύπτει εύκολα η τυπική εκπαίδευση. Η δυνατότητα πρόσβασης όλο και περισσότερων ανθρώπων σε υπολογιστή και στο διαδίκτυο, αλλά και η εξέλιξη της τεχνολογίας λογισμικού σε εκπαιδευτική κατεύθυνση, (web-based training (WBT), virtual learning environments (VLE)², ή learning platforms), είναι παράγοντες που δημιουργούν νέα δεδομένα για τα εργαλεία και τις μεθόδους εκπαίδευσης.

Αυτά τα εκπαιδευτικά εργαλεία δεν μπορούσαν εύκολα μέχρι σήμερα να ενταχθούν οργανωμένα στη μαθησιακή διαδικασία. Παρότι έγιναν προσπάθειες τα προηγούμενα χρόνια και παρήχθη σχετικό λογισμικό, ώστε να γίνεται χρήση πολυμεσικών εφαρμογών, για κάθε μάθημα ή με διαθεματικές προσεγγίσεις, κάτι τέτοιο δεν προχώρησε ικανοποιητικά. Βέβαια, το σφιχτό αναλυτικό πρόγραμμα είναι ανασταλτικός παράγοντας, αφού ο εκπαιδευτικός δεν μπορεί να ξεφύγει από τη διδακτέα ύλη. Σε νέα όμως εκπαιδευτικά πεδία, όπως η Περιβαλλοντική εκπαίδευση, υπάρχει, λόγω της δομής του μαθήματος και της παιδαγωγικής ελευθερίας των εκπαιδευτικών, η δυνατότητα να αποτελέσει βασικό εκπαιδευτικό εργαλείο. Μας χρειάζεται βέβαια η προϋπόθεση να ανταποκρίνεται στις πραγματικές εκπαιδευτικές ανάγκες, εφόσον δεν είναι ως μάθημα υποχρεωτικό.

1.2 Η αναγκαιότητα και ο Σκοπός της εργασίας

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990³ θεσμοθετείται η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στη χώρα μας και αποτελεί πλέον, μέρος των προγραμμάτων των σχολείων της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Από τότε αναπτύχθηκε και

¹ Η Μη Τυπική Εκπαίδευση (non-formal education) σύμφωνα με τον Coombs (1973) είναι κάθε οργανωμένη εκπαιδευτική διαδικασία έξω από το καθιερωμένο τυπικό σύστημα – η οποία λειτουργεί είτε ανεξάρτητα είτε σαν κομμάτι μιας ευρύτερης διαδικασίας – που σκοπεύει στην εξυπηρέτηση συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων και συγκεκριμένων ατόμων

² Dillenbourg, Pierre. "Virtual learning environments". EUN Conference 2000: Learning in the new millennium: Building new education strategies for schools.

³ Με το Νόμο 1982/90 άρθρο 11 παρ. 13



αναγνωρίστηκε σταδιακά ως αξία και αναγκαιότητα, παρότι δεν υποστηρίχθηκε αρκετά σε θεσμικό επίπεδο, από πλευράς υπουργείου⁴ παιδείας. Υποστηρίχτηκε από εκπαιδευτικούς και μαθητές οι οποίοι συμμετείχαν εθελοντικά εκτός σχολικού ωραρίου. Σημαντικό ρόλο σε αυτό έπαιξαν τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Κ.Π.Ε.), όπου παρείχαν περιβαλλοντικά προγράμματα σε ομάδες μαθητών όπου τα επισκέπτονταν. Όμως η σημερινή κατάσταση στο χώρο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι ανησυχητική. Βλέπουμε να μειώνονται σε πλήθος, τα Κ.Π.Ε. που λειτουργούν (55 για το 2012), όπου και αυτά με τη σειρά τους λειτουργούν λιγότερα προγράμματα και με λιγότερους εκπαιδευτικούς. Επιπλέον όσα από τα προγράμματα πραγματοποιούνται, δέχονται λιγότερους μαθητές. Αιτία είναι βέβαια η έλλειψη χρηματοδότησης και γενικότερα η οικονομική κατάσταση της χώρας, Από την άλλη πλευρά και οι μαθητές δεν επιλέγουν τα προγράμματα αυτά, στον ίδιο βαθμό όπως παλαιότερα, επειδή η μετακίνηση και διαμονή τους στα Κ.Π.Ε. πλέον κοστίζει περισσότερο. Οι περικοπές χρηματοδότησης στην εκπαίδευση, στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες, και περισσότερο στην Ελλάδα, έχουν πλήξει κυρίως τέτοιους θεσμούς (μουσική και αθλητική εκπαίδευση, αγωγή υγείας, ειδική αγωγή, Π.Ε.), όπου ξέφευγαν από τα στενά όρια της παραδοσιακής εκπαίδευσης και απαιτούσαν παραπάνω πόρους και μέσα. Με αυτούς, λοιπόν, τους όρους, δεν περιμένουμε να ανακάμψουν αυτά τα εκπαιδευτικά προγράμματα, στα επόμενα χρόνια.

Με δεδομένη αφενός, την αναγκαιότητα για παροχή περιβαλλοντικής εκπαίδευσης σε όσο το δυνατό μεγαλύτερο μέρος του μαθητικού πληθυσμού, με τρόπο όχι υποχρεωτικό, αλλά ευχάριστο και αποτελεσματικό, και αφετέρου, τη δυνατότητα που έχουμε σήμερα να χρησιμοποιήσουμε σύγχρονη τεχνολογία λογισμικού με εικονικά περιβάλλοντα, σκοπεύουμε με αυτή την εργασία:

- Να διερευνήσουμε την αναγκαιότητα παροχής περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με εκπαιδευτικά περιβάλλοντα εικονικών κόσμων, και κατά πόσο αυτά μπορούν να συμβάλλουν στην κάλυψη υπάρχουσών εκπαιδευτικών αναγκών.
- Να αναδείξουμε τις δυνατότητες παροχής περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με τα παραπάνω εικονικά περιβάλλοντα, καθώς και τις

⁴ Δεν εντάχθηκε ποτέ στο ωρολόγιο και αναλυτικό πρόγραμμα των σχολείων και παρέμεινε ως μια μη υποχρεωτική εξωδιδασκτική δραστηριότητα.



προεκτάσεις που μπορεί να έχει η χρήση τέτοιων εφαρμογών όταν εντάσσονται σε μαθησιακές διαδικασίες της τυπικής εκπαίδευσης.

- Να παρουσιάσουμε μια εκπαιδευτική εφαρμογή σε εικονικό διαδραστικό περιβάλλον, όπου θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ενός πραγματικού εκπαιδευτικού περιβαλλοντικού προγράμματος, και η οποία θα χρησιμοποιηθεί από μαθητές που παρακολούθησαν το ίδιο ή παρόμοιο πρόγραμμα στην πράξη.
- Να μπουν οι βάσεις και οι προοπτικές για την ανάπτυξη και προώθηση μιας νέας μορφής μάθησης, δυναμική και ευέλικτη και κυρίως εξελίξιμη, όπου μέσω της ανατροφοδότησης θα επαναπροσδιορίζει τις κατευθύνσεις και τους στόχους της.

Πιο συγκεκριμένα, η εργασία αυτή στοχεύει στη σχεδίαση και ανάπτυξη μιας εικονικής εκπαιδευτικής δραστηριότητας για την περιβαλλοντική εκπαίδευση, η οποία θα αξιοποιεί τις σύγχρονες τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας τρισδιάστατων απεικονίσεων με ήχο και εικόνα. Ο γενικότερος σκοπός της εργασίας είναι να υποστηρίξει καινοτόμες μορφές παρουσίασης εκπαιδευτικών περιβαλλοντικών προγραμμάτων, όπου αξιοποιώντας περιβάλλοντα εικονικών κόσμων, οι μαθητές θα μπορούν από απόσταση, να συμμετέχουν εικονικά σε εκπαιδευτικά προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

Για τη σχεδίαση και ανάπτυξη του εικονικού περιβάλλοντος χρησιμοποιείται η πλατφόρμα Unity-3d, η οποία μας επιτρέπει την ανάπτυξη εικονικών κόσμων, με έμφαση σε θέματα που αφορούν στην ακρίβεια της τρισδιάστατης απεικόνισης και στους κανόνες διάδρασης με το χρήστη, αλλά και σε ζητήματα που σχετίζονται με την πολλαπλή συμμετοχή και αλληλεπίδραση μεταξύ χρηστών του εικονικού κόσμου.

Επιπλέον, μέσα από την έρευνα που θα πραγματοποιηθεί σε μαθητές, καθώς και τη συμπλήρωση ερωτηματολογίου, σκοπεύουμε να διαπιστώσουμε τόσο τις εκπαιδευτικές ανάγκες στην κατεύθυνση της χρήσης εικονικών κόσμων και γενικότερα εκπαιδευτικών εφαρμογών στη Π.Ε., όσο και την αποτελεσματικότητα και συμβολή τους στη μαθησιακή και βιωματική διαδικασία εναλλακτικών μορφών εκπαίδευσης. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να διερευνηθούν οι δυνατότητες και οι προοπτικές ενός τέτοιου εγχειρήματος, με διαδικασίες αξιολόγησης και



ανατροφοδότησης, ώστε να συνεχίσει να προσφέρει στο μέλλον πραγματικές εκπαιδευτικές υπηρεσίες.

1.3 Θεωρητικό Πλαίσιο

1.3.1 Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση⁵ δεν αποτελεί απλά ένα νέο διδακτικό αντικείμενο, αλλά μια διεπιστημονική και διαθεματική προσέγγιση ζητημάτων που σχετίζονται με το γενικότερο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον που ζούμε. Από πλευράς διδακτικής, η Π.Ε. δεν επικεντρώνεται μόνο στη διδασκαλία και ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με το περιβάλλον, αλλά προσανατολίζεται στη συνολική αναθεώρηση του σχολείου προκειμένου να προωθηθούν ουσιαστικές αλλαγές που αφορούν και στα τρία βασικά επίπεδα λειτουργίας του α) το παιδαγωγικό (μαθησιακή και διδακτική διαδικασία), β) κοινωνικό/ οργανωσιακό (κουλτούρα, κοινωνικό κλίμα, εκπαιδευτική πολιτική), γ) το τεχνικό/ οικονομικό (υποδομές, εξοπλισμός, διαχειριστικές πρακτικές) (Sterling 2001, Φλογαΐτη & Δασκολιά 2004, Φλογαΐτη & Λιαράκου 2009). Οι στόχοι της Π.Ε. είναι ευρύτεροι και αποσκοπούν στη συνολική ανάπτυξη του μαθητή ως κριτικού και ενεργού ατόμου στην κοινωνία. Ζητούμενο δεν είναι οι μαθητές να ανταποκρίνονται παθητικά και να προσαρμόζονται σε συγκεκριμένες επιλογές και καταστάσεις, αλλά να διερευνούν και σκέπτονται κριτικά, να αναλαμβάνουν τις ευθύνες τους, να συμμετέχουν στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων και να παρεμβαίνουν δυναμικά και δημοκρατικά στα κοινωνικά δρώμενα με στόχο τις αλλαγές που απαιτούνται και τη διαμόρφωση συνθηκών αειφόρου ανάπτυξης. Ακόμη στόχος είναι να έχουν οράματα, ικανότητες και αξίες που τους βοηθούν να συνεργάζονται, να διαπραγματεύονται και να σχεδιάζουν ατομικά και συλλογικά το μέλλον σε ένα καλύτερο περιβάλλον.

Είναι αυτονόητο λοιπόν, ότι η διδακτική προσέγγιση της Π.Ε. πρέπει να ξεφεύγει από τις παραδοσιακές μεθόδους και τεχνικές διδασκαλίας και να εφαρμόζει δομές και δράσεις που αξιοποιούν ποικιλοτρόπως ικανότητες πρόσληψης του μαθητή μέσα από βιωματικές διαδικασίες. Έτσι οι μαθητές ξεφεύγουν από τις

⁵ Γενικά ως Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Π.Ε) σύμφωνα με τον ορισμό της UNESCO είναι η διαρκής διαδικασία μέσω της οποίας τα άτομα και οι κοινωνικές ομάδες αρχικά αναγνωρίζουν αξίες, διασαφηνίζουν έννοιες και αναπτύσσουν ικανότητες και στάσεις που είναι απαραίτητες για την κατανόηση και την εκτίμηση της συσχέτισης ανθρώπου, πολιτισμού και βιοφυσικού περιβάλλοντος και στη συνέχεια ασκούνται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και στη διαμόρφωση ενός κώδικα συμπεριφοράς γύρω από προβλήματα που αφορούν στην ποιότητα του περιβάλλοντος.



γνωσιοκεντρικές προσεγγίσεις της σύγχρονης εκπαίδευσης όπου η γνώση παρέχεται σε οργανωμένη μορφή από τους εκπαιδευτικούς και τα σχολικά εγχειρίδια και να εμβαθύνουν στην ουσία της περιβαλλοντικής κρίσης και των ζητημάτων αειφορίας. Πέρα από την εξέταση των περιβαλλοντικών ζητημάτων ως φυσικά φαινόμενα, που δέχονται αντικειμενικές εξηγήσεις και επιστημονικές λύσεις, θα πρέπει και οι μαθητές να τα πραγματευτούν ως κοινωνικά και πολιτικά ζητήματα. Αυτό σημαίνει να διερευνήσουν τους κοινωνικούς, οικονομικούς, πολιτικούς και ηθικούς παράγοντες και τις επιλογές που βρίσκονται στη ρίζα των υπό διερεύνηση ζητημάτων και να αναζητήσουν λύσεις που θα τους βοηθήσουν να διαμορφώσουν αειφόρες συνθήκες ζωής με τρόπο εποικοδομητικό και δημιουργικό. Γιατί τελικά η διαμόρφωση των σχέσεων ανθρώπου – κοινωνίας – φύσης και η ερμηνεία και η πρακτική της αειφορίας είναι ζήτημα πολιτισμικό και πολιτικό και δεν μπορεί να καθοριστεί ούτε από επιστημονικούς νόμους ούτε από τεχνοκρατικές επιταγές αλλά από κοινωνικές και πολιτικές επιλογές (Φλογαΐτη 2003). Αυτή η θεώρηση έχει ως αποτέλεσμα, το μάθημα να μη περιορίζεται από εγχειρίδια και διδακτέα ύλη, και επιπλέον να μη μην έχει ηλικιακή διαβάθμιση.

Ιδιαίτερα ανατρεπτική για τα μέχρι τώρα δεδομένα, ήταν η προσέγγιση της μάθησης που έκαναν τα Κ.Π.Ε., τα οποία, πρέπει να παρατηρήσουμε, ότι δεν είχαν τα ίδια προγράμματα και διαδικασίες σε πανελλαδικό επίπεδο, αλλά το κάθε Κ.Π.Ε. παρήγαγε τα δικά του. Οι εναλλακτικές μέθοδοι διδακτικής που παρέχουν και η βιωματική μάθηση δρουν πολύ αποτελεσματικά στην επίτευξη των παραπάνω στόχων. «Η εκτός των πλαισίων της σχολικής αίθουσας μάθηση και η αξιοποίηση των τοπικών κοινοτήτων, καθώς επίσης και όλων των χώρων που μπορούν να αποτελέσουν σημαντικά εκπαιδευτικά και μαθησιακά εργαλεία για την ενίσχυση της βιωματικής και εμπειρικής μάθησης όπως τα περιβαλλοντικά πεδία, οι χώροι της κοινότητας, τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, τα τοπικά εργαστήρια, τα μουσεία, κ.α»⁶.

Θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι η μεγάλη επιτυχία αυτών εκπαιδευτικών προγραμμάτων, τόσο σε έκταση (78 Κ.Π.Ε. σε όλη την Ελλάδα), όσο και σε βάθος (ανάλυση έως και εξεζητημένων περιβαλλοντικών ζητημάτων) και μάλιστα σε βάθος

⁶ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΚΥΠΡΟΥ - ΠΗΡΕΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ (2010), «Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης», Λευκωσία: Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού



χρόνου, οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην ελκυστικότητα των προγραμμάτων αυτών από τους μαθητές. Το κοινό που έχουν όλα αυτά τα εκπαιδευτικά προγράμματα, είναι η δομή τους και οι εκπαιδευτικές μέθοδοι και τεχνικές που χρησιμοποιούνται. Οι μαθητές αφήνουν το χώρο της αίθουσας διδασκαλίας και τις παραδοσιακές μεθόδους και τους δίνεται ελευθερία κινήσεων, πρωτοβουλιών και αυτενέργειας. Μπορούν να συνεργάζονται (ένα είδος διάδρασης) και να χρησιμοποιούν όλες τις αισθήσεις (αντίστοιχο των πολυμέσων). Πρέπει να πούμε ακόμα, ότι το μέρος της προετοιμασίας και μάθησης που πραγματοποιείται στο σχολείο, στην αίθουσα διδασκαλίας, δεν μπορεί να έχει τα ίδια αποτελέσματα ούτε να αντικαταστήσει το πρόγραμμα που πραγματοποιείται στο Κ.Π.Ε.

1.3.2 Εικονικοί κόσμοι στην εκπαίδευση

Οι Εικονικοί Κόσμοι (Virtual Worlds⁷) είναι τρισδιάστατα περιβάλλοντα προσομοίωσης, βασισμένο σε υπολογιστή, στα οποία τα άτομα που συμμετέχουν δημιουργούν ένα είδωλο (Avatar⁸), δηλαδή μια εικονική οντότητα στην οποία και αποδίδουν όποια χαρακτηριστικά επιθυμούν να έχουν οι ίδιοι. Η αλληλεπίδραση των ειδώλων με το περιβάλλον και με άλλα πρόσωπα⁹ είναι βασικό χαρακτηριστικό των εικονικών κόσμων. Ενώ ο εικονικός κόσμος μπορεί να δημιουργηθεί αποκλειστικά με ψηφιακά μέσα, ο χρήστης μέσω του avatar έχει την αίσθηση ότι ζει, κινείται, πράττει και αισθάνεται σε ένα άλλο, πραγματικό ή φανταστικό κόσμο. Ο όρος εικονικός κόσμος έχει γίνει συνώνυμος με τα «διαδραστικά τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα» όπου τα avatars αποκτούν τρισδιάστατη υπόσταση, ενώ είναι συγχρόνως εξοπλισμένα με περισσότερες αισθήσεις¹⁰.

Οι εικονικοί κόσμοι μιμούνται μια πραγματική ζωή, η οποία μπορεί να είναι εμπλουτισμένη με όσα πραγματικά, αλλά και μη πραγματικά στοιχεία μας χρειάζονται, ενώ αφαιρούνται περιττά στοιχεία και δεδομένα, με σκοπό να

⁷ Για περισσότερα, βλ. Bartle, (2003)

⁸ Κατά τον Damer (1997), Avatar είναι η γραφική αναπαράσταση του χρήστη ή αλλιώς το alter ego, ή απλά ένας χαρακτήρας.

⁹ Bishop, J. (2009). Enhancing the understanding of genres of web-based communities: The role of the ecological cognition framework. *International Journal of Web-Based Communities*, 5(1), 4-17.

¹⁰ Cook, A.D. (2009). A case study of the manifestations and significance of social presence in a multi-user virtual environment. MEd Thesis.



