



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Π.Μ.Σ. Διδακτική της Τεχνολογίας και Ψηφιακά Συστήματα

Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική Μάθηση

«Εκπαιδευτικά Παιχνίδια Προσομοίωσης»

Ευαγγελία Χατζητσινίδου

ΜΕ 08040

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**Επιβλέπων Καθηγητής: Συμεών Ρετάλης, Αναπληρωτής Καθηγητής
Πανεπιστημίου Πειραιώς**

Πειραιάς, 2012

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

If we teach today's students as we taught yesterday's, we rob them of tomorrow
John Dewey (1859-1952). Αμερικανός φιλόσοφος, ψυχολόγος και εκπαιδευτικός
μεταρρυθμιστής

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου- υπολογιστή μπορεί στις μέρες μας να καθοδηγείται από τις κινήσεις του ανθρώπινου σώματος, μέσω μίας ψηφιακής κάμερας, και χωρίς να είναι ανάγκη να μεσολαβούν άλλες συσκευές εισόδου.

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, που έχει ως τίτλο «**Εκπαιδευτικά Παιχνίδια Προσομοίωσης**», περιγράφει την τεχνολογία ανίχνευσης κίνησης μέσω μίας ψηφιακής κάμερας, μελετώντας τα οφέλη της και παραθέτοντας εφαρμογές που κάνουν χρήση της τεχνολογίας αυτής. Επιπλέον, περιγράφει τη διαδικασία σχεδίασης, ανάπτυξης και αξιολόγησης της πολυμεσικής εφαρμογής «*Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση*» που βασίστηκε στην τεχνολογία ανίχνευσης κίνησης.

Επιδιωκόμενος στόχος ήταν η δημιουργία ενός ελκυστικού υλικού και μίας σύγχρονης μεθοδικής διδακτικής προσέγγισης με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη διδακτική πράξη. Το γνωστικό αντικείμενο που επιλέχθηκε ήταν η Ιστορία, στη θεματική ενότητα της ελληνικής Μυθολογίας, που αποτελεί τμήμα των προγραμμάτων των σχολείων της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Η πολυμεσική εφαρμογή απευθύνεται κατά κύριο λόγο σε μαθητές της Τρίτης Δημοτικού της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Η επιλογή του περιεχομένου του στηρίχθηκε στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Υπουργείου Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων, με διαθεματική προσέγγιση του αντικειμένου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: διαδραστικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες, ψηφιακά παιχνίδια, παίζω και μαθαίνω, διαθεματικότητα, κίνηση, ψηφιακή κάμερα, Adobe Flash, ActionScript, ελληνική Μυθολογία, θεοί του Ολύμπου, Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

SUMMARY

The human-computer interaction can nowadays be accomplished by the movements of the human body, which are tracked by a digital camera, without the mediation of other input devices. This master thesis, which is titled “**Educational Simulation Games**”, describes the motion detection technology, studying its benefits and giving examples of applications that make use of this technology. Furthermore, it describes the design process, the development and the evaluation of the multimedia application "*Discovering Greek Mythology through Movement*", an application that was based on motion detection technologies.

The objective was to create an attractive material and a modern, methodical teaching approach with the active participation of students in the classroom. The chosen subject was History, in the thematic unity of Greek mythology, which is part of the Greek Primary Education curriculum. The multimedia application is mainly addressed to third grade students of Primary School. The selection of the content was based on the curriculum of the Ministry of Lifelong Learning and Religious Affairs, with a cross-thematic approach to the object.

KEYWORDS: interactive learning activities, video games, play and learn, cross-thematic approaches, animation, digital camera, Adobe Flash, ActionScript, Greek mythology, gods of Mount Olympus, Primary Education

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Εκφράζω τις θερμές μου ευχαριστίες στον κ. Συμεών Ρετάλη, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς, και τους ειδικούς συνεργάτες του για την υπόδειξη του θέματος, την καθοδήγηση και την επίβλεψη καθώς και τη βοήθεια και τις πολύτιμες υποδείξεις που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης και συγγραφής της διπλωματικής μου εργασίας.

Θερμές ευχαριστίες οφείλω και στους καθηγητές κ. Δημήτριο Σάμψων, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς και Φωτεινή Παρασκευά, Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς, που με τίμησαν με τη συμμετοχή τους ως μέλη της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής.

Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συναδέλφους εκπαιδευτικούς από την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση που με υποστήριξαν στην αθροιστική αξιολόγηση του πρακτικού μέρους της διπλωματικής μου εργασίας.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου σε όλα τα κοντινά μου πρόσωπα για την πολύτιμη συμπαράστασή τους και την υπομονή τους στα ξενύχτια μου. Τους οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	IV
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	VII
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	VIII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	X
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	XII
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	XIII
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ 1	
1.2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	5
1.3. ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	6
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	8
2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
2.2. ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	12
2.3. ΔΙΑΔΕΔΟΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ.....	15
2.4. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΠΑΙΧΝΙΔΙΩΝ ΜΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	18
ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ, ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΡΟΝΤΙΣΟΥΝ ΝΑ	38
3. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	39
3.1. ΣΤΟΧΟΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	39
3.2. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ.....	45
3.3. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	62

3.4.	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	63
3.5.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	68
4.	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ, ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	71
	71	
4.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	71
4.2.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	72
4.3.	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	72
4.4.	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	82
4.5.	ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	86
4.6.	ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ.....	89
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	92
	ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	92
	ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	93
	ΔΙΚΤΥΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ (ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΟΙ ΚΑΙ ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΟΙ ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ).....	95

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Σχέσεις μεταξύ ανιχνεύσιμων και αισθητών κινήσεων για ένα δεδομένο περιβάλλον.....	10
Εικόνα 2. Ο αισθητήρας του Microsoft Kinect.....	20
Εικόνα 3. Παρακολούθηση σκελετού από τον αισθητήρα του Microsoft Kinect	21
Εικόνα 4. Κονσόλα Nintendo Wii με αισθητήρα WiiRemote	23
Εικόνα 5. Στιγμιότυπο από το παιχνίδι Nintendo Wii στην πράξη.....	24
Εικόνα 6. Ψηφιακή βιντεοκάμερα PlayStation Eye®.....	25
Εικόνα 7. Στιγμιότυπο από την εφαρμογή EyePet του PlayStation® Move	26
Εικόνα 8. Διαδικτυακή κάμερα (webcam).....	27
Εικόνα 9. Παράθυρο διαλόγου πρόσβασης σε κάμερα και μικρόφωνο	28
Εικόνα 10. Παιδί που παίζει με τα παιχνίδια Timocco χρησιμοποιώντας σφαιρικά γάντια	29
Εικόνα 11. Ρύθμιση εφαρμογής Onogame	31
Εικόνα 12. Στιγμιότυπο από την εφαρμογή PlaydoJam™ της PlaydoCAM.....	33
Εικόνα 13. Στιγμιότυπο από την εφαρμογή Eyekanoid™ της PlaydoCAM™	34
Εικόνα 14. Ανίχνευση ευαισθησίας κίνησης στην εφαρμογή.....	35
Εικόνα 15. Έλεγχος ορθότητας ανίχνευσης από τον παίκτη στην εφαρμογή WebcamMania GamePack	36
Εικόνα 16. Κεντρική οθόνη παιχνιδιού Webcam Mania Game Pack.....	37
Εικόνα 17. Εισαγωγική οθόνη εκπαιδευτικού παιχνιδιού «Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση»	45
Εικόνα 18. Εισαγωγή ονόματος παίκτη στο διαδραστικό παιχνίδι «Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση».....	46

Εικόνα 19. Παράθυρο διαλόγου πρόσβασης σε κάμερα και μικρόφωνο	47
Εικόνα 20. Λήψη φωτογραφίας από τον παίκτη και επεξεργασία εικόνας στο διαδραστικό παιχνίδι «Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση».....	48
Εικόνα 21. Οθόνη επιλογής παιχνιδιού στο διαδραστικό παιχνίδι «Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση».....	49
Εικόνα 22. Η Εισαγωγή του παιχνιδιού «Ο Βυθός του Ποσειδώνα».....	51
Εικόνα 23. Στιγμιότυπο μαθήτριας, την ώρα που παίζει το εκπαιδευτικό παιχνίδι κίνησης «Ο Βυθός του Ποσειδώνα».....	53
Εικόνα 24. Η τελική βαθμολογία και αναλυτικά στοιχεία επίδοσης για το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Ο Βυθός του Ποσειδώνα».....	55
Εικόνα 25. Η αρχική οθόνη του εκπαιδευτικού παιχνιδιού «Το Νησί της Αφροδίτης» ...	57
Εικόνα 26. Μαθητής που παίζει το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Το Νησί της Αφροδίτης»	58
Εικόνα 27. Δεύτερο στάδιο διαδραστικού παιχνιδιού γνώσης «Το Νησί της Αφροδίτης»	60

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού	4
Πίνακας 2. Αισθητές και ανιχνεύσιμες κινήσεις σώματος	11
Πίνακας 3. Ροή Δραστηριοτήτων και Διδακτικοί Στόχοι Εφαρμογής	41
Πίνακας 4. Γενικές ερωτήσεις ερωτηματολογίου.....	73
Πίνακας 5. Ερωτήσεις αξιοπιστίας/ αποτελεσματικότητας εκπαιδευτικής εφαρμογής....	77
Πίνακας 6. Ερωτήσεις Καταλληλότητας Εφαρμογής.....	79

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΕΣ

API Application Programming iInterface

DGBL Digital Game Based Learning

GUI Graphical User Interface

KUI Kinetic User Interface

SDK Software Development Kit

RIA Rich Internet Application

XML Extensible Markup Language

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΕΣ

ΑΠΣ Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

ΔΕΠΠΣ Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών

ΠΙ Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

ΤΠΕ Τεχνολογίες Πληροφορίας κι Επικοινωνίας

1. Εισαγωγή

1.1. Αξιοποίηση των διαδραστικών ψηφιακών παιχνιδιών στη εκπαίδευση

“Let my playing be my learning, and my learning be my playing”

– Johan Huizinga, *Ιστορικός* (1971)

Στο σύγχρονο εκπαιδευτικό περιβάλλον, οι Τεχνολογίες Πληροφορίας κι Επικοινωνίας (ΤΠΕ) θεωρούνται ως ο φορέας εκπαιδευτικών αλλαγών στα σχολεία που μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά εκπαιδευτικά και παιδαγωγικά αποτελέσματα. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο επιστήμονας της Πληροφορικής και της εκπαίδευσης Seymour Papert, «η χρήση του υπολογιστή βάζει στα χέρια του παιδιού νέα γνωστικά εργαλεία και με αυτόν τον τρόπο μεταβάλλει τη μάθηση από αντικείμενο πειθαρχίας σε διαδικασία ανακάλυψης και ενθουσιασμού».

Ολοένα και περισσότερες χώρες ασχολούνται με την εισαγωγή και την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στα εκπαιδευτικά τους συστήματα. Η προσπάθεια αυτή περιλαμβάνει τον ανασχηματισμό των υπάρχοντων εκπαιδευτικών συστημάτων, αφού η εισαγωγή των ΤΠΕ στα σχολεία επιφέρει μια σειρά από αλλαγές, τόσο στον τρόπο της διδασκαλίας και στο ρόλο που καλείται να παίξει ο δάσκαλος σε αυτό το νέο πλαίσιο, όσο και στα νέα αναλυτικά προγράμματα που πρέπει να

είναι προσαρμοσμένα στα καινούρια δεδομένα, διαμορφώνοντας ένα ολοκληρωμένο και συνεκτικό πλαίσιο για την εκπαίδευση των μαθητών στις ΤΠΕ, με στόχο τον Πληροφορικό Γραμματισμό.

Μία ιδιαίτερη πτυχή των ΤΠΕ αποτελούν τα ψηφιακά παιχνίδια, που εξελίσσονται ραγδαία στις μέρες μας και γίνονται ολοένα και πιο συναρπαστικά και ελκυστικά. Το παιχνίδι είναι από τη φύση του ένα μαθησιακό περιβάλλον και μάλιστα θεωρείται ως ένας από τους πιο αυθεντικούς και παραγωγικούς τρόπους μάθησης, επιτρέποντας στο παιδί όχι μόνο να αναπτύξει ποικίλες γνωστικές δεξιότητες, αλλά επιπλέον να εσωτερικεύει τα κοινωνικά σήματα και να μαθαίνει να διαπραγματεύεται γλωσσικούς και επικοινωνιακούς κώδικες που προωθούν την αυτονομία και τον αυτοέλεγχο. Για το λόγο αυτό προτείνεται από πολλούς μελετητές η αξιοποίηση του ψηφιακού παιχνιδιού στην εκπαίδευση με την κατασκευή παιγνιωδών σεναρίων, ούτως ώστε να συνδυαστεί η ψυχαγωγία των παικτών με τη διδακτικά επιδιωκόμενη μάθηση.

Η υλοποίηση της πρότασης αυτής ξεκίνησε στη δεκαετία του 1970 με τη δημιουργία των πρώτων εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών (ένα παράδειγμα αποτελεί το γενικευμένο με τη βοήθεια υπολογιστή σύστημα διδασκαλίας PLATO: Programmed Logic for Automated Teaching Operations), ενώ ο όρος «Εκπαίδευση

ση μέσω Ψηφιακού Παιχνιδιού» (“Digital Game Based Learning”- DGBL) έγινε δημοφιλής από τους ερευνητές James Gee (2007) και Marc Prensky (2001).

Σύμφωνα με τον Prensky (2001), ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι έχει τα κάτωθι χαρακτηριστικά, προκαλώντας την ενασχόληση του παίκτη μαζί του:

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού

Χαρακτηριστικό ψηφιακών παιχνιδιών	Επίδραση στον χρήστη
Είναι μία μορφή διασκέδασης .	Ευχαριστούν και διασκεδάζουν το χρήστη.
Είναι μία μορφή παιχνιδιού .	Προκαλούν ένταση και ενεργή ενασχόληση.
Έχουν κανόνες .	Δημιουργούν ένα δομημένο περιβάλλον.
Έχουν στόχους .	Παρέχουν κίνητρα.
Είναι αλληλεπιδραστικά .	Δημιουργούν ενεργητικούς παίκτες.
Έχουν προσαρμοστικότητα .	Δίνουν μία ροή δραστηριοτήτων.
Παρέχουν αποτελέσματα και ανατροφοδότηση .	Βοηθούν στη μάθηση.
Δημιουργούν καταστάσεις νίκης .	Ικανοποιούν τον εγωισμό.
Παρέχουν διλήμματα/ανταγωνισμό/ προκλήσεις/ αντιθέσεις .	Παράγουν αδρεναλίνη.
Δημιουργούν προβλήματα προς λύση .	Αυξάνουν τη δημιουργικότητα.
Οι παίκτες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.	Δημιουργούνται κοινωνικές ομάδες.
Έχουν σενάριο και περιβάλλον εργασίας .	Προκαλούν συναισθήματα.

1.2. Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας

Σήμερα, η νέα γενιά ψηφιακών διαδραστικών παιχνιδιών τείνει να επηρεάσει τη φυσική δραστηριότητα των χρηστών. Τα πλέον σύγχρονα διαδραστικά ψηφιακά παιχνίδια που επηρεάζουν τη φυσική δραστηριότητα των χρηστών, συνδυάζοντας την άσκηση με το παιχνίδι, ονομάζονται **exergames** (Sinclair, Hingston, Masek, 2007) και βασίζονται σε τεχνολογία που ανιχνεύει την κίνηση ή την αντίδραση του ανθρώπινου σώματος.

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη, ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αξιολόγηση εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών αξιοποιώντας τις τεχνολογίες ανίχνευσης κίνησης για το μάθημα της Ελληνικής Ιστορίας, και πιο συγκεκριμένα της Ελληνικής Μυθολογίας, που διδάσκεται στην Τρίτη τάξη του Δημοτικού σχολείου. Επιδιωκόμενος στόχος ήταν η δημιουργία ενός ελκυστικού υλικού, φιλικού προς τον μαθητή και μιας σύγχρονης μεθοδικής διδακτικής προσέγγισης με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη διδακτική πράξη. Η εφαρμογή εναρμονίστηκε με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) που εκπονήθηκε από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (ΠΙ).

1.3. Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία δομείται ως εξής:

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο που διέπει την εργασία. Ορίζεται η διαδικασία ανίχνευσης κίνησης, αναλύονται οι αισθητές (sensible), ανιχνεύσιμες (sensable) ή επιθυμητές (desired) κινήσεις και ορίζονται οι κινητικές διεπαφές διαισθητικής αλληλεπίδρασης ανθρώπου- υπολογιστή. Αναλύονται τα οφέλη από τα ψηφιακά παιχνίδια ανίχνευσης κίνησης και παραθέτονται διαδεδομένες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην ανίχνευση κίνησης. Το κεφάλαιο κλείνει με την παράθεση δημοφιλών ψηφιακών προσεγγίσεων που έχουν υλοποιηθεί με τεχνολογίες ανίχνευσης κίνησης.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η αναλυτική παρουσίαση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας «Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση» που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης. Αρχικά αναλύονται οι διδακτικοί στόχοι και η ροή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα βήμα-προς-βήμα ενδεικτικό σενάριο χρήσης της εκπαιδευτικής εφαρμογής και οι τεχνικές προδιαγραφές του συστήματος. Τέλος, αναφέρονται οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εκπαι-

δευτικής εφαρμογής, με ιδιαίτερη έμφαση στην πλατφόρμα Adobe Flash και τη γλώσσα προγραμματισμού Actionscript.

Η διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται στο **τέταρτο κεφάλαιο** στο οποίο παρουσιάζονται η μέθοδος και τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της εκπαιδευτικής εφαρμογής και παραθέτονται τα ευρήματα της μελέτης. Το κεφάλαιο κλείνει με προτάσεις αξόνων για μελλοντική ανάπτυξη και έρευνα.

