

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ**

Διπλωματική εργασία

***ΧΡΗΣΗ ΚΛΩΝΟΥ ΤΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ANGRY
BIRDS ΓΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ***

Αγγελή Κρυσταλλία Ζωή

MHM1601

Επιβλέπων: Καθηγητής Καρπούζης Κώστας

Πειραιάς, 2018

Περίληψη

Με την παρούσα διπλωματική ερευνητική εργασία επιχειρείται να προσεγγιστεί ένας τρόπος ένταξης του δημοφιλούς παιχνιδιού Angry Birds στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του υπουργείου Παιδείας για την εκμάθηση φυσικής και να διερευνηθεί η επίδραση της διδακτικής αυτής στις επιδόσεις των μαθητών. Για τον σκοπό της εργασίας δημιουργήθηκαν και υλοποιήθηκαν τρία μαθήματα φυσικής, τα οποία στηρίχθηκαν στο ηλεκτρονικό παιχνίδι που δημιουργήθηκε στηριζόμενο σε κλώνο του παιχνιδιού Angry Birds. Τα μαθήματα σχεδιάστηκαν με βάση το βιβλίο Φυσικής της Β' γυμνασίου. Στην έρευνα συμμετείχαν 26 μαθητές Α' γυμνασίου ενός τμήματος ενός ιδιωτικού σχολείου στο πλαίσιο του μαθήματος φυσικής στο σχολείο. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι μαθητές μικρότερης ηλικίας μπορούν να αποκτήσουν γνώση μέσα από τη διδακτική που βασίζεται σε παιχνίδι, έχοντας τα ίδια αποτελέσματα με την παραδοσιακή διδασκαλία. Όμως όλοι οι μαθητές που παρακολούθησαν το μάθημα με το ηλεκτρονικό παιχνίδι είχαν καλύτερα αποτελέσματα, όλοι ανεξαρτήτως του επιπέδου τους, σε αντίθεση με τους μαθητές που παρακολούθησαν την παραδοσιακή διδασκαλία.

Λέξεις κλειδιά: μάθηση βασισμένη σε ψηφιακά παιχνίδια, δευτεροβάθμια εκπαίδευση, φυσική, angry birds

Abstract

The aim of the present study is to approach a way of incorporating the popular game Angry Birds in secondary education according to the curriculum of the Ministry of Education for Physics and to investigate the effect of this teaching on pupils' performance. For this purpose, there were created and implemented three courses, which were based on the digital game, which was created based on a clone of the Angry Birds game. The lessons were designed based on the Physics Book of the 2nd grade of High School. The case study involved 26 students of the first grade, a class of a private school, within the course of physics. The results of the survey have shown that younger students can acquire knowledge through game-based teaching, having the same results as traditional teaching. But all of the students who attended the lesson with the digital game had better results, regardless of their level, in comparison to the students who attended traditional teaching.

Key words: digital game-based learning, secondary education, physics, angry birds

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ABSTRACT	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1.1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ	9
1.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΗΣ	10
1.3 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	10
1.4 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ	10
1.5 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ	12
2.1 ΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΣΤΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	12
2.2 ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ.....	12
2.3 ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ.....	15
2.3.1 Ψηφιακά παιχνίδια και ανάπτυξη δεξιοτήτων 21 ^{ου} αιώνα	15
2.3.1.1 Η γενιά της νέας χιλιετίας	15
2.3.1.2 Ανάπτυξη δεξιοτήτων και ηλεκτρονικά παιχνίδια	16
2.3.2 Τα ψηφιακά παιχνίδια προσφέρουν κίνητρο για μάθηση	18
2.3.3 Αρχές μάθησης και ψηφιακό παιχνίδι.....	19
2.4 ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ – ΘΕΩΡΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑΣΕΙΣ.....	22
2.4.1 Ψηφιακό παιχνίδι και θεωρίες μάθησης	22
2.4.2 <i>Digital game based learning</i>	26
2.5 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ	28
2.5.1 <i>Mini Games</i>	28
2.5.2 <i>Commercial off-the-self games (COTS)</i>	31
2.5.3 <i>Serious Games</i>	35
2.5.4 <i>Δημιουργία παιχνιδιών</i>	38
2.6 ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	41
2.6.1 Τα ψηφιακά παιχνίδια στην σχολική τάξη	42
2.6.1.1 Παραδείγματα – Έρευνες.....	42
2.6.1.2 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαίδευση.....	43
2.6.1.3 Παράγοντες που καθιστούν δύσκολη την ένταξη των ψηφιακών παιχνιδιών και ΤΠΕ στην τάξη 46	
2.7 ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ	48
2.7.1 Κρίση στην εκπαίδευση στον τομέα της φυσικής.....	48
2.7.2 Μαθαίνοντας φυσική μέσω ηλεκτρονικών παιχνιδιών.....	49
2.8 ANGRY BIRDS.....	51
2.8.1 Το παιχνίδι <i>Angry Birds</i>	51
2.8.2 <i>Angry Birds</i> και εκπαίδευση.....	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΈΡΕΥΝΑΣ	53
3.1 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ	53
3.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	53
3.2.1 Σχεδιασμός εκπαιδευτικής πειραματικής έρευνας.....	54