εστιάζουμε πιο εύκολα στα ενδιαφέροντα και τους στόχους μας. Παράλληλα, οι ιδιότητες που δίνονται στον εικονικό κόσμο, του δίνουν μια «λογική» εύκολα αντιληπτή και κατανοητή, προσανατολισμένη στο σκοπό που θέτουμε, ενώ μπορούμε να αφαιρέσουμε, ή απλά να μη δώσουμε εκείνες που δεν χρειάζονται ή κάνουν πιο πολύπλοκο και πιο βαρύ το σενάριο και την εικονική ζωή μέσα σε αυτό. Έτσι, οδηγούμαστε στο να φτιάχνονται εικονικοί κόσμοι επινοητικοί, έξυπνοι και να εγείρουν τη φαντασία μας. Τα τελευταία χρόνια αυξάνονται συνεχώς σε δημοτικότητα και συγκεντρώνουν την προσοχή μεγάλου μέρους του πληθυσμού, ενώ αναπτύσσονται σε πολλά διαφορετικά πεδία (βλ. Mennecke, 2008, σ. 372), όπως: κοινωνιολογία, μαθηματικά, εμπορικός κόσμος, marketing, οικονομία, συστήματα πληροφοριών και βέβαια στην εκπαίδευση.

Μια εκδοχή των εικονικών κόσμων είναι οι εκπαιδευτικοί εικονικοί κόσμοι (Virtual Worlds in Education¹¹), όπου συνθέτουν τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα με την εικονική πραγματικότητα. Η ανάπτυξη τέτοιων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων εξαρτάται τόσο από τις δυνατότητες του εργαλείου ανάπτυξης, όσο και από εφευρετικότητα και φαντασία των εκπαιδευτικών (βλ. Antonacci, 2008, σ. 3), που τα σχεδιάζουν. Χάρη στις εξαιρετικές δυνατότητες προσομοίωσης, που έχουν, μπορούν να αποτελέσουν όχι μόνο περιβάλλοντα εκμάθησης, αλλά και εργαλεία έρευνας και πειραματισμού σε πολλά εκπαιδευτικά αντικείμενα. Γενικότερα, μπορούμε να μιλήσουμε για εικονικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (virtual learning environment), όπου αναφερόμαστε περισσότερο στην αρχιτεκτονική του περιβάλλοντος και των πληροφοριών και λιγότερο στη δομή και οργάνωσή τους, καθότι η δομή τους προκύπτει από την ανάλυση των λειτουργικών απαιτήσεων του περιβάλλοντος.

Για τα μαθησιακά περιβάλλοντα, οι λειτουργικές απαιτήσεις είναι πολλές και δεν έχουν μελετηθεί συστηματικά μέχρι σήμερα (Dillenbourg, 2000, σ 3). Η σημερινή χρήση των «εικονικών περιβαλλόντων μάθησης» δεν περιορίζεται σε καλά δομημένους χώρους πληροφοριών, αλλά επεκτείνεται γενικότερα σε θέματα διαχείρισης περιεχομένου, στο βαθμό που οι εκπαιδευτικοί θέλουν και μπορούν να αξιοποιήσουν τέτοια περιβάλλοντα. Οι ερευνητές με τη σειρά τους, καλούνται να αναπτύξουν μια καλύτερη λειτουργική σχέση, ανάμεσα στο πώς οι πληροφορίες είναι δομημένες και εκπροσωπούνται, και πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε

¹¹ Για περισσότερα, βλ. Sharon Kelvin, Bently, Anthony D. Conto, (2008)



μαθησιακές δραστηριότητες και τις αλληλεπιδράσεις. Αυτό γίνεται περισσότερο αναγκαίο, όταν οι χρήστες – μαθητές δεν είναι απλά ενεργά άτομα του εικονικού κόσμου, αλλά μπορούν παράγουν γνώση και εργασία, την οποία διαθέτουν στην υπόλοιπη κοινότητα.

Με την ανάπτυξη του Web 2.0 δόθηκε επιπλέον η δυνατότητα ανάπτυξης κοινωνικής δικτύωσης και αυξημένης δημιουργικότητας και διανομής πληροφορίας. Παράλληλα βόηθησε στη χρήση νέας τεχνολογίας εργαλείων από το ευρύ κοινό, σε καινοτόμες δραστηριότητες. Έτσι το Web 2.0 επέτρεψε τη γρήγορη εξάπλωση και πλατειά χρήση εικονικών κόσμων, όπως το Second Life (Kaplan, Haenlein, 2009), World of Warcraft, Kaneva, Active Worlds, Wonderland¹² κ.α. Ιδιαίτερη επίδραση έχει στην ανάπτυξη μαθησιακών εργαλείων, γενικότερες εφαρμογές που απευθύνονται στον ακαδημαϊκό κόσμο, περιβάλλοντα προσομοίωσης και εκπαίδευσης. Σε αυτό συνέβαλε πάρα πολύ η δυνατότητα τρισδιάστατης αναπαράστασης σε 3d Virtual Worlds, όπου ο χρήστης μπορεί όχι μόνο να κινείται στο χώρο του, αλλά να φτιάχνει το περιβάλλον του και τον εαυτό του, ως Avatar και να ορίζει τους κανόνες όπου θα ζει μέσα σε αυτό. Επιπλέον έχει πολλούς τρόπους να επικοινωνεί και να αλληλεπιδρά με άλλους χρήστες. Τυπικό παράδειγμα τέτοιου εικονικού κόσμου που αξιοποίησε σχεδόν κάθε δυνατότητα και χαρακτηριστικό του Web 2.0, αποτελεί ο “Second Life” (S.L.). Ο S.L. χρησιμοποιείται από εκατομμύρια χρήστες σε όλο τον κόσμο και από φοιτητές πολλών πανεπιστημίων με διεθνή αναγνώριση, στα πλαίσια ακαδημαϊκών εργασιών. Σήμερα ο S.L., ενώ δεν σχεδιάστηκε εξ αρχής ως εκπαιδευτικό περιβάλλον, θεωρείται, από πολλές σχολές στον ακαδημαϊκό χώρο, ως ένα εργαλείο το οποίο μπορεί να προσφέρει πολλά στην ολιστική εμπειρία μάθησης.

Το Web 2.0 έδωσε μεγάλη ώθηση στην ανάπτυξη ανοικτού λογισμικού εικονικών κόσμων (Open Source Virtual Worlds). Τα ανοικτά περιβάλλοντα δεν διακρίνονται για την πολυπλοκότητα και τη σταθερή δομή τους, αλλά επιτρέπουν σε ευρύ κοινό της εκπαιδευτικής κοινότητας και όχι μόνο, να αυτοσχεδιάσουν, να πειραματιστούν, να συνεργαστούν και να εκφράσουν τη δημιουργικότητα τους. Τα ανοικτά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα χαρακτηρίζονται από αυξημένες δυνατότητες καινοτομίας και δοκιμής νέων διδακτικών προσεγγίσεων (βλ. Dillenbourg, P., σ. 27),

¹² Περισσότερα για τους σημερινούς εικονικούς κόσμους, βλ. Mennecke B. (2008).



κάτι το οποίο ζητάνε οι εκπαιδευτικοί. Αντίστοιχα οι ανοικτοί εκπαιδευτικοί κόσμοι προσφέρονται για ξεφεύγει η διδασκαλία από τα καθιερωμένα και να εφαρμόζονται πρωτοποριακές μέθοδοι. Άμεση συνέπια του ανοικτού σχεδιασμού, είναι και η επεκτασιμότητα αυτών των εικονικών κόσμων και η δημιουργία πολλών κοινοτήτων που λειτουργούν μέσα σε αυτούς. Μια χαρακτηριστική περίπτωση είναι η «Χώρα των θαυμάτων» (Wonderland¹³), η οποία αποτελεί μια ανοικτή πλατφόρμα δημιουργίας τρισδιάστατων εικονικών κόσμων, με κατεύθυνση κυρίως σε επιχειρηματικά και εμπορικά περιβάλλοντα, αλλά και εξίσου κατάλληλη για ανάπτυξη online δυναμικών εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων (dynamic learning environments) και διαδραστικές πολυχρηστικές προσομοιώσεις (interactive multi-user simulations). Στη Wonderland πραγματικοί εργαζόμενοι σε μια εταιρία, μπορούν να εργαστούν και να συνεργαστούν μέσα στον εικονικό κόσμο, ώστε να παράξουν μια εργασία, και να την προβάλλουν, να τη μοιραστούν με άλλους, να ελέγξουν τα αποτελέσματά της, κ.α. Ο παραπάνω εικονικός κόσμος μπορεί να επεκταθεί για να δημιουργήσει ολόκληρους νέους κόσμους ή να ρυθμίσει τις παραμέτρους για τους υπάρχοντες κόσμους, καθώς και τα αντικείμενα και τα είδωλα που ενσωματώνονται σε αυτούς.

1.3.3 Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της εργασίας

Με βάση το παραπάνω θεωρητικό υπόβαθρο και στην κατεύθυνση της αξιοποίησης των εικονικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση, θα προχωρήσουμε την εργασία μας σε εκπαιδευτικά θέματα που προσεγγίζονται καλύτερα με περιβάλλοντα προσομοίωσης, όπως η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση¹⁴ (Π.Ε.). Επιπλέον τα εργαλεία αυτά, ως διαδραστικές και πολυμεσικές εφαρμογές χρησιμοποιούν αισθήσεις και κεντρίζουν τα αντανακλαστικά των εκπαιδευόμενων, ώστε να προσομοιάζουν σε βιωματικές μεθόδους μάθησης και να επιτυγχάνουν γρήγορη αφομοίωση και συγχρόνως, γνωστική και συναισθηματική ανάπτυξη. Επιπλέον, η δυνατότητα ασύγχρονης χρήσης – όταν έχουμε stand alone εκπαιδευτικά περιβάλλοντα - δίνει τη δυνατότητα σχεδόν στον κάθε μαθητή να διδαχθεί όποτε θέλει και μάλιστα να επαναλάβει όσες φορές χρειαστεί.

Η εργασία αυτή έχει τριπλό στόχο. Κυρίως φιλοδοξεί να καλύψει εκπαιδευτικές ανάγκες στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, σε μαθητές που πρακτικά

¹³ Βλ. Site: openwonderland.org

¹⁴ Για τις Αρχές και τη φιλοσοφία της Π.Ε. βλ. Γεωργόπουλος Α., Τσαλίκη Ε, (1993)



είναι αποκλεισμένοι από εκπαιδευτικά προγράμματα Π.Ε., είτε επειδή δεν έχουν προσωπικά τη δυνατότητα να συμμετάσχουν σε αυτά είτε επειδή δεν έχουν πρόσβαση μέσα από το εκπαιδευτικό σύστημα (π.χ. δε γίνεται Π.Ε. στο σχολείο τους, κ.α.). Επιπλέον σε κάθε σχολείο μόνο 25 (περίπου) μαθητές ανά έτος μπορούν να συμμετάσχουν σε τέτοια προγράμματα. Είναι δυνατό (σε μεγάλα σχολεία) να διπλασιαστεί ο αριθμός των μαθητών, αλλά σε κάθε περίπτωση αποτελούν ένα μικρό ποσοστό του συνόλου των μαθητών ανά σχολείο. Η παρουσίαση ή ακόμα και χρήση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, θα μπορεί να γίνει μέσα στο σχολείο, σε διδακτική ώρα Π.Ε., ή θα μπορεί να ανατεθεί σε μαθητές ως εργασία για το σπίτι.

Ακόμα, αυτός ο εικονικός κόσμος θα μπορεί να χρησιμοποιείται μέσα στα Κ.Π.Ε. ως εναλλακτική εικονική υλοποίηση περιβαλλοντικού προγράμματος, ή ακόμα ως προετοιμασία, επικουρικά - στο δια ζώσης πραγματοποιούμενο - για ασκήσεις και δραστηριότητες στο εργαστήριο.

Επιπλέον, η εφαρμογή θα μπορεί να χρησιμοποιείται ελεύθερα από μαθητές, ανάλογα με την ηλικία και το επίπεδο - βαθμό δυσκολίας, σε ελεύθερο χρόνο εκτός σχολείου, με σκοπό να γνωρίσουν τι είναι τα εκπαιδευτικά περιβαλλοντικά προγράμματα, να εξοικειώνονται με δραστηριότητες Π.Ε., να ευαισθητοποιούνται και να συμμετάσχουν σε περιβαλλοντικές ομάδες του σχολείου τους.

Παρά το ότι σήμερα υπάρχει μεγάλο πλήθος εκπαιδευτικών εφαρμογών, οι οποίες στοχεύουν στην παρουσίαση, διδασκαλία και εμπέδωση της διδακτέας ύλης, μέχρι τώρα δε γίνεται χρήση εικονικών κόσμων σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Το ζητούμενο για μια εκπαιδευτική εφαρμογή είναι πρώτα από όλα να χρησιμοποιείται σε ικανοποιητικό βαθμό, από εκπαιδευτικούς και μαθητές. Και σε αυτό μέχρι τώρα, οι υπάρχουσες εφαρμογές δεν έχουν καλές επιδόσεις. Προσδοκάμε λοιπόν, με τα δυναμικά αλλά και ελκυστικά χαρακτηριστικά των εικονικών κόσμων, και τη δεδομένη μέχρι σήμερα διείσδυση που έχουν ιδιαίτερα στους νέους, να έχουμε μια πολύ καλή και ελπιδοφόρα εξέλιξη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Υλοποίηση της Εργασίας

2.1 Η Συνεργασία με το Κ.Π.Ε.



Σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα, από τα μέσα Δεκεμβρη, μετά από επίσκεψή μας στο Κ.Π.Ε. Κέρκυρας, εστίασαμε σε ένα θέμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, το οποίο θα προσαρμοστεί κατάλληλα, ώστε να μπορεί να παρουσιαστεί μέσα από ένα εικονικό περιβάλλον. Κατά επίσκεψή μας στο Κ.Π.Ε., ενημερωθήκαμε από την παιδαγωγική ομάδα για τους κανόνες, τις συνθήκες και τις δυσκολίες του παιχνιδιού. Επιπλέον, κάναμε χρήση των οργάνων μέτρησης και καταγραφής που χρησιμοποιούν οι μαθητές. Η επικοινωνία και η συνάντηση δια ζώσης με τα μέλη της παιδαγωγικής ομάδας του Κ.Π.Ε. που υλοποιούν το πρόγραμμα, ήταν ιδιαίτερα κατατοπιστική, αφού χρειάστηκε αρκετή συζήτηση και διευκρινίσεις αναφορικά με τους εκπαιδευτικούς και περιβαλλοντικούς στόχους του προγράμματος, τη διαδικασία εφαρμογής και τις ιδιαιτερότητές του.

Το θέμα αυτό είναι μια περιβαλλοντική δραστηριότητα σε μορφή παιχνιδιού εντοπισμού και εξερεύνησης σε ένα ευρύτερο πεδίο σχετικά μεγάλης έκτασης (το οποίο μπορεί να φτάνει σε μήκος το ένα χιλιόμετρο). Η δραστηριότητα αυτή στην πραγματικότητα γίνεται από μαθητές, δια ζώσης, που συμμετέχουν στην περιβαλλοντική ομάδα που επισκέπτεται το Κ.Π.Ε. Στον εικονικό κόσμο, οι μαθητές θα μπορούν να επισκέπτονται το πεδίο του Κ.Π.Ε. ή ανάλογο χώρο, να επιλέγουν το συγκεκριμένο πρόγραμμα, στο οποίο και θα συμμετάσχουν και να χρησιμοποιούν το χώρο και τις εγκαταστάσεις του Κ.Π.Ε. και να πραγματοποιήσουν την ίδια ή ανάλογη διαδικασία με το παιχνίδι του προγράμματος. Το παιχνίδι αυτό, το οποίο θα λέμε Γεωγραφικό Παιχνίδι Εξερεύνησης, θα χρησιμοποιεί σύγχρονη τεχνολογία δημιουργίας εικονικών κόσμων, και θα έχει συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς και περιβαλλοντικούς στόχους.

Το Κ.Π.Ε. Κέρκυρας μας έδωσε το απαραίτητο για την πραγματοποίηση της δραστηριότητας εκπαιδευτικό υλικό και συμμετείχαμε στη δραστηριότητα καθ' όλη τη διάρκειά της, ώστε να αποκομίσουμε ίδια άποψη για τους όρους και τις προϋποθέσεις διενέργειας του παιχνιδιού. Η εμπειρία μας ήταν ιδιαίτερα θετική, ενώ το παιχνίδι φαίνεται ότι είναι πολύ ενδιαφέρον για τους μαθητές σε όλες τις φάσεις και τις πτυχές του. Είναι σχεδόν βέβαιο ότι σε πραγματικές συνθήκες, ανακύπτουν ζητήματα που δεν μπορούν να προβλεφτούν θεωρητικά. Από το πεδίο, συλλέξαμε οπτικοακουστικό υλικό (με κάμερα και μικρόφωνο), το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί στο εικονικό περιβάλλον.



2.2 Περιγραφή του Παιγνιδιού

Στον πραγματικό κόσμο, η διαδικασία της δραστηριότητας έχει ως εξής: Οι μαθητές αφού προσέλθουν στο πεδίο, χωρίζονται σε ομάδες και ενημερώνονται σχετικά με την όλη δραστηριότητα και τους κανόνες του παιγνιδιού. Εξοικειώνονται με το γεωγραφικό χώρο και γνωρίζουν το φυσικό περιβάλλον, τη χλωρίδα, την πανίδα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του τόπου. Τα βασικά εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν είναι: χάρτης, πυξίδα, κιάλια, GPS, και πληροφοριακό υλικό. Το υλικό αυτό αναφέρεται στη διαδικασία και κανόνες της δραστηριότητας, περιέχει βοηθητικά στοιχεία για την επιτυχή έκβαση του παιγνιδιού καθώς και γενικότερες πληροφορίες σύμφωνα με του εκπαιδευτικούς και μαθησιακούς στόχους του προγράμματος.

Ο χωρισμός σε ομάδες κρίνεται απαραίτητος, επειδή αφενός οι μαθητές αντεπεξέρχονται καλύτερα στις απαιτήσεις της δραστηριότητας, με αλληλοβοήθεια, συναγωνισμό και αποφυγή λαθεμένων επιλογών, αφετέρου επιτυγχάνονται παιδαγωγικοί στόχοι, σύνθεσης απόψεων, επικοινωνίας, έκφρασης επιχειρημάτων κ.α. Ακόμα, πρακτικά θα ήταν πολύ δύσκολο έως αδύνατο να λειτουργήσει ο κάθε μαθητής μόνος του, λόγω ελλείψεως χρόνου, αλλά εκπαιδευτικού προσωπικού, κάτι το οποίο δεν ισχύει βέβαια στον εικονικό κόσμο. Η κάθε ομάδα καλείται να εντοπίσει διαδοχικά μια σειρά στόχων – σημείων, όπου σε κάθε στόχο βρίσκουν πληροφορίες για να φτάσουν στον επόμενο, οπότε είναι υποχρεωμένοι να ακολουθήσουν μια σειρά βημάτων με αυξανόμενη δυσκολία. Τα βοηθητικά στοιχεία (βλ. Παράρτημα 3) που δίνονται μπορεί να είναι: εντοπισμός στο χάρτη, κατεύθυνση, απόσταση, γεωγραφικές συντεταγμένες, περιγραφή τοπίου, χαρακτηριστικά στόχου, ή συνδυασμός των παραπάνω.

Η κάθε ομάδα αφού καθορίσει, π.χ με πυξίδα-χάρτη πορεία προς τον πρώτο στόχο, εντοπίζει με τη βοήθεια των εργαλείων (GPS) του κινητού τις δύο πρώτες θέσεις, όπου ανακαλύπτει στοιχεία που οδηγούν στις επόμενες θέσεις. Στην πορεία μπορεί να απαιτείται συνεργασία περισσότερων ομάδων ώστε να φτάσουν στον τελικό κοινό στόχο. Εδώ μπορούν να εφαρμόζονται διάφορες παραλλαγές του παιγνιδιού, ανάλογα με τις συνθήκες, τις δυνατότητες των μαθητών και τους στόχους που κάθε φορά τίθενται.



Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, προκειμένου οι ομάδες να εντοπίσουν τις θέσεις, χρειάζεται να συμβουλευτούν το πληροφοριακό έντυπο που μοιράζεται μαζί με το φύλλο εργασίας. Συγχρόνως, αξιοποιούν γνώσεις τους για το περιβάλλον και τη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής, σχετικά με την περιγραφή του τοπίου και τα χαρακτηριστικά του στόχου, καθώς και από το υλικό που βρίσκουν όταν εντοπίζουν τον κάθε στόχο. Παράλληλα, καλούνται να συμπληρώνουν φύλλα εργασίας με γεωγραφικές και περιβαλλοντικές πληροφορίες που συλλέγουν κατά τη διάρκεια της εξερεύνησης.

Έτσι εκτός των γενικών μαθησιακών, συναισθηματικών και ψυχοκινητικών στόχων επιτυγχάνονται και οι παρακάτω:

Ειδικοί Στόχοι Παιχνιδιού

- Τα παιδιά εφαρμόζουν διαθεματική προσέγγιση γνώσεων και ικανοτήτων με κριτική και συνδυαστική σκέψη.
- Αναπτύσσουν ικανότητες σύνθεσης, κριτικής σκέψης και συγκερασμού απόψεων, δημιουργούν σχέσεις και λειτουργούν σε ένα σύστημα κανόνων και αξιών.
- Μαθαίνουν να κινούνται και να προσδιορίζονται στο χώρο συνδυάζοντας γνώσεις, αντίληψη και δεξιότητες.
- Οικοδομούν αβίαστα γνωστική βάση για τη χλωρίδα του οικοσυστήματος αφού πρέπει να χρησιμοποιήσουν τις πληροφορίες για αυτήν.
- Εξοικειώνονται με τα σύγχρονα γεωγραφικά συστήματα εντοπισμού θέσης που στο μέλλον θα είναι συνδεδεμένα με κάθε είδους έρευνα-μελέτη πεδίου.

2.3 Εικονική Μορφή του Παιχνιδιού

Στην εικονική μορφή του παιχνιδιού μπορούν να γίνουν αρκετές τροποποιήσεις και παραλλαγές για πρακτικούς και εκπαιδευτικούς λόγους. Το παιχνίδι μπορεί να παίζεται από έναν ή περισσότερους μαθητές, επιλέγοντας διαφορετικά σενάρια – πίστες και αντίστοιχα επίπεδα δυσκολίας. Άλλωστε και διαζώσης, το παιχνίδι έχει παραλλαγές ανάλογα με την ηλικία των μαθητών, τη χρονική



περίοδο, το διαθέσιμο χρόνο, κλπ. Πιο συγκεκριμένα, η ομαδοποίηση των μαθητών δε θεωρείται αναγκαία, αφού δεν υπάρχει θέμα ασφάλειας και αλληλοβοήθειας κατά τη διάρκεια της εξερεύνησης, και κάποιοι μαθητές πιθανό να επιλέγουν να παίζουν μόνοι τους σε οποιοδήποτε μέρος και χρόνο. Σχετικά με το πεδίο εξερεύνησης, αυτό μπορεί να έχει ίδια ή αρκετά διαφορετική μορφή και χαρακτηριστικά με το πραγματικό πεδίο, ενώ οι μαθητές θα μπορούν να επιλέγουν εναλλακτικά, διαφορετικά πεδία, ακόμα και ώρα ημέρας, με διαφορετικούς διδακτικούς και περιβαλλοντικούς στόχους.

Το παιχνίδι υλοποιείται με την πλατφόρμα δημιουργίας εικονικών κόσμων UNITY 3d, όπου μας δίνει τη δυνατότητα αναπαράστασης τρισδιάστατων γραφικών με ήχο και κίνηση, την ελευθερία να σχεδιάζουμε το περιβάλλον που φανταζόμαστε και να απεικονίζουμε πλήθος αντικειμένων, οποιασδήποτε μορφής, καθώς και ιδιοτήτων όπου θέλουμε να τους δώσουμε. Με αυτή την έννοια, μπορούμε να μη μείνουμε πιστοί στις πραγματικές συνθήκες και όρους και κανόνες διενέργειας του παιχνιδιού, αλλά να σχεδιάσουμε πιο ελεύθερα, μια εφαρμογή που αφενός θα έχει τους ίδιους εκπαιδευτικούς και περιβαλλοντικούς στόχους που θέσαμε, αφετέρου θα αξιοποιεί τις δυνατότητες της μηχανής ανάπτυξης, ώστε να εμπλουτίζεται με επιπλέον δυνατότητες και παραλλαγές, αλλά και να προσπερνάει δύσκολα σημεία και ότι δε μας χρειάζεται.

2.4 Στόχοι του εικονικού παιχνιδιού

Το εικονικό παιχνίδι, όπως θα το βλέπει ο μαθητής, θα αποτελεί ένα περιβάλλον μάθησης, δράσης, αναζήτησης και ευαισθητοποίησης. Ανάλογα με τις γνώσεις και την ηλικία, ο μαθητής θα επιλέγει μία πίστα και αντίστοιχα ένα βαθμό δυσκολίας αλλά και εκπαίδευσης. Αρχικά θα δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη (μαθητή) να περιηγηθεί στο χώρο και να κάνει μια εξερεύνηση του περιβάλλοντος, αντικειμένων, συμβάντων και ιδιοτήτων, όπου βρίσκονται στα πλαίσια της εφαρμογής. Σε όποια σημεία και μέρη υπάρχει εκπαιδευτικό ενδιαφέρον, θα μπορεί ο χρήστης να εστιάσει και να ζητήσει πληροφορίες ή να κάνει κάποια ενέργεια, βλέποντας συγχρόνως και τις συνέπειες της πράξης του. Για παράδειγμα αν ανάψει μια φωτιά σε επικίνδυνο μέρος (ξερά χόρτα) ή ακόμα αν επιλέξει με κατάλληλο εργαλείο, μια μεγάλη βροχόπτωση ή παρατεταμένη ξηρασία. Το περιβάλλον του εικονικού κόσμου μπορεί να μεταβάλλεται και να βρισκόμαστε σε ένα διαφορετικό



τοπίο, παρατηρώντας τις συνέπειες της επίδρασης ανθρωπογενών παραγόντων ή φυσικών φαινομένων.

Όπως συμβαίνει και στην πραγματικότητα, στόχος είναι να συναντά ο μαθητής καινούργια πράγματα, δεδομένα ή καταστάσεις, όπου θα τα αντιμετωπίζει κριτικά, συνδυάζοντας γνώσεις και εμπειρία. Βέβαια ιδιαίτερη σημασία έχει η κατεύθυνση των γνώσεων και των συμπεριφορών, στις οποίες στοχεύουμε. Και εδώ είναι η πρόκληση, από εκπαιδευτικής άποψης, να επιτυγχάνονται τα προσδοκώμενα αποτελέσματα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι πληρούνται οι αναλογίες και οι ισορροπίες μεταξύ παιχνιδιού και μαθησιακού περιβάλλοντος, μεταξύ διασκέδασης και εργασίας και μεταξύ διάθεσης και αφομοίωσης γνώσεων. Όπως σε κάθε παιχνίδι που παίζεται σε υπολογιστή, καλό είναι και εδώ να έχουμε ένα μετρήσιμο αποτέλεσμα (σκορ). Τα παιδιά δίνουν ιδιαίτερη σημασία στις μετρήσεις και στο τελικό αποτέλεσμα, κάτι το οποίο οι μεγαλύτεροι και οι εκπαιδευτικοί το υποβαθμίζουν. Αυτό έχει βάση το στοιχείο του ανταγωνισμού και πρακτικά επιτρέπει στο μαθητή να συγκρίνεται με τους άλλους, αλλά και με τον εαυτό του.

Στη συνέχεια, ο μαθητής θα πρέπει να ακολουθήσει μια σειρά βημάτων και ενεργειών, ώστε να περάσει από διάφορα στάδια και σταθμούς, εξασφαλίζοντας έτσι μια προοδευτική εξέλιξη. Τα βήματα αυτά μπορεί να είναι από απλή περιήγηση σε διάφορα προκαθορισμένα μέρη, έως σύνθετη αναζήτηση, όπου θα είναι απαραίτητη η χρήση εργαλείων και γνώσεων. Κατά τη διαδικασία θα αποκτάει γνώσεις, αξίες και συμπεριφορές, οι οποίες θα χρειάζονται και για την επίτευξη του τελικού σκοπού, ως επιβράβευση. Θα μπορούσαμε να θέσουμε μετρήσιμους στόχους – με ενσωματωμένη διαδικασία στον εικονικό κόσμο – που να υπολογίζεται αριθμητικά το ποσοστό ή ο βαθμός πρόσληψης γνώσεων, υιοθέτησης στάσεων και αντιλήψεων, ανάπτυξης συμπεριφορών κ.λ.π. Θεωρήσαμε όμως ότι στην παρούσα φάση αυτό μπορεί γίνει από τους εκπαιδευτικούς μετά το τέλος του παιχνιδιού. Αυτό επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να θέτει τους στόχους του ανάλογα με τις δυνατότητες των μαθητών, δεν παύει όμως να αποτελεί αντικείμενο προς συζήτηση, όπου θα γίνει πιο σαφές μετά από αρκετή χρήση του εικονικού κόσμου.

2.5 Περιγραφή του εικονικού παιχνιδιού «Little Explorers»



Ο χρήστης ξεκινώντας το παιχνίδι έχει μπροστά του μια οθόνη όπου μπορεί να επιλέξει από το κεντρικό μενού, να παίξει, να διαβάσει πληροφορίες, να δει τις βαθμολογίες (highscors) ή να κλείσει και βγει από το παιχνίδι. Για κάθε επιλογή του, μπορεί στη συνέχεια να επιλέξει επιστροφή στην κεντρική οθόνη. Εφόσον προχωρήσει στο παιχνίδι, μπορεί να επιλέξει μία πίστα από τις τρεις διαθέσιμες. Προς το παρόν η μία είναι κατασκευασμένη, ενώ οι άλλες θεωρούνται υπό κατασκευή. Εφόσον προχωρήσει στην πρώτη πίστα βρίσκεται στο χώρο του πεδίου δραστηριοτήτων, όπου μπορεί να πλοηγηθεί ελεύθερα, σε ένα τρισδιάστατο φυσικό περιβάλλον, με φυσικά αντικείμενα, δέντρα, βλάστηση, λίμνη, τρεχούμενα νερά, καταρράκτη, ήχους περιβάλλοντος και ανθρώπινες κατασκευές και αντικείμενα. Ο μαθητής χρήστης μπορεί (πατώντας το πλήκτρο Tab) να πάρει πληροφορίες αναφορικά με το στάδιο που βρίσκεται και τι πρέπει να κάνει στη συνέχεια. Μπορεί να πλοηγείται με τα πλήκτρα βέλη ή με τα πλήκτρα WASD, να αναπηδάει με το πλήκτρο space και να ενεργεί με το πλήκτρο E. Το ποντίκι παίζει σημαντικό ρόλο καθώς δείχνει και μπορεί να μεταβάλλει σε πραγματικό χρόνο την κατεύθυνση ελεύθερα, αριστερά – δεξιά και πάνω – κάτω. Η αποστολή του είναι να εντοπίσει το καταφύγιο – σπιτάκι με τις σημαίες και στη συνέχεια να τις τοποθετήσει σε επιλεγμένα σημεία, όπου πρέπει πρώτα να τα εντοπίσει. Η σειρά αναζήτησης είναι ελεύθερη χωρίς περιορισμούς και μπορεί να εντάσσεται σε μια διαδικασία εξερεύνησης του πεδίου. Μπορεί να συμβουλευτεί τη βοήθεια και το εργαλείο πυξίδα προσανατολισμού. Η αναζήτηση με περιήγηση στο χώρο και η αναγνώριση τοπίων είναι σημαντική και βοηθάει στη διαδικασία αυτή. Αφού ολοκληρώσει επιτυχώς, εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα και στη συνέχεια ο χρήστης καλείται να συμπληρώσει το όνομά του και να δει τη βαθμολογία του και τη σειρά κατάταξης στον αντίστοιχο πίνακα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Ανάπτυξη λογισμικού

3.1 Διαδικασία Ανάπτυξης Λογισμικού με Unity3d

Η πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού Unity3d της εταιρείας Unity Technologies είναι μία μηχανή ανάπτυξης ηλεκτρονικών παιχνιδιών με προσανατολισμό στους διαδραστικούς εικονικούς κόσμους. Αποτελεί ένα από τα πιο πλήρη και δημοφιλή πακέτα ανάπτυξης της αγοράς και η βασική έκδοση είναι δωρεάν. Υποστηρίζει ανάπτυξη τόσο τρισδιάστατων, όσο και δισδιάστατων



παιχνιδιών, εμπλουτισμένα με γραφικά, τεχνικές και αλγορίθμους τελευταίας τεχνολογίας.

Το περιβάλλον της Unity3d είναι αρκετά διαδεδομένο και θα φανεί γνώριμο σε όσους έχουν χρησιμοποιήσει εφαρμογές τρισδιάστατης μοντελοποίησης ή άλλες παρόμοιες μηχανές. Το παράθυρο εργασίας είναι παρόμοιο, και στα δεξιά υπάρχουν διάφορες καρτέλες (tabs) με πληροφορίες για τα αρχεία περιεχομένου (assets) και τους παραμέτρους τους (θέση, κλίμακα, περιστροφή, υλικό κλπ).

Όσον αφορά το περιεχόμενο του παιχνιδιού, η Unity3d υποστηρίζει λιγότερο ή περισσότερο τα γνωστά προγράμματα τρισδιάστατης μοντελοποίησης (Maya, 3D Studio Max, Blender και Cinema 4D κλπ). Για μερικούς τύπους αρχείων όπως της Maya (mb), η εφαρμογή απαιτεί να είναι εγκατεστημένη στον ίδιο υπολογιστή, όμως δεν απαιτεί το ίδιο για αρχεία με επέκταση (.fbx) και 3DStudio (.3ds). Επιπλέον υποστηρίζει ένα πλήθος format εικόνων και αρχείων ήχου. Η είσοδος ενός αρχείου περιεχομένου στη Unity3d είναι θέμα απλού drag n' drop από τον εξερευνητή των Windows στην καρτέλα Project της εφαρμογής. Η μετατροπή και η ενσωμάτωση γίνεται στη συνέχεια με τρόπο αυτόματο.

Την ανίχνευση συγκρούσεων στο τρισδιάστατο περιβάλλον αναλαμβάνει η PhysX, μια ικανή μηχανή αναπαράστασης φυσικών αλληλεπιδράσεων (physics engine) της NVidia. Με τη χρήση της τεχνολογίας αυτής οι κόσμοι του παιχνιδιού ζωντανεύουν: τοίχοι μπορούν να κατεδαφιστούν, γυαλιά μπορούν να θρυμματιστούν, δέντρα μπορούν να λυγίζουν από τον αέρα ή το νερό να ρέει σαν ένα σώμα αποκτώντας ορμή κ.α.

Η μηχανή υποστηρίζει ένα πλήθος έτοιμων υλικών (materials), όπως diffuse, specular, parallax κλπ, που καθορίζουν το πώς θα φαίνεται ένα τρισδιάστατο μοντέλο στην οθόνη αλλά επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργήσει δικά του χρωματιστά αντικείμενα (shaders) σε Cg και GLSL για πλήρη έλεγχο του μετασχηματισμού και της απεικόνισης των μοντέλων.

Η Unity3d περιλαμβάνει επιπλέον γλώσσες σεναρίων (scripting) υποστηρίζοντας τη C#, Boo και Javascript. Η C# δεν βασίζεται στο .NET της εταιρίας Microsoft αλλά στο Mono, μια ανοιχτού κώδικα (open-source), συμβατή έκδοση που τρέχει και σε Linux περιβάλλοντα. Όλα τα παραδείγματα scripting στα βοηθητικά



κείμενα (tutorials) είναι σε Javascript, αν και η C# είναι πολύ ταχύτερη στην εκτέλεση. Η γλώσσα που χρησιμοποιήσαμε για την ανάπτυξη του εικονικού κόσμου είναι η C#.

Η Unity3d, όπως και κάθε σύγχρονη μηχανή δημιουργίας παιχνιδιών, υποστηρίζει ένα πλήθος λειτουργιών όπως αλλαγή του παιχνιδιού ενόσω αυτό εκτελείται (run-time editing), κίνηση (animation), συστήματα ουρανόων (skyboxes), γραφικά περιβάλλοντα διεπαφής χρήστη (GUI), επεξεργαστή τερέν (terrain editor), σωματιδιακά συστήματα (particle systems), πάνινες κούκλες (ragdolls), σκιές και ανακλάσεις όπως και μια βολική κάμερα πρώτου προσώπου την οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτοιμη στα παιχνίδια. Επιπλέον, το εκτελέσιμο αρχείο του παιχνιδιού μπορεί να τρέχει σε διαφορετικές πλατφόρμες όπως Windows και MacOS. Ακόμα είναι δυνατή η εκτέλεση και στο Web μέσω της ειδικής επέκτασης που παρέχει η Unity3d. Εντυπωσιακό είναι το γεγονός ότι το εκτελέσιμο της Unity3d υποστηρίζει υπολογιστές με πλήθος διαφορετικών χαρακτηριστικών και δυνατοτήτων.

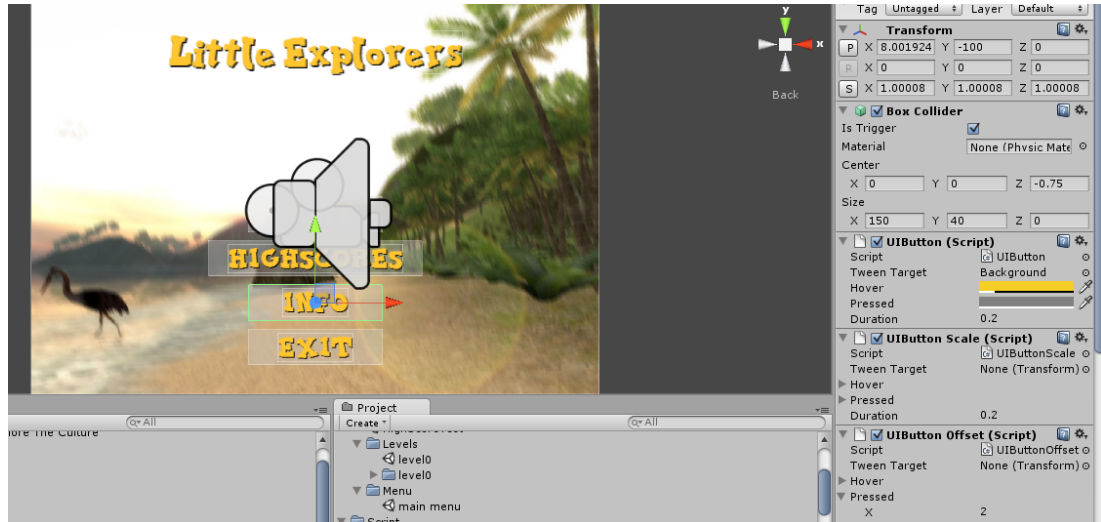
Επιπλέον, η κοινότητα δημιουργών βιντεοπαιχνιδιών με τη Unity3d είναι πολύ ενεργή στο διαδίκτυο και μπορεί να παράσχει βοήθεια σε έμπειρους, αλλά και αρχάριους χρήστες. Η ιστοσελίδα της Unity3d παρέχει πλήθος tutorial, μέχρι και έτοιμα παιχνίδια, που βοηθούν στην εκμάθησή της. Λόγω του μεγέθους της κοινότητας χρηστών, η Unity Technologies δημιούργησε το κατάστημα περιεχομένου «Asset Store». Το Asset Store είναι μια αναπτυσσόμενη βιβλιοθήκη τόσο δωρεάν όσο και επί πληρωμή περιεχομένου που έχει δημιουργηθεί είτε από την ίδια την Unity Technologies είτε από μέλη της κοινότητας. Μια ποικιλία περιεχομένου μεγάλου εύρους είναι διαθέσιμη, από υφές, μοντέλα και animations, ακόμα και έτοιμα βοηθητικά εργαλεία, tutorials και επεκτάσεις της μηχανής. Το περιεχόμενο αυτό είναι διαθέσιμο στους χρήστες μέσα από μια απλή διεπαφή μέσα στο κεντρικό παράθυρο της μηχανής, και ενσωματώνεται άμεσα στο πρότζεκτ του χρήστη, αφού πρώτα πραγματοποιηθεί η λήψη του.