2. Θεωρητικό Πλαίσιο

2.1. Εισαγωγή

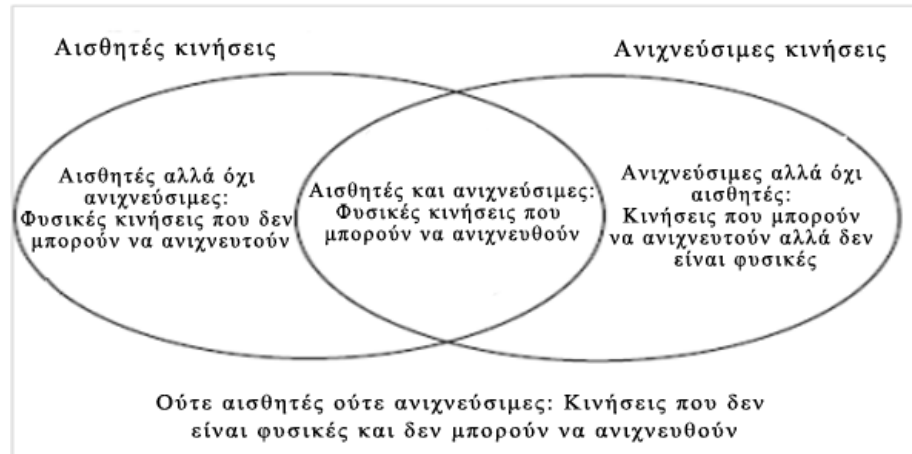
Σε πολλές εφαρμογές σήμερα η αλληλεπίδραση του χρήστη κινείται μακριά από τις παραδοσιακές μονάδες εισόδου, όπως το ποντίκι, το ψηφιακό στυλό και το πληκτρολόγιο, και γίνεται πολύ πιο φυσική και απτή. Χάρη στις νέες τεχνολογίες που αναπτύσσονται, μας δίνεται η δυνατότητα να ανακαλύψουμε και να πειραματιστούμε με νέες μεθόδους διάδρασης για την παροχή *διαισθητικής αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή*. Οι νέες τεχνολογίες αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή μοιράζονται μια κοινή ιδέα: *πως η αύξηση της σωματικής κίνησης οδηγεί σε καλύτερη διάδραση*.

Βέβαια, όλες οι διεπαφές περιλαμβάνουν ένα βαθμό της σωματικής κίνησης, ακόμα και αν πατήσει κανείς μόνο ένα πλήκτρο. Ωστόσο, οι νέες μορφές φυσικής διεπαφής επεκτείνουν σημαντικά το ρεπερτόριο των διαθέσιμων κινήσεων, συμπεριλαμβάνοντας γενικότερες σωματικές κινήσεις, κινούμενα αντικείμενα σε επιφάνειες, ή ακόμα και την κίνηση της διεπαφής στο χώρο. Στόχος των παιχνιδιών αυτών είναι να γίνει η αλληλεπίδραση πιο *φυσική*, πιο *εκφραστική*, πιο *καθηλωτική* και πανταχού παρούσα.

Ανίχνευση κίνησης (motion detection) είναι μια διαδικασία που επιβεβαιώνει την αλλαγή στη θέση ενός αντικειμένου σε σχέση με το περιβάλλον του, ή την αλλαγή του περιβάλλοντα χώρου σε σχέση με ένα αντικείμενο. Αυτή η ανίχνευση μπορεί να επιτευχθεί τόσο με μηχανικές όσο και με ηλεκτρονικές μεθόδους. Εκτός από τη διακριτή ανίχνευση κίνησης, μπορεί επίσης να αποτελείται από την ανίχνευση έκτασης που μπορεί να μετρήσει και να ποσοτικοποιήσει την ένταση ή την ταχύτητα της κίνησης ή το αντικείμενο που τη δημιούργησε.

Οι κινήσεις μίας διεπαφής μπορούν να αναλυθούν ως προς το αν είναι **αισθητές** (sensible), **ανιχνεύσιμες** (sensible) ή **επιθυμητές** (desired). Ως **αισθητές** ορίζονται οι κινήσεις που εκτελούνται από τους χρήστες φυσιολογικά, ενώ **επιθυμητές** κινήσεις είναι αυτές που πραγματικά απαιτούνται από μια συγκεκριμένη εφαρμογή. **Ανιχνεύσιμες** είναι οι κινήσεις που μπορούν να ανιχνευθούν και να μετρηθούν από έναν υπολογιστή. Αυτές καθορίζονται από το συγκεκριμένο συνδυασμό των τεχνολογιών ανίχνευσης που χρησιμοποιούνται στη διεπαφή.

Οι αισθητές και οι ανιχνεύσιμες κινήσεις μιας δεδομένης διεπαφής ενδέχεται να αλληλοεπικαλύπτονται μόνο εν μέρει, με ενδιαφέρουσες συνέπειες. Αυτό είναι ιδιαίτερα πιθανό να ισχύει στις περιπτώσεις που οι γενικές τεχνολογίες εντοπισμού ενσωματώνονται με διαφορετικά φυσικά σχήματα. Στην Εικόνα 1 συνοψίζονται οι τέσσερις πιθανές σχέσεις μεταξύ των αισθητών και ανιχνεύσιμων κινήσεων για ένα δεδομένο περιβάλλον, ενώ στον Πίνακα 2 αναλύονται οι αισθητές και ανιχνεύσιμες κινήσεις σώματος με παραδείγματα.



Εικόνα 1. Σχέσεις μεταξύ ανιχνεύσιμων και αισθητών κινήσεων για ένα δεδομένο περιβάλλον

Πίνακας 2. Αισθητές και ανιχνεύσιμες κινήσεις σώματος

Αισθητές (αλλά όχι ανιχνεύσιμες) κινήσεις	Αισθητές ΚΑΙ ανιχνεύσιμες κινήσεις	Ανιχνεύσιμες (αλλά όχι αισθητές) κινήσεις
<p>Οποιαδήποτε κίνηση πραγματοποιείται εκτός των ορίων και δυνατοτήτων ανίχνευσης της εφαρμογής:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Κίνηση έξω από την περιοχή αναγνώρισης κίνησης • Κίνηση υπερβολικά γρήγορη ή υπερβολικά αργή για την τεχνολογία ανίχνευσης • Κινήσεις που δεν 	<p>Κινήσεις του σώματος, κυρίως των χεριών και των ποδιών, εντός της περιοχής που μπορεί να καταγραφεί από την τεχνολογία ανίχνευσης. Οι κινήσεις του σώματος πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στις χωρικές και χρονικές απαιτήσεις της τεχνολογίας. Στην περίπτωση αυτή, μπορούν να γίνουν αισθητές οι κινήσεις του παίκτη στο x-y επίπεδο ή την πλευρική επιφάνεια. Οι χρήστες μπορούν να κινούνται στο οβελιαίο επίπεδο, ωστόσο το βάθος στον z-άξονα δεν μπορεί να ανιχνευτεί. Οι</p>	<p>Οποιοδήποτε μέρος του σώματος που κινείται μπορεί να ανιχνευτεί. Ωστόσο, εξαρτάται από τη συγκεκριμένη εφαρμογή ως προς το κατά πόσο η κίνηση θεωρείται φυσική ή όχι. Για παράδειγμα, μπορεί να θεωρείται φυσικό σε ένα ακροβατικό παιχνίδι ο χρήστης να στέκεται στα χέρια του και να κουνάει τα πόδια του, δε θεωρείται όμως φυσικό σε ένα</p>

ανιχνεύονται λόγω ανεπαρκούς φωτισμού περιβάλλοντος	κινήσεις του χρήστη στην πλευρική επιφάνεια περιορίζονται από τις διαστάσεις της οθόνης και τις φυσικές ικανότητες του σώματος.	παιχνίδι με διαφορετική λογική, που θεωρεί πως είναι φυσικό ο χρήστης να στέκεται στα πόδια του.
---	---	--

Οι **Κινητικές Διεπαφές Χρήστη** (Kinetic User Interfaces/KUIs) είναι ένα αναπτυσσόμενο είδος διεπαφής που βασίζεται στην ανιχνεύσιμη κίνηση/ δραστηριότητα του χρήστη. Οι διεπαφές αυτές επιτρέπουν στο χρήστη να αλληλεπιδρά με τις συσκευές υπολογιστών με την κίνηση του σώματός του ή την μετακίνηση διάφορων αντικειμένων. Οι ενέργειες και οι δραστηριότητες αναγνωρίζονται μέσω προτύπων (pattern recognition).

2.2. Οφέλη από τα Ψηφιακά Παιχνίδια Ανίχνευσης Κίνησης

Είναι γενικά αποδεκτό ότι η αυξημένη σωματικότητα εμπλουτίζει την εμπειρία του χρήστη (Camarata et al. 2002, Schnadelbach et al., 2002). Τα ψηφιακά διαδραστικά

παιχνίδια με ανίχνευση κίνησης μπορούν να παίξουν έναν επικουρικό ρόλο, τόσο στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης που αποσκοπεί στη *βελτίωση της υγείας* (health-related fitness), όσο και στη φυσική κατάσταση που αποσκοπεί στην *ανάπτυξη της επιδεξιότητας* (skill-related fitness). Η ενέργεια που απαιτείται σε αυτές τις δραστηριότητες είναι ικανή να προλάβει- ή ακόμη και να βελτιώσει- την παχυσαρκία και τις σύγχρονες ασθένειες που οφείλονται στο σημερινό τρόπο ζωής, από καρδιακές ασθένειες και ασθένειες διαβήτη έως ασθένειες μεταβολισμού, και να ενταχθεί στη θεραπεία χρόνιων ασθενειών.

Φυσικά, τα παιχνίδια αυτά δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τα πραγματικά αθλητικά παιχνίδια, μπορούν όμως να βοηθήσουν επικουρικά στην καθημερινή άσκηση και να δώσουν κίνητρα, ώστε οι χρήστες να ασχοληθούν συστηματικά με την άθληση σε πραγματικές συνθήκες.

Τα ψηφιακά διαδραστικά παιχνίδια με ανίχνευση κίνησης συνεισφέρουν επίσης στη *θεραπεία* ή την *αποκατάσταση* μετά από τραυματισμούς ή εγχειρίσεις που δημιουργούν παροδική περιορισμένη κινητική δραστηριότητα, καθώς και σε καταστάσεις με *αναπτυξιακές δυσκολίες* ή και χρόνιες ασθένειες όπως η *νοητική στέρηση* και το *σύνδρομο Down*, αυξάνοντας την αυτοπεποίθηση, την αυτοεκτίμηση, την υπομονετικότητα και την κοινωνικότητα του χρήστη.

Επιπλέον, τα παιχνίδια ανίχνευσης κίνησης είναι ιδιαίτερα επωφελή και για τους χρήστες που έχουν *περιορισμένη γνώση του σώματός τους* ή *κινητικές δυσκολίες*, για παράδειγμα μία αφύσικη θέση της κεφαλής που προκαλείται από ασθένειες των ματιών, και γενικότερα οποιαδήποτε άλλη σωματική ή νοητική αναπηρία. Οι κινητικές και γνωστικές

δεξιότητες του χρήστη, όπως ο συντονισμός ματιού με τα χέρια ή η στάση του σώματος του παιδιού βελτιώνονται στην περίπτωση αυτή εμφανώς. Ο παίκτης αναπτύσσει την ικανότητα να μοιράζεται έναν κοινό χώρο, να σχετίζει την παρουσία του με την παρουσία άλλων ατόμων και να εκτίθεται σε κοινή προσοχή.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

2.3. Διαδεδομένες Τεχνολογίες Ανίχνευσης Κίνησης

- **Adobe® Director®**

Το εργαλείο κατασκευής και επεξεργασίας πολυμέσων Director της Adobe χρησιμοποιείται για την ταχεία ανάπτυξη και δημιουργία γραφικών διεπαφών. Το 1996, ο Director 5 της πρώην εταιρίας Macromedia εισήγαγε την εφαρμογή **TrackThemColors**. Πρόκειται για ένα πρόσθετο λογισμικό (plugin) του προγράμματος Director, γνωστό και ως Xtra, που δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν οι υπολογιστές για την παρακολούθηση βίντεο και κίνησης. Δημιουργός της εφαρμογής είναι ο *Danny Rozin*, ένας καλλιτέχνης, εκπαιδευτικός και προγραμματιστής που δραστηριοποιείται στον τομέα της διαδραστικής ψηφιακής τέχνης.

Με τη χρήση του πρόσθετου TrackThemColors, δίνεται η δυνατότητα να ληφθεί μία ζωντανή μετάδοση βίντεο από την ψηφιακή κάμερα στο πρόγραμμα Director και να προστεθούν στοιχεία παρακολούθησης που καταγράφουν την κίνηση. Ως συσκευή εισόδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιουδήποτε τύπου ψηφιακή βιντεοκάμερα, που συνδέεται με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω των θυρών βίντεο, FireWire ή USB.

Το TrackThemColors έχει τη δυνατότητα να καταγράψει πολλαπλά αντικείμενα στο βίντεο ανάλογα με το χρώμα τους, τη φωτεινότητα ή το μοτίβο τους, ή ακόμα και να

καταγράφει την αλλαγή της κίνησης με την πάροδο του χρόνου. Στη συνέχεια, το TrackThemColors υπολογίζει τις συντεταγμένες αυτών των αντικειμένων σε δύο διαστάσεις (X, Y), ή τη θέση ενός αντικειμένου στο χώρο, καταγράφοντας το αποτέλεσμα σε τρισδιάστατες συντεταγμένες (X, Y, Z).

Επιπρόσθετα, το TrackThemColors μπορεί να υπολογίσει τις τιμές των χρωμάτων των συγκεκριμένων pixels στο βίντεο για τη δημιουργία προσαρμοσμένων μεθόδων παρακολούθησης ή εικονικών ενεργών σημείων (hot spots) του βίντεο.

- **Adobe® Flash®**

Η πλατφόρμα Adobe Flash (πρώην Macromedia Flash) είναι μια πλατφόρμα πολυμέσων που χρησιμοποιείται για να προσθέσουμε κίνηση και διαδραστικότητα στις ιστοσελίδες. Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο σύνολο τεχνολογιών προγραμματισμού εφαρμογών που ενισχύεται από ένα σύστημα προγραμμάτων στήριξης, επιχειρηματικών εταίρων και κοινοτήτων χρηστών. Το σύστημα αυτό παρέχει όλα όσα χρειάζονται για την κατασκευή

και την παράδοση εντυπωσιακών εφαρμογών, περιεχομένου και βίντεο σε ένα ευρύ κοινό για μία ποικιλία από οθόνες και συσκευές.

Πρόσφατα, το Adobe Flash ορίστηκε ως ένα εργαλείο για «Πλούσιες Εφαρμογές Διαδικτύου» ("Rich Internet Applications -RIAs"). Οι Πλούσιες Εφαρμογές Διαδικτύου προσφέρουν μια συναρπαστική εμπειρία, η οποία βελτιώνει την ικανοποίηση των χρηστών και αυξάνει την παραγωγικότητα. Με την ευρεία κάλυψη του Διαδικτύου, οι εφαρμογές αυτές μπορούν να αναπτυχθούν σε όλους τους φυλλομετρητές και επιτραπέζιους υπολογιστές.

Με την άφιξη του Macromedia Flash Player 8 το 2005, δόθηκε στους προγραμματιστές η δυνατότητα να δημιουργήσουν και να τροποποιήσουν ψηφιακές ζωγραφικές εικόνες (bitmap) κατά το χρόνο εκτέλεσης με τη βοήθεια της γλώσσας προγραμματισμού ActionScript. Αυτό το χαρακτηριστικό έρχεται υπό τη μορφή μιας νέας κλάσης της ActionScript που ονομάζεται **BitmapData Application Programming Interface (API)**. Οι μέθοδοι της κλάσης BitmapData μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποθηκευτούν μεμονωμένα εικονοστοιχεία και να δημιουργηθούν διαφανείς ή αδιαφανείς εικόνες bitmap αυθαίρετου μεγέθους, που μπορούμε να διαχειριστούμε και να επεξεργαστούμε κατά το χρόνο εκτέλεσης με διάφορους τρόπους.

Η κλάση BitmapData μας επιτρέπει να ξεχωρίσουμε τις διαδικασίες επεξεργασίας των bitmap εικόνων από τις εσωτερικές ρουτίνες ενημέρωσης οθόνης του Flash Player.

Χειριζόμενοι ένα αντικείμενο BitmapData άμεσα, μπορούμε να δημιουργήσουμε σύν-

θετες εικόνες χωρίς να είναι υποχρεωτικός ο επανασχεδιασμός του περιεχομένου από τα διανυσματικά δεδομένα.

2.4. Παραδείγματα διαδραστικών παιχνιδιών με τεχνολογίες ανίχνευσης κίνησης

Τα διαδραστικά παιχνίδια με ανίχνευση κίνησης κάνουν χρήση της τεχνολογίας αιχμής, ανιχνεύοντας τις εκφράσεις προσώπου και την κίνηση του σώματος μέσω μίας ψηφιακής κάμερας (webcam). Με τη χρήση απλών κινήσεων του κεφαλιού ή του σώματος, η ψηφιακή κάμερα μπορεί να μεταμορφωθεί σε μια πολύ εντυπωσιακή νέα συσκευή εισόδου για την διεξαγωγή ενός συναρπαστικού παιχνιδιού.

1) Παιχνίδια Κονσόλας (παιχνιδομηχανές)

- **Intel® Play™ Me2Cam Virtual Game System**

Στα τέλη της δεκαετίας του '90, οι Freeman et al. ανέφεραν μια σειρά από διαφορετικές αλγοριθμικές προσεγγίσεις και πειραματικές αποδείξεις εφαρμογών που σχετίζονται με την ανίχνευση κίνησης και ελέγχου. Την ίδια εποχή, άρχισαν να αποκτούν δημοτικότητα και να κερδίζουν την ευαισθητοποίηση του κοινού τα διαδραστικά παιχνίδια με ανίχνευση κίνησης.

Το 1999, οι εταιρείες Intel και Mattel δημιούργησαν ένα εμπορικό παιχνίδι με το όνομα Intel® Play™ Me2Cam Virtual Game System. Επρόκειτο για ένα από τα πρώτα- αν όχι το πρώτο- προϊόν που τέθηκε στο εμπόριο, βασισμένο σε τεχνολογίες μηχανικής όρασης (computer vision). Το παιχνίδι Me2Cam στο σύνολό του περιείχε πέντε διαδραστικά παιχνίδια ανίχνευσης κίνησης και απευθυνόταν σε παιδιά ηλικίας τεσσάρων έως οκτώ ετών.