3.2.2	Φάσεις της έρευνας	57
3.3	ΔΕΙΓΜΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	58
3.4	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ.....	58
3.4.1	Φτιάχνοντας το παιχνίδι με Unity.....	58
3.4.1.1	Πλατφόρμα κατασκευής παιχνιδιών Unity	58
3.4.1.2	Χρήση της Unity για δημιουργία του παιχνιδιού	61
3.4.2	Φύλλα εργασίας.....	67
3.5	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	68
3.6	ΜΕΣΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	70
3.6.1	Pre και Post Tests.....	70
3.6.2	Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης Μαθήματος	71
3.7	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....		75
4.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	75
4.1.1	Ερευνητικά ερωτήματα.....	75
4.1.2	Αξιολόγηση του μαθήματος από τους μαθητές.....	82
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ		91
5.1	ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	91
5.2	ΣΥΖΗΤΗΣΗ	91
5.3	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	95
5.4	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ.....	96
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....		97
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: PRE & POST TEST.....		103
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ		105
	ΜΑΘΗΜΑ 1 – WORLD 1	105
	ΜΑΘΗΜΑ 2 – WORLD 2	112
	ΜΑΘΗΜΑ 3 - WORLD 3	119
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....		126

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Διαφορές μαθήματος μεταξύ των δύο ομάδων	56
Πίνακας 2: Μάθημα 2 - Εκπαιδευτικό Υλικό.....	68
Πίνακας 3: Μάθημα 2 - Εκπαιδευτικό Υλικό.....	69
Πίνακας 4: Μάθημα 3 - Εκπαιδευτικό Υλικό.....	70
Πίνακας 5: Μάθημα 1 - Levels.....	72
Πίνακας 6: Μάθημα 2 - Levels.....	73
Πίνακας 7: Μάθημα 3 - Levels.....	74
Πίνακας 8: Απόδοση μαθητών	76
Πίνακας 9: Έλεγχος t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για το Post-Test.....	76
Πίνακας 10: Βαθμοί πειραματικής ομάδας στα Pre και Post-Test	79
Πίνακας 11: Έλεγχος t- test εξαρτημένων δειγμάτων για Pre Post-Test, πειραματικής ομάδας.....	80
Πίνακας 12: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 10	81
Πίνακας 13: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 1	82
Πίνακας 14: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 2	83
Πίνακας 15: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 3	84
Πίνακας 16: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 4	84
Πίνακας 17: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 5	85
Πίνακας 18: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 6	86
Πίνακας 19: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 7	87
Πίνακας 20: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 8	88
Πίνακας 21: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 9	89

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Τα χαρακτηριστικά των διαφορετικών γενιών εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών και η σχέση του με τις θεωρίες μάθησης: (Egelnfeldt-Nielsen, 2007).....	22
Σχήμα 2: Πειραματικού Σχεδιασμού	54
Σχήμα 3: Σχεδιάγραμμα έρευνας	57
Σχήμα 4: Ερευνητική Διαδικασία	71
Σχήμα 5: Stem and Leaf Plot για Pre-Test.....	77
Σχήμα 6: Stem and Leaf Plot για Post-Test	77
Σχήμα 7: Ιστογράμματα Post-Test, των δύο ομάδων	78
Σχήμα 8: Μέσοι όροι πειραματικής ομάδας Pre και Post-Test	79
Σχήμα 9: Ερώτηση 10 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο	81
Σχήμα 10: Ερώτηση 1 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο	82
Σχήμα 11: Ερώτηση 2 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο	83
Σχήμα 12: Ερώτηση 3 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο	84
Σχήμα 13: Ερώτηση 4 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο	85
Σχήμα 14: Ερώτηση 5 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο	86
Σχήμα 15: Ερώτηση 6 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο	87
Σχήμα 16: Ερώτηση 7 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο	88
Σχήμα 17: Ερώτηση 8 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο	89
Σχήμα 18: Ερώτηση 9 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο	90