3.2 Δημιουργία του μενού

Το ενσωματωμένο σύστημα δημιουργίας γραφικού περιβάλλοντος διεπαφής χρήστη (Graphical User Interface - GUI system) είναι ένα από τα μειονεκτήματα της μηχανής Unity3d. Είναι δύσχρηστο και αργό ενώ απαιτεί αρκετή υπολογιστή ισχύ. Έτσι χρησιμοποιήθηκε ένα εργαλείο από το Asset Store (που περιγράφηκε σε



προηγούμενη υποενότητα). Το εργαλείο αυτό είναι το NGUI¹⁵, το οποίο προσφέρει πολλές δυνατότητες και ευκολίες για την ανάπτυξη ενός ευέλικτου συστήματος GUI, βλ. Εικόνα 1.



Εικόνα 1

Έτσι, με τα εργαλεία που παρέχει το NGUI δημιουργήθηκε η αρχική οθόνη του παιχνιδιού που αποτελείται από μία γενική background εικόνα (μένει σταθερή σε όλες τις οθόνες του μενού) και τέσσερα κουμπιά - επιλογές. Το Play με το οποίο ο παίχτης προχωράει ένα βήμα προς την έναρξη του παιχνιδιού, το Info με το οποίο ο παίχτης μπορεί να ενημερωθεί για το πως θα παίξει, το Highscores μέσω του οποίου ο χρήστης ενημερώνεται για τους χρόνους που έχουν τελειώσει το παιχνίδι οι χρήστες και τέλος το κουμπί Exit που τερματίζει την εκτέλεση της εφαρμογής.

Πατώντας το κουμπί Play η πρώτη οθόνη αφήνει τη θέση της στην οθόνη επιλογής πίστας, μετά από ένα εφέ κίνησης που δημιουργήθηκε με προγραμματισμό σε C# πάνω στο API του NGUI (βλ. Παράρτημα Β). Σε αυτήν την οθόνη ο παίχτης μπορεί να επιλέξει την πίστα που θέλει να παίξει, πατώντας πάνω στο αντίστοιχο κουτάκι - κουμπί. Υλοποιημένη είναι μόνο η πρώτη πίστα αλλά υπάρχει η ευελιξία να δημιουργηθούν και άλλες. Υπάρχει ακόμα ένα κουμπί επιστροφής στην αρχική οθόνη. Τα κουμπιά αυτά ονομάζονται widgets και δημιουργούνται μέσα από ένα παραθυράκι εργασίας του NGUI. Το κουμπί Info, χρησιμοποιεί το ίδιο εφέ μετάβασης σε μια απλή οθόνη όπου περιγράφονται οι στόχοι και οι κινήσεις που επιτρέπονται στον παίχτη. Το κουμπί Highscores χρησιμοποιώντας και αυτό το ίδιο

¹⁵ Για περισσότερα βλ. <http://tinyurl.com/ohbew3t>

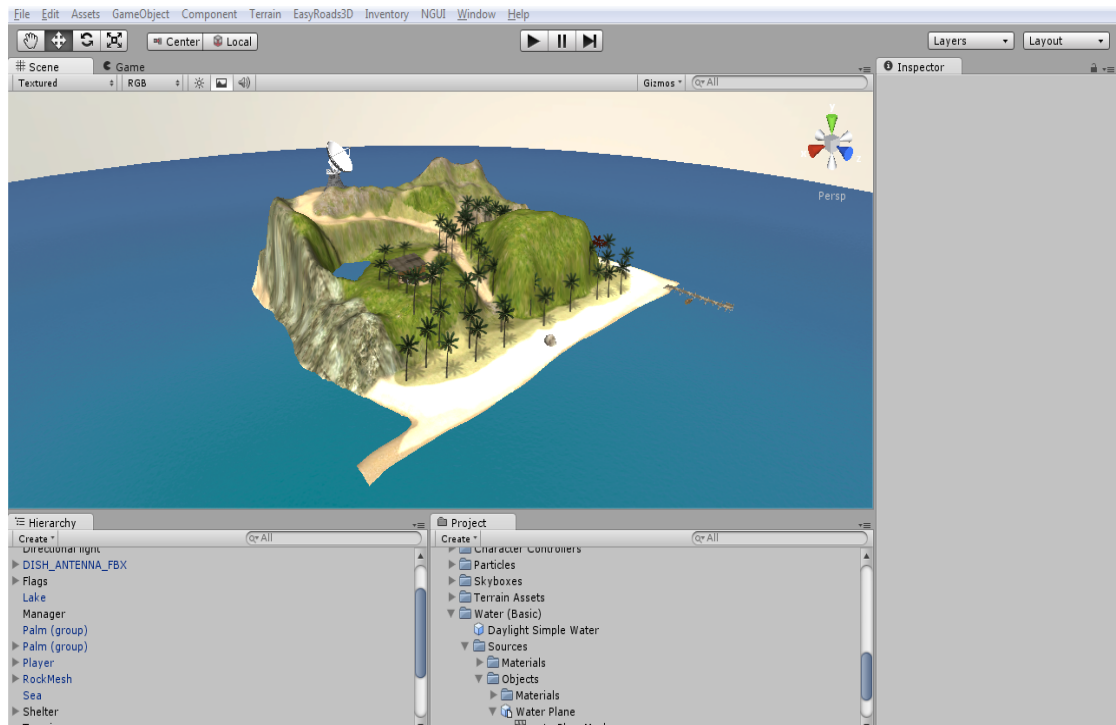


εφέ κίνησης μεταφέρει τον παίχτη στην οθόνη που περιέχει τη λίστα των ονομάτων των παιχτών με το χρόνο που τους πήρε να ολοκληρώσουν κάποια πίστα.

Για τα κείμενα του μενού χρησιμοποιήθηκε η γραμματοσειρά SerifaComica. Το NGUI επίσης παρέχει εργαλείο για τη χρήση custom γραμματοσειρών.

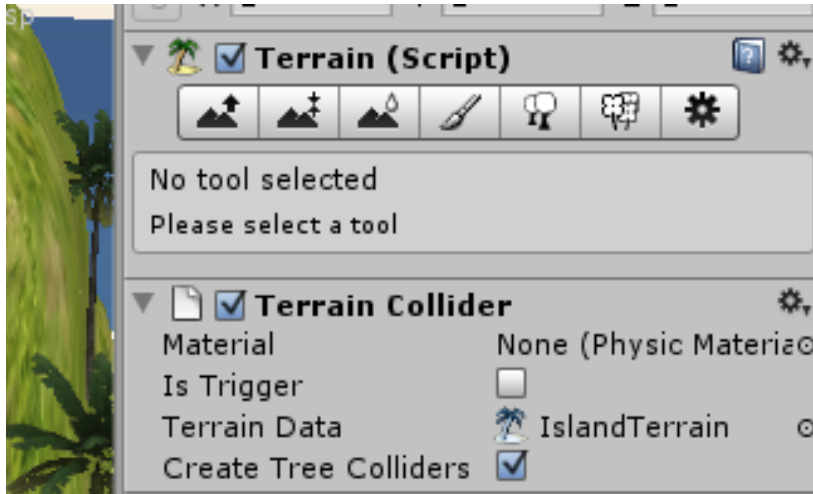
3.3 Δημιουργία του πεδίου

Ο χώρος της πρώτης πίστας του παιχνιδιού είναι ένα μικρό νησί. Διακρίνονται καθαρά στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος καθώς υπάρχουν βουνά, λίμνη, θάλασσα, βλάστηση ανάλογη με τις επιλογές μας, καταρράχτης, παραλία, φυσικά αντικείμενα ανθρώπινες κατασκευές κτλ, (Εικόνα 2).



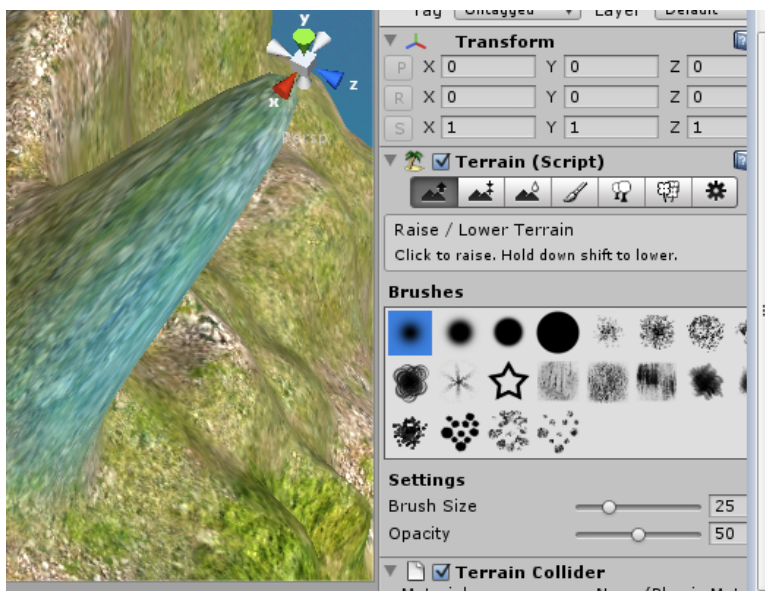
Εικόνα 2

Όλα αυτά δημιουργήθηκαν με τον ενσωματωμένο terrain editor της μηχανής και με τη βοήθεια των εργαλείων που αυτός προσφέρει (Εικόνα 3).



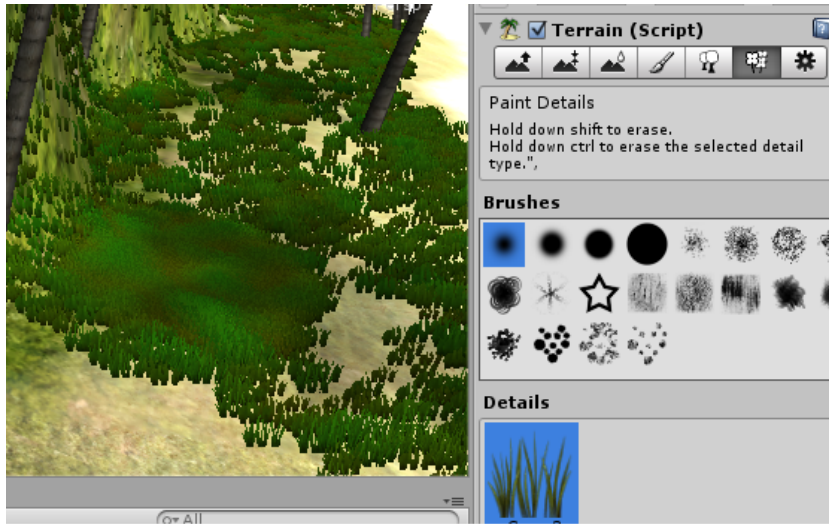
Εικόνα 3

Συγκεκριμένα με τα πρώτα τρία κουμπιά, όπως βλέπουμε στην εικόνα 4, δόθηκε το κατάλληλο υψόμετρο σε κάθε σημείο του φυσικού πεδίου. Υψώθηκαν τα βουνά και οι λόφοι, δημιουργήθηκαν τα μονοπάτια και η ακτογραμμή και γενικότερα το ανάγλυφο της περιοχής. Με το επόμενο εργαλείο, το πινέλο, δόθηκε το κατάλληλο χρώμα και υφή στο έδαφος. Βραχώδη υφή ή βλάστηση για τα βουνά, χρυσή στην παραλία, πράσινο εκεί που υπάρχει περισσότερη βλάστηση κτλ.



Εικόνα 4

Τα δέντρα τοποθετήθηκαν στις θέσεις τους με το επόμενο εργαλείο όπως και τα κομμάτια βλάστησης, τύπου γρασιδιού, (Εικόνα 5).

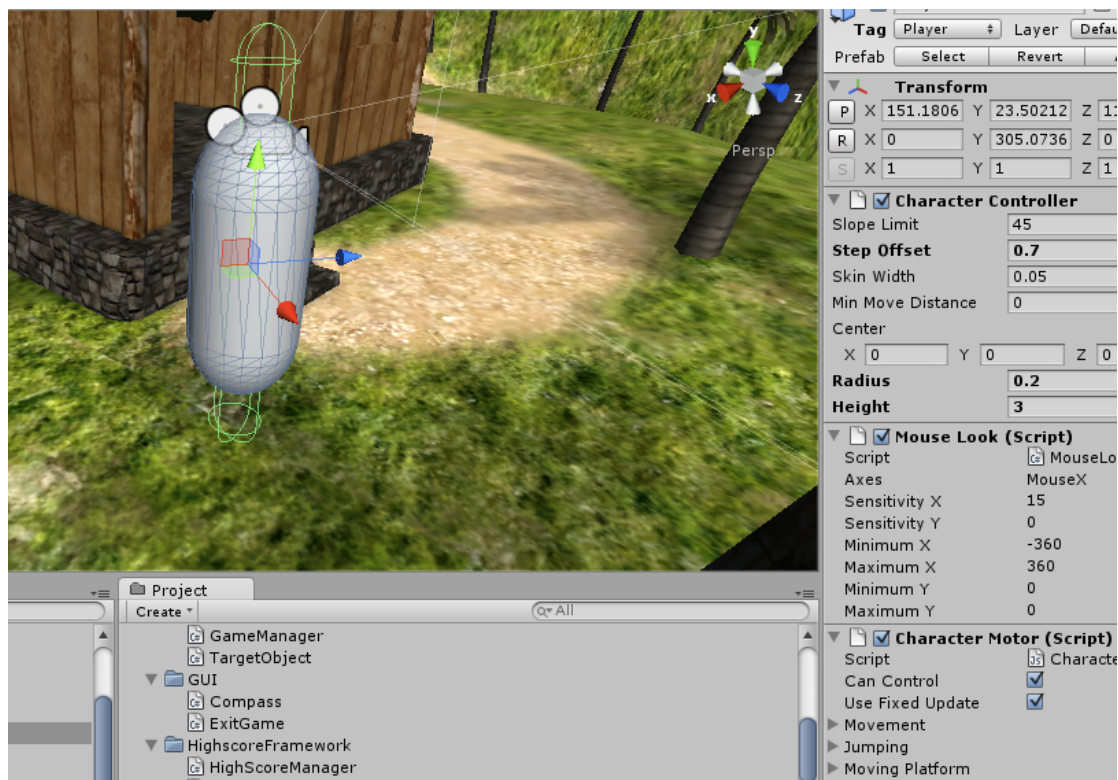


Εικόνα 5

Η θάλασσα βρέθηκε έτοιμη από τα αρχεία περιεχομένου, τα οποία διαθέτει η Unity3d. Τα τρισδιάστατα αντικείμενα που υπάρχουν, όπως το σπιτάκι, η σημαίες, η προβλήτα κτλ. λήφθηκαν από το διαδίκτυο, από διάφορες σελίδες που προσφέρουν αυτή τη δυνατότητα. Τοποθετήθηκαν στις θέσεις τους με το αντίστοιχο εργαλείο που διαθέτει η Unity3d.

3.4 Χαρακτήρας παίκτη και Προγραμματισμός

Ο χαρακτήρας που χειρίζεται ο μαθητής - χρήστης κινείται σε μια συνηθισμένη κλασική προοπτική πρώτου προσώπου. Υπάρχει υλοποιημένος από την Unity3d και είναι έτοιμος για χρήση (Εικόνα 6).



Εικόνα 6

Στη συνέχεια ακολουθεί ο προγραμματισμός των μηχανισμών του παιχνιδιού. Ο παίχτης πρέπει να εντοπίσει και να πάρει πρώτα τις σημαίες και στη συνέχεια να τις τοποθετήσει δίπλα σε κάθε ένα από τα σημεία όπου του ζητείται.

Για το σκοπό αυτό γράφτηκαν scripts σε C#, με χρήση του αντίστοιχου editor της Unity, βλ. Εικόνα 7, που υλοποιούν αυτούς τους μηχανισμούς. Υπάρχει ένα script που διαχειρίζεται το παιχνίδι και την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο παίχτης σε κάθε στιγμή (GameManager.cs) και άλλα μικρότερα scripts (πχ TargetObject.cs) που όλα επικοινωνούν με το μεγάλο και υλοποιούν λεπτομέρειες, όπως το highlighting των αντικειμένων ή το σημείο που θα τοποθετηθεί η σημαία. Για περισσότερες λεπτομέρειες, ο κώδικας υπάρχει στο Παράρτημα Β.



```
- Assets/Scripts/Gameplay/GameManager.cs - MonoDevelop-Unity
Search Project Build Run Version Control Tools Window Help
Debug
GameManager.cs x TargetObject.cs x Flag.cs x Flags.cs x ExitGame.cs x
Explorers a
CSharp
Assets
Roads3D Free
Assets
Scripts
Gameplay
Flag.cs
Flags.cs
GameManager.cs
TargetObject.cs
Compass.cs
GameManager
  SearchTargets ()
  1 using UnityEngine;
  2 using System.Collections;
  3 using System.Collections.Generic;
  4
  5 public enum LittleExGameState(SearchFlags, SearchTargets, Completed)
  6
  7 public class GameManager : MonoBehaviour {
  8
  9     //Reference to itself
 10     public static GameManager instance;
 11
 12     //The current state of the game
 13     private LittleExGameState state = LittleExGameState.SearchFlags;
 14     public LittleExGameState State
 15     {
 16         get {return state;}
 17     }
 18
 19     //List of target spots
 20     public List<TargetObject> targets = new List<TargetObject>();
 21     //Targets that player completed
 22     int foundSpots = 0;
 23     public UILabel missionCompleted;
 24
 25     //The object that contains the flags
 26     public GameObject flagsObject;
 27     public GameObject flagObject;
 28
 29     //Total time
 30     int playerTime;
```

Εικόνα 7

3.5 Παίζοντας - GUI

Καθώς το παιχνίδι εξελίσσεται εμφανίζονται στην οθόνη διάφορες πληροφορίες, η κατεύθυνση μέσω της πυξίδας, ο χρόνος που κυλάει, βλ Εικόνα 8, και οι αποστολές που καλείται ο παίχτης μέχρι να ολοκληρώσει. Δημιουργήθηκαν και αυτά, όπως και το μενού με το πακέτο NGUI. Η λειτουργία της πυξίδας προγραμματίστηκε με C# (Compass.cs), βλ. Παράρτημα Β.



Εικόνα 8



Τέλος υπάρχει το σύστημα καταμέτρησης highscore, (Εικόνα 9), το οποίο συγκρίνει τις επιδόσεις των παιχτών και δημιουργεί μια λίστα με τους 10 κορυφαίους. Οι παίχτες κρίνονται από το χρόνο που ολοκληρώνουν τις αποστολές. Ο πιο γρήγορος είναι και πρώτος στη λίστα. Χρειάστηκε αρκετός κώδικας σε C# (HighscoreManager.cs), βλ. Παράρτημα Β, καθώς και χρήση του NGUI για την κατάλληλη προβολή τους στην οθόνη.