Τα παιχνίδια αυτά ήταν αρκετά απλά, τόσο από οπτικής όσο και από λειτουργικής άποψης. Ωστόσο, μόνο τρία από αυτά ήταν πραγματικά παιχνίδια και ο έλεγχος στην καλύτερη περίπτωση ήταν μονοδιάστατος. Τα άλλα δύο παιχνίδια ήταν απλώς πειραματικές ενότητες με κάποιου είδους διαδραστικές εμπειρίες, με μοναδικό στόχο τη διασκέδαση με το νέο τύπο διεπαφής.

Από τεχνική άποψη, το σύστημα αρχικά κατέγραφε το περιβάλλον του παίκτη κατά την έναρξη της συνεδρίας του παιχνιδιού. Με αυτόν τον τρόπο, το σύστημα μπορούσε στη συνέχεια να αναλύσει την εικόνα της κάμερας κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού και να ξεχωρίσει τον παίκτη από το παρασκήνιο. Το παρασκήνιο έπρεπε να μένει σταθερό και ο παίκτης εισαγόταν στη μέση των γραφικών του παιχνιδιού χρησιμοποιώντας τεχνικές αφαίρεσης φόντου, γνωστές ως "virtual blue screening".

- **Microsoft Kinect[®]**



Το Microsoft Kinect, αρχικά κωδικοποιημένο με το όνομα "Project Natal", είναι μια συσκευή ανίχνευσης κίνησης εισόδου από τη Microsoft για τα παιχνίδια κονσόλας Xbox 360 και των υπολογιστών που διαθέτουν λειτουργικό σύστημα Windows



Εικόνα 2. Ο αισθητήρας του Microsoft Kinect

Βασισμένο σε ένα επιπρόσθετο περιφερειακό αισθητήρα για την κονσόλα του Xbox 360, όμοιο με ψηφιακή κάμερα, όπως απεικονίζεται στην εικόνα 2, το Microsoft Kinect επιτρέπει στους χρήστες να ελέγχουν και να αλληλεπιδρούν με το σύστημα Xbox 360, χωρίς να υπάρχει η ανάγκη για χειριστήριο, χρησιμοποιώντας χειρονομίες και προφορικές εντολές μέσω μίας φυσικής διεπαφής χρήστη.



Εικόνα 3. Παρακολούθηση σκελετού από τον αισθητήρα του Microsoft Kinect

Με αυτόν τον τρόπο, κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, ο παίκτης δεν κινεί μόνο τα χέρια και τους καρπούς του αλλά αντίθετα χρησιμοποιεί όλο του το σώμα. Το Microsoft Kinect δημιουργεί έναν τρισδιάστατο ψηφιακό σκελετό του παίκτη, βασισμένο σε δεδομένα βάθους. Όταν ο παίκτης κινείται αριστερά δεξιά ή γενικά προς οποιαδήποτε κατεύθυνση, ο αισθητήρας ανιχνεύει την κίνησή του και τον βάζει στο παιχνίδι, όπως φαίνεται στην εικόνα 3. Επιπλέον, μπορεί ο παίκτης να «εκπαιδεύσει» το Kinect, ώστε να αναγνωρίζει το

πρόσωπό του και να τον συνδέει αυτόματα στο προφίλ του με χρήση του αναγνωριστικού Kinect (Kinect ID).

Το Φεβρουάριο του 2012 εκδόθηκε από την εταιρία μία ειδική έκδοση του αισθητήρα Kinect για το λειτουργικό σύστημα Windows, μαζί με τα αντίστοιχα προγράμματα (Software Development Kit-SDK). Στην έκδοση αυτή, έχουν βελτιωθεί σημαντικά η δυνατότητα αναγνώρισης ήχου και ομιλίας, η αναγνώριση κινήσεων με ακρίβεια σε πολύ κοντινή απόσταση (μέχρι και 40εκ.), η αναγνώριση- απεικόνιση του σωματότυπου κάθε χρήστη, ενώ η εγκατάσταση στον υπολογιστή παραμένει εύκολη για τον τελικό χρήστη.

- **Nintendo Wii®**

Nintendo Wii είναι η ονομασία της τελευταίας κονσόλας παιχνιδιών που δημιούργησε η εταιρεία Nintendo. Το κεντρικό τμήμα του παιχνιδιού κίνησης για την κονσόλα Wii είναι το τηλεχειριστήριο Wii Remote™ Plus , όπως φαίνεται στην εικόνα 4. Το τηλεχειριστήριο λειτουργεί με ασύρματη επικοινωνία Bluetooth και ενσωματώνει αισθητήρες κίνησης, οι οποίοι λαμβάνουν τις κινήσεις που κάνει ο παίκτης με τα χέρια του και τις μετατρέπει απευθείας και διαισθητικά σε κινήσεις επί της οθόνης. Το Wii Remote™ Plus έχει ενσωματωμένο ένα περιφερειακό, το Wii Motion Plus, που τοποθετείται στο πίσω μέρος της συσκευής και προσφέρει 1:1 κίνηση. Έτσι, ενώ ο παίκτης μετακινεί το

τηλεχειριστήριο, ο ελεγκτής ανταποκρίνεται στην κίνηση και την περιστροφή για ενισχυμένο έλεγχο.

Μαζί με τον αισθητήρα κίνησης, συμπεριλαμβάνεται ένας αισθητήρας βίντεο, που καταγράφει τη θέση του σώματος για την αποτελεσματική διεξαγωγή του παιχνιδιού και ελεγχόμενη κίνηση του παιχνιδιού.



Εικόνα 4. Κονσόλα Nintendo Wii με αισθητήρα WiiRemote

Σύμφωνα με μία μελέτη που δημοσιεύθηκε στο British Medical Journal διαπιστώθηκε ότι, παίζοντας με το Wii χρησιμοποιούμε πολύ περισσότερη ενέργεια από ό τι στα «καθιστικά» παιχνίδια στον υπολογιστή, ωστόσο η ενέργεια που δαπανάται στα παιχνίδια Wii δεν έχει ακόμα την απαιτούμενη ένταση για να συμβάλει ουσιαστικά στη συνιστώμενη ημερήσια άσκηση στα παιδιά.



Εικόνα 5. Στιγμιότυπο από το παιχνίδι Nintendo Wii στην πράξη

- **PlayStation Move[®]**

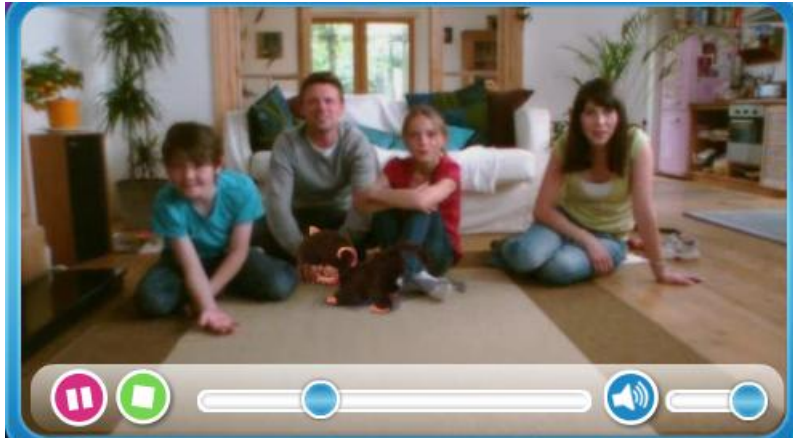
Το PlayStation Move[®] είναι μία πλατφόρμα ανίχνευσης κίνησης για το PlayStation 3 (PS3) της εταιρίας Sony[®] Computer Entertainment (SCE). Το PlayStation Move επιτρέπει στον παίκτη να ελέγχει τις ενέργειές του με τη φωνή και το σώμα του.

Το σύστημα λειτουργεί με ένα εξελιγμένο χειριστήριο κίνησης, σε συνδυασμό με ένα χειριστήριο πλοήγησης και την ειδική ψηφιακή βιντεοκάμερα PlayStationEye[®], όπως απεικονίζεται στην εικόνα 6. Πρόκειται για μία πιο εξελιγμένη έκδοση του PlayStation Eyetoy[®] του PlayStation 2, η οποία διατίθεται ως ξεχωριστό προϊόν.



Εικόνα 6. Ψηφιακή βιντεοκάμερα PlayStation Eye[®]

Το PlayStation Eye[®] συνδέεται μέσω θύρας USB με το κεντρικό σύστημα PlayStation και διαθέτει εσωτερικούς ανιχνευτές κίνησης που μεταφράζουν την κίνηση σε ενέργειες επί της οθόνης με μεγάλη ακρίβεια. Η εκτέλεση μίας δημοφιλούς εφαρμογής του PlayStation Eye[®], το EyePet[®], απεικονίζεται στην εικόνα 7.



Εικόνα 7. Στιγμιότυπο από την εφαρμογή EyePet του PlayStation® Move

2) Παιχνίδια Ανίχνευσης Κίνησης μέσω Ηλεκτρονικού Υπολογιστή

Για να παίξει κανείς ένα παιχνίδι με ανίχνευση κίνησης, θα πρέπει να έχει εγκατεστημένο το πρόγραμμα Adobe Flash Player καθώς και να έχει εγκαταστήσει μία ψηφιακή κάμερα (web cam) στον υπολογιστή του.



Εικόνα 8. Διαδικτυακή κάμερα (webcam)

Συνιστάται ο παίκτης να βρίσκεται στο κέντρο της οθόνης και να ξεχωρίζει οπτικά από το παρασκήνιο. Ιδανικά, θα πρέπει να βρίσκεται μπροστά σε ένα σχετικά ήρεμο παρασκήνιο και να ξεχωρίζει οπτικά από αυτό, για να μην παρερμηνεύει η ψηφιακή κάμερα τις κινήσεις του. Καλό είναι ο χρήστης να απενεργοποιεί κάποιες περαιτέρω ρυθμίσεις της κάμερας, όπως είναι η Αυτόματη Έκθεση (“Auto Exposure”) και η Αυτόματη Εξισορρόπηση Λευκού (“Auto White Balance”), ούτως ώστε να αποφευχθούν μεταβολές στις εντάσεις.



Εικόνα 9. Παράθυρο διαλόγου πρόσβασης σε κάμερα και μικρόφωνο

Για να ξεκινήσει μία εφαρμογή ανίχνευσης κίνησης με ψηφιακή κάμερα, η εφαρμογή ζητάει μέσα από ένα αναδυόμενο παράθυρο να επιτραπεί η «Πρόσβαση σε κάμερα και μικρόφωνο», όπως φαίνεται στην εικόνα 9. Για να επιβεβαιώσει την αποδοχή του, ο χρήστης θα χρειαστεί να πατήσει το αντίστοιχο, πράσινο κουμπί. Αμέσως μετά, το παράθυρο κλείνει και ο παίκτης μπορεί να δει τον εαυτό του στην οθόνη του υπολογιστή (ή στην επιφάνεια προβολής, εφόσον έχει συνδεθεί προβολέας).

Μερικά από τα πλέον διαδεδομένα παιχνίδια αλληλεπίδρασης με ανίχνευση κίνησης παρουσιάζονται στις επόμενες παραγράφους.

- **Growing with Timocco**

Το πακέτο λογισμικού “Growing with Timocco“ («Μεγαλώνοντας με την Timocco») είναι ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό πακέτο που διαθέτει μη ανταγωνιστικά παιχνίδια, ειδικά σχεδιασμένα για παιδιά και αναπτυγμένα σε ένα ασφαλές και φιλικό ηλεκτρονικό περιβάλλον, με στόχο τα παιδιά να εξασκηθούν και να βελτιώσουν τις κινητικές και γνωστικές τους ικανότητες. Το κατοχυρωμένο με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας λογισμικό TimTracker 2 που ανέπτυξε η εταιρεία, εξασφαλίζει τον σφαιρικό εντοπισμό του κάθε χεριού σε πραγματικό χρόνο με πολύ υψηλή ακρίβεια με τη βοήθεια μιας απλής ψηφιακής κάμερας για θύρα USB και δύο χρωματιστών γαντιών, όπως φαίνεται στην εικόνα 10.



Εικόνα 10. Παιδί που παίζει με τα παιχνίδια Timocco χρησιμοποιώντας σφαιρικά γάντια

Κάθε παιχνίδι εστιάζει σε ένα συγκεκριμένο σύνολο ικανοτήτων, όπως η στάση του σώματος του παιδιού, ο συντονισμός ματιών με τα χέρια, η οπτική διάκριση κ.ο.κ. Επιπλέον, ο παίκτης είναι ελεύθερος να επιλέξει ο ίδιος το επίπεδο δυσκολίας που επιθυμεί καθώς επίσης να κάνει και άλλες ρυθμίσεις.

Το λογισμικό απευθύνεται σε οικογένειες με παιδιά με το βασικό πακέτο Timocco Home Edition αλλά και σε επαγγελματίες (γιατρούς, παιδοψυχολόγους, εκπαιδευτικούς) με το επαγγελματικό πακέτο Timocco Professional Edition.

- **Ovogame**

Η Ovogame είναι μια εταιρεία κατασκευής βιντεοπαιχνιδιών που εδρεύει στη Γαλλία. Στόχος της εταιρείας είναι η κατασκευή απλών παιχνιδιών για όλους, με εγγυημένο ελάχιστο ποιότητας και ελεύθερα από ιούς (διαφημίσεις, adware, spyware). Το 2006, η εταιρεία ανέπτυξε έντεκα απλά, αλλά συναρπαστικά παιχνίδια ανίχνευσης κίνησης που μπορεί κανείς να κατεβάσει στη δοκιμαστική τους έκδοση δωρεάν από το Διαδίκτυο, ενώ η πλήρης έκδοση του λογισμικού μπορεί να αγοραστεί από την ιστοσελίδα της εταιρείας.

Για να παίξει κανείς το παιχνίδι, θα πρέπει αρχικά να ενεργοποιήσει την κάμερά του. Στη συνέχεια, θα χρειαστεί να ρυθμίσει τη θέση της ψηφιακής κάμερας και να απομακρυνθεί δύο μέτρα από τον υπολογιστή. Κατά την έναρξη του παιχνιδιού, ένα απλό διδακτικό κείμενο (tutorial) εισάγει τον παίκτη στη λογική του παιχνιδιού, κάνοντας τη χρήση του παιχνιδιού πιο διαισθητική, όπως φαίνεται στην εικόνα 11. Στη συνέχεια, ο παίκτης καλείται να χρησιμοποιήσει με γρήγορες κινήσεις τα χέρια, τα πόδια και το κεφάλι του για να ελέγχει το παιχνίδι δράσης και να αλληλεπιδράσει με τα αντικείμενα στην οθόνη του παιχνιδιού. Επιπρόσθετα, το πρόγραμμα επιτρέπει την προσαρμογή της ανάλυσης της οθόνης και τη διαγραφή των καλύτερων βαθμολογιών (high scores).



Εικόνα 11. Ρύθμιση εφαρμογής Onogame

- **PlaydoCAM**

Οι εφαρμογές PlaydoCAM αναπτύχθηκαν από την κοινότητα Playdo, μια εταιρεία κατασκευής διαδικτυακών παιχνιδιών με εξειδίκευση στα διαδραστικά παιχνίδια πολλαπλών παικτών.

Για το ευρύτερο δυνατό κοινό, τα παιχνίδια PlaydoCAM™ βασίζονται στις τεχνολογίες Flash και Shockwave και μπορούν να αναπαραχθούν απευθείας από τον φυλλομετρητή, χωρίς την ανάγκη επιπλέον πρόσθετων ή εγκατάστασης των εφαρμογών στον υπολογιστή. Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και εκτός σύνδεσης για μια υψηλής ποιότητας εμπειρία σε πλήρη οθόνη.

- PlaydoJam™

Το PlaydoJam είναι η beta έκδοση ενός τρισδιάστατου ψυχαγωγικού παιχνιδιού δράσης, στο οποίο η κίνηση του παίκτη παρακολουθείται με ψηφιακή κάμερα. Ο παίκτης ελέγχει την μπάλα κουνώντας τα χέρια του μπροστά στην ψηφιακή κάμερα. Όπως στην πραγματική ζωή, έτσι και στο παιχνίδι ο παίκτης θα πρέπει να κάνει απαλές, στοχευμένες κινήσεις για να περάσει την μπάλα μέσα από τη στεφάνη, όπως φαίνεται στην εικόνα 12.

Το παιχνίδι PlaydoJam μπορεί να χρησιμοποιηθεί από έναν παίκτη σε λειτουργία ψυχαγωγίας (arcade mode) ή και από δύο παίκτες ταυτόχρονα, στον ίδιο υπολογιστή. Η επίδοση των παικτών για κάθε επίπεδο καταγράφονται σε ένα βαθμολόγιο.



Εικόνα 12. Στιγμιότυπο από την εφαρμογή PlaydoJam™ της PlaydoCAM

- **Playdo Eyekanoid™**

Η εφαρμογή Eyekanoid είναι ένα διαδραστικό ψυχαγωγικό παιχνίδι δράσης όμοιο με το κλασικό παιχνίδι φλίπερ (pinball), μόνο που η κίνηση παρακολουθείται με ψηφιακή κάμερα. Ο παίκτης ελέγχει τις πλευρικές μπάρες κουνώντας τα χέρια του πάνω-κάτω ενώ στέκεται μπροστά στην ψηφιακή κάμερα. Ερχόμενες σε επαφή με την μπάλα, οι μπάρες την αποτρέπουν να πέσει κάτω και την κατευθύνουν ώστε να συγκρουστεί με τα κεντρικά τούβλα και να τα σπάσει, όπως φαίνεται στην εικόνα 13. Στόχος του παιχνιδιού είναι ο παίκτης να σπάσει όλα τα τουβλάκια.