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Το παιχνίδι Space War 1	13
Εικόνα 2: Δεξιότητες του 21ου αιώνα (P21)	18
Εικόνα 3: Τα εσωτερικά κίνητρα κατά τους Malone και Lepper (1987) (Mysirlaki S. & Paraskeua F., 2010).....	19
Εικόνα 4: Το παιχνίδι Pajama Sam.....	22
Εικόνα 5: Το παιχνίδι Math Missions Grades 3-5	23
Εικόνα 6: Το παιχνίδι Super Tangrams	24
Εικόνα 7: Το παιχνίδι My Make Believe Castle.....	25
Εικόνα 8: Το παιχνίδι Civilization 3.....	25
Εικόνα 9: Εκπαιδευτικό παιχνίδι ερωτήσεων για τα μαθηματικά	29
Εικόνα 10: Παιχνίδι για ανάπτυξη δεξιοτήτων	29
Εικόνα 11: Το παιχνίδι Binary game	30
Εικόνα 12: Το παιχνίδι Safely Land	31
Εικόνα 13: Το παιχνίδι RollerCoaster Tycoon	33
Εικόνα 14: Τρισδιάστατο περιβάλλον προγραμματισμού Alice	39
Εικόνα 15: Περιβάλλον προγραμματισμού Scratch	40
Εικόνα 16: Το παιχνίδι Angry Birds.....	52
Εικόνα 17: Editor που δημιουργήθηκε το παιχνίδι.....	60
Εικόνα 18:Ο κλώνος του παιχνιδιού Angry Birds	62
Εικόνα 19: Τα αντικείμενα της σκηνής	62
Εικόνα 20: Το παιχνίδι της εργασίας - χάρακες, χρόνος, καταγραφή βίντεο.....	64
Εικόνα 21: Το παιχνίδι της εργασίας - τέλος καταγραφής βίντεο.	66
Εικόνα 22: Το παιχνίδι της εργασίας - άνοιγμα φακέλου με τα βίντεο.	66
Εικόνα 23: Το παιχνίδι της εργασίας - World 3 - Γωνία.	67

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Θεωρητική Θεμελίωση Διπλωματικής

Με την ραγδαία εξάπλωση της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια αποτέλεσαν κυρίαρχη μορφή ψυχαγωγίας κυρίως για τα παιδιά, τους εφήβους και γενικότερα για τους νέους ανθρώπους. Για τον λόγο αυτό έχουν αποτελέσει ερευνητικό πεδίο ενδιαφέροντος (Ciavatta, 2006).

Είναι ευρέως γνωστό ότι η αξιοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορικής και των επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση έχουν αποτελέσει ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς. Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να αναγνωρίζεται το ηλεκτρονικό παιχνίδι ως ένα αναγκαίο εργαλείο μάθησης για τους νέους του 21^{ου} αιώνα. Ένας από τους βασικούς λόγους είναι το κίνητρο που προσδίδει στον παίχτη μέσα από την ψυχαγωγία, ένας παράγοντας που λείπει από την παραδοσιακή διδασκαλία. Ακόμα και σήμερα οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν αποδεχθεί πλήρως τα ψηφιακά παιχνίδια ως εκπαιδευτικά εργαλεία.

Η άποψη ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά και να προάγουν την μάθηση έχει αρχίσει εδώ και πάρα πολλά χρόνια. Φυσικά έχουν στηριχθεί από διαφορετικά στάδια, ποικίλες τεχνικές και θεωρίες μάθησης, άλλοτε πιο αποτυχημένα και άλλοτε πιο επιτυχημένα. Όμως το συμπέρασμα είναι ότι μπορούν να ενισχύσουν τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα και να προάγουν την μάθηση.