Εικόνα 9

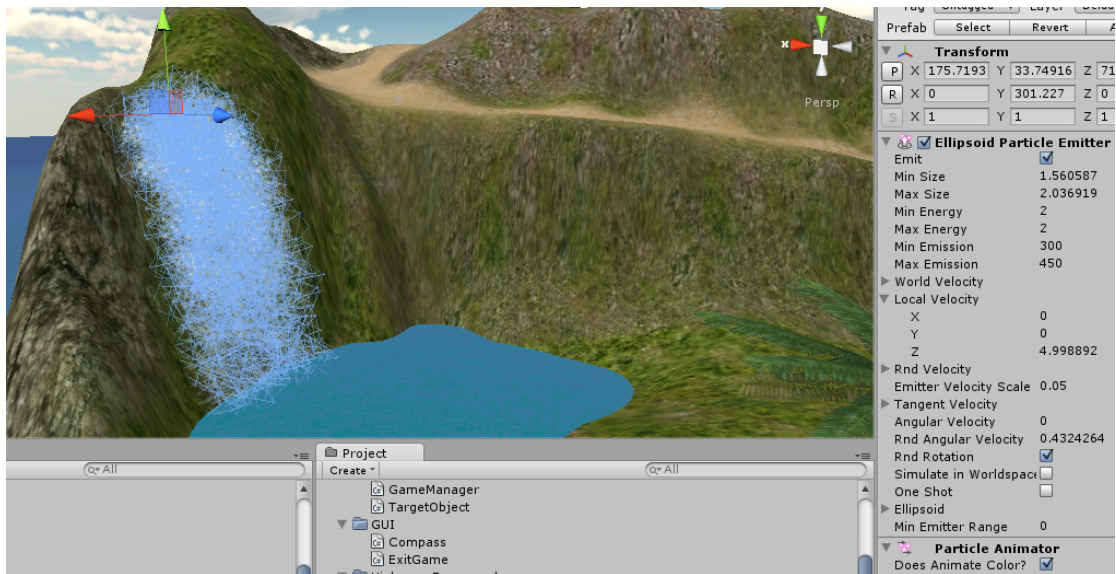
Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι η διαδραστικότητα του εικονικού κόσμου του παιχνιδιού οφείλεται κυρίως στη συγγραφή κώδικα (με τη γλώσσα C#), όπου υλοποιούνται οι μηχανισμοί, όπως π.χ. η αναζήτηση και εύρεση των σημαιών ή των αντικειμένων, η διαχείριση των στόχων που έχει κάθε στιγμή ο παίχτης κ.α.

3.6 Τελευταίες παρεμβάσεις

Ακόμα χρησιμοποιήθηκε η τεχνική του lightmapping για την απόδοση σκιών στα αντικείμενα που, όμως η θέση τους μένει σταθερή όπως τα δέντρα, τα βουνά ή η κεραία και δεν μεταβάλλεται ανάλογα με την προβολή του φωτισμού. Αυτό θα απαιτούσε περισσότερο προγραμματισμό και θα έκανε το σύστημα πιο αργό, επειδή θα υπολογίζονταν οι σκιές κάθε φορά από την αρχή σε πραγματικό χρόνο και μάλιστα θα απαιτούσε περισσότερους υπολογιστικούς πόρους, κάτι το οποίο δεν κρίθηκε απαραίτητο, τουλάχιστο για τη συγκεκριμένη έκδοση.



Ο καταρράκτης (Εικόνα 10), δημιουργήθηκε με το σύστημα σωματιδιακών σωμάτων που διαθέτει η Unity3d.



Εικόνα 10

Η μουσική προστέθηκε με τον απλό τρόπο, σύρε και άφησε (drag n drop). Το μουσικά κομμάτια που χρησιμοποιούνται είναι το “Chicane - Offshore (Ambient Mix)” κατά τη διάρκεια που χρησιμοποιούνται επιλογές του αρχικού μενού, όπως “Info”, Highscorers” και “Play”, ενώ όταν γίνει επιλογή κάποιας συγκεκριμένης πίστας και αρχίσει η εξερεύνηση, εκτελείται το “Born Sky” κατηγορίας Ambient music. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν αρχεία ήχου, όπως το “waterfall” για το ηχητικό εφέ του καταρράκτη, το “ocean” για τον ήχο της θάλασσας (κύματα και θαλασσοπούλια) και τα αρχεία “Soothing River Sounds from the Rainforest for Pure Relaxation” και “Concert of Birds Nature Sounds”, τα οποία επεξεργάστηκαν με τη εφαρμογή επεξεργασίας ήχου Audacity, ώστε να ληφθούν φυσικοί ήχοι και να ενσωματωθούν στη μουσική υπόκρουση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Αξιολόγηση

4.1 Σκοπός – Ερευνητικά ερωτήματα

Η αξιολόγηση σε αυτή την εργασία είναι ιδιαίτερα σημαντική, αλλά και απαραίτητη, επειδή εισαγάγουμε μια καινούργια εκπαιδευτική μέθοδο και διαδικασία στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Επιπλέον, εκτός από την αναγκαιότητα και



συμβολή αυτής της μεθόδου στην Π.Ε., πρέπει να σταθμίσουμε και τον παράγοντα, ποιότητα και πληρότητα της εφαρμογής μας. Είναι αυτονόητο ότι ο βαθμός επιτυχίας του δεύτερου, επηρεάζει πάρα πολύ τον πρώτο. Η αξιολόγηση θα γίνει σε δύο άξονες: Ο πρώτος αφορά γενικότερα τη χρήση εικονικών κόσμων στην Π.Ε. και κατά πόσο αυτοί καλύπτουν υπάρχουσες ανάγκες ή δίνουν νέες δυνατότητες στην εφαρμογή περιβαλλοντικών προγραμμάτων. Ο δεύτερος αφορά τη δική μας εφαρμογή, ως διαδραστικό εικονικό περιβάλλον, το οποίο μπορεί και θα πρέπει να βελτιωθεί και να αναπτυχθεί σε κάθε περίπτωση, ακόμα περισσότερο.

Ειδικότερα, θα προσπαθήσουμε να απαντήσουμε σε συγκεκριμένα ερευνητικά ερωτήματα, ανά άξονα. Αναφορικά με τη χρήση διαδραστικών εικονικών κόσμων στην Π.Ε. θα προσπαθήσουμε να απαντήσουμε στα ερωτήματα: α) Πόσο συχνά μπορούν οι μαθητές να συμμετέχουν σε προγράμματα Π.Ε. τα οποία πραγματοποιούνται σε Κ.Π.Ε.; β) Πόσο πολύ θα ήθελαν οι μαθητές να συμμετέχουν σε τέτοια προγράμματα; γ) Σε ποιο βαθμό νομίζουν οι μαθητές ότι ωφελούνται και αποκομίζουν γνώσεις και εμπειρία με αυτή τη συμμετοχή τους; δ) Θα ήθελαν κάτι περισσότερο σχετικά με το πλήθος και το περιεχόμενο των προγραμμάτων αυτών; ε) Πιστεύουν ότι μία διαδραστική εικονική δραστηριότητα θα βοηθούσε τους στόχους του προγράμματος; στ) Πως και σε ποιο στάδιο θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί μια τέτοια δραστηριότητα; ζ) Τι προσδοκούν από ένα τέτοιο εικονικό περιβάλλον; Σε αυτό το σημείο εξηγούμε ότι μιλάμε ότι για ένα οποιαδήποτε διαδραστικό εικονικό κόσμο, όπως θα μπορούσαν να τον φανταστούν οι μαθητές και να μην περιορίζονται σε αυτόν που συμμετείχαν.

Για το δικό μας εικονικό περιβάλλον θα θέσουμε τα ερωτήματα: α) Πόσο εύχρηστο και λειτουργικό είναι το περιβάλλον του εικονικού κόσμου; β) Κατά πόσο συμβάλει στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών; γ) Κατά πόσο συμβάλει στην ευαισθητοποίηση σε περιβαλλοντικά ζητήματα και αξίες; δ) Ποιες ομοιότητες και διαφορές της εικονικής με ανάλογη δραστηριότητα στον πραγματικό κόσμο εντοπίζουν οι μαθητές, ε) Ποια είναι τα θετικά και αρνητικά σημεία του συγκεκριμένου εικονικού κόσμου. στ) Προτάσεις για βελτίωση της εφαρμογής για όλα τα παραπάνω.

4.2 Υποθέσεις για την έρευνα



Όπως σε κάθε έρευνα, έτσι και σε αυτή, ξεκινάμε κάνοντας κάποιες παραδοχές ή υποθέσεις πάνω στις οποίες βασιζόμαστε για να διατυπώσουμε τις προσδοκίες μας. Θεωρούμε λοιπόν ότι: Υπάρχει ζήτηση για συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα από μαθητές, αλλά δεν καλύπτεται λόγω του μικρού αριθμού των πραγματοποιούμενων προγραμμάτων. Οι μαθητές βλέπουν πολύ θετικά την είσοδο εικονικών κόσμων στην εκπαίδευση και ειδικότερα στην Π.Ε. και έχουν πολλές προσδοκίες από αυτήν. Ο εικονικός κόσμος «Little Explorers» θα τους ενθουσιάσει ως μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας, αλλά αν τον κρίνουν πιο αυστηρά, με τα κριτήρια που θα έκριναν μια πιο εμπορική εφαρμογή, θα εύρισκαν αρκετά αδύνατα σημεία και ελλείψεις. Αυτά τα αδύνατα σημεία και οι ελλείψεις μπορούν να βελτιωθούν και να καλυφθούν και να παρέχουν σε ικανοποιητικό βαθμό γνώσεις, αξίες και στάσεις σχετικά με την Π.Ε. Με αυτό το δεδομένο, δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για μια καλή και ελπιδοφόρα πορεία των εικονικών κόσμων στην εκπαίδευση.

4.3 Η Μεθοδολογία της Αξιολόγησης

Για την αξιολόγηση αποφασίσαμε να κάνουμε έρευνα με χρήση ερωτηματολογίου σε μαθητές που έχουν συμμετάσχει στο ίδιο ή ανάλογο περιβαλλοντικό πρόγραμμα. Αυτοί οι μαθητές μπορούν να κρίνουν, αλλά και να συγκρίνουν την εφαρμογή με τη δια ζώσης συμμετοχή στο πρόγραμμα. Μπορούν να εντοπίσουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του εικονικού κόσμου σε σχέση με τη φυσική τους παρουσία στο πρόγραμμα, αλλά και να προτείνουν νέα χαρακτηριστικά που πιθανό θα μπορούσαμε να δώσουμε στην εφαρμογή, η οποία μπορεί να εξελίσσεται και πέρα από τα πλαίσια του συγκεκριμένου περιβαλλοντικού προγράμματος. Έτσι θα μπορέσουν να ανατροφοδοτήσουν την εφαρμογή, ώστε να μπορεί να βελτιώνεται με νεότερες εκδόσεις, αλλά και να επεκτείνεται σε νέα εκπαιδευτικά πεδία.

Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε σε μια εκπαιδευτική μονάδα δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στο νομό της Κέρκυρας. Τα υποκείμενα της έρευνας ήταν μαθητές όλων των τάξεων του Γυμνασίου, οι οποίοι έχουν συμμετάσχει κατά το ίδιο ή προηγούμενα σχολικά έτη σε περιβαλλοντικά προγράμματα. Το δείγμα πάρθηκε τυχαία και το αποτελούσαν όλοι οι μαθητές που δέχθηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα με την προϋπόθεση ότι είχαν την παραπάνω εμπειρία.



Ο χρόνος της αξιολόγησης προσδιορίζεται στο πρώτο δεκαπενθήμερο του Ιουνίου 2013. Ο τόπος για τη χρήση του λογισμικού ήταν στο εργαστήριο πληροφορικής του Γυμνασίου ή για όσους μαθητές ήθελαν, μπορούσαν να το χρησιμοποιήσουν στον προσωπικό τους υπολογιστή, αφού τους δόθηκαν οι κατάλληλες οδηγίες. Στη συνέχεια διανεμήθηκε στους μαθητές το ερωτηματολόγιο προκειμένου να το συμπληρώσουν. Η ανταπόκριση ήταν πολύ ικανοποιητική και συγκεντρώθηκαν 32 ερωτηματολόγια.

4.4 Το Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, αφού δεν είναι στις προθέσεις μας να αντιστοιχίσουμε τα ερωτηματολόγια με τα υποκείμενα της έρευνας. Πρόκειται για ένα δομημένο¹⁶ ερωτηματολόγιο, που έχει σκοπό την άντληση ποσοτικών και ποιοτικών στοιχείων. Περιλαμβάνει 20 ερωτήσεις οι οποίες κατανέμονται σε δύο ενότητες. Οι 20 ερωτήσεις είναι κλειστού τύπου, και απαντώνται με σημείωση του συμβόλου "X". Οι δυνατές απαντήσεις κάθε ερώτησης είναι: "Ναι", "Όχι" και διαβάθμιση από ένα έως πέντε, όπου αντιστοιχίζονται σε: "Καθόλου", "Λίγο", "Μέτρια", "Πολύ", "Πάρα πολύ". Μόνο η τελευταία ερώτηση είναι ανοικτού τύπου, όπου μπορούν οι μαθητές να γράψουν ελεύθερα όποια άποψη έχουν. Επιπλέον περιλαμβάνονται τρεις ερωτήσεις δημογραφικών στοιχείων (φύλλο, ηλικία, τάξη). Το πλήθος των ερωτήσεων δεν είναι μεγάλο, αλλά τα υποερωτήματα¹⁷, που περιέχουν οι περισσότερες ερωτήσεις, προσδίδουν ένα ικανοποιητικό μέγεθος. Η διαβάθμιση των απαντήσεων, με την παραπάνω τακτική κλίμακα, απαιτεί επίπονη διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων, αλλά αυξάνει την αξιοπιστία και την ακρίβεια των απαντήσεων και γενικότερα τις δυνατότητες του ερωτηματολογίου. Ο κίνδυνος για χαμηλή ανταπόκριση των μαθητών, λόγω του συνολικού μεγέθους του ερωτηματολογίου, μειώθηκε με τη δια ζώσης επικοινωνία, ώστε να πεισθούν να συμμετάσχουν σ' αυτή την έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. Αποτελέσματα αξιολόγησης

¹⁶ Για την κατάρτιση ερωτηματολογίων βλ. Παρασκευόπουλος, 1993β, σ. 97-125.

¹⁷ Με τον όρο "υποερωτήματα" εννοούμε τους διαφορετικούς κλάδους μιας ερώτησης, που απαντώνται χωριστά και ανεξάρτητα.



Αφού συγκεντρώσαμε τα ερωτηματολόγια, καταγράψαμε τις απαντήσεις προκειμένου να αναλυθούν και να βγάλουμε συμπεράσματα. Η στατιστική ανάλυση¹⁸ θεωρήθηκε ότι θα βοηθούσε, αφού είχαμε μετρίσιμα δεδομένα, σε κλίμακα διαβάθμισης από 1 έως 5 και Ναι/Όχι.

Τα ερωτηματολόγια απαντήθηκαν από 17 αγόρια και 15 κορίτσια, από όλες τις τάξεις του Γυμνασίου, σχετικά κανονικά κατανομημένα ανά ηλικία (13 έως 15 ετών) και τάξη. Από την καταγραφή και ανάλυση των απαντήσεων συμπεραίνουμε τα παρακάτω:

5.1 Δεδομένα Απαντήσεων Ερωτηματολογίου

Ατομικές Πληροφορίες

Φύλο: Αγόρι :17 , Κορίτσι :15

Ηλικία: 13 ετών :7, 14 ετών:13, 15 ετών:12, πάνω από 15 ετών: 0

Τάξη: Α: 7, Β: 13, Γ: 12

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: Πραγματικός και Εικονικός Κόσμος

1	Σε πόσα περιβαλλοντικά προγράμματα Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης έχετε συμμετάσχει;	2 3	8	1		
2	Πόσο νομίζετε ότι συνέβαλλαν στην απόκτηση γνώσεων για ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον;			3	1 6	1 3
3	Κατά πόσο σας βοήθησαν να αποκτήσετε στάσεις, συμπεριφορές και ευαισθητοποίηση σε ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον;			2	1 2	1 9
4	Θα θέλατε να συμμετάσχετε ξανά σε τέτοιου είδους προγράμματα;	Ναι 31		Όχι 1		
5	Έχετε ζητήσει να συμμετέχετε, αλλά αποκλειστήκατε στο παρελθόν από περιβαλλοντικό πρόγραμμα;	Ναι 21		Όχι 11		
6	Ένας ηλεκτρονικός εικονικός κόσμος θα μπορούσε να αντικαταστήσει τη δια ζώσης συμμετοχή στο πραγματικό παιχνίδι;	Ναι 4		Όχι 28		
7	Ένας ηλεκτρονικός εικονικός κόσμος κατά πόσο θα μπορούσε να βοηθήσει στην απόκτηση γνώσεων για ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον;		2	8	1 5	7
8	Ένας ηλεκτρονικός εικονικός κόσμος κατά πόσο θα μπορούσε να σας βοηθήσει να αποκτήσετε στάσεις, συμπεριφορές και ευαισθητοποίηση σε ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον;		1	6	1 2	1 3
9	Σε τι βαθμό θα θέλατε να κάνετε χρήση ενός τέτοιου εικονικού κόσμου;		3	8	1	1

¹⁸ Βλ. Παράρτημα 4



					0	1	
10	Σε ποιο τόπο θα προτιμούσατε περισσότερο τη χρήση ενός διαδραστικού εικονικού κόσμου:						
	α	Στο σχολείο	2	4	8	10	8
	β	Στο Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης	3	6	8	8	7
	γ	Στο σπίτι ή άλλο δικό μου χώρο	1	3	6	12	10

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: Ο Εικονικός Κόσμος «Little Explorers»

11	Πόσο δυσκολευτήκατε γενικά με το χειρισμό του εικονικού κόσμου «Little Explorers»;						14	13	5		
12	Ποια ήταν η πρώτη σας εντύπωση που σας άφησε; Αδιάφορο 0 , Μέτριο 4 , Καλό 9 , Πολύ καλό 18 , Συναρπαστικό 1										
13	Πόσο επιτυχής ήταν η εξερεύνηση που πραγματοποιήσατε μέσα στο παιχνίδι;							1	8	14	9
14	Αναφορικά με τη λειτουργικότητα της εφαρμογής «Little Explorers»:										
	α	Πόσο πλήρες είναι το μενού και οι διαθέσιμες επιλογές;		8	11	10	3				
	β	Πόσο εύχρηστος και λειτουργικός είναι ο χειρισμός;		3	7	13	9				
	γ	Είναι αρκετά διαδραστικό το περιβάλλον;		4	12	15	1				
	δ	Πόσο επαρκής είναι η χρήση πολυμέσων;	1	8	13	0					
	ε	Πόσο επαρκής είναι η τρισδιάστατη απεικόνιση;		4	13	15					
	στ	Κρίνετε ικανοποιητική την παρουσία διάφορων εφέ;		5	6	2					
	ζ	Πόσο πλούσια και γεμάτη θεωρείτε την πίστα (τερέν);		7	0	5					
η	Είναι αρκετές οι δυνατότητες και ελευθερίες του ειδώλου (παίκτη);		5	11	14	2					
15	Κατά πόσο νομίζετε ότι η εφαρμογή αυτή επιτυγχάνει:										
	α	Διασκέδαση		2	7	11	12				
	β	Μετάδοση γνώσεων	1	5	1	9	4				



				3		
γ	Ευαισθητοποίηση σε περιβαλλοντικά ζητήματα	1	4	1 2	1 1	4
δ	Ανάπτυξη κριτικής σκέψης		5	1 4	1 3	
ε	Δράση και εξάσκηση δεξιοτήτων		2	5	1 3	1 2
16	Για μια επόμενη έκδοση του «Little Explorers 2», θα θέλατε να είναι:					
α	Πιο απλή	1 8	1 4			
β	Σε σχέση με το σενάριο, να είναι πιο σύνθετη και πολύπλοκη		2	5	1 0	1 5
γ	Σε σχέση με το τερέν, να έχει περισσότερα αντικείμενα		1	4	1 2	1 5
δ	Το περιβάλλον να έχει περισσότερες λειτουργίες			3	1 3	1 6
ε	Το παιχνίδι να έχει περισσότερες πίστες				1 4	1 8
στ	Κάτι άλλο. (Περιγράψτε):					
17	Μόνο για όποιους συμμετείχαν στο πρόγραμμα του Κ.Π.Ε. Κέρκυρας «Παιχνίδι εξερεύνησης και προσανατολισμού». Πόσο σας φαίνεται ότι προσομοιάζει το εικονικό με το πραγματικό παιχνίδι;	1	5	6	1	
18	Πιστεύετε ότι οι εικονικοί κόσμοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εκτός από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και για άλλα διδακτικά αντικείμενα;		3	7	1 0	1 2
19	Πόσο αισιόδοξοι είστε για τη χρήση εικονικών κόσμων στην εκπαίδευση, για το μέλλον;		1	4	1 4	1 3
20	Εδώ μπορείτε να σημειώσετε ότι άλλο θα θέλατε:					

5.2 Αποτελέσματα της έρευνας

Από το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου:



α) Από όσους μαθητές έχουν συμμετάσχει σε περιβαλλοντικό πρόγραμμα, μόνο ένας στους τέσσερις έχει συμμετάσχει σε περισσότερα του ενός.