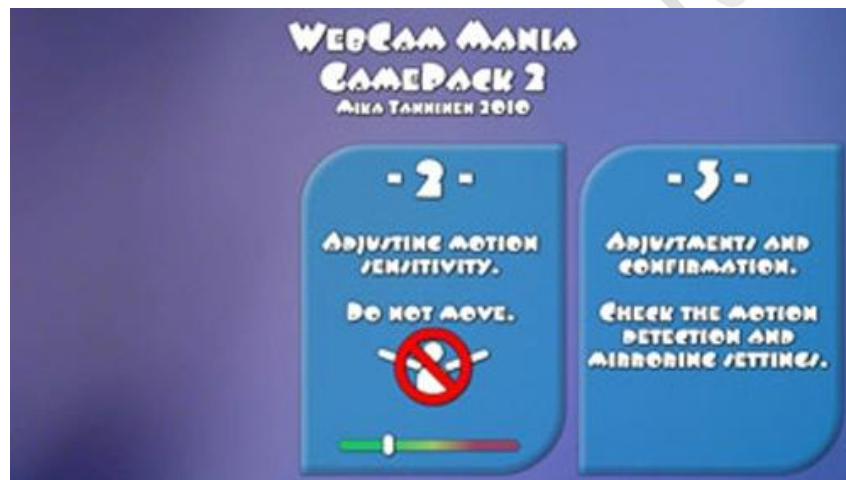


Εικόνα 13. Στιγμιότυπο από την εφαρμογή EyeKanoid™ της PlaydoCAM™

- **Webcam Mania Game Pack**

Το πακέτο Webcam Mania GamePack 2 είναι η τελευταία έκδοση του πακέτου παιχνιδιών Webcam Mania GamePack. Αν και το παιχνίδι είναι ακόμα υπό κατασκευή, λειτουργεί ήδη χωρίς προβλήματα. Εφόσον το Adobe Flash Player 10 έχει εγκατασταθεί, το παιχνίδι αυτό παίζεται απευθείας από τον φυλλομετρητή.

Κατά την εκκίνηση της εφαρμογής, ρυθμίζεται η ευαισθησία ανίχνευσης, όπως φαίνεται στην εικόνα 14. Καθ' όλη τη διάρκεια ανίχνευσης, ο παίκτης θα χρειαστεί να στέκεται όσο το δυνατό ακίνητος.



Εικόνα 14. Ανίχνευση ευαισθησίας κίνησης στην εφαρμογή WebcamMania GamePack

Στη συνέχεια η κίνηση του παίκτη αναδεικνύεται στην οθόνη με έντονο κόκκινο χρώμα, όπως φαίνεται στην εικόνα 15. Στο στάδιο αυτό, ο παίκτης διαπιστώνει αν η κίνηση ανιχνεύεται σωστά και ενδεχομένως ζητά από το πρόγραμμα να ξαναγίνει ανίχνευση.



Εικόνα 15. Έλεγχος ορθότητας ανίχνευσης από τον παίκτη στην εφαρμογή WebcamMania GamePack

Έπειτα, ο παίκτης οδηγείται στην κεντρική οθόνη, όπου καλείται να επιλέξει με το χέρι του το παιχνίδι που επιθυμεί στο πάνω μέρος της οθόνης και επιβεβαιώνει την επιλογή παιχνιδιών επιλέγοντας με το χέρι του το πλήκτρο OK, όπως φαίνεται στην εικόνα 16.



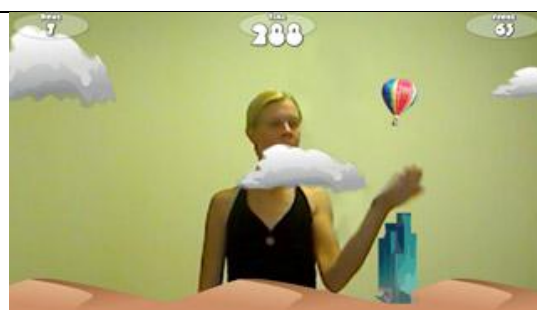
Εικόνα 16. Κεντρική οθόνη παιχνιδιού Webcam Mania Game Pack

Μερικά ενδεικτικά παιχνίδια που έχει στη διάθεσή του ο παίκτης παραθέτονται στις εικόνες 17^α- 17^{στ}.



Εικόνα 17α. Εφαρμογή «Wet Paint»

Ο παίκτης συλλέγει το χρώμα που στάζει στους κάδους, οι οποίοι διαχωρίζονται χρωματικά.



Εικόνα 17β. Εφαρμογή «Windmaker»

Ο παίκτης οδηγεί ένα αερόστατο θερμού αέρα μέσα από την έρημο κουνώντας τα χέρια του κοντά σε αυτό ώστε να φυσήξει αέρας προς την κατεύθυνση αυτή.



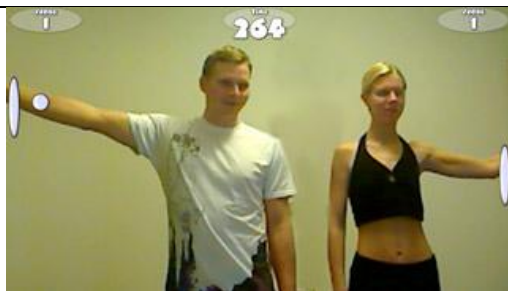
Εικόνα 17γ. Εφαρμογή «River Run»

Ο παίκτης οδηγεί ένα καράβι μέσα από ένα στενό ποτάμι, το οποίο διακρίνεται χρωματικά από την οθόνη.



Εικόνα 17δ. Εφαρμογή «Dodgeball»

Από τις μπάλες που πέφτουν, ο παίκτης προσπαθεί να συλλέξει τις πράσινες μπάλες και να αποφύγει τις κόκκινες.



Εικόνα 17ε. Εφαρμογή «Pong»

Η εφαρμογή Pong είναι ένα παιχνίδι που παίζεται από δύο παίκτες. Κάθε παίκτης έχει από ένα κουπί στην αριστερή και δεξιά πλευρά της οθόνης.

Οι παίκτες προσπαθούν να κρατήσουν την μπάλα στην περιοχή, μετακινώντας τα κουπιά πάνω και κάτω.



Εικόνα 17στ. Εφαρμογή «Snake»

Το Snake είναι ένα κλασικό παιχνίδι που μπορεί να παιχτεί από έναν ή δύο παίκτες. Στην περίπτωση των δύο παικτών, οι παίκτες συναρμολογούν το φίδι, συλλέγοντας τις πράσινες φυσαλίδες που υπάρχουν στην οθόνη.

Παράλληλα, θα πρέπει να φροντίσουν να μην κατευθύνεται το φίδι στις άκρες της οθόνης.

3. Σχεδίαση Εκπαιδευτικής Εφαρμογής

3.1. Στόχοι Εκπαιδευτικής Εφαρμογής

Η εκπαιδευτική εφαρμογή που δημιουργήθηκε συνδέθηκε με το μάθημα της Ιστορίας και πιο συγκεκριμένα της Ελληνικής Μυθολογίας που διδάσκεται στην Τρίτη τάξη του Δημοτικού σχολείου. Επιδιωκόμενος στόχος ήταν η δημιουργία ενός ελκυστικού υλικού και μιας σύγχρονης μεθοδικής διδακτικής προσέγγισης για το γνωστικό αντικείμενο της ελληνικής Ιστορίας, στη θεματική ενότητα της ελληνικής Μυθολογίας, με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη διδακτική πράξη. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες εναρμονίστηκαν με το ΔΕΠΠΣ στις ακόλουθες θεματικές περιοχές:

- Τεχνολογίες Πληροφορίας κι Επικοινωνίας/Νέες Τεχνολογίες
- Μελέτη Περιβάλλοντος
- Ιστορία
- Ελληνική Γλώσσα
- Φυσική Αγωγή

Η διπλωματική εργασία προσεγγίζει τη γνώση διαθεματικά και βιωματικά και επιτρέπει τον αυτοσχεδιασμό, το τυχαίο, το αυθόρμητο, ενισχύοντας τη δημιουργικότητα των μαθητών και πλουτίζοντας τις εγκυκλοπαιδικές τους γνώσεις.

Οι βασικοί διεκπεραιωτές της εφαρμογής ήταν παιδιά που φοιτούσαν στην Τρίτη Δημοτικού, ηλικίας 8-10 ετών. Λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία των μαθητών αναπτύχθηκαν παιχνίδια με κανόνες (Piaget, 1991) που εντάσσονται στα παιχνίδια αναλογισμού. Ο μαθητής ελέγχει τις γνώσεις του στο μάθημα και αναπτύσσει κινητικές δεξιότητες, αλληλεπιδρώντας με το υπολογιστικό σύστημα με βασική μονάδα εισόδου την ψηφιακή κάμερα.

Στην προσπάθεια να ενταχθεί η εκπαιδευτική εφαρμογή στο εκπαιδευτικό πλαίσιο του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών (ΑΠΣ), με διάχυση της Πληροφορικής στα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα (ολιστική προσέγγιση), σχεδιάστηκε μια ενδεικτική ροή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, συνολικής διάρκειας 4 διδακτικών ωρών, καθώς και οι γενικοί και ειδικοί διδακτικοί στόχοι που εξυπηρετεί (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες). Η ροή δραστηριοτήτων και οι εκπαιδευτικοί στόχοι καταγράφονται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3. Ροή Δραστηριοτήτων και Διδακτικοί Στόχοι Εφαρμογής

	Δραστηριότητα	Περιγραφή
Ροή Δραστηριοτήτων	<p>Δραστηριότητα 1^η (1 Διδακτική Ωρα)</p> <p>“Οι Θεοί του Ολύμπου”</p>	<p>Γενικοί Διδακτικοί Στόχοι</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να έρθουν οι μαθητές σε επαφή με την πολιτιστική τους κληρονομιά. <p>Ειδικοί Διδακτικοί Στόχοι</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αναπτύξουν οι μαθητές ενδιαφέρον για τους βασικούς θεούς της ελληνικής Μυθολογίας και τις ιδιότητες που τους απέδιδαν οι άνθρωποι. <p>Πηγές πληροφοριών</p> <p>Επιλεγμένα βιβλία και εικόνες. Βίντεο από την εκπαιδευτική Τηλεόραση του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.</p>

	<p>Δραστηριότητα 2^η (1 Διδακτική Ώρα)</p> <p>«Γνωρίζω τον υπολογιστή»</p>	<p>Γενικοί Διδακτικοί Στόχοι</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ενίσχυση κοινωνικότητας και συνεργατικότητας των μαθητών • Γνωριμία με το γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας (GUI) του υπολογιστή • Εξοικείωση με τις μονάδες εισόδου/εξόδου του υπολογιστή <p>Ειδικοί Διδακτικοί Στόχοι</p> <ul style="list-style-type: none"> • Εργονομία και σωστή θέση του σώματος. • Ανάπτυξη κινητικών δεξιοτήτων <p>Περιεχόμενο</p> <p>Διαδραστικά παιχνίδια με αντίχνευση κίνησης και ήχου.</p>
	<p>Δραστηριότητα 3^η (1 Διδακτική Ώρα)</p> <p>“ Ποσειδώνας, ο Θεός της Θάλασσας”</p>	<p>Γενικοί Διδακτικοί Στόχοι</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης • Ανάπτυξη συνεργατικότητας και κριτικής σκέψης.

		<ul style="list-style-type: none"> • Δραστηριοποίηση των μαθητών ώστε να ανακαλύπτουν και να χαίρονται τη γνώση <p>Ειδικοί Διδακτικοί Στόχοι</p> <ul style="list-style-type: none"> • Γνωριμία με τον θεό Ποσειδώνα, τα σύμβολα και τις ιδιότητές του • Εξοικείωση με την τεχνολογία ανίχνευσης κίνησης. • Ανάπτυξη κινητικών δεξιοτήτων <p>Περιεχόμενο</p> <p>Διαδραστικό παιχνίδι δεξιοτήτων “Ο Βυθός του Ποσειδώνα”.</p> <p>Πηγές πληροφοριών</p> <p>Ψηφιακό υλικό και εικονογραφημένες εγκυκλοπαίδειες</p>
--	--	---

	<p>Δραστηριότητα 4^η (1 Διδακτική Ωρα)</p> <p>“Αφροδίτη, η Θεά της Ομορφιάς”</p>	<p>Γενικοί Διδακτικοί Στόχοι</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ανάπτυξη νοητικών δεξιοτήτων • Δραστηριοποίηση των μαθητών ώστε να ανακαλύπτουν και να χαίρονται τη γνώση <p>Ειδικοί Διδακτικοί Στόχοι</p> <ul style="list-style-type: none"> • Γνωριμία με τη θεά Αφροδίτη, τα σύμβολα και τις ιδιότητές της • Εξοικείωση με την τεχνολογία ανίχνευσης κίνησης • Εμπλουτισμός λεξιλογίου σχετικού με το μαθησιακό αντικείμενο. <p>Περιεχόμενο</p> <p>Διαδραστικό παιχνίδι γνώσεων: “Το Νησί της Αφροδίτης”.</p> <p>Πηγές πληροφοριών</p> <p>Ψηφιακό υλικό, εγκυκλοπαίδειες και λεξικά</p>
--	---	---

3.2. Ενδεικτικό Σενάριο Χρήσης Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Στην παρακάτω παράγραφο παρουσιάζεται βήμα προς βήμα ένα ενδεικτικό σενάριο χρήσης της εκπαιδευτικής εφαρμογής «Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση».

Στην εισαγωγική οθόνη, όπως φαίνεται στην εικόνα 17, ο παίκτης μεταφέρεται σε ένα εικονικό περιβάλλον που προσομοιώνει το μυθικό βουνό Όλυμπο, όπου τον καλωσορίζει ο Δίας και του εξηγεί το σκοπό του παιχνιδιού. Ο παίκτης προχωράει με τις οδηγίες πατώντας το σχετικό πλήκτρο. Επιπλέον, υπάρχει ένα ειδικό πλήκτρο κάτω δεξιά της οθόνης, το οποίο επιτρέπει στον παίκτη να παρακάμψει την εισαγωγή και να μεταφερθεί απευθείας στην επόμενη οθόνη.



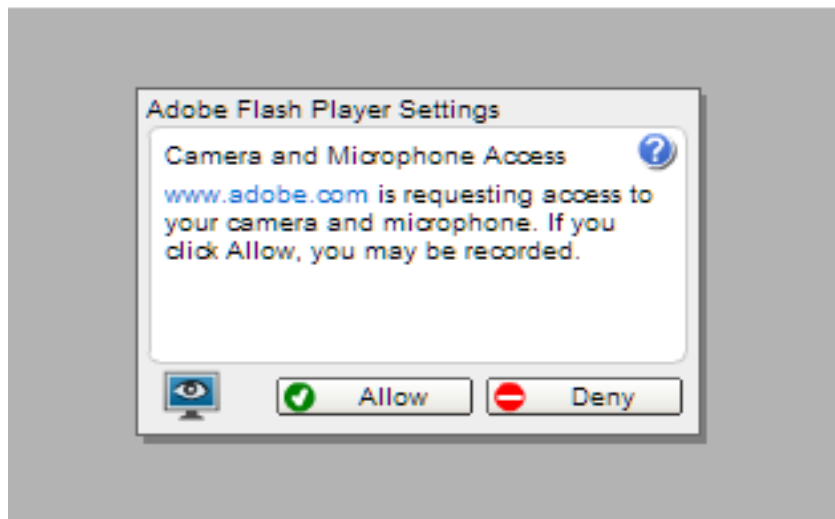
Εικόνα 17. Εισαγωγική οθόνη εκπαιδευτικού παιχνιδιού «Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση»

Στην επόμενη οθόνη (εικόνα 18), ο παίκτης μεταφέρεται σε ένα νέο εικονικό περιβάλλον, όπου καλείται να εισάγει το όνομά του σε ένα ειδικό πλαίσιο κειμένου. Ο παίκτης θα χρειαστεί να εισάγει τουλάχιστον ένα χαρακτήρα στο πλαίσιο αυτό, ενώ το μέγιστο όριο των επιτρεπτών χαρακτήρων που μπορεί να εισάγει είναι δώδεκα. Η εισαγωγή του ονόματος είναι απαραίτητη για το παιχνίδι, διαφορετικά το παιχνίδι δεν προχωράει.

Μόλις εισαχθεί σωστά το όνομα του μαθητή, μία οπτική ένδειξη επισημαίνει στον παίκτη ότι είναι έτοιμος να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο.



Εικόνα 18. Εισαγωγή ονόματος παίκτη στο διαδραστικό παιχνίδι «Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση»



Εικόνα 19. Παράθυρο διαλόγου πρόσβασης σε κάμερα και μικρόφωνο

Πατώντας πάνω στην οπτική αυτή ένδειξη, ο παίκτης μεταφέρεται στο επόμενο στάδιο, κατά το οποίο αναδύεται ένα παράθυρο που καλεί το μαθητή να ενεργοποιήσει την βιντεοκάμερά του. Ο παίκτης το επιτυγχάνει αυτό πατώντας το πλήκτρο «Αποδοχή» (“Allow”), όπως φαίνεται στην εικόνα 19.

Εφόσον ο μαθητής πατήσει το πλήκτρο αποδοχής, βλέπει το είδωλό του να εμφανίζεται στην οθόνη. Πατώντας ο μαθητής πάνω στο είδωλό του με το ποντίκι, λαμβάνεται μια φωτογραφία του, η οποία εμφανίζεται μέσα σε έναν καμβά στην οθόνη του υπολογιστή, όπως φαίνεται στην εικόνα 20. Την εικόνα αυτή ο μαθητής μπορεί να την επεξεργαστεί με διάφορους τρόπους, προσαρμόζοντας τη φωτεινότητα, τον κορεσμό και το χρωματισμό της με βάση την προσωπική του αισθητική.

Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας, σύμβουλος του παίκτη είναι ο Δίας, που του παρέχει προσωποποιημένες συμβουλές ώστε να μην αλλοιωθεί η εικόνα του παίκτη. Για παράδειγμα, τον αποτρέπει να φωτίσει υπερβολικά την εικόνα του, δεδομένου ότι δεν θα είναι εύκολα ορατή στη συνέχεια. Επιπλέον, η υπερβολική επεξεργασία της εικόνας αποτρέπεται και τεχνικά (για παράδειγμα, το πλήκτρο φωτισμού παύει να είναι ορατό μόλις ο παίκτης επιχειρήσει να το πατήσει πάνω από πέντε φορές).



Εικόνα 20. Λήψη φωτογραφίας από τον παίκτη και επεξεργασία εικόνας στο διαδραστικό παιχνίδι «Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση».

Μόλις ο μαθητής ολοκληρώσει την επεξεργασία της εικόνας του, θα χρειαστεί να πατή-

σει το αντίστοιχο πλήκτρο για να προχωρήσει. Με αυτόν τον τρόπο οδηγείται στην κεντρική οθόνη του παιχνιδιού, όπως φαίνεται στην εικόνα 21. Στην οθόνη αυτή εμφανίζονται οι δύο διαθέσιμες εκπαιδευτικές δραστηριότητες του παιχνιδιού, μαζί με μία σύντομη περιγραφή για την καθεμία. Στο σημείο αυτό, ο μαθητής είναι ελεύθερος να επιλέξει τη δραστηριότητα που επιθυμεί.