Επίσης τα τελευταία χρόνια το κοινό ενδιαφέρον για τον τομέα των φυσικών επιστημών παρουσιάζεται πολύ μειωμένο. Υποστηρίζεται ότι μέσα από τα παιχνίδια μπορεί να προαχθεί το ενδιαφέρον των παιδιών για τους τομείς αυτούς, έχοντας ως αποτέλεσμα την αύξηση του ενδιαφέροντος των αυριανών πολιτών. Ακόμα είναι μεγάλης σημασίας για τη διδακτική της φυσικής, αφού προάγουν τη διερευνητική μάθηση, και τη σύνδεση των φυσικών εννοιών και νόμων με την πραγματικότητα, κάτι που για τους εκπαιδευτικούς έχει αποτελέσει μεγάλη δυσκολία η σύνδεση αυτή.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μία προσπάθεια ενσωμάτωσης των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του σχολείου ώστε να υπάρξει αποτελεσματικότερη μάθηση. Τα εμπόδια είναι πολλά, ξεκινώντας από την άγνοια των εκπαιδευτικών όσον αφορά τον τρόπο ενσωμάτωσης, συνεχίζοντας στην σωστή σχεδίαση και τη δημιουργία, διασκεδαστικών και ταυτόχρονα εκπαιδευτικών παιχνιδιών που μέσα από την ψυχαγωγία προωθούν την μάθηση.

1.2 Παρουσίαση Προβληματικής

Κατά καιρούς έχουν παρουσιαστεί διάφοροι τρόποι ένταξης των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην διαδικασία της μάθησης. Όμως τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που δημιουργούνται έχουν στόχο την μάθηση και παραβλέπουν τον παράγοντα της διασκέδασης που θα έπρεπε να είναι ίδιας σημασίας για να είναι αποτελεσματικά. Βασικό ερευνητικό πρόβλημα της παρούσας εργασίας αποτέλεσε ο τρόπος χρήσης και αξιοποίησης ενός πολύ δημοφιλούς παιχνιδιού ώστε να διδαχθεί συγκεκριμένο μαθησιακό περιεχόμενο και ταυτόχρονα να ενταχθεί αποτελεσματικά στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στο πλαίσιο του σχολείου. Με έναν τρόπο ώστε οι παράγοντες μάθηση και ψυχαγωγία να είναι αλληλένδετοι.

1.3 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας

Στόχος της έρευνας αυτής είναι η διερεύνηση των αποτελεσματικότερων τρόπων χρήσης και αξιοποίησης δημοφιλούς ηλεκτρονικών παιχνιδιών και ο τρόπος ένταξής τους στο πλαίσιο του σχολείου. Πιο συγκεκριμένα ο τρόπος αξιοποίησης του κλώνου του γνωστού παιχνιδιού Angry Birds και ο τρόπος ένταξής του στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του σχολείου για την εκμάθηση Φυσικής.

Σκοπός της διπλωματικής είναι να διερευνηθεί ο τρόπος επίδρασης στα μαθησιακά αποτελέσματα, της διδακτικής με βάση ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι και ταυτόχρονα οι διαφορές που παρατηρούνται στα αποτελέσματα της διδασκαλίας αυτής και της παραδοσιακής διδασκαλίας του ίδιου περιεχομένου.

1.4 Ερευνητικά Ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας διπλωματικής είναι:

Ερευνητικό Ερώτημα 1: Μπορεί η μάθηση βασισμένη σε ένα εμπορικό ηλεκτρονικό παιχνίδι να έχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης στην τάξη;

Ερευνητικό Ερώτημα 2: Μπορεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία, όχι ως μέσο ενίσχυσης αλλά ως μέσο εκμάθησης εκπαιδευτικού περιεχομένου;

Ερευνητικό Ερώτημα 3: Μπορούν παιδιά μικρότερης ηλικίας να κατανοήσουν μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη;

Ερευνητικό Ερώτημα 4: Μπορεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών απέναντι στο μάθημα της φυσικής;

1.5 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική αποτελείται από πέντε κεφάλαια. Αναλυτικότερα τα κεφάλαια περιλαμβάνουν:

Στο πρώτο κεφάλαιο έγινε μία περιγραφή του θεωρητικού υποβάθρου της εργασίας, παρουσίαση της προβληματικής, ο στόχος και ο σκοπός της εργασίας και αναφέρονται τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται βιβλιογραφική επισκόπηση των πυλώνων που στηρίχθηκε η διπλωματική εργασία. Έγινε περιγραφή της θέσης του παιχνιδιού στη εκπαίδευση, αναλύθηκε η δυναμική του ψηφιακού παιχνιδιού και η σχέση του με τη μάθηση, όπως οι απαραίτητες δεξιότητες που πρέπει να κατέχουν οι πολίτες του 21^{ου} αιώνα και πως τις αναπτύσσουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, το κίνητρο που προσφέρουν για μάθηση και οι αρχές μάθησης που πρέπει να περιέχουν. Στη συνέχεια αναλύονται τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ανά τα χρόνια οι θεωρίες μάθησης που στηρίχθηκαν και οι τάσεις που δημιουργήθηκαν, οι κατηγοριοποιήσεις των παιχνιδιών αυτών ανάλογα με την ένταξή τους στη μάθηση. Ακόμα όσον αφορά την ένταξη των ψηφιακών παιχνιδιών στην τάξη, παρουσιάστηκαν κάποιες έρευνες που έχουν γίνει, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της ένταξής τους στην εκπαίδευση, όπως επίσης και οι παράγοντες που καθιστούν δύσκολη την ένταξη των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας στην τάξη. Τέλος αναλύθηκε η ανάγκη της ενσωμάτωσης των παιχνιδιών στο μάθημα της φυσικής και το παιχνίδι Angry Birds στο οποίο στηρίχθηκε η εργασία.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μία περιγραφή της μεθοδολογίας της έρευνας. Ειδικότερα περιγράφεται ο στόχος και τα ερευνητικά ερωτήματα, ο σχεδιασμός της πειραματικής έρευνας και οι φάσεις της, το δείγμα της έρευνας, τα ερευνητικά εργαλεία, το εκπαιδευτικό υλικό, τα μέσα συλλογής δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν και τέλος η ερευνητική διαδικασία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται περιγραφική ανάλυση αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα αναλύονται τα ερευνητικά ερωτήματα και οι απαντήσεις των μαθητών στο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης μαθήματος.

Στο πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνονται τα συμπεράσματα της έρευνας. Δηλαδή γίνεται επισκόπηση και συζήτηση των αποτελεσμάτων, αναφορά των γενικών συμπερασμάτων. Τέλος αναφέρονται περιορισμοί και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1 Το παιχνίδι στη εκπαίδευση

Το παιχνίδι είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι της φύσης και υπάρχει από τις απαρχές της ιστορίας του ανθρώπου. Σύμφωνα με τον Chris Crawford (Crawford, 1982) το παιχνίδι αποτελεί το αρχαιότερο εκπαιδευτικό όχημα και αποτελεί ζωτική μαθησιακή λειτουργία. Με την πάροδο των ετών δημιουργήθηκαν διάφοροι ορισμοί για το τι είναι παιχνίδι. Σύμφωνα με τον Δανό καθηγητή κοινωνιολογίας Johan Huizinga (Huizinga, 1984), στο βιβλίο του «Homo Ludens» γράφει ότι «Το παιχνίδι είναι μία δραστηριότητα ή απασχόληση που πραγματοποιείται εθελοντικά και ολοκληρώνεται μέσα σε καθορισμένα όρια χρόνου και τόπου, σύμφωνα με κανόνες που οι παίκτες είναι ελεύθεροι να τους αποδεχτούν, αλλά και δεσμευτικοί, έχει έναν ενδογενή στόχο και συνοδεύεται από μία αίσθηση έντασης, χαράς και συνειδητοποίησης ότι είναι διαφορετικό από την πραγματική ζωή». Μία άλλη άποψη είναι ότι «Το παιχνίδι είναι μια συγκεκριμένη στάση ή προσέγγιση απέναντι σε κάποια υλικά, δραστηριότητες ή ιδέες και δεν είναι τα ίδια υλικά ή οι δραστηριότητες ή οι ιδέες, το παιχνίδι είναι μια ειδική κατάσταση σκέψης και πράξης» (McLane, 2003). Επομένως μόνο οι παίκτες μπορούν να προσδιορίσουν αν κάτι είναι παιχνίδι.

Κύριο χαρακτηριστικό του παιχνιδιού είναι το αίσθημα της ευχαρίστησης που μας προκαλεί. Μέσα από το παιχνίδι το παιδί δημιουργεί μία φανταστική κατάσταση στην οποία αποτελεί το βασικό χαρακτηριστικό του. Σύμφωνα με τον Vygotsky κάθε φανταστική κατάσταση αποδεικνύεται ότι ορίζεται από κανόνες συμπεριφοράς, στην προσχολική ηλικία, αλλά και κάθε παιχνίδι με κανόνες, στην σχολική ηλικία, δημιουργεί μία φανταστική κατάσταση (Vygotsky, 1978).