β) Οι μαθητές θεωρούν ότι παίρνουν πολλές γνώσεις κατά τη διάρκεια όλης της δραστηριότητας (στον πραγματικό κόσμο).

γ) Περισσότερο από τις γνώσεις, οι μαθητές αποκτούν αντιλήψεις και στάσεις και ευαισθητοποιούνται για το περιβάλλον, συμμετέχοντας στη δραστηριότητα δια ζώσης.

δ) Υπάρχει μεγάλη ζήτηση για συμμετοχή σε τέτοια προγράμματα, αφού από όσους τα γνωρίσουν, το 97% θέλουν να ξανασυμμετάσχουν σε άλλα προγράμματα.

ε) Δύο στους τρεις μαθητές περίπου, έχουν αποκλειστεί (στο παρελθόν) όταν ζήτησαν να συμμετάσχουν σε άλλα προγράμματα. Εδώ πρέπει να παρατηρήσουμε ότι δεν αποκλείονται μαθητές για άλλους λόγους (π.χ. επιδόσεις, συμπεριφορά κ.λ.π.), αλλά όταν υπερβαίνουν τον αριθμό που μπορεί να υποστηρίξει το πρόγραμμα.

στ) Έχοντας γνωρίσει την εικονική μορφή του παιχνιδιού δηλώνουν, κατά μεγάλη πλειοψηφία, ότι δεν μπορεί να υποκαταστήσει τη δια ζώσης εφαρμογή του.

ζ) Όσο αφορά την απόκτηση γνώσεων μέσω του εικονικού κόσμου, παρατηρούμε μια σημαντική προσδοκία, αλλά όχι σε υψηλά επίπεδα.

η) Αρκετά μεγαλύτερη είναι η προσδοκία σε θέματα ευαισθητοποίησης για το περιβάλλον. Το «πολύ» και «πάρα πολύ» επικρατεί στην απόκτηση στάσεων και συμπεριφορών σε ζητήματα περιβάλλοντος.

θ) Ιδιαίτερα σημαντική (μέση τιμή: «πολύ») είναι και η πρόθεση των μαθητών να κάνουν εικονική εφαρμογή περιβαλλοντικών προγραμμάτων.

ι) Αναφορικά για το «που» να γίνεται η χρήση εικονικού περιβάλλοντος, οι μαθητές φαίνεται να ζητάνε πρώτα στο σπίτι ή σε άλλο δικό τους χώρο, μετά στο σχολείο και τελευταία στο χώρο του Κ.Π.Ε. Οι μεταξύ τους διαφορές είναι μικρές, ενώ συνολικά για όλους τους χώρους η ζήτηση είναι αυξημένη.

Από το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου, σε σχέση με το συγκεκριμένο εικονικό περιβάλλον «Little Explorers», συμπεραίνουμε τα παρακάτω:



α) Το περιβάλλον και η χρήση του εικονικού κόσμου είναι εύκολη και απλή και δεν δυσκόλεψε τους χρήστες, παρά το ότι ήταν η πρώτη τους φορά που έκαναν χρήση τέτοιας εφαρμογής.

β) Ως πρώτη εντύπωση ήταν ένα, όχι απλά «καλό», ούτε και «συναρπαστικό», αλλά «πολύ καλό» διαδραστικό εικονικό περιβάλλον.

γ) Δεν υπήρξε κανένας που δεν κατάφερε να κάνει επιτυχή εξερεύνηση, ενώ μόνο ένας την έκρινε λίγο επιτυχημένη. Οι υπόλοιποι κατά μέσο όρο έκριναν ότι η διαδικασία ήταν πολύ επιτυχημένη.

δ) Αναφορικά με τη λειτουργικότητα της εφαρμογής «Little Explorers»:

Ως προς το μενού και τις επιλογές που είχαν στη διάθεσή τους οι μαθητές, απάντησαν «μέτριο» έως «πολύ», με επικρατούσα τιμή το «λίγο»

Πολύ καλύτερα έκριναν το περιβάλλον, ως προς το πόσο εύχρηστο και λειτουργικό είναι, με μέση τιμή «πολύ».

Ως προς τη διαδραστικότητα κρίθηκε αρκετά διαδραστικό, αλλά με πολλά περιθώρια βελτίωσης.

Η χρήση πολυμέσων δεν ήταν αρκετά επαρκής, ήταν από μικρή έως μέτρια.

Η τρισδιάστατη απεικόνιση ήταν αρκετά ικανοποιητική, «μέτρια» προς «πολύ», προφανώς με περιθώρια βελτίωσης.

Η ύπαρξη διάφορων εφέ ήταν μέτρια.

Η πίστα, τερέν του παιχνιδιού δεν είναι αρκετά πλούσια. Κρίθηκε «μέτρια» προς «πολύ» γεμάτη.

Όσον αφορά τις δυνατότητες, ελευθερίες κίνησης και δράσεις του παίκτη, η επικρατούσα απάντηση είναι «πολλές», αλλά μόνο δύο ήταν «πάρα πολλές». Άρα και εδώ χρειάζεται βελτίωση.

ε) Αναφορικά με το χαρακτήρα του εικονικού κόσμου, σε ποια πεδία δηλαδή φαίνεται να στοχεύει, πήραμε τα εξής:

Να επιτυγχάνει διασκέδαση, το είδε η μεγάλη πλειοψηφία, και οι απαντήσεις συγκεντρώθηκαν στις «πολύ» και «πάρα πολύ».

Για τη μετάδοση γνώσεων, οι μαθητές απάντησαν «μέτρια».



Για την ευαισθητοποίηση σε περιβαλλοντικά ζητήματα, οι απαντήσεις ήταν λίγο καλύτερες, από «μέτρια» προς «πολύ».

Όσον αφορά την ανάπτυξη κριτικής σκέψης, σχεδόν όλες οι απαντήσεις ήταν «μέτρια» και «πολύ», ενώ σχετικά με την ανάπτυξη δράσης και εξάσκησης δραστηριοτήτων, το 80% των μαθητών απάντησαν «πολύ» και «πάρα πολύ».

στ) Στην ερώτηση πώς θα ήθελαν μια επόμενη έκδοση του «Little Explorers 2», οι μαθητές απάντησαν:

Σε σχέση με το σενάριο, να είναι πιο σύνθετη και πολύπλοκη.

Σε σχέση με το τερέν, να έχει περισσότερα αντικείμενα.

Το περιβάλλον να έχει περισσότερες λειτουργίες.

Το παιχνίδι να έχει περισσότερες πίστες.

Οι παραπάνω απαντήσεις δόθηκαν από την πολύ μεγάλη πλειοψηφία και με επικρατούσα τιμή το «πάρα πολύ».

ζ) Στο ερώτημα πόσο προσομοιάζει το εικονικό παιχνίδι στο πραγματικό, η απαντήσεις ήταν ότι δεν μοιάζει αρκετά.

η) Οι μαθητές θεωρούν ότι τέτοιοι εικονικοί κόσμοι μπορούν μπου στην εκπαίδευση, όχι μόνο για την Π.Ε., αλλά και για άλλα θέματα, ενώ βλέπουν με αισιοδοξία ότι στο μέλλον θα γενικευτεί η χρήση των εικονικών κόσμων στην εκπαίδευση.

Με βάση την παραπάνω μελέτη των απαντήσεων, μπορούμε να πούμε ότι:

Αναφορικά με τα προγράμματα Π.Ε. που πραγματοποιούνται στα Κ.Π.Ε., υπάρχει αυξημένη ζήτηση και ενδιαφέρον από πλευράς των μαθητών, αλλά ο τρόπος που υποστηρίζεται η Π.Ε. με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, στη Β'θμια εκπαίδευση, δεν μπορεί να καλύψει επαρκώς τις εκπαιδευτικές ανάγκες. Οι μαθητές ζητάνε να συμμετέχουν σε ένα ή και περισσότερα τέτοια προγράμματα, αλλά αυτό τις περισσότερες φορές δεν είναι εφικτό. Από την εμπειρία τους στα περιβαλλοντικά αυτά προγράμματα, οι μαθητές αισθάνονται ότι παίρνουν αρκετές γνώσεις και ακόμα περισσότερο ωφελούνται στην απόκτηση στάσεων συμπεριφορών και ευαισθητοποίησης σε ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον.



Αφού οι μαθητές είδαν πώς μπορεί να λειτουργήσει σε αυτή την κατεύθυνση ένα εικονικό διαδραστικό περιβάλλον, πιστεύουν ότι ένα τέτοιο περιβάλλον εικονικού κόσμου θα μπορούσε να λειτουργήσει πολύ θετικά στην υποστήριξη περιβαλλοντικών προγραμμάτων και γενικότερα στην Π.Ε. Η εισαγωγή ενός τέτοιου εικονικού κόσμου στην εκπαιδευτική διαδικασία, θα βοηθούσε περισσότερο σε περιπτώσεις όπου δεν είναι εύκολη η πρόσβαση και η δια ζώσης συμμετοχή σε Κ.Π.Ε., αλλά και σε άλλες περιπτώσεις, ως εναλλακτική διαδικασία μάθησης ή προετοιμασίας.

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον «Little Explorers» το είδαν πολύ θετικά από την πρώτη γνωριμία – χρήση, όπου τους άφησε πολύ καλές εντυπώσεις, αλλά και αισιοδοξία για τη μετέπειτα πορεία του. Το εκπαιδευτικό αυτό περιβάλλον κρίθηκε ότι έχει αρκετές δυνατότητες, αλλά και ελλείψεις και χρήζει, αντίστοιχα, βελτιώσεων σε αρκετούς τομείς. Οι περισσότεροι μαθητές ζήτησαν να έχει περισσότερη χρήση πολυμέσων, πιο ανεπτυγμένο σενάριο εξερεύνησης, περισσότερες δυνατότητες και ελευθερία κινήσεων από πλευράς χρήστη και περισσότερα στοιχεία που θα αποσκοπούν στη μαθησιακή διαδικασία και στην πραγμάτευση περιβαλλοντικών ζητημάτων. Από την άλλη, ο εικονικός μας κόσμος είναι μια καινοτόμος εφαρμογή, όπου μπορεί να λειτουργήσει πολύ καλά σε επίπεδο υποστήριξης και προετοιμασίας για περιβαλλοντικά προγράμματα και δραστηριότητες γενικότερα εντός και εκτός σχολείου. Είναι περιβάλλον εύκολο και απλό στη χρήση του, ενώ έχει ιδιαίτερη δύναμη στο να περνάει γνώσεις και αξίες με τρόπο ευχάριστο – ως παιγνίδι που είναι.

5.3 Ανατροφοδότηση

Η ανατροφοδότηση (feedback) είναι συστατικό στοιχείο κάθε εκπαιδευτικής εφαρμογής, ιδιαίτερα μάλιστα όταν αυτή είναι ηλεκτρονική. Ιδιαίτερα όταν υφίσταται αξιολόγηση, η ανατροφοδότηση αποτελεί αναπόσπαστο μέρος αυτής της διαδικασίας. Κατά τους Kulhavy και Stock (1989), η ανατροφοδότηση για να είναι αποτελεσματική πρέπει να περιλαμβάνει δύο τύπους πληροφορίας: Επιβεβαίωση (verification) της ορθότητας ή μη της απάντησης του εκπαιδευόμενου και Υποδείξεις/κατευθύνσεις (elaboration) προς την ορθή απάντηση.

Αυτό σημαίνει ότι η αξιολόγηση μαζί με την ανατροφοδότηση θα πρέπει να αποτελούν μια συνεχή και επαναλαμβανόμενη διαδικασία, όπου σκοπό θα έχει την



αντιμετώπιση λαθών και προβλημάτων της εφαρμογής, την καλύτερη και αποτελεσματικότερη επίτευξη των στόχων της και την περαιτέρω ανάπτυξή της. Ακόμα θα πρέπει να εκτιμάμε τις ανάγκες για επέκταση σε νέα –περιβαλλοντικά και εκπαιδευτικά- πεδία.

Είναι γνωστό ότι οι μαθητές και γενικότερα τα παιδιά και οι νέοι είναι αυστηροί κριτές ηλεκτρονικών εφαρμογών και ιδιαίτερα όταν αυτές προσομοιάζουν με παιχνίδια. Με δεδομένο ότι ποτέ δεν πρέπει να επιβάλλεται η χρήση τέτοιων εικονικών περιβαλλόντων, αλλά να επιλέγονται οικειοθελώς από τους χρήστες, είναι καθήκον μας, όχι μόνο να αντιμετωπίζουμε έγκαιρα τα όποια ζητήματα χρήσης ανακύπτουν, αλλά και να ανταποκρινόμαστε στις εκπαιδευτικές ανάγκες των χρηστών, πάντα στα πλαίσια των στοχεύσεών μας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. Συμπεράσματα

Στη σημερινή εποχή, όπου τα πράγματα αλλάζουν με γρήγορους ρυθμούς σε όλους τους τομείς, δεν μπορεί να μένει ανεπηρέαστη η εκπαίδευση. Ιδιαίτερα σε αντικείμενα όπου υπεισέρχεται η πληροφορική και οι νέες τεχνολογίες. Οι μαθητές, όπως όλα τα παιδιά, έχουν μια αυξημένη έφεση και τάση να χρησιμοποιούν νέα σύγχρονα εργαλεία και να ξεφεύγουν από τα καθιερωμένα. Εδώ μπορεί να ενταχθεί και η χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας των εικονικών κόσμων στην εκπαίδευση. Ειδικότερα στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, όπου παρατηρείται αυξημένη ζήτηση από τους μαθητές, για συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα, και με δεδομένη την πολύπλευρη προσέγγιση που απαιτούν τα περιβαλλοντικά ζητήματα, οι εικονικοί διαδραστικοί κόσμοι φαίνεται ότι μπορούν να συμβάλλουν πολύ σε αυτή την κατεύθυνση.

Επιπλέον, στην εποχή μας, αλλά και στο μέλλον, φαίνεται να υπάρχει η τάση να γίνονται πολλά πράγματα από απόσταση (εργασία, επικοινωνία, πληροφόρηση, διασκέδαση, κ.α.) και να μην απαιτείται η φυσική μας παρουσία σε συγκεκριμένο χώρο εργασίας, που σημαίνει συνήθως χάσιμο χρόνου και κόστος. Ανάλογες δυσκολίες έχουν αρχίσει να παρουσιάζονται και στη δια ζώσης συμμετοχή σε περιβαλλοντικά προγράμματα, όπου απαιτείται η φυσική μας παρουσία στο χώρο του



πεδίου δραστηριοτήτων, όπου πολλές φορές είναι αρκετά μακριά από μας. Αυτή ήδη λειτουργεί αποτρεπτικά για τη συμμετοχή των μαθητών σε τέτοια προγράμματα.

Οι εικονικοί κόσμοι στην εκπαίδευση, μπορεί να μην έχουν τη χάρη της διαζώσης παρουσίας και συνεύρεσης των μαθητών, αλλά έχουν πολλαπλασιαστικά οφέλη σε τεχνικά και εκπαιδευτικά ζητήματα, και επιπλέον, σήμερα είναι εύκολα προσίτιοι και αξιοποιήσιμοι από πολύ μεγάλο μέρος του μαθητικού πληθυσμού. Από την εμπειρία μας με την παρουσίαση του εικονικού κόσμου “Little Explorers” σε μαθητές, που είχαν παρακολουθήσει και διαζώσης περιβαλλοντικά προγράμματα, είδαμε ότι τέτοια εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα έχουν καλές προοπτικές για την ανάπτυξη και εξέλιξή τους σε μαθησιακά περιβάλλοντα ενταγμένα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό που αναδείχθηκε περισσότερο από τη σχετική έρευνα στους μαθητές, είναι ότι δεν βλέπουν αυτά τα περιβάλλοντα τόσο ως παιχνίδι και διασκέδαση, αλλά ως εκπαιδευτικά εργαλεία, τα οποία μάλιστα μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά, όχι μόνο όσον αφορά την πρόσληψη γνώσεων και ανάπτυξη δεξιοτήτων, αλλά σε θέματα γενικότερης παιδείας.

Βέβαια απαιτείται ακόμα πολύ δουλειά, τόσο σε θέματα προσδιορισμού εκπαιδευτικών αναγκών με συγκεκριμένους στόχους και κατευθύνσεις, όσο και σε τεχνικές ένταξης και προσφοράς της γνώσης μέσα από εικονικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Μια τέτοια προσπάθεια προϋποθέτει διαδικασίες έρευνας και ανατροφοδότησης, όχι μόνο για να βελτιώνουμε τα εικονικά περιβάλλοντα που παράγουμε, αλλά και για να επαναπροσδιορίζουμε το «τι» και το «πώς» θα παρέχουμε ως προϊόν μάθησης.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Για την ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΚΟΣΜΟΥ LITTLE EXPLORERS ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ιούνιος 2013

Αγαπητοί μαθητές, σκοπός της έρευνας αυτής είναι η διερευνήσουμε κατά πόσο ο εικονικός κόσμος «LITTLE EXPLORERS» που δοκιμάσατε και παίξατε στον υπολογιστή, συμβάλλει σε μια καλύτερη εφαρμογή και προώθηση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο σχολείο σας και σε άλλα σχολεία.

Οι απαντήσεις σας και οι απόψεις σας θα μας βοηθήσουν να βελτιώσουμε, να αναπτύξουμε και να προωθήσουμε την εφαρμογή αυτή για μια καλύτερη Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, με χρήση σύγχρονης τεχνολογίας, με πιο ευχάριστη και πολύπλευρη μάθηση.

Η έρευνα πραγματοποιείται στα πλαίσια μεταπτυχιακής εργασίας και τα δεδομένα της θα είναι στη διάθεση του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου.

Για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου σημειώνετε ένα **X** στο κενό τετραγωνάκι ή ένα **X** επάνω στον αριθμό της επιλογής σας.

(1) Καθόλου, (2) Λίγο, (3) Μέτρια, (4) Πολύ, (5) Πάρα πολύ.

Μη σημειώσετε τίποτα αν διαφωνείτε με την ερώτηση ή δεν γνωρίζετε.