Εικόνα 21 Οθόνη επιλογής παιχνιδιού στο διαδραστικό παιχνίδι «Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση»

1) Πρώτη Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

Το πρώτο παιχνίδι έχει τον τίτλο “Ο Βυθός του Ποσειδώνα” και είναι ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι δράσης. Πρόκειται για μία διαθεματική δραστηριότητα, συνδυάζοντας τα εξής γνωστικά αντικείμενα του ΑΠΣ:

- Τεχνολογία Πληροφορίας και Επικοινωνίας// Νέες Τεχνολογίες
- Ιστορία
- Μελέτη Περιβάλλοντος
- Φυσική Αγωγή

Το παιχνίδι είναι κυρίως ατομικό, ενδείκνυται όμως και για ομαδική χρήση. Ο μαθητής εξοικειώνεται με τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό, και παράλληλα μαθαίνει για τον Ποσειδώνα και τα σύμβολα του και αποκτάει επιπλέον γνώσεις για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, εξασκώντας έτσι την περιβαλλοντική του συνείδηση.

Στην αρχική οθόνη του παιχνιδιού, ο μαθητής μεταφέρεται στις ακτές της θάλασσας, όπου περιγράφεται αναλυτικά από τον κεντρικό ήρωα, τον Ποσειδώνα, ο σκοπός και οι κανόνες του παιχνιδιού. Η οθόνη αυτή απεικονίζεται στην εικόνα 21.



Εικόνα 22. Η Εισαγωγή του παιχνιδιού «Ο Βυθός του Ποσειδώνα»

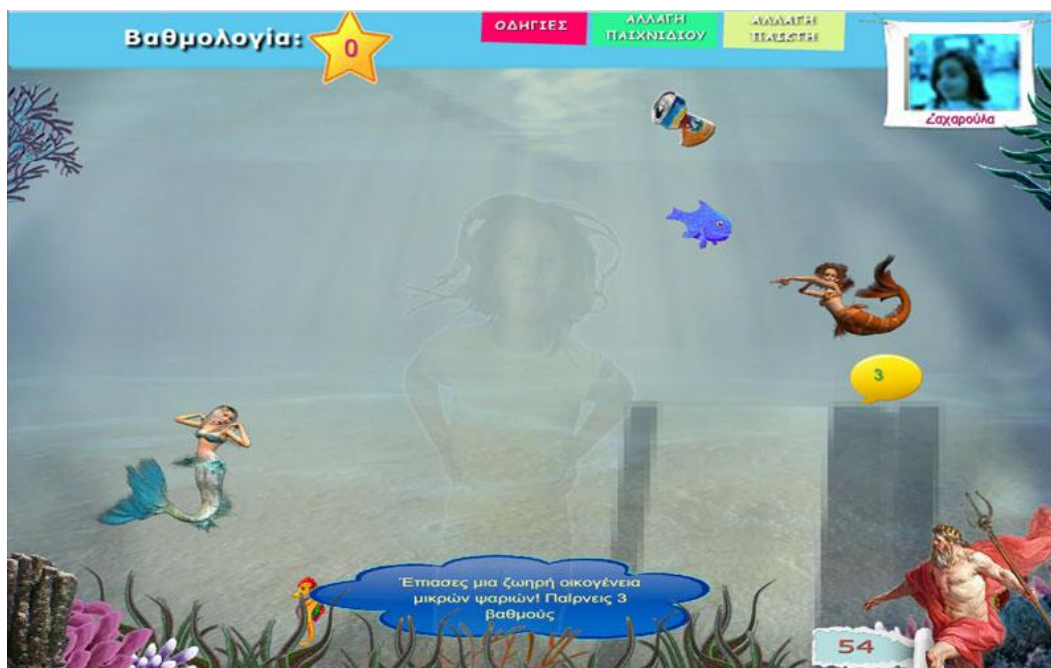
Οι οδηγίες δίνονται οπτικά και ηχητικά, με τεχνολογία μετατροπής κειμένου σε ήχο (text to speech recognition). Στη συνέχεια, ο μαθητής οδηγείται στην κεντρική οθόνη του παιχνιδιού όπου ξεκινάει το παιχνίδι και ο μαθητής «βυθίζεται» με ειδικά οπτικά εφέ στον βυθό της θάλασσας του Ποσειδώνα.

Η διάρκεια του παιχνιδιού είναι τα 60 δευτερόλεπτα, μέσα στα οποία ο παίκτης καλείται να εξασκήσει τις κινητικές του δεξιότητες, πιάνοντας με την κίνηση του σώματός του αντικείμενα από το βυθό της θάλασσας που σχετίζονται με τον θεό Ποσειδώνα. Στόχος του παιχνιδιού είναι ο μαθητής να πιάσει όσο το δυνατόν περισσότερα σύμβολα που ανήκουν στον θεό Ποσειδώνα, δίνοντας προτεραιότητα στα αντικείμενα που είναι μικρά και δύσκολα να πιαστούν.

Κάθε φορά που ο παίκτης σημαδεύει με την κίνησή του ένα αντικείμενο, ακούγεται και ένας χαρακτηριστικός ήχος που επιβεβαιώνει ότι επιλογή του καταγράφηκε. Το κάθε αντικείμενο που εμφανίζεται στο παιχνίδι έχει και διαφορετικό βαθμό δυσκολίας, αφού διαφέρει σε σχέση με τα άλλα αντικείμενα όσον αφορά την ταχύτητα, το μέγεθος και το σχήμα του. Για το λόγο αυτό, κάθε αντικείμενο δίνει στον παίκτη και διαφορετικούς πόντους, σε περίπτωση που αυτός το πιάσει.

Τα σύμβολα κινούνται μέσα στην οθόνη για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και στη συνέχεια εξαφανίζονται από την οθόνη. Ενδέχεται να επανεμφανιστούν στην οθόνη σε μια μετέπειτα χρονική στιγμή, ωστόσο κάθε αντικείμενο έχει διαφορετική συχνότητα εμφάνισης (για παράδειγμα, ο ιππόκαμπος έχει μικρότερη συχνότητα εμφάνισης από ένα ψάρι). Η κάθε εμφάνιση των αντικειμένων όμως διακρίνεται από μοναδικότητα, αφού κάθε φορά διαφοροποιείται το σχήμα, το χρώμα ή η κατεύθυνση πορείας τους, ούτως ώστε να δοθεί ένας ακόμη βαθμός δυσκολίας στο παιχνίδι και να κρατηθεί αμείωτο το ενδιαφέρον του μαθητή.

Επιπλέον, πρέπει ο μαθητής να αποφεύγει τα *σκουπίδια*, δεδομένου ότι όχι μόνο δεν ανήκουν στον Ποσειδώνα αλλά και μολύνουν το περιβάλλον. Στην περίπτωση που ο παίκτης πιάσει κάποιο σκουπίδι, του γίνεται ειδική επισήμανση και του αφαιρούνται πόντοι.



Εικόνα 23. Στιγμιότυπο μαθήτριας, την ώρα που παίζει το εκπαιδευτικό παιχνίδι κίνησης «Ο Βυθός του Ποσειδώνα»

Καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού, ο μαθητής έχει τη δυνατότητα:

- να ζητήσει βοήθεια για το παιχνίδι (στην περίπτωση αυτή διακόπτεται ο χρόνος του παιχνιδιού καθ' όλη τη διάρκεια που εμφανίζεται η βοήθεια)
- να επιστρέψει στην κεντρική οθόνη για να επιλέξει το άλλο διαθέσιμο παιχνίδι.

Με την περάτωση του παιχνιδιού ο μαθητής οδηγείται στον Πίνακα Επίδοσης, όπως φαίνεται στην εικόνα 24. Στον πίνακα αυτό, ο μαθητής ενημερώνεται για τη βαθμολογία του και βλέπει αναλυτικά πόσα επιθυμητά και πόσα ανεπιθύμητα σύμβολα έχει πιάσει.

Επιπλέον, εφόσον το επιθυμεί, ο μαθητής μπορεί να εισάγει τη βαθμολογία του ως νέα

εγγραφή σε μία βάση δεδομένων. Υπολογίζεται τότε η κατάταξη του σχετικά με τους άλλους παίκτες που ολοκλήρωσαν το παιχνίδι σε παλαιότερη στιγμή.

Για τη συνέχεια, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει:

- να ξαναπαίξει το ίδιο παιχνίδι
- να επιλέξει ένα άλλο παιχνίδι
- να κάνει αλλαγή παίκτη.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς



Εικόνα 24. Η τελική βαθμολογία και αναλυτικά στοιχεία επίδοσης για το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Ο Βυθός του Ποσειδώνα»

2) Δεύτερη Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

Το δεύτερο παιχνίδι ονομάζεται «**Το Νησί της Αφροδίτης**» και έχει κυρίως γνωστικούς στόχους. Το παιχνίδι είναι διαθεματικό, συνδυάζοντας τα εξής γνωστικά αντικείμενα του ΑΠΣ:

- Τεχνολογία Πληροφορίας και Επικοινωνίας/ Νέες Τεχνολογίες
- Ιστορία
- Ελληνική Γλώσσα
- Φυσική Αγωγή

Ο μαθητής εξοικειώνεται με τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό, εμπλουτίζοντας τις γνώσεις και το λεξιλόγιό του με όρους της ελληνικής Μυθολογίας και παράλληλα αποκτά κινητικές δεξιότητες.

Στην αρχική οθόνη, ο μαθητής μεταφέρεται στο Νησί της Αφροδίτης, και πιο συγκεκριμένα στην πόλη Πάφο, όπου η κεντρική ηρωίδα, η Αφροδίτη, περιγράφει αναλυτικά το σκοπό και τους κανόνες του παιχνιδιού, όπως φαίνεται στην εικόνα 25. Οι οδηγίες δίνονται οπτικά και ηχητικά, με τεχνολογία μετατροπής κειμένου σε ήχο (text to speech recognition).



Εικόνα 25. Η αρχική οθόνη του εκπαιδευτικού παιχνιδιού «Το Νησί της Αφροδίτης»

Στην κεντρική οθόνη του παιχνιδιού, μία τυχαία λέξη, που είναι σχετική με τη θεά Αφροδίτη και συμπεριλαμβάνεται στη διδακτέα ύλη του μαθήματος της Ιστορίας της Γ' Δημοτικού, εμφανίζεται κρυμμένη πίσω από κοχύλια, όπως φαίνεται στην εικόνα 26.



Εικόνα 26. Μαθητής που παίζει το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Το Νησί της Αφροδίτης»

Ο αριθμός των κοχυλιών είναι ίσος με τον αριθμό των γραμμάτων της λέξης. Από τα γράμματα που πέφτουν, το ένα γράμμα είναι σωστό και το άλλο λάθος. Τα γράμματα της λέξης πέφτουν με τη σειρά που εμφανίζονται και στη λέξη, ενώ ταυτόχρονα φωτίζεται το αντίστοιχο κοχύλι. Μόλις ο μαθητής επιλέξει ένα από τα δύο γράμματα, η εναλλακτική επιλογή εξαφανίζεται από την οθόνη και ένας βοηθός, ο φτερωτός Έρωτας, σημαδεύει το γράμμα που επιλέχθηκε και ακούγεται ένας χαρακτηριστικός ήχος. Σε περίπτωση που το γράμμα είναι σωστό, εμφανίζεται μία χαρούμενη οπτική ένδειξη (αστέρια) ενώ σε περίπτωση που το γράμμα είναι λάθος, εμφανίζεται μια δυσάρεστη οπτική ένδειξη (φωτιά).

Η διάρκεια της πτώσης των γραμμάτων είναι τα 15 δευτερόλεπτα. Όσο γρηγορότερα ο παίκτης επιλέξει ένα γράμμα, τόσο επισπεύδει το παιχνίδι και τότε η βαθμολογία του βελτιώνεται. Αντίθετα, όσο ο μαθητής καθυστερεί να επιλέξει, τόσο αυξάνεται ο βαθμός δυσκολίας, αφού τα γράμματα πέφτουν σε περιοχή που είναι δύσκολα ορατή και ο παίκτης πρέπει να κινηθεί πολύ περισσότερο για να ανιχνευθεί η κίνησή του.

Σε περίπτωση που ο μαθητής δεν μπορεί να αποφασίσει ή δεν προλάβει να επιλέξει ένα γράμμα, το γράμμα πέφτει στον αφρό της θάλασσας και σταδιακά εξαφανίζεται. Μόλις το γράμμα εξαφανιστεί τελείως, καταγράφεται από το παιχνίδι ως «χαμένο». Η απώλεια του γράμματος επιφέρει την «ποινή», τα επόμενα γράμματα να πέσουν με μία μικρή χρονική καθυστέρηση.

Καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού ο μαθητής μπορεί:

- να ζητήσει βοήθεια για το παιχνίδι (στην περίπτωση αυτή διακόπτεται ο χρόνος του παιχνιδιού για όση διάρκεια εμφανίζεται η βοήθεια)
- να επιστρέψει στην κεντρική οθόνη για να επιλέξει το άλλο διαθέσιμο παιχνίδι.

Το παιχνίδι ολοκληρώνεται μόλις πέσουν όλα τα γράμματα της λέξης. Αν ο μαθητής έχει βρει όλα τα σωστά γράμματα, του δίνονται συγχαρητήρια και οδηγείται κατευθείαν στον πίνακα κατάταξης. Σε διαφορετική περίπτωση, οδηγείται σε μία νέα οθόνη, όπου καλεί-

ται να μαντέψει τη λέξη. Οι προσπάθειες να μαντέψει τη λέξη είναι το πολύ πέντε, όπως φαίνεται στην εικόνα 27. Στο στάδιο αυτό, ο μαθητής μπορεί για τη διευκόλυνσή του να ζητήσει βοήθεια για τη λέξη, πατώντας πάνω στο σωσίβιο. Στην περίπτωση αυτή, του δίνεται επιπλέον πληροφορία σχετικά με το ζητούμενο όρο.



Εικόνα 27. Δεύτερο στάδιο διαδραστικού παιχνιδιού γνώσης «Το Νησί της Αφροδίτης»

Αν ο παίκτης καταφέρει να βρει τη σωστή λέξη, οδηγείται στον πίνακα κατάταξης που διαμορφώνεται από τα εξής κριτήρια:

- τη διάρκεια του παιχνιδιού

- τον αριθμό των αποτυχημένων προσπαθειών που έκανε για ναμαντέψει σωστά τη λέξη
- το αν ζήτησε βοήθεια από το παιχνίδι για τη λέξη.

Εφόσον ο παίκτης, το επιθυμεί, μπορεί να πατήσει πάνω στο πλήκτρο «Προσθήκη βαθμολογίας» και τότε εισάγεται η βαθμολογία του μαθητή ως νέα εγγραφή σε μία βάση δεδομένων και υπολογίζεται η κατάταξή του σχετικά με τους άλλους παίκτες που ολοκλήρωσαν το παιχνίδι σε παλαιότερη στιγμή.

Στη συνέχεια, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει :

- να ξαναπαίξει το ίδιο παιχνίδι
- να επιλέξει ένα άλλο παιχνίδι
- να κάνει αλλαγή παίκτη.

3.3. Προτάσεις διδακτικής αξιοποίησης εκπαιδευτικού λογισμικού

Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Ανακαλύπτω την Ελληνική Μυθολογία με Κίνηση» μπορεί να αξιοποιηθεί στα πλαίσια του μαθήματος της Ιστορίας ή- εναλλακτικά- στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων της Ευέλικτης Ζώνης. Συγκεκριμένα, για το μάθημα της Ιστορίας το παιχνίδι δράσης «Ο Βυθός του Ποσειδώνα» μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ατομικό παιχνίδι στο τέλος του μαθήματος με στόχο την εμπέδωση της γνώσης, παράλληλα με τη *σωματική εξάσκηση του μαθητή και το συγχρονισμό του σώματός του*. Επιπλέον, είναι δυνατή και η ομαδική χρήση του παιχνιδιού, με 2-3 παίκτες, με επιπρόσθετο όφελος την καλλιέργεια της ομαδικότητας μεταξύ των συμμαθητών.

Το παιχνίδι γνώσης «Το Νησί της Αφροδίτης» μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δραστηριότητα *αξιολόγησης από τιον εκπαιδευτικό ή αυτοαξιολόγησης για το μαθητή*,

εναλλακτική των παραδοσιακών κουίζ/ ερωτήσεων ανασκόπησης, για την ενότητα της Μυθολογίας. Ο τρόπος αυτός αξιολόγησης είναι σαφώς πιο διασκεδαστικός από την πλευρά των μαθητών, ενώ παράλληλα είναι και εξίσου αποτελεσματικός.

Με το βαθμολόγιο που διαθέτουν και τα δύο παιχνίδια, προσφέρουν επιπλέον και μία μέθοδο αξιολόγησης του μαθητή για τον εκπαιδευτικό.

3.4. Τεχνολογίες Υλοποίησης Εκπαιδευτικής Εφαρμογής

Στόχος της εργασίας ήταν η κατασκευή λογισμικού που θα ανιχνεύει, θα αναγνωρίζει και θα αποθηκεύει πληροφορίες κινούμενων στόχων. Για την ανάλυση ενός αντικειμένου και των συνιστωσών του, απαιτείται το λογισμικό να καταλαβαίνει το στόχο, ώστε να είναι εφικτή η καταγραφή του καθώς και η εξαγωγή ωφέλιμων, χρησιμοποιήσιμων δεδομένων από αυτό. Αυτό απαιτεί το διαχωρισμό του αντικειμένου σε περιοχές (μία διαδικασία που είναι γνωστή ως «segmentation»), την επίσημανση των περιοχών αυτών και την αποθήκευση των αντικειμένων αυτών σε κλάσεις (μία διαδικασία που είναι γνωστή ως «classification»). Για το σκοπό αυτό, απαιτούνται τεχνικές επεξεργασίας εικόνας και αναγνώρισης προτύπων.

Η ανίχνευση κίνησης επιτυγχάνεται αποθηκεύοντας τα δεδομένα της συσκευής εισόδου (video input) ως καρτέ (frames) και συγκρίνοντάς τα, κάνοντας χρήση ρυθμιζόμενων διαστημάτων χρόνου ανάμεσα στα δείγματα και ενός φίλτρου διαφοράς (difference filter). Το αποτέλεσμα του κάθε ανανεωμένου δείγματος είναι μία εικόνα που περιέχει τη διαφορά του νέου δείγματος από το τρέχον δείγμα.

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, εξετάστηκαν διαφορετικές προσεγγίσεις για να διαπιστωθεί πώς λειτουργεί η ανίχνευση κίνησης και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων και συγκρίθηκαν ποικίλοι αλγόριθμοι με κριτήρια τη χρηστικότητα και την αποτελεσματικότητά τους.

- **Προγραμματισμός**

Με στόχο το εκπαιδευτικό λογισμικό να είναι εύκολα προσβάσιμο από το Διαδίκτυο, το βασικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του κώδικα ήταν η πλατφόρμα Flash της Adobe, με γλώσσα προγραμματισμού την ActionScript. Η ActionScript περιέχει βασικές μεθόδους για να χειριστεί εργασίες όπως τη σύγκριση των διαφορών μεταξύ δύο εικόνων. Ο πιο γρήγορος τρόπος σύγκρισης είναι η σχεδίαση μίας εικόνας πάνω σε μία άλλη, χρησιμοποιώντας τον τροποποιητή *BlendMode.Difference*.

Για να είναι ακριβής η ανίχνευση κίνησης, το πρόγραμμα προϋποθέτει την ύπαρξη αυστηρά καθορισμένων, κινούμενων στόχων. Ενώ σε περίπτωση που ανιχνευθεί κίνηση πέρα των κινούμενων στόχων, τα αποτελέσματα ενδέχεται να είναι εσφαλμένα ή μη επαρκή. Στο σημείο αυτό, πολύ χρήσιμη είναι η χρήση ενός ορίου (threshold filter), που θα φιλτράρει ασήμαντες αλλαγές στην κίνηση.

Η ανάλυση του παιχνιδιού είναι 1200x800 pixels. Σε όλο το πρόγραμμα, ο κώδικας είναι επαρκώς σχολιασμένος για να γίνει κατανοητός ο κώδικας και να είναι δυνατές οι προσθήκες και διορθώσεις που ενδεχομένως θα προκύψουν σε μελλοντικές στιγμές.

- **Επεξεργασία Εικόνας**

Η επεξεργασία των γραφικών του εκπαιδευτικού λογισμικού έγινε με τη βοήθεια της εφαρμογής Adobe Photoshop CS5. Τα γραφικά στοιχεία προέκυψαν από πακέτα γραφικών ανοικτού κώδικα καθώς και από ξάκρισμα ζωγραφικών πινάκων της Αναγέννησης με μυθολογικές παραστάσεις, έπειτα από τη μετατροπή τους σε ψηφιακή μορφή.

Οι αλλαγές που έγιναν στην τελευταία περίπτωση είναι οι παρακάτω:

Ρύθμιση ισορροπίας λευκού, μείωση θορύβου, όξυνση και ενίσχυση της αντίθεσης, προσαρμογές και επιλεκτικές βελτιώσεις χρώματος, αλλαγή διαστάσεων και συμπίεση εικόνας με στόχο τη μείωση του μεγέθους της.

Ως επί το πλείστον, η μορφή των εικόνων μετατράπηκε σε μορφή .png, που υποστηρίζεται από τα περισσότερα σύγχρονα προγράμματα περιήγησης και επιτρέπει εικόνες υψηλότερης ποιότητας, διατηρώντας ένα σχετικά μικρό μέγεθος ενώ προσφέρει επίσης προηγμένα χαρακτηριστικά, όπως οι διορθώσεις GAMA και η διαφάνεια.

- **Προσθήκη και Επεξεργασία ήχου**

Για την εισαγωγή ήχου στο εκπαιδευτικό λογισμικό έγινε χρήση εξειδικευμένου λογισμικού μετατροπής κειμένου σε ήχο (text-to-speech software), καθώς και έτοιμων αρχείων ήχου (Ogg Vorbis, mp3, και wav) από το Διαδίκτυο. Η επεξεργασία των αρχείων ήχου πραγματοποιήθηκε με τα προγράμματα Audacity® και Adobe® Audition® με στόχο τη μίξη ήχων, τη μείωση θορύβου, την προσαρμογή της διάρκειας και την συμπίεση των αρχείων. Με σκοπό τη μείωση του μεγέθους

του παιχνιδιού, όλα τα αρχεία ήχου συμπίεστηκαν με το πρότυπο ψηφιακής κωδικοποίησης ήχου mp3.

- **Δικτυακή Διάθεση Εφαρμογής**

Με στόχο την ομαδοκεντρική διδασκαλία, το λογισμικό διατέθηκε στο Διαδίκτυο και ενσωματώθηκε στο παιχνίδι ένα βαθμολόγιο/ πίνακας κατάταξης των παικτών. Ο πίνακας αυτός επικοινωνεί διαδικτυακά μέσω της τεχνολογίας php με μία βάση δεδομένων ανοιχτού λογισμικού *MySQL*, η οποία σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε με τη βοήθεια του εργαλείου διαχείρισης βάσεων δεδομένων *phpMyAdmin*.

Η μεταφορά των απαραίτητων αρχείων (ιστοσελίδες, εκτελέσιμο πρόγραμμα) στο Διαδίκτυο έγινε με το πρόγραμμα μεταφοράς αρχείων ανοικτού κώδικα *Filezilla*.

3.5. Τεχνικές Προδιαγραφές Εφαρμογής

Για να λειτουργήσει σωστά η εκπαιδευτική εφαρμογή, συνιστάται να πληρούνται οι εξής τεχνικές προδιαγραφές:

- **Υλικό**

Τεχνικά Χαρακτηριστικά	Ελάχιστη Απαίτηση
Επεξεργαστής	
Τύπος επεξεργαστή	Dual Core
Συχνότητα	2.0Ghz
Μνήμη	
Τύπος	DDR2 ή ανώτερο
Χωρητικότητα	1024MB
Οθόνη	
Διαστάσεις οθόνης	19"
Οριζόντια ανάλυση	1024 pixels
Κατακόρυφη ανάλυση	768 pixels
Σκληρός Δίσκος	
Χωρητικότητα	80GB
Τύπος	SATA

Ρυθμός περιστροφής	5400
Λειτουργικό σύστημα	
	Windows XP Pro με Service Pack 3 ή νεότερο
	Windows Vista Home (Basic/ Premium/ Business/ultimate) με Service Pack 2 ή νεότερο
	Windows 7 Home Basic (Home Premium, Professional,Ultimate)

Επιπλέον απαιτούνται:

- Πληκτρολόγιο: PS/2 ή USB
- Ποντίκι: optical PS/2 ή USB
- Κάρτα ήχου
- Κάρτα γραφικών με μνήμη τουλάχιστον 128 MB,
- Θύρες USB 2.0
- Ηχεία
- Γραμμή σύνδεσης στο Διαδίκτυο
- Κάμερα IP (“network camera”), DV (camcorder) ή USB (webcam).

Συνίσταται η **ψηφιακή κάμερα USB**, δεδομένου ότι είναι συμβατή με την τεχνολογία Direct-X και δουλεύει με σχεδόν όλα τα λογισμικά λήψης βίντεο. Καλό είναι να χρησιμοποιούνται κάμερες με ευρυγώνιο φακό γιατί μπορούν να συλλάβουν μεγαλύτερο οπτικό πεδίο, δίνοντας έμφαση στον παίκτη που

βρίσκεται στο προσκήνιο. Έτσι, επιτρέπουν στον παίκτη να κινηθεί πιο ελεύθερα στο χώρο.

Επιπλέον, συνιστάται η χρήση βιντεοπροβολέα για μία εικόνα πολλών ιντσών, κατά προτίμηση φορητής μορφής.

- **Λογισμικό**

- Flash Player έκδοσης 6 τουλάχιστον
- Πρόγραμμα πλοήγησης στο Διαδίκτυο, όπως ο Microsoft® Internet Explorer έκδοσης 6 τουλάχιστον, Mozilla® Firefox έκδοσης 8 τουλάχιστον, Apple® Safari έκδοσης 4 τουλάχιστον, ή Google® Chrome.
- DirectX — μία βασική τεχνολογία των Windows® που επιτρέπει πολυμεσικές εφαρμογές υψηλής ταχύτητας στον υπολογιστή.

4. Αξιολόγηση, ευρήματα και μελλοντικές κατευθύνσεις

4.1. Εισαγωγή

Η αξιολόγηση του πρακτικού μέρους της διπλωματικής εργασίας έγινε με σκοπό τη διαπίστωση της λειτουργικότητας του εκπαιδευτικού λογισμικού. Καθ'όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης της εφαρμογής, πραγματοποιήθηκε *διαμορφωτική* αξιολόγηση, με την πολύτιμη βοήθεια ειδικών επιστημόνων, με στόχο να εντοπιστούν έγκαιρα προβλήματα στη σχεδίαση. Ακολούθησε *αθροιστική αξιολόγηση σε αυθεντικό περιβάλλον μάθησης* από δώδεκα μαθητές της Τρίτης Δημοτικού του 5^{ου} Δημοτικού Σχολείου Κορυδαλλού. Οι μαθητές αυτοί αποτελούν ένα δείγμα του τελικού χρήστη του λογισμικού.

Κατά τη διάρκεια της αθροιστικής αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός ποσοτικής και ποιοτικής μεθόδου αξιολόγησης.

4.2. Κριτήρια Αξιολόγησης

- **Αξιοπιστία** (reliability) και **αποδοτικότητα** (efficiency) εφαρμογής: πόσο άρτιο και γρήγορο είναι το εκπαιδευτικό λογισμικό και κατά πόσο γίνεται η βέλτιστη χρήση των πόρων του συστήματος.
- **Καταλληλότητα** (effectiveness) εφαρμογής : πόσο επαρκώς εκτελούνται οι λειτουργίες της εφαρμογής σε σχέση με τους εκπαιδευτικούς στόχους.
- **Χρηστικότητα** (usability) εφαρμογής: Πόσο κατανοητή είναι η εκπαιδευτική εφαρμογή και κατά πόσο προσφέρει ένα ελκυστικό περιβάλλον διεπαφής.
- **Όφελος** εφαρμογής: πόσο χρήσιμο είναι το εκπαιδευτικό λογισμικό για την εκπαιδευτική διαδικασία.

4.3. Ποσοτική Αξιολόγηση Εφαρμογής

Η ποσοτική αξιολόγηση είχε ως στόχο να καταγράψει τους δείκτες αξιολόγησης.

Για το λόγο αυτό κατασκευάστηκε ένα βαθμονομημένο ερωτηματολόγιο (Ματσαγγούρας Η. 2000. Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση, Αθήνα, Εκδ. Γρηγόρη). Το βαθμολόγιο αυτό δόθηκε στο σύνολο του τμήματος της Τρίτης Δημοτικού του Ολοήμερου Προγράμματος (12 μαθητές) και περιείχε ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών σε τρεις ενότητες (γενικές ερωτήσεις, αξιοπιστία/ αποτελεσματικότητα

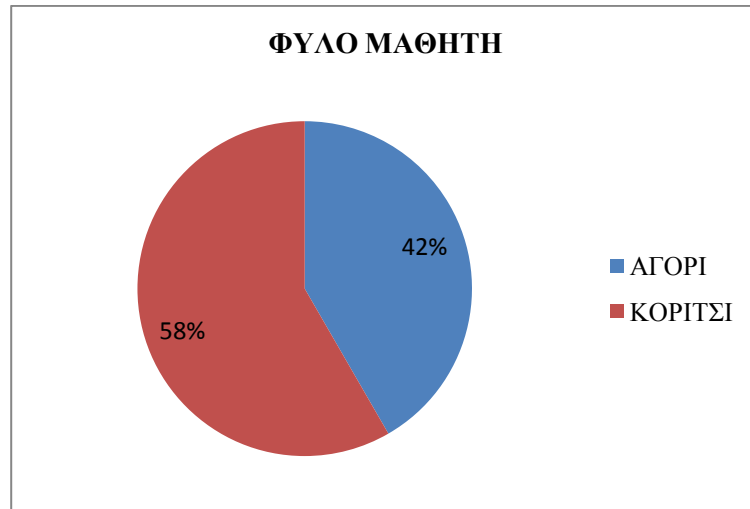
εφαρμογής, καταλληλότητα εφαρμογής).

A) Γενικές ερωτήσεις ερωτηματολογίου

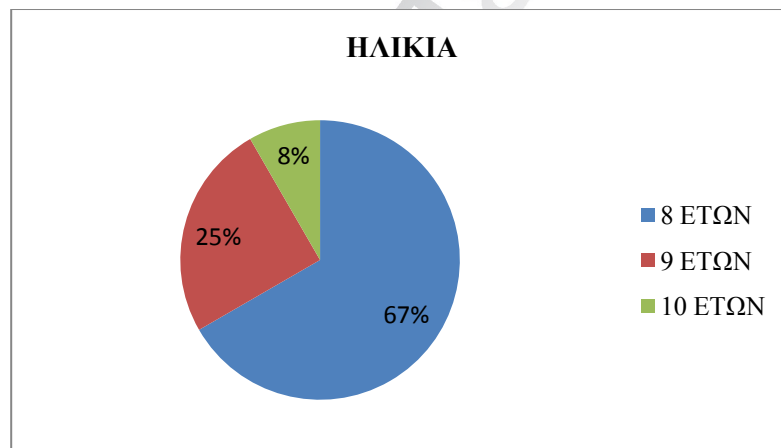
Είσαι <input type="radio"/> ΑΓΟΡΙ <input type="radio"/> ΚΟΡΙΤΣΙ		Ηλικία: Ετών		
Έχεις υπολογιστή στο σπίτι σου;	ΝΑΙ	ΟΧΙ		
Πόσα χρόνια χρησιμοποιείς τον ηλεκτρονικό υπολογιστή;	Τώρα ξεκινάω	1-2 χρόνια	3-4 χρόνια	Πάνω από 5 χρόνια
Είχες στο παρελθόν ακούσει για τα παιχνίδια αντίγνωσης κίνησης;	ΝΑΙ	ΟΧΙ		
Είχες ξαναπαίξει κάποιο παιχνίδι αντίγνωσης κίνησης στο παρελθόν (πχ Nintendo Wii, Xbox Kinect κοκ);	ΝΑΙ	ΟΧΙ		

Πίνακας 4. Γενικές ερωτήσεις ερωτηματολογίου

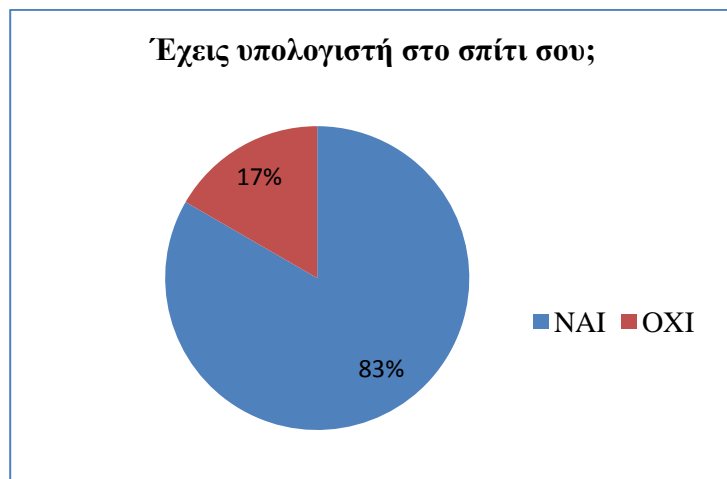
Τα αποτελέσματα των γενικών ερωτήσεων του ερωτηματολογίου αναλύονται με τη βοήθεια γραφικών παραστάσεων παρακάτω.



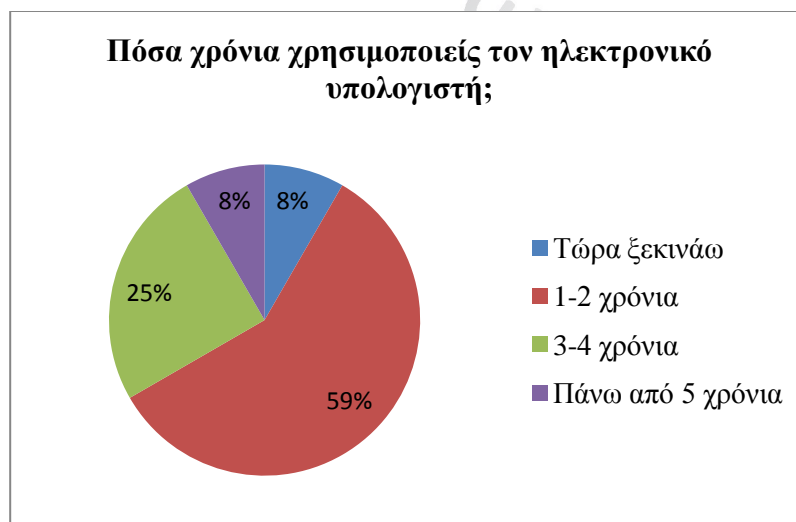
Γράφημα 1. Είσαι αγόρι ή κορίτσι;



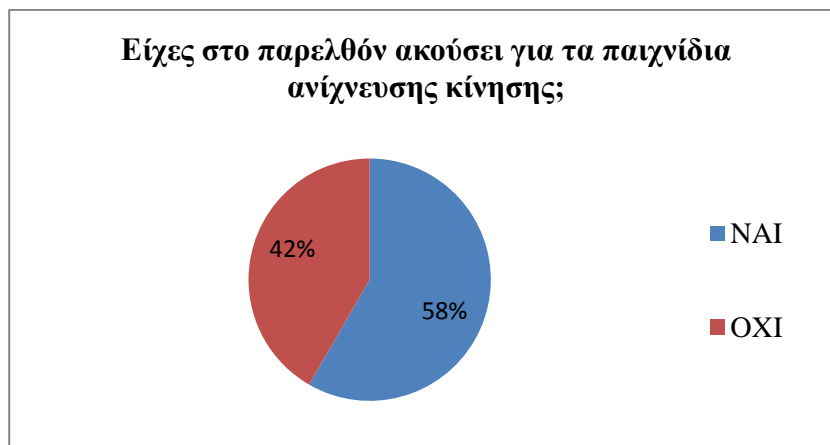
Γράφημα 2. Τι ηλικία έχεις;