Ατομικές Πληροφορίες

Φύλο: Αγόρι , Κορίτσι

Ηλικία: 13 , 14 , 15 , πάνω από 15

Τάξη: Α , Β , Γ



ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: Πραγματικός και Εικονικός Κόσμος

1	Σε πόσα περιβαλλοντικά προγράμματα Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης έχετε συμμετάσχει;	1	2	3	4	5
2	Πόσο νομίζετε ότι συνέβαλλαν στην απόκτηση γνώσεων για ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον;	1	2	3	4	5
3	Κατά πόσο σας βοήθησαν να αποκτήσετε στάσεις, συμπεριφορές και ευαισθητοποίηση σε ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον;	1	2	3	4	5
4	Θα θέλατε να συμμετάσχετε ξανά σε τέτοιου είδους προγράμματα;	Ναι <input type="checkbox"/>		Όχι <input type="checkbox"/>		
5	Έχετε ζητήσει να συμμετέχετε, αλλά αποκλειστήκατε στο παρελθόν από περιβαλλοντικό πρόγραμμα;	Ναι <input type="checkbox"/>		Όχι <input type="checkbox"/>		
6	Ένας ηλεκτρονικός εικονικός κόσμος θα μπορούσε να αντικαταστήσει τη δια ζώσης συμμετοχή στο πραγματικό παιχνίδι;	Ναι <input type="checkbox"/>		Όχι <input type="checkbox"/>		
7	Ένας ηλεκτρονικός εικονικός κόσμος κατά πόσο θα μπορούσε να βοηθήσει στην απόκτηση γνώσεων για ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον;	1	2	3	4	5
8	Ένας ηλεκτρονικός εικονικός κόσμος κατά πόσο θα μπορούσε να σας βοηθήσει να αποκτήσετε στάσεις, συμπεριφορές και ευαισθητοποίηση σε ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον;	1	2	3	4	5
9	Σε τι βαθμό θα θέλατε να κάνετε χρήση ενός τέτοιου εικονικού κόσμου;	1	2	3	4	5
10	Σε ποιο τόπο θα προτιμούσατε περισσότερο τη χρήση ενός διαδραστικού εικονικού κόσμου:					
	α Στο σχολείο	1	2	3	4	5
	β Στο Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης	1	2	3	4	5
	γ Στο σπίτι ή άλλο δικό μου χώρο	1	2	3	4	5

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: Ο Εικονικός Κόσμος «Little Explorers»

11	Πόσο δυσκολευτήκατε γενικά με το χειρισμό του εικονικού κόσμου «Little Explorers»;	1	2	3	4	5
12	Ποια ήταν η πρώτη σας εντύπωση που σας άφησε; Αδιάφορο <input type="checkbox"/> , Μέτριο <input type="checkbox"/> , Καλό <input type="checkbox"/> , Πολύ καλό <input type="checkbox"/> , Συναρπαστικό <input type="checkbox"/>					
13	Πόσο επιτυχής ήταν η εξερεύνηση που πραγματοποιήσατε μέσα στο παιχνίδι;	1	2	3	4	5



14	Αναφορικά με τη λειτουργικότητα της εφαρμογής «Little Explorers»:						
	α	Πόσο πλήρες είναι το μενού και οι διαθέσιμες επιλογές;	1	2	3	4	5
	β	Πόσο εύχρηστος και λειτουργικός είναι ο χειρισμός;	1	2	3	4	5
	γ	Είναι αρκετά διαδραστικό το περιβάλλον;	1	2	3	4	5
	δ	Πόσο επαρκής είναι η χρήση πολυμέσων;	1	2	3	4	5
	ε	Πόσο επαρκής είναι η τρισδιάστατη απεικόνιση;	1	2	3	4	5
	στ	Κρίνετε ικανοποιητική την παρουσία διάφορων εφέ;	1	2	3	4	5
	ζ	Πόσο πλούσια και γεμάτη θεωρείτε την πίστα (τερέν);	1	2	3	4	5
	η	Είναι αρκετές οι δυνατότητες και ελευθερίες του ειδώλου (παίκτη);	1	2	3	4	5
15	Κατά πόσο νομίζετε ότι η εφαρμογή αυτή επιτυγχάνει:						
	α	Διασκέδαση	1	2	3	4	5
	β	Μετάδοση γνώσεων	1	2	3	4	5
	γ	Ευαισθητοποίηση σε περιβαλλοντικά ζητήματα	1	2	3	4	5
	δ	Ανάπτυξη κριτικής σκέψης	1	2	3	4	5
	ε	Δράση και εξάσκηση δεξιοτήτων	1	2	3	4	5
16	Για μια επόμενη έκδοση του «Little Explorers 2», θα θέλατε να είναι:						
	α	Πιο απλή	1	2	3	4	5
	β	Πιο σύνθετη	1	2	3	4	5
	γ	Να έχει περισσότερα αντικείμενα	1	2	3	4	5
	δ	Να έχει περισσότερες λειτουργίες	1	2	3	4	5
	ε	Να έχει περισσότερες πίστες	1	2	3	4	5
	στ	Κάτι άλλο. (Περιγράψτε):					
17	Για όποιον συμμετείχε στο πρόγραμμα του Κ.Π.Ε. Κέρκυρας «Παιγνίδι εξερεύνησης και προσανατολισμού», πόσο σχετικό σας φαίνεται ότι είναι το εικονικό με το πραγματικό παιγνίδι;	1	2	3	4	5	
18	Πιστεύετε ότι οι εικονικοί κόσμοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εκτός από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και για άλλα διδακτικά αντικείμενα;	1	2	3	4	5	
19	Πόσο αισιόδοξοι είστε για τη χρήση εικονικών κόσμων στην εκπαίδευση, για το μέλλον;	1	2	3	4	5	
20	Εδώ μπορείτε να σημειώσετε ότι άλλο θα θέλατε:						



ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΑΣ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΜΑΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Αρχεία Πηγαίου Κώδικα

GameManager.cs:

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;

public enum LittleExGameState {SearchFlags, SearchTargets, Completed}

public class GameManager : MonoBehaviour {

    //Reference to itself
    public static GameManager instance;

    //The current state of the game
    private LittleExGameState state = LittleExGameState.SearchFlags;
    public LittleExGameState State
    {
        get {return state;}
    }

    //List of target spots
    public List<TargetObject> targets = new List<TargetObject>();
    //Targets that player completed
    int foundSpots = 0;
    public UILabel missionCompleted;

    //The object that contains the flags
    public GameObject flagsObject;
    public GameObject flagObject;

    //Total time
    int playerTime;
```



```
public UILabel timeLabel;

//Congrats text
public UILabel congratsText2;

//Highscore system
List<Scores> highscore;
public UILabel nameArray;
public UILabel scoreArray;

public GameObject panelCompleteLevel;
public GameObject panelHighscore;

public GameObject player;
public GameObject camera;

//Objectives system
public UIPanel objectivePanel;

void Awake () {
    instance = this;
    highscore = new List<Scores>();
}

void Start()
{
    //HighScoreManager._instance.ClearLeaderBoard();
    camera.SetActiveRecursively(false);
    player.SetActiveRecursively(true);
}

// Update is called once per frame
void Update () {
    if (Input.GetKey(KeyCode.Tab))
        objectivePanel.enabled = true;
    else
        objectivePanel.enabled = false;

switch (state)
{
    case LittleExGameState.SearchFlags:
        playerTime = (int)Time.timeSinceLevelLoad;
        break;
}
```



```
case LittleExGameState.SearchTargets:
    playerTime = (int)Time.timeSinceLevelLoad;
    break;
case LittleExGameState.Completed:
    break;
}
timeLabel.text = "Time : " + playerTime + " secs";
}

public void EnableTargets()
{}

public void PickTarget()
{
    foundSpots++;
    missionCompleted.text = (foundSpots + 1)+ "/5";
    if (foundSpots >= targets.Count)
        FinishGame();
}

public void SearchTargets()
{
    missionCompleted.text = "1/5";
    state = LittleExGameState.SearchTargets;
    audio.Play();
    foreach (TargetObject target in targets)
    {
        target.targetObjective.gameObject.active = true;
    }
    //flagsObject.SetActiveRecursively(false);
    Destroy(flagsObject,0.2f);
}

public void FinishGame()
{
    state = LittleExGameState.Completed;
    congratsText2.text = "You completed the level in " + playerTime + " seconds.";
    panelCompleteLevel.SetActiveRecursively(true);
    player.SetActiveRecursively(false);
    camera.SetActiveRecursively(true);
}

public void SetScore(string name)
```



```
{
    nameArray.text = "";
    scoreArray.text = "";
    HighScoreManager._instance.SaveHighScore(name, playerTime);
    highscore = HighScoreManager._instance.GetHighScore();
    foreach (Scores _score in highscore)
    {
        nameArray.text += _score.name + "\n";
        scoreArray.text += _score.score + "\n";
    }
    panelCompleteLevel.SetActiveRecursively(false);
    panelHighscore.SetActiveRecursively(true);
}
}
```

Flag.cs:

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class Flag : MonoBehaviour {

    GameManager instance;

    Color originalColor, tmpColor, highlightTargetColor;
    float highlightFactor = 4.5f, speed = 0.0f, transition = 0.02f;

    void Start () {
        instance = GameManager.instance;

        originalColor = renderer.material.color;
        highlightTargetColor = new Color(originalColor.r * highlightFactor,
originalColor.g * highlightFactor, originalColor.b * highlightFactor);
    }

    void Update () {
        if (instance.State == LittleExGameState.SearchFlags)
        {
            speed += transition;
            if (speed >= 1)
                transition = -transition;
            else if (speed <= 0)
                transition = -transition;
        }
    }
}
```



```
        tmpColor = Color.Lerp(originalColor,  
highlightTargetColor,speed);  
        renderer.material.color = tmpColor;  
    }  
}
```

Flags.cs:

```
using UnityEngine;  
using System.Collections;  
  
public class Flags : MonoBehaviour {  
  
    GameManager instance;  
    bool canPickUp = false;  
  
    public UILabel flagObjective;  
  
    void Start()  
    {  
        instance = GameManager.instance;  
    }  
  
    void Update()  
    {  
        if (canPickUp)  
        {  
            if (Input.GetKeyDown(KeyCode.E))  
            {  
                flagObjective.text += " [#FF12e]DONE";  
                instance.SearchTargets();  
            }  
        }  
    }  
  
    void OnTriggerEnter(Collider col)  
    {  
        if (col.tag == "Player")
```



```
        {
            if (instance.State == LittleExGameState.SearchFlags)
            {
                canPickUp = true;
            }
        }
    }

    void OnTriggerExit(Collider col)
    {
        if (col.tag == "Player")
        {
            if (instance.State == LittleExGameState.SearchFlags)
            {
                canPickUp = false;
            }
        }
    }
}
```

TargetObject.cs:

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class TargetObject : MonoBehaviour {

    GameManager instance;
    bool canPickUp = false;

    Color originalColor, tmpColor, highlightTargetColor;
    float highlightFactor = 4.5f, speed = 0.0f, transition = 0.02f;

    public Transform flagPos;

    public UILabel targetObjective;

    void Start()
    {
        instance = GameManager.instance;

        originalColor = renderer.material.color;
    }
}
```




```
highlightTargetColor = new Color(originalColor.r * highlightFactor,  
originalColor.g * highlightFactor, originalColor.b * highlightFactor);  
}  
  
void Update()  
{  
    if (canPickUp)  
    {  
        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.E))  
        {  
            instance.PickTarget();  
            targetObjective.text += "[#FF12e]DONE";  
            renderer.material.color = originalColor;  
            Instantiate(instance.flagObject, flagPos.position,  
Quaternion.identity);  
  
            Destroy(GetComponent<TargetObject>());  
            //flag.gameObject.  
        }  
    }  
  
    if (instance.State == LittleExGameState.SearchTargets)  
    {  
        speed += transition;  
        if (speed >= 1)  
            transition = -transition;  
        else if (speed <= 0)  
            transition = -transition;  
  
        tmpColor = Color.Lerp(originalColor,  
highlightTargetColor,speed);  
        renderer.material.color = tmpColor;  
    }  
}  
  
void OnTriggerEnter(Collider col)  
{  
    if (col.tag == "Player")  
    {  
        if (instance.State == LittleExGameState.SearchTargets)  
        {  
            canPickUp = true;  
        }  
    }  
}
```



```
        }  
    }  
}  
  
void OnTriggerExit(Collider col)  
{  
    if (col.tag == "Player")  
    {  
        if (instance.State == LittleExGameState.SearchTargets)  
        {  
            canPickUp = false;  
        }  
    }  
}  
}
```

LoadLevel.cs:

```
using UnityEngine;  
using System.Collections;  
  
public class LoadLevel : MonoBehaviour {  
  
    public string levelName;  
  
    public void LoadLevelWithName()  
    {  
        Application.LoadLevel(levelName);  
    }  
}
```

ExitGame.cs:

```
using UnityEngine;  
using System.Collections;  
  
public class ExitGame : MonoBehaviour {  
  
    public void OnClick()  
    {  
        Application.Quit();  
    }  
}
```



```
}  
}
```

Compass.cs:

```
using UnityEngine;  
using System.Collections;  
  
public class Compass : MonoBehaviour  
{  
    //"North" in the game  
    //0 for + Z Axis, 90 for + X Axis, etc  
    public float north;  
  
    //Where the compass bubble needs to be inside the compass  
    public float radius;  
  
    //Tmp vector to hold the bubble 's new position  
    Vector3 pos = new Vector3();  
  
    public Transform compassBubble;  
  
    // Update is called once per frame  
    float rot;  
    void Update()  
    {  
        // Note -90 compensation cos north is along 2D Y axis  
        rot = (-90 - this.transform.eulerAngles.y - north) * Mathf.Deg2Rad;  
  
        pos.x = 55 + radius * Mathf.Cos(rot);  
        pos.y = 55 + radius * Mathf.Sin(rot);  
        pos.z = 0;  
  
        compassBubble.localPosition = pos;  
    }  
}
```

HighScoreManager.cs:

```
using UnityEngine;  
using System.Collections;  
using System.Collections.Generic;
```



```
/// <summary>
/// High score manager.
/// Local highScore manager for LeaderboardLength number of entries
///
/// this is a singleton class. to access these functions, use
HighScoreManager._instance object.
/// eg: HighScoreManager._instance.SaveHighScore("meh",1232);
/// No need to attach this to any game object, thought it wouldnot create errors
attaching.
/// </summary>
```

```
public class HighScoreManager : MonoBehaviour
{

    private static HighScoreManager m_instance;
    private const int LeaderboardLength = 10;

    public static HighScoreManager _instance {
        get {
            if (m_instance == null) {
                m_instance = new GameObject
("HighScoreManager").AddComponent<HighScoreManager> ();
            }
            return m_instance;
        }
    }

    void Awake ()
    {
        if (m_instance == null) {
            m_instance = this;
        } else if (m_instance != this)
            Destroy (gameObject);

        DontDestroyOnLoad (gameObject);
    }

    //saves the high score..
    public void SaveHighScore (string name, int score)
    {
        List<Scores> HighScores = new List<Scores> ();
```



```
int i = 1;
while (i <= LeaderboardLength &&
PlayerPrefs.HasKey("HighScore"+i+"score")) {
    Scores temp = new Scores ();
    temp.score = PlayerPrefs.GetInt ("HighScore" + i + "score");
    temp.name = PlayerPrefs.GetString ("HighScore" + i +
"name");
    HighScores.Add (temp);
    i++;
}
if (HighScores.Count == 0) {
    Scores _temp = new Scores ();
    _temp.name = name;
    _temp.score = score;
    HighScores.Add (_temp);
} else {
    for (i=1; i <= HighScores.Count && i <= LeaderboardLength;
i++) {
        //if (score > HighScores [i - 1].score) {
        if (score < HighScores [i - 1].score) {
            Scores _temp = new Scores ();
            _temp.name = name;
            _temp.score = score;
            HighScores.Insert (i - 1, _temp);
            break;
        }
        if (i == HighScores.Count && i < LeaderboardLength)
        {
            Scores _temp = new Scores ();
            _temp.name = name;
            _temp.score = score;
            HighScores.Add (_temp);
            break;
        }
    }
}

i = 1;
while (i <= LeaderboardLength && i <= HighScores.Count) {
    PlayerPrefs.SetString ("HighScore" + i + "name", HighScores
[i - 1].name);
    PlayerPrefs.SetInt ("HighScore" + i + "score", HighScores [i -
1].score);
```



```
        i++;
    }
}

//Gives you a list of all available highscores.
public List<Scores> GetHighScore ()
{
    List<Scores> HighScores = new List<Scores> ();

    int i = 1;
    while (i<=LeaderboardLength &&
PlayerPrefs.HasKey("HighScore"+i+"score")) {
        Scores temp = new Scores ();
        temp.score = PlayerPrefs.GetInt ("HighScore" + i + "score");
        temp.name = PlayerPrefs.GetString ("HighScore" + i +
"name");
        HighScores.Add (temp);
        i++;
    }
    return HighScores;
}

//clears all the high scores already saved. (useful for testing mostly!!)
public void ClearLeaderBoard ()
{
    List<Scores> HighScores = GetHighScore();

    for(int i=1;i<=HighScores.Count;i++)
    {
        PlayerPrefs.DeleteKey("HighScore" + i + "name");
        PlayerPrefs.DeleteKey("HighScore" + i + "score");
    }
}

//I dont think we need this anymore after unity 3.5
void OnApplicationQuit()
{
    PlayerPrefs.Save();
}
}
```

```
public class Scores
{
```



```
public int score;  
public string name;  
  
}
```

MenuHighscore.cs:

```
using UnityEngine;  
using System.Collections;  
using System.Collections.Generic;  
  
public class MenuHighscore : MonoBehaviour {  
  
    //Highscore system  
    List<Scores> highscore = new List<Scores>();  
    public UILabel nameArray;  
    public UILabel scoreArray;  
  
    // Use this for initialization  
    void Start () {  
        nameArray.text = "";  
        scoreArray.text = "";  
  
        highscore = HighScoreManager._instance.GetHighScore();  
        foreach (Scores _score in highscore)  
        {  
            nameArray.text += _score.name + "\n";  
            scoreArray.text += _score.score + "\n";  
        }  
    }  
  
    // Update is called once per frame  
    void Update () {  
  
    }  
}
```

SubmitHighscore.cs:

```
using UnityEngine;  
using System.Collections;  
  
public class SubmitHighscore : MonoBehaviour {
```



GameManager instance;

UILabel label;