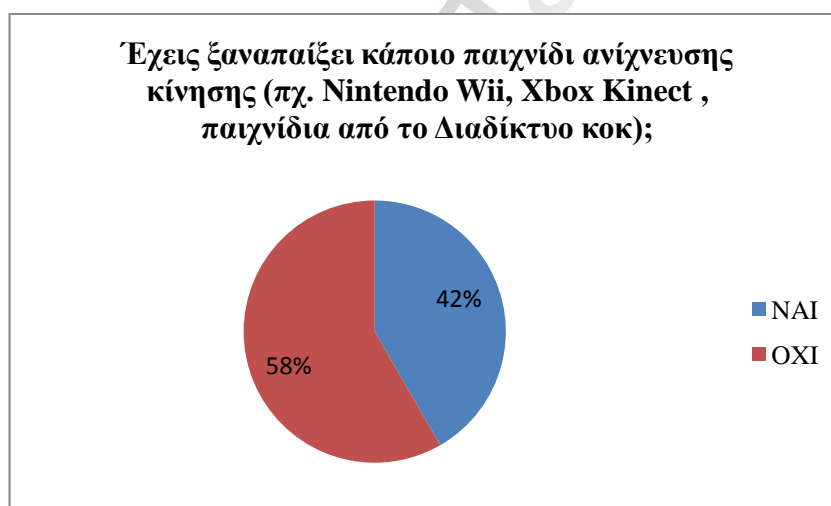
Γράφημα 3. Έχεις υπολογιστή στο σπίτι σου;



Γράφημα 4. Πόσα χρόνια χρησιμοποιείς τον ηλεκτρονικό υπολογιστή;



Γράφημα 5. Είχες στο παρελθόν ακούσει για τα παιχνίδια ανίχνευσης κίνησης;



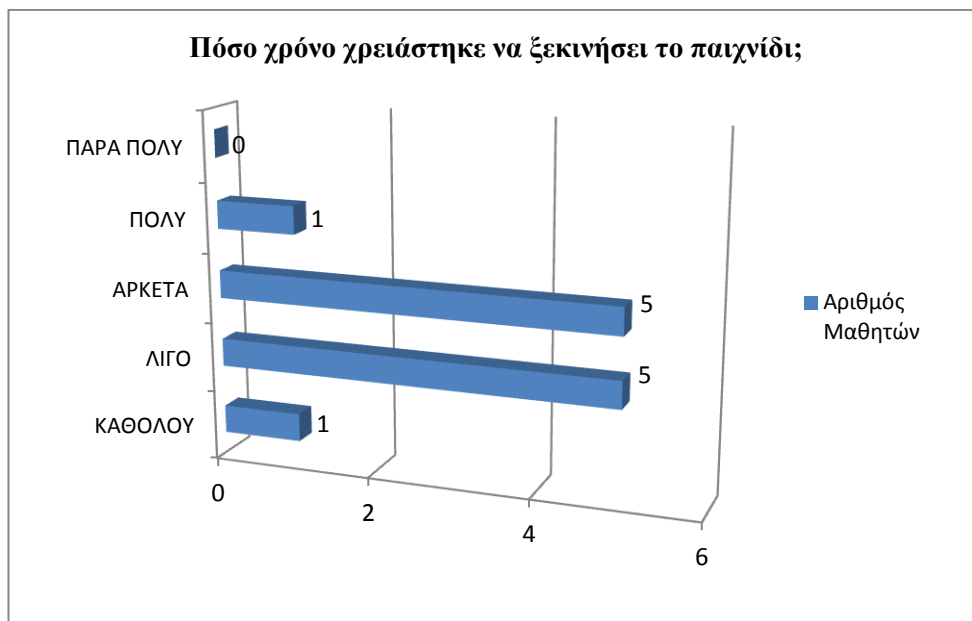
Γράφημα 6. Έχεις ξαναπαίξει κάποιο παιχνίδι ανίχνευσης κίνησης;

Β) Αξιοπιστία/ Αποτελεσματικότητα Εκπαιδευτικής Εφαρμογής

Σε αυτή την ενότητα, που αποτελείται από 3 ερωτήσεις, θα πρέπει να κυκλώσεις την απάντηση που ταιριάζει περισσότερο στην άποψή σου					
Πόσο χρόνο περίμενες να ξεκινήσει το παιχνίδι;	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
Το παιχνίδι ανταποκρινόταν στις κινήσεις σου;	Ναι	Συνήθως	Όχι		
Πόσες φορές «πάγωσε» (σταμάτησε να δουλεύει) το παιχνίδι;	Καμία	1- 2 φορές	Πάνω από 2 φορές		

Πίνακας 5. Ερωτήσεις αξιοπιστίας/ αποτελεσματικότητας εκπαιδευτικής εφαρμογής

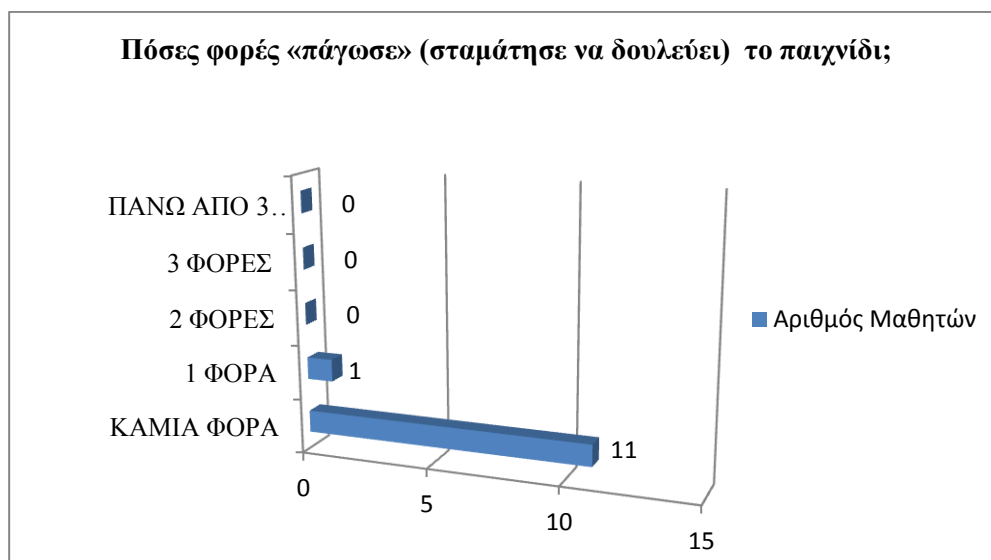
Τα αποτελέσματα των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου σχετικά με την αξιοπιστία και την αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής εφαρμογής αναλύονται με τη βοήθεια γραφικών παραστάσεων παρακάτω.



Γράφημα 7. Πόσο χρόνο χρειάστηκε να ξεκινήσει το παιχνίδι;



Γράφημα 8. Το παιχνίδι ανταποκρινόταν στις κινήσεις σου;



Γράφημα 9. Πόσες φορές «πάγωσε» το παιχνίδι;

Γ) Κατάλληλότητα Εφαρμογής/ Ικανοποίηση Χρήστη

Σε αυτή την ενότητα, που αποτελείται από 3 ερωτήσεις, θα πρέπει να κυκλώσεις την απάντηση που ταιριάζει περισσότερο στην άποψή σου.					
Δυσκολεύτηκες να καταλάβεις το σκοπό του κάθε παιχνιδιού;	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Πόσο κατανοητές ήταν οι περιγραφές και οι οδηγίες;	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Σε μία κλίμακα από το 1 (κακή) έως το 5 (άριστη), τι βαθμολογία θα έδινες στο παιχνίδι;	1	2	3	4	5

Πίνακας 6. Ερωτήσεις Κατάλληλότητας Εφαρμογής

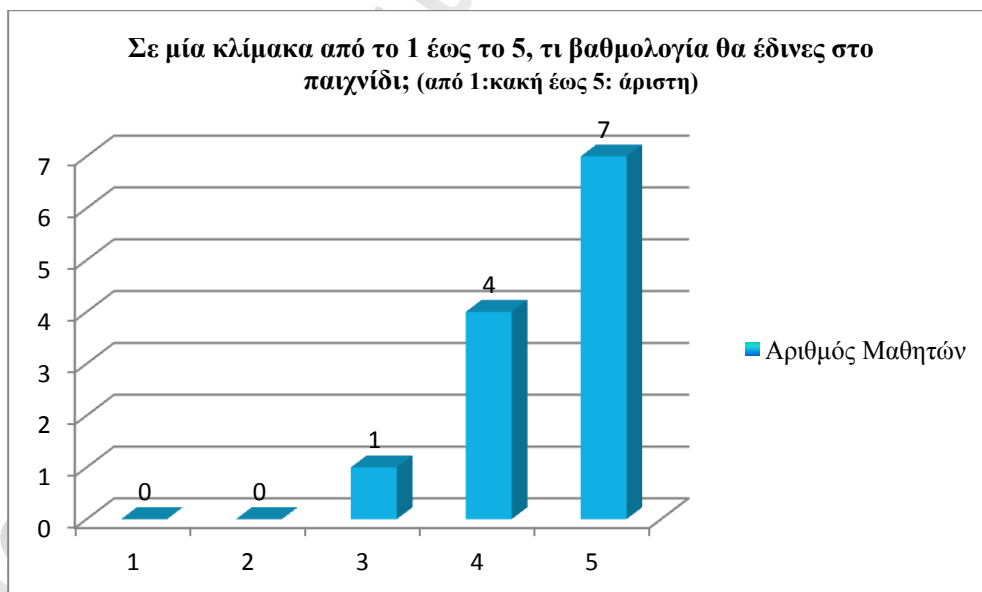
Τα αποτελέσματα των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου σχετικά με την καταλληλότητα της εφαρμογής αναλύονται με τη βοήθεια γραφικών παραστάσεων παρακάτω.



Γράφημα 10. Δυσκολεύτηκες να καταλάβεις το σκοπό του κάθε παιχνιδιού;



Γράφημα 11. Πόσο κατανοητές ήταν οι περιγραφές και οι οδηγίες του παιχνιδιού;



Γράφημα 12. Τι βαθμολογία θα έδινες στο παιχνίδι;

4.4. Ποιοτική Αξιολόγηση Εφαρμογής

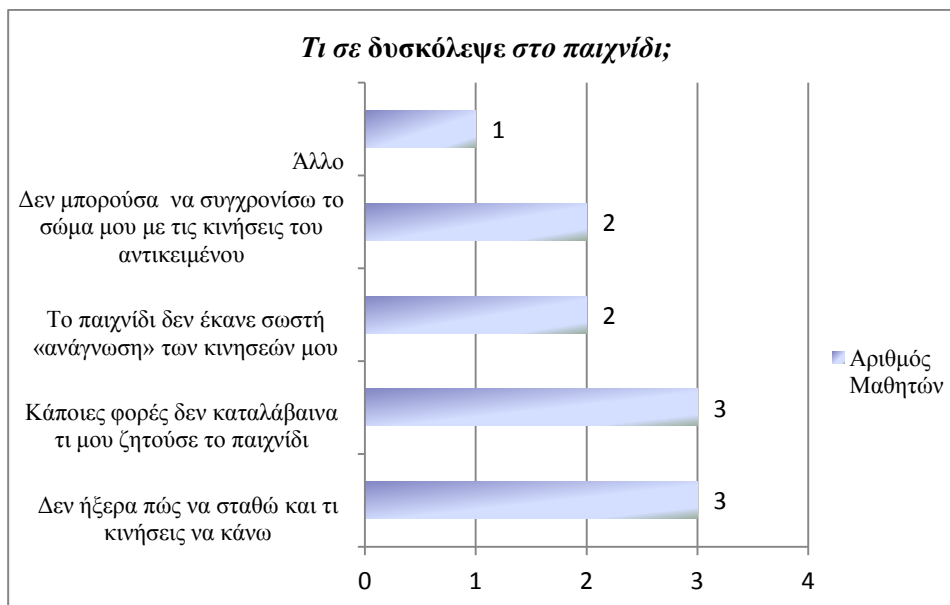
Στη συνέχεια ακολούθησε η *ποιοτική αξιολόγηση* του εκπαιδευτικού λογισμικού, κάνοντας ανοικτή συζήτηση μέσα στην τάξη και καταγράφοντας τις απόψεις, τις παρατηρήσεις και τα σχόλια των μαθητών σχετικά με την εμπειρία μάθησης που τους προσέφερε το λογισμικό αυτό.

Χρηστικότητα (usability) Εφαρμογής

Δυσκολευτήκατε να εξοικειωθείτε με το παιχνίδι; Αν ναι, τι ακριβώς σας δυσκόλεψε στο παιχνίδι;

Οι περισσότεροι μαθητές δήλωσαν πως αντιμετώπισαν μικρές δυσκολίες σε κάποια φάση του παιχνιδιού. Παρακάτω παραθέτονται τα αίτια που ανέφεραν οι μαθητές πως τους δυσκόλεσαν το παιχνίδι.

- Δεν ήξερα πώς να σταθώ και τι κινήσεις να κάνω (33%)
- Κάποιες φορές δεν καταλάβαινα τι μου ζητούσε το παιχνίδι (33%)
- Το παιχνίδι δεν έκανε σωστή «ανάγνωση» των κινήσεών μου (17%)
- Δεν μπορούσα να συγχρονίσω το σώμα μου με τις κινήσεις των αντικειμένων (17%)



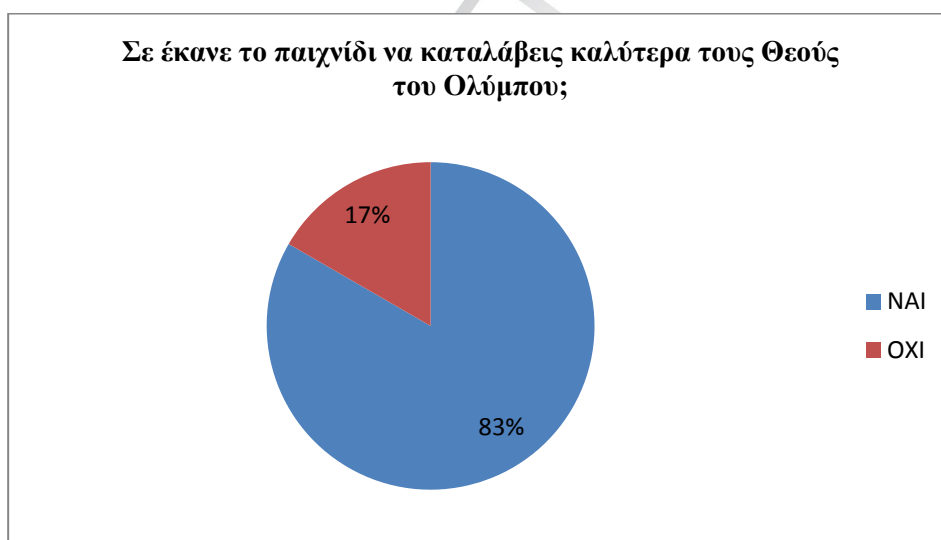
Γράφημα 13. Τι σε δυσκόλεψε στο παιχνίδι;

Γενικότερα, τα παιδιά δήλωσαν ότι δυσκολεύτηκαν αρχικά να μπουν στο νόημα της ανίχνευσης κίνησης. Επίσης, συχνά, από ενθουσιασμό και περιέργεια, παρενέβαιναν στο παιχνίδι του συμμαθητή τους, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζουν την ομαλή διεξαγωγή του παιχνιδιού, δημιουργώντας σύγχυση και λανθασμένες βαθμολογίες.

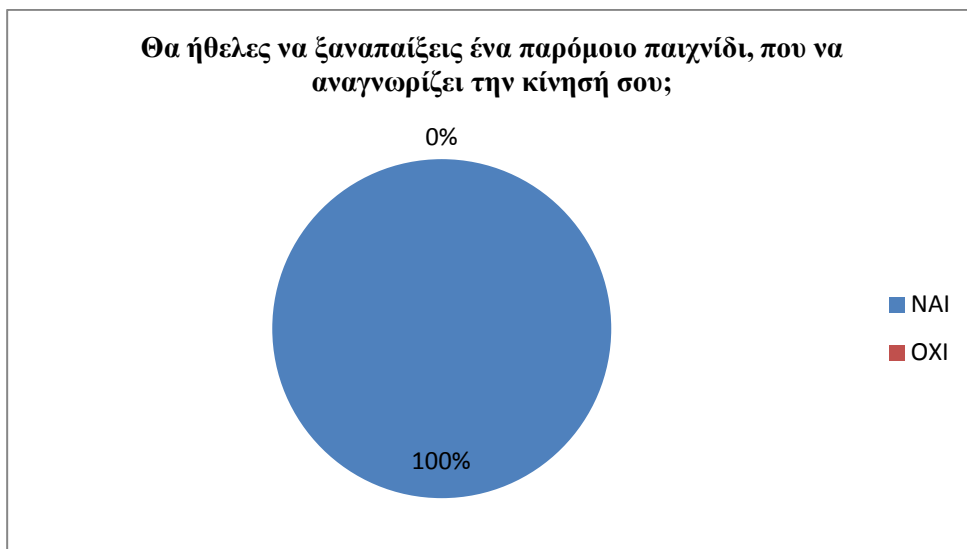
Όφελος εφαρμογής

- Σε έκανε το παιχνίδι να καταλάβεις καλύτερα τους Θεούς του Ολύμπου;
- Θα ήθελες να ξαναπαίζεις ένα παρόμοιο παιχνίδι, που να καταλαβαίνει την κίνησή σου;
- Θα επιθυμούσες να υπάρχει κάτι ανάλογο και σε άλλα μαθήματα του σχολείου σου; Έχεις στο μυαλό σου κάποιο μάθημα που θα πρότεινες;

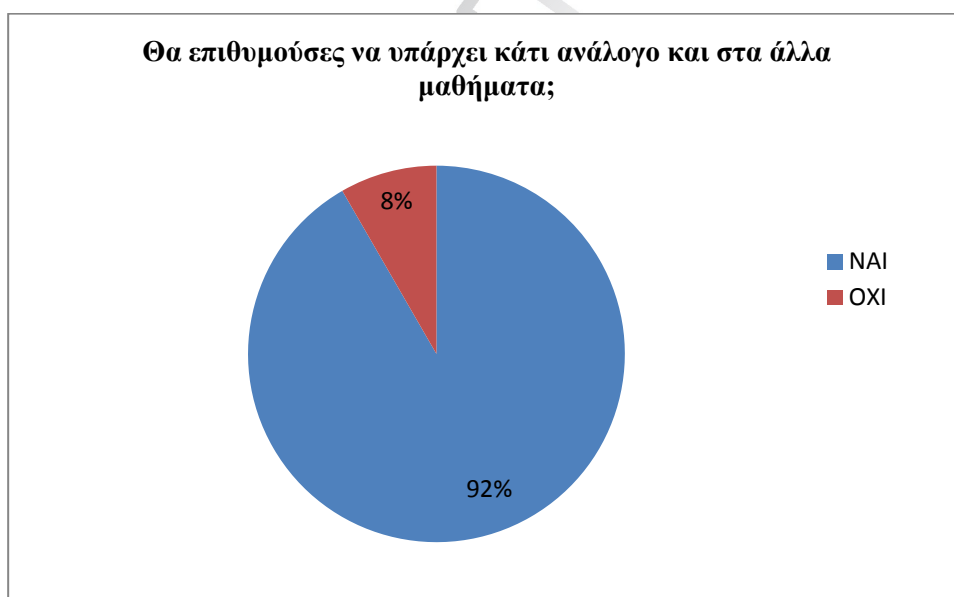
Οι περισσότεροι μαθητές (83,3%) έδειξαν πως είχαν αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις στις οποίες αποσκοπούσε η εκπαιδευτική εφαρμογή. Δήλωσαν χαρακτηριστικά πως όχι μόνο έμαθαν, αλλά και αγάπησαν τους θεούς τους Ολύμπου. Όλοι οι μαθητές θεώρησαν πως θα ξανάπαιζαν κάποιο παιχνίδι αντίχνευσης κίνησης, ενώ η πλειονότητα των μαθητών (92%) θα επιθυμούσε κάτι ανάλογο και για τα υπόλοιπα μαθήματα του σχολείου. Ενδεικτικά, θα πρότειναν το μάθημα των Μαθηματικών και της Γεωγραφίας.



Γράφημα 14. Σε έκανε το παιχνίδι να καταλάβεις καλύτερα τους Θεούς του Ολύμπου;



Γράφημα 15. Θα ήθελες να ξαναπαίξεις ένα παιχνίδι ανίχνευσης κίνησης;



Γράφημα 16. Θα επιθυμούσες να υπάρχει κάτι ανάλογο και στα άλλα μαθήματα;

4.5. Ευρήματα Αξιολόγησης

Κάνοντας εκτενή εφαρμογή του εκπαιδευτικού λογισμικού στους μαθητές, διαπιστώθηκε πως τα παιδιά ενθουσιάστηκαν με το εκπαιδευτικό λογισμικό, και την τεχνολογία ανίχνευσης κίνησης ειδικότερα. Το γεγονός ότι δεν ήταν δεσμευμένα σε ένα σημείο, αλλά αντίθετα μπορούσαν να κινούνται ελεύθερα στο χώρο, τα ικανοποιούσε ιδιαίτερα. Τα παιδιά απολάμβαναν το παιχνίδι και ήταν πολύ συγκεντρωμένα σε αυτό, χωρίς να αντιλαμβάνονται τις μεγάλες προσπάθειες και τη σκληρή δουλειά που κατέβαλαν σε κάθε δραστηριότητα.

Ιδιαίτερα δύσκολο αποδείχθηκε για τους μαθητές να πρέπει σε κάποια χρονικά σημεία να ακινητοποιηθούν ξαφνικά, προκειμένου να μην καταγραφεί καμία κίνησή τους. Μία επίσης ανεπιθύμητη καταγραφή συνέβαινε συχνά όταν ο μαθητής είχε ολοκληρώσει μια κίνηση κι έπρεπε να επαναλάβει μία κίνηση ή να προχωρήσει σε μια διαφορετική θέση για να ξεκινήσει μια νέα κίνηση από εκεί. Η μετάβαση από την παλιά θέση στη νέα, αναπόφευκτα θεωρείτο από την εφαρμογή και αυτή ως κίνηση, κάτι το οποίο δεν ήταν επιθυμητό.

Επιπλέον διαπιστώθηκε πως το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει να αποφεύγεται από μαθητές που παρουσιάζουν ένα είδος ανταντακλαστικής επιληψίας, τη λεγόμενη «προκαλούμενη από άθληση επιληψία», αφού αποτελεί εκλυτικό παράγοντα πρόκλησης της επιληπτικής κρίσης.

Όσον αφορά στις προδιαγραφές χρήσης του λογισμικού και του τεχνικού εξοπλι-

σμού καταλήξαμε σε σημαντικά κι αξιολογικά ερευνητικά ευρήματα που αναλύονται παρακάτω.

- **Ρύθμιση Ψηφιακής κάμερας**

Για να γίνονται σταθερές λήψεις, η βιντεοκάμερα έπρεπε να είναι καλά στερεωμένη και ακίνητη καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού. Ωστόσο, όταν η βιντεοκάμερα λειτουργούσε με χαμηλό ρυθμό καρτέ (frame rate) και χαμηλή ανάλυση, τα αποτελέσματα δεν ήταν τα επιθυμητά, δεδομένου ότι η διαδικασία ανίχνευσης κίνησης μπορεί να είναι μόνο τόσο καλή όσο οι εικόνες εισόδου.

- **Τοποθέτηση Ψηφιακής Κάμερας**

Ο μαθητής έπρεπε να είναι τουλάχιστον δύο μέτρα απομακρυσμένος από την ψηφιακή κάμερα για να είναι πιο ακριβείς οι λήψεις των κινήσεών του. Όταν η κάμερα τοποθετήθηκε κοντά στην οθόνη, ο παίκτης ήταν αναγκασμένος να βλέπει πάντα προς τα εμπρός λόγω της ανάγκης να παρακολουθεί τις λήψεις της ψηφιακής κάμερας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα κάποιες ενέργειες, όπως η οριζόντια ως προς την οθόνη κίνηση να μοιάζουν αρκετά αφύσικες. Η τοποθέτηση της κάμερας σε άλλο σημείο διόρθωνε μεν το πρόβλημα, ωστόσο στην περίπτωση αυτή καθιστούσε αδύνατο για τον παίκτη να βρίσκεται σε εμπρόσθια θέση, επειδή ο παίκτης δεν μπορεί να κοιτάξει την κάμερα και την οθόνη την ίδια στιγμή.

- **Φωτισμός Χώρου και Αντίθεση**

Πολύ σημαντικός για τη σωστή λειτουργία της εφαρμογής ήταν ο σωστός φωτισμός του χώρου. Ο χώρος δεν έπρεπε να είναι ούτε υπερβολικά φωτισμένος, ούτε όμως και υπερβολικά σκοτεινός, ενώ το ηλιακό φως αποδείχθηκε πως ήταν ο καλύτερος δυνατός φωτισμός. Σημαντικός παράγοντας είναι επίσης η αντίθεση του ειδώλου με το φόντο. Για παράδειγμα, ένας μαθητής ντυμένος με γκρι χρώματα και τοποθετημένος μπροστά από γκρι φόντο (uniform coloring), στις περισσότερες περιπτώσεις δεν επέτρεπε να παραχθεί το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα. Επιπλέον, οι σκιές των παικτών έκαναν την ψηφιακή κάμερα να ανιχνεύει συχνά σημεία που δεν ήταν αναγκαία.

- **Βοηθητικές Συσκευές**

Η χρήση *ηχείων* διαπιστώθηκε πως είχε επιμορφωτικό όφελος, αφού βοήθησαν τους μαθητές να επιβεβαιώνουν τις κινήσεις τους και να αποκτούν περισσότερη αυτοπεποίθηση καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού. Επιπλέον, εξαιρετικά αποτελέσματα είχε η χρήση *βιντεοπροβολέα*, ή εναλλακτικά μίας *τηλεόρασης* με μεγάλη οθόνη (22''), που επέτρεπε τη διεύρυνση του οπτικού πεδίου, αλλά και ο εξοπλισμός που επέτρεπε την τοποθέτηση/ στερέωση της ψηφιακής κάμερας σε ταβάνι.

4.6. Μελλοντικές Κατευθύνσεις

Λαμβάνοντας υπόψη τις αντιδράσεις και την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού από τους μαθητές, καθώς και τα ευρήματα στα οποία καταλήξαμε, διαμορφώθηκαν κάποιες προτάσεις βελτίωσης, που αναπτύσσονται στην ακόλουθη παράγραφο:

- Να αναπτυχθούν εκπαιδευτικές δραστηριότητες με ανίχνευση κίνησης για όλες της ενότητες της Μυθολογίας, ούτως ώστε η εφαρμογή να καλύπτει πλήρως το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- Να αναπτυχθούν εκπαιδευτικές δραστηριότητες και για άλλα μαθήματα αλλά και για άλλες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου. Ένα παράδειγμα που ανέφεραν οι μαθητές της Γ' τάξης κατά την ποιοτική αξιολόγηση, είναι το μάθημα της Γεωγραφίας. Ένα παιχνίδι ανίχνευσης κίνησης θα τους επέτρεπε να «ταξιδέψουν» πιο φυσικά στα αξιοθέατα του κόσμου, ανοίγοντας με μία φυσική κίνηση μία πόρτα, εστιάζοντας με ένα απλό χτύπημα των χεριών στη λεπτομέρεια ενός πίνακα κλπ.
- Να υπάρχει η δυνατότητα να εκτελείται όλο το παιχνίδι με ανίχνευση κίνησης, χωρίς να είναι απαραίτητο σε καμία χρονική στιγμή να χρησιμοποιηθεί το ποντίκι ή το πληκτρολόγιο. Ωστόσο συνίσταται να έχει ο χρήστης την εναλλακτική λύση να χρησιμοποιήσει το πληκτρολόγιο και το

ποντίκι, σε περίπτωση που δυσκολευτεί το σύστημα να αναγνωρίσει την κίνησή του

- Να ενσωματωθούν ηχητικές αναπαραστάσεις σε περισσότερα σημεία της εφαρμογής (επιβεβαιωτικοί ήχοι, ήχοι προσομοίωσης του περιβάλλοντος κ.ο.κ.), δεδομένου ότι έχουν ιδιαίτερη εκπαιδευτική αξία καθώς ο ήχος προσφέρει ελκυστικά και πλούσια ερεθίσματα, προσελκύει την προσοχή και επηρεάζει την ανθρώπινη αντίληψη και τις διαδικασίες σκέψης και μνήμης (Heidegger, 1996)
- Να αναπτυχθούν διακριτά επίπεδα δυσκολίας για κάθε δραστηριότητα της εφαρμογής, ούτως ώστε να κεντρίσει ακόμη περισσότερο το ενδιαφέρον των παικτών και ενδεχομένως να διευρύνει τα ηλικιακά όρια των παικτών
- Να δίνονται περισσότερες δυνατότητες επεξεργασίας της εικόνας του παίκτη που λαμβάνεται από την ψηφιακή κάμερα, καθώς και να παρέχεται η δυνατότητα στο χρήστη να κατασκευάσει ένα avatar, δηλαδή ένα σχήμα με ταυτοποιημένα χαρακτηριστικά γνωρίσματα (Broll, 1996). Με τον τρόπο αυτό, ο παίκτης θα δημιουργήσει ένα πιο προσωποποιημένο περιβάλλον
- Να υπάρχει η δυνατότητα να ενημερώνονται δυναμικά τα δεδομένα (σύμβολα, λέξεις) μέσα από xml αρχεία. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε περιπτώσεις που κάποιος εκπαιδευτικός θέλει να προσαρμόσει το λογισμικό

στις ιδιαίτερες ανάγκες της τάξης του. Μία ενδιαφέρουσα επίσης πρόταση είναι οι ίδιοι οι μαθητές να δημιουργούν ερωτήσεις για τα παιχνίδια, συμμετέχοντας έτσι πιο ενεργά στην κατασκευή της γνώσης τους (Νταλούκας, Χρονόπουλος, Συρμακέσης, 2008)

- Να αναβαθμιστεί το βαθμολόγιο/ πίνακας κατάταξης του κάθε παιχνιδιού με γραφήματα που να παριστάνουν τις επιδόσεις του κάθε μαθητή με οπτικό τρόπο
- Να διαμορφωθεί με τέτοιον τρόπο το λογισμικό, ώστε να υπάρχουν περισσότερες μέθοδοι επίτευξης του στόχου. Εξάλλου, έχει αποδειχθεί ότι οι σπουδαστές είναι ικανοί να πειραματίζονται με τις δικές τους ιδέες και τον δικό τους τρόπο σκέψης και να βρίσκουν από μόνοι τους τη μέθοδο, η οποία τους οδηγεί στα επιθυμητά αποτελέσματα (Ridgeway, 1989)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

1. Ματσαγγούρας Η.: «Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση» (2000). Αθήνα, Εκδόσεις Γρηγόρη
2. Ράπτης Α.: «Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας» (2004). Αθήνα, Εκδόσεις Αριστοτέλη Ράπτη
3. Δημητρακοπούλου, Α. «Πολυμέσα στην Εκπαίδευση. Μαθησιακές επιδράσεις και σχέσεις με παραδοσιακά εκπαιδευτικά μέσα». Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Εγχειρίδιο για το μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Παιδικό Βιβλίο και Παιδαγωγικό Υλικό» (1999), Ρόδος
4. Αδαμαντία Φατσέα, Παναγιώτης Αντωνίου: «Καταγραφή της επίδρασης των ψηφιακών διαδραστικών παιχνιδιών στους χρήστες». 2ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας (Απρίλιος 2010), Βέροια
5. Prensky, Marc: «Μάθηση Βασισμένη στο Ψηφιακό Παιχνίδι. Αρχές, δυνατότητες και παραδείγματα εφαρμογής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση». (2009). Αθήνα, Εκδόσεις Μεταίχμιο. Επιστημονική επιμέλεια: Μ. Μεϊμάρης
6. Νταλούκας, Β., Χρονόπουλος, Θ., Συρμακέσης, Σ. (2008). «Μία διδακτική πρόταση για χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών μέσα από το moodle». 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής (Μάρτιος 2008), Πάτρα

Ξενογλώσση Βιβλιογραφία

1. Lynn Vanleer: “Interactive gaming vs. Library. Tutorials for information literacy: A resource guide”
2. Prensky, Marc: “From Digital Game-Based Learning” (McGraw-Hill, 2001)
3. V. Pallotta, P. Bruegger, and B. Hirsbrunner, “*Kinetic User Interfaces: Physical Embodied Interaction with Mobile Pervasive Computing Systems*”, in: *Advances in Ubiquitous Computing: Future Paradigms and Directions*, IGI Publishing, February, 2008.
4. Freeman W.T., Anderson D., Beardsley P., Dodge C., Kage H., Kyuma K., Miyake Y., Roth M., Tanaka K., Weissman C., Yerazunis W.: *Computer Vision for Interactive Computer Graphics*; IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 18, Issue 3, May-June 1998. IEEE 1998
5. Freeman W.T., Beardsley P.A., Kage H., Tanaka K., Kyuman C., Weissman C.: “Computervision for computer interaction”. SIGGRAPH Computer Graphics magazine, November 1999. ACM SIGGRAPH 1999
6. S. Benford, H. Schnadelbach, B. Koleva, B. Gaver, A. Schmidt, A. Boucher, A. Steed, R. Anastasi, C. Greenhalgh, T. Rodden, and H. Gellersen, “Sensible, sensible and desirable: a framework for designing physical interfaces”
7. Li, Y. and Landay, J. A. 2008. “Activity-based prototyping of ubicomp applications for long-lived, everyday human activities. Πρακτικά του 26^{ου} Ετήσιου Συνεδρίου SIGCHI SIGCHI “ Human Factors in Computing Systems “ (Φλωρεντία, Ιταλία, 5 - 10 Απρίλιος 2008). CHI '08. ACM. CHI

- '08. ACM, New York, NY, 1303-1312
8. Astrid Twenebowa Larssen, Lian Loke, Toni Robertson, Jenny Edwards:
“Understanding Movement as Input for Interaction -A Study of Two Eyetoy
TN Games”. Faculty of Information Technology, University of Technology,
Sydney, Australia
 9. Camarata, K., Yi-Luen Do, E., Gross, M. D. & Johnson, B. R. (2002),
“Navigational Blocks: Tangible Navigation of Digital Information”,
CHI'02, ACM Press, Minneapolis, USA, p. 752-753
 10. Gee, J.P. “What video games have to teach us about learning and literacy”,
Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2007.
 11. Patrick Felicia: “How can a digital game for learning be defined?”,
Waterford Institute of Technology, Μάρτιος 2011
 12. Heidegger, M. : “The age of the World Image”, in T. Druckrey, Ed,
Electronic Culture: Technology and Visual Representation. New York,
Aperture Foundation Books, 1996
 13. Broll, W. : “Extending VRML to Support Collaborative Virtual
Environments, in *Proceedings of CVE'96*”, Nottingham, 1996
 14. Ridgeway, L. (1989). Interactive interfaces: Categorizing and comparing.
Proceedings of the 36th International Technical Communication
Conference, pp. 140-143.

Δικτυακός Χώρος (ελληνόγλωσσοι και ξενόγλωσσοι ιστοτόποι)

1. ΔΕΠΠΣ - ΑΠΣ Πληροφορικής του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για το Δημοτικό Σχολείο
2. ΔΕΠΠΣ - ΑΠΣ Ιστορίας του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για το Δημοτικό Σχολείο
3. Seymour Papert: “Redefining Childhood: The Computer Presence as an Experiment in Developmental Psychology” (1980)
(<http://www.papert.org/articles/RedefiningChildhood.html>)
4. Εκπαιδευτική Τηλεόραση Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων
5. Alan Dix's on incidental interaction, Lancaster University
6. The Flash Platform: <http://www.adobe.com/flashplatform/>
7. Growing with Timocco: <http://site.timocco.com/>
8. Microsoft Kinect: <http://www.xbox.com/el-GR/Kinect/GetStarted>
9. Nintendo Wii: <http://www.nintendo.com/wii/what-is-wii/>
(<http://www.nintendo.com/wii/what-is-wii/>)
10. “Nintendo Wii Game Controllers Help Diagnose Eye Disorder”
(http://www.newsroomamerica.com/story/223926/nintendo_wii_game_controllers_help_diagnose_eye_disorder.html)
11. Webcam Mania Game Pack
(http://mika.tanninen.net/Ohjelmat_Webcam_en.shtml), Mica Tanninen