```
void Start () {  
instance = GameManager.instance;  
  
label = GetComponentInChildren<UILabel>();  
}  
  
public void OnSubmit()  
{  
int length = label.text.Length;  
instance.SetScore(label.text.Remove(length - 1));  
}  
}
```




ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

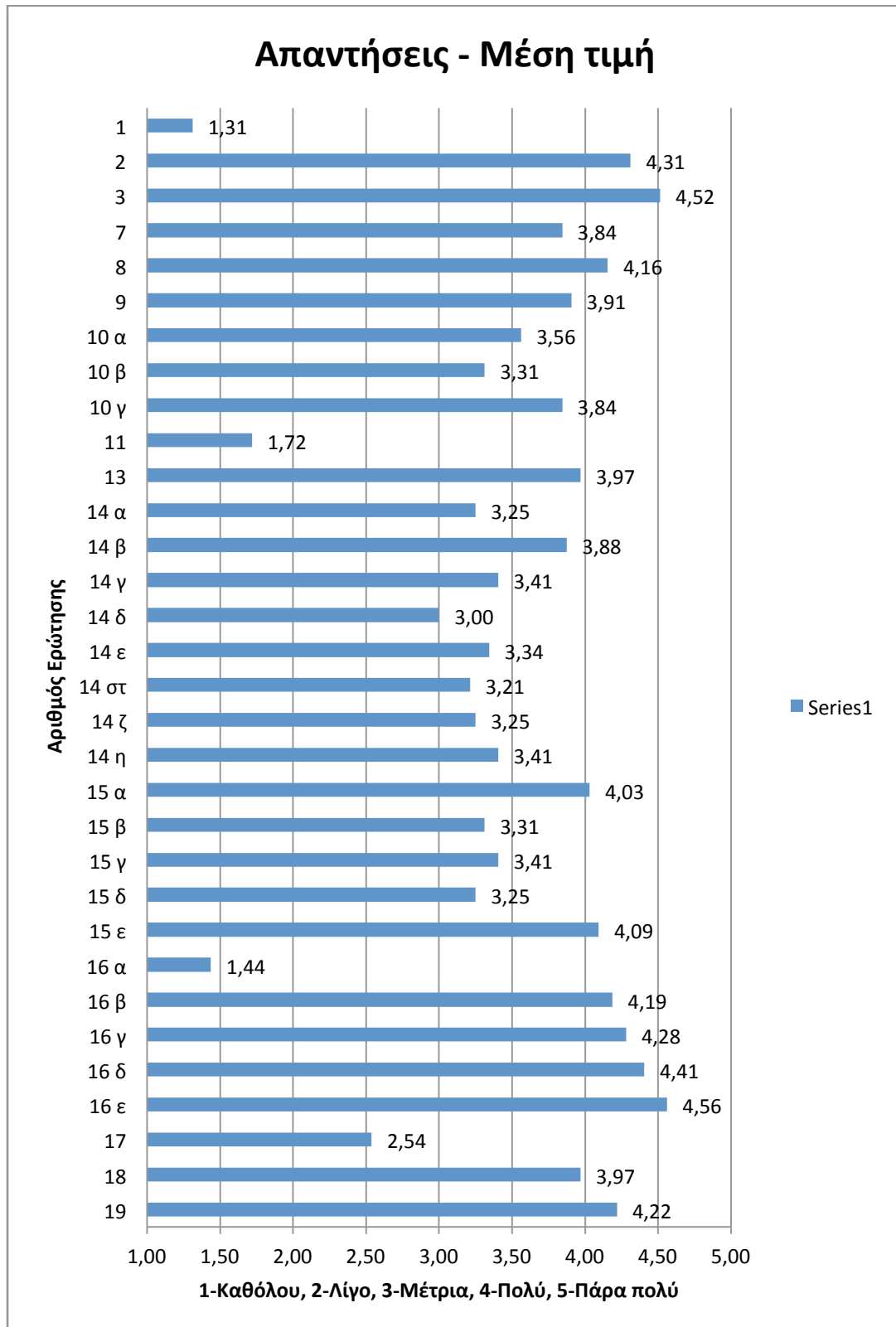
Στατιστικά δεδομένα:

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου ανά ερώτηση (αθροιστικά και μέση τιμή), για όσες ερωτήσεις απαντώνται με διαβάθμιση από 1 (καθόλου), έως 5 (πάρα πολύ).

A/A Ερώτησης	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα Πολύ	Σύνολο	Άθροισμα	Μέση Τιμή
1	23	8	1			32	42	1,31
2			3	16	13	32	138	4,31
3			2	12	19	33	149	4,52
7		2	8	15	7	32	125	3,84
8		1	6	12	13	32	135	4,16
9		3	8	10	11	32	125	3,91
10 α	2	4	8	10	8	32	114	3,56
10 β	3	6	8	8	7	32	106	3,31
10 γ	1	3	6	12	10	32	123	3,84
11	14	13	5			32	55	1,72
13		1	8	14	9	32	127	3,97
14 α		8	11	10	3	32	104	3,25
14 β		3	7	13	9	32	124	3,88
14 γ		4	12	15	1	32	109	3,41
14 δ	1	8	13	10		32	96	3,00
14 ε		4	13	15		32	107	3,34
14 στ		5	16	12		33	106	3,21
14 ζ		7	10	15		32	104	3,25
14 η		5	11	14	2	32	109	3,41
15 α		2	7	11	12	32	129	4,03
15 β	1	5	13	9	4	32	106	3,31
15 γ	1	4	12	11	4	32	109	3,41
15 δ		5	14	13		32	104	3,25
15 ε		2	5	13	12	32	131	4,09
16 α	18	14				32	46	1,44
16 β		2	5	10	15	32	134	4,19
16 γ		1	4	12	15	32	137	4,28
16 δ			3	13	16	32	141	4,41
16 ε				14	18	32	146	4,56
17	1	5	6	1		13	33	2,54
18		3	7	10	12	32	127	3,97
19		1	4	14	13	32	135	4,22



Στο παρακάτω ραβδόγραμμα απεικονίζονται γραφικά οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου, στα ίδια ερωτήματα, όπως παραπάνω.



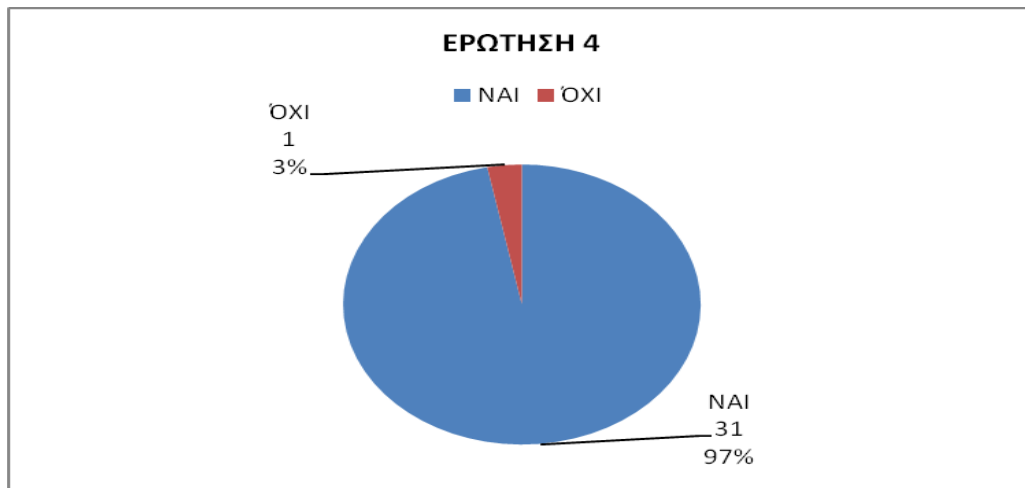
Διάγραμμα 1. Ραβδόγραμμα Μέσης Τιμής Απαντήσεων Ερωτηματολογίου



Παρακάτω παρουσιάζουμε την ανάλυση των απαντήσεων του ερωτηματολογίου που απαντώνται με «Ναι» ή «Όχι»

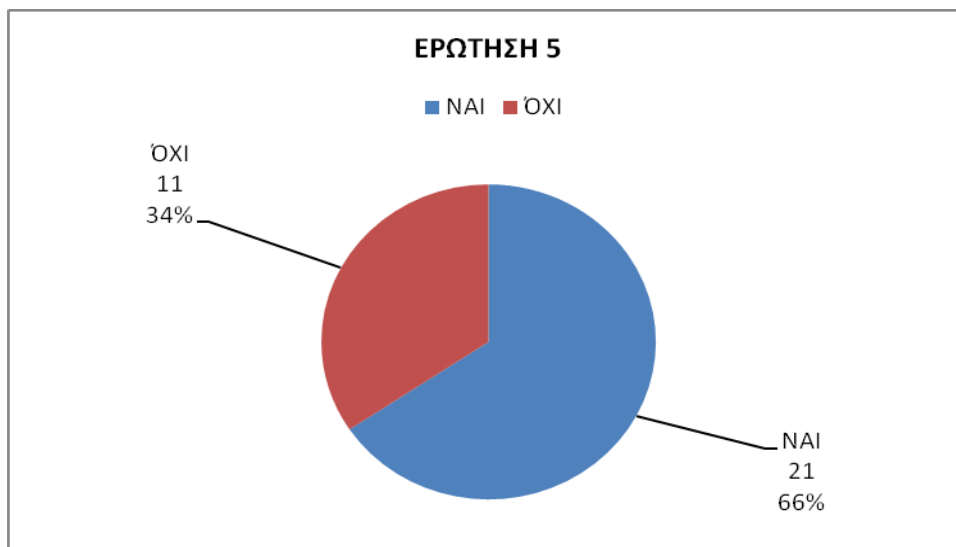
Για την ερώτηση 4 (Θα θέλατε να συμμετάσχετε ξανά σε τέτοιου είδους προγράμματα;)

A/A Ερώτησης	ΝΑΙ	%	ΌΧΙ	%
4	31	96,9	1	3,1



Για την ερώτηση 5 (Έχετε ζητήσει να συμμετέχετε, αλλά αποκλειστήκατε στο παρελθόν από περιβαλλοντικό πρόγραμμα;).

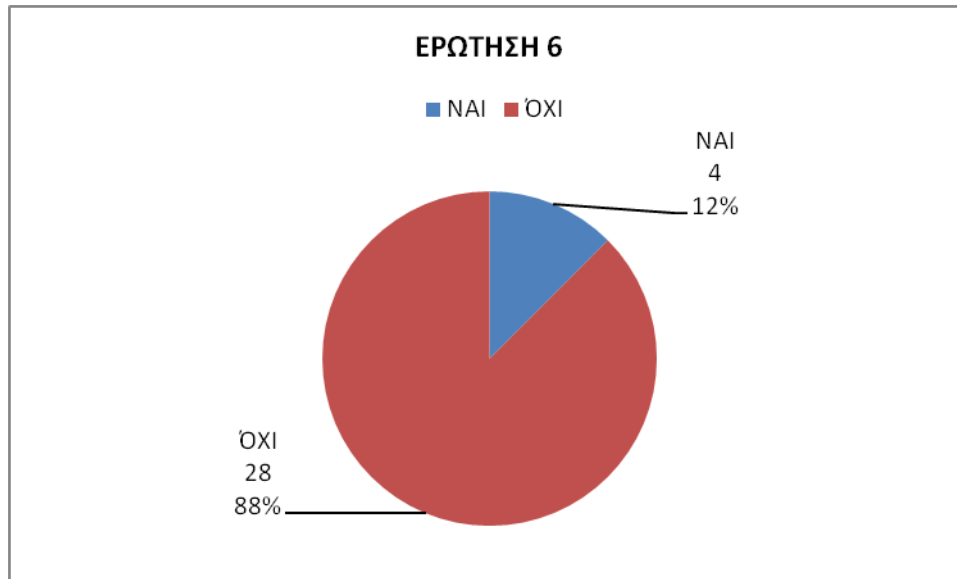
A/A Ερώτησης	ΝΑΙ	%	ΌΧΙ	%
5	21	65,6	11	34,4





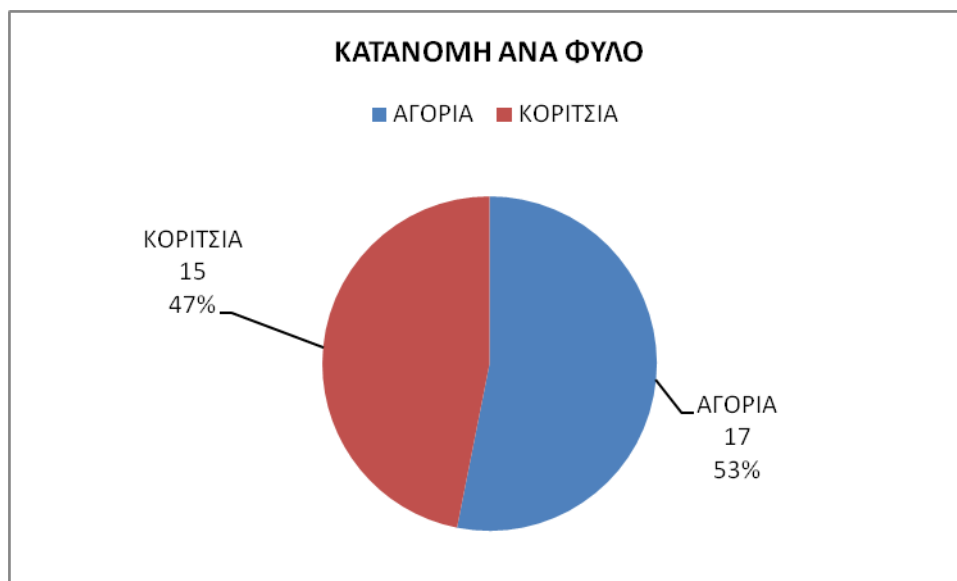
Για την ερώτηση 5, (Ένας ηλεκτρονικός εικονικός κόσμος θα μπορούσε να αντικαταστήσει τη δια ζώσης συμμετοχή στο πραγματικό παιχνίδι;).

A/A Ερώτησης	ΝΑΙ	%	ΌΧΙ	%
6	4	12,5	28	87,5



Για τα δημογραφικά χαρακτηριστικά έχουμε:

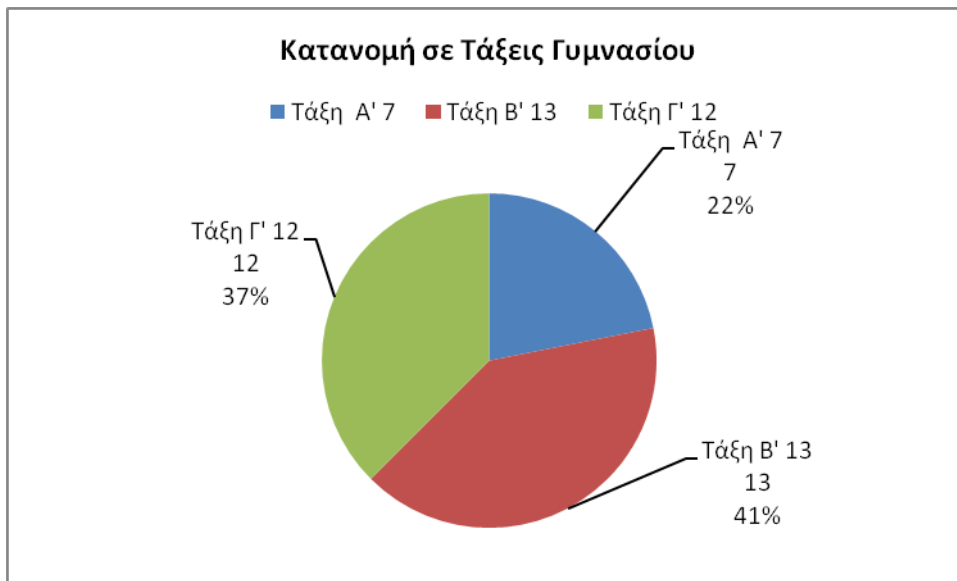
Αγόρια 17, Κορίτσια 15





Οι ηλικίες και αντίστοιχη κατανομή σε τάξεις δε διαφέρουν:

Τάξη Α': 7, Τάξη Β': 13, Τάξη Γ': 12





Βιβλιογραφία

1. Antonacci, S., Nancy E., Karen F., McMullen B., “The Power of Virtual Worlds in Education: A Second Life Primer and Resource for Exploring the Potential of Virtual Worlds to Impact Teaching and Learning”, By The ANGEL Learning Isle Steering Committee, Dave Dean of Online Learning, Monroe College, Bronx, NY, Rick Murch-Shafer, Instructional Designer, Creighton University (2008)
2. Bartle, R., (2003). Designing Virtual Worlds. New Riders
3. Britain S., Liber O., (1999), “A framework for pedagogical evaluation of virtual learning environments”, University of Wales, Joint Information Systems Committee’s Technology Application Program.
4. Collins S., Bently K., Conto A. D., “Virtual Worlds in Education”, EDUCAUSE Evolving Technologies, Committee, September 2008.
5. Cook C., (2000) “Online professional communication: Pedagogy, instructional design and student preference in Internet – based distance education”, *Busines Communication Quarterly*
6. Coombs, P. (1973). “New paths to learning for rural children and vouth”, New York, NY: International Council for Educational Development
7. Damer, B., (1997), “Avatars: Exploring and Building Virtual Worlds on the Internet”, Peachpit Press
8. Dillenbourg, P., "Virtual learning environments" (PDF). EUN Conference 2000: Learning in the new millennium: Building new education strategies for schools.
9. Felix U., (2001), “A multivariate analysis of students’ experience of web based learning”, *Australian Journal of Education Technology*.
10. Fraser J., (1986), “Classroom environment”, London: Croom Helm, Ltd.
11. Garrison, R., (2007), “Online community of inquiry review: Social, cognitive, and teaching presence issues”, *Journal of Asynchronous Learning Networks*,
12. Goh C., Tobin K., (1999), “Students and teachers perspectives in computer mediated learning environments in teachers education”, *Learning Environments Research*.
13. Graham M., Scarborough H., (2001), “Enhancing the learning environment for distance education students”, *Distance Education*
14. Harnish, D; Reeves, P (2000), "Issues in the evaluation of large-scale two-way interactive distance learning systems", *International Journal of Educational Telecommunications* 6(3): 267–81.



15. Harris, J., (1998), "Virtual architecture: Designing and directing curriculum – based telecomputing", Eugene, International society of technology in education.
16. Heppell, S., (2007), "Virtually There: Learning Platforms", YHGfL/Cleveratom,
17. Howland L., Moor L., "(2002), "Students perceptions as distance learners in Internet – based courses. Distance Education.
18. JISC. (2002). "Inform1." Retrieved 28 August 2007, from http://www.jisc.ac.uk/publications/publications/pub_inform1.aspx.
19. JISC. (2007). "Briefing Paper 1: MLEs and VLEs Explained." Retrieved 19 May 2007, from http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/programme_buildmle_hefe/mle_lifelonglearning_info/mle_briefingpack/mle_briefings_1.aspx.
Such
20. Kaplan, A., Haenlein, M., (2009). "The fairyland of Second Life: About virtual social worlds and how to use them". Business Horizons
21. Kulhavy W., Stck, A., (1989). «Feedback in written instruction: The place of response certitude» Educational Psychology Review.
22. Mark S., (1988), "reproduced from Developing Youth Work. Informal education, mutual aid and popular practice", Milton Keynes: Open University Press
23. Mennecke, B., (2008), "Second Life and other Virtual Worlds: A Roadmap for Research"
24. Rachel N., «Living and Learning in a Virtual World», University of Mary Washington
25. Sharon C., Kelvin B., Anthony C., (2008), «Virtual Worlds in Education, EDUCAUSE Evolving Technologies Committee», Walden University
26. Walker, S (2003), "Development and Validation of an Instrument for Assessing Distance Education Learning Environments in Higher Education: The Distance Education Learning Environments Survey" (DELES) (unpublished doctoral thesis), Western Australia: Curtin University of Technology.
27. Weller, M., (2007), "Virtual Learning Environments: Using, choosing and developing your VLE", London: Routledge.
28. Γεωργόπουλος Α., Τσαλίκη Ε., "Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Αρχές, Φιλοσοφία, Μεθοδολογία, Παιχνίδια και Ασκήσεις)", Gutenberg, Αθήνα 1993.
29. Εγχειρίδιο για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, ΥΠ.Ε.Π.Θ. – U.N.E.S.C.O., Αθήνα 1992.



30. Κουτσογιάννης Δ., Ακριτίδου Μ. & Αντωνοπούλου Σ. «ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ» Σεπτέμβριος 2010
31. Φλογαΐτη, Ε.,(επιμ.) (2003), “Περιβαλλοντικός Γραμματισμός. Πρόγραμμα σπουδών – εκπαιδευτικό υλικό. Αθήνα: Ινστιτούτο Διαρκούς Εκπαίδευσης Ενηλίκων (ΙΔΕΚΕ)”, Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας, ΓΓΕΕ.
32. Φλογαΐτη, Ε., Δασκολιά Μ., (2004), “Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Σχεδιάζοντας ένα αειφόρο μέλλον”, Στο: Π. Αγγελίδης & Γ. Μαυροειδής (επιμ.), Εκπαιδευτικές 24 Καινοτομίες για το Σχολείο του Μέλλοντος (σσ. 281-302). Αθήνα: Τυπωθήτω- Γιώργος Δαρδανός
33. Φλογαΐτη, Ε., Λιαράκου, Γ., (2009), “Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Από τη θεωρία στην πράξη”, Αρχάνες: ΚΠΕ Αρχανών.
34. Φλογαΐτη, Ε., (2006), “Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία”, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.