Τα παιδιά όπως και όλοι οι άνθρωποι αγαπούν τη μάθηση όταν αυτή δεν είναι καταναγκαστική (Prensky, 2003). Όπως έχουν υποστηρίξει ο Piaget και ο Vygotsky η φυσική διαδικασία της μάθησης των παιδιών σχετίζεται με το παιχνίδι, κάτι που έρχεται σε αντίθεση με τον τρόπο που το σχολείο προσπαθεί να επιβάλει τη γνώση. Σύμφωνα με τον Πλάτωνα «η γνώση που αποκτιέται με καταναγκασμό, δεν συγκρατείται στη μνήμη» και υποστηρίζει ότι με το παιχνίδι και όχι με τη βία να διδάσκονται τα παιδιά.

2.2 Ψηφιακό παιχνίδι

Στις τελευταίες δεκαετίες τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν γίνει ένα από τα βασικότερα μέσα ψυχαγωγίας συγκρίσιμα με τον κινηματογράφο και τη μουσική, όπως επίσης και από τα πιο κερδοφόρα. Η ταχεία ανάπτυξη των ηλεκτρονικών παιχνιδιών οφείλεται στην ευρεία αποδοχή τους από το ευρύ κοινό καθώς αποτελούν την κύρια επιλογή των νέων για διασκέδαση (Kirriemuir, 2002).

Ένας από τους βασικότερους λόγους εξάπλωσης των ψηφιακών παιχνιδιών είναι το κέρδος. Ένας άλλος εξίσου σημαντικός λόγος είναι η γρήγορη εξάπλωση της νέας τεχνολογίας και η εξοικείωση ενός μεγάλου ποσοστού ανθρώπων με αυτή. Η εξάπλωση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών έχει αποτελέσει σημείο ενδιαφέροντος πολλών ερευνητών και ένα πολύ σημαντικό μέσο ψυχαγωγίας (Ciavatta, 2006).

Το πρώτο ψηφιακό παιχνίδι, γνωστό ως βιντεοπαιχνίδι, εμφανίστηκε από έναν φοιτητή το 1962 στο MIT με τίτλο «Space War 1» (Εικόνα 1). Αυτή ήταν η αρχή για την ραγδαία ανάπτυξη των ψηφιακών παιχνιδιών.



Εικόνα 1: Το παιχνίδι Space War 1

Τα ψηφιακά παιχνίδια κατηγοριοποιούνται είτε σύμφωνα με τη συσκευή που χρησιμοποιείται για να παιχθούν, είτε σύμφωνα με το περιεχόμενό τους. Με τον όρο ηλεκτρονικά παιχνίδια γίνεται αναφορά στα παιχνίδια που παίζονται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές (PCs), κονσόλες, φορητές συσκευές όπως tablets, smartphones, PSP(Play Station Portables), DS (Dual Screen portable game systems) (Beavies, 2005). Επομένως αναφέρεται σε παιχνίδια που χρησιμοποιούν συσκευές ψηφιακής τεχνολογίας, μερικές από τις οποίες έχουν κατασκευαστεί αποκλειστικά για αυτά και μερικές όχι. Επίσης τα ψηφιακά παιχνίδια προϋποθέτουν μια ή περισσότερες συσκευές εισόδου όπως πληκτρολόγιο, ποντίκι, joystick, gamepad, trackball.

Μέσα από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί υπάρχουν διάφορες κατηγοριοποιήσεις των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, όμως δεν υπάρχει μια κοινά αποδεκτή κατηγοριοποίηση. Τα ψηφιακά παιχνίδια σύμφωνα με τον Prensky (Prensky, 2001a) ταξινομούνται σε οκτώ βασικές κατηγορίες σύμφωνα με το περιεχόμενό τους: 1. Δράσης (action), 2. Περιπέτειας (adventure), 3. Πάλης (fighting), 4. Γρίφων (puzzle), 5. Παιχνίδια ρόλων (role playing games - RPGs), 6.

Προσομοιώσεων (simulation), 7. Αθλητικά (sports), 8. Στρατηγικής (strategy). Η εγκυκλοπαίδεια wordiq¹ μία πιο περιεκτική λίστα είναι η εξής:

1. Παιχνίδια περιπέτειας (adventure games): Monkey island, Zork κα.
2. Εκπαιδευτικά παιχνίδια (educational games): Carmen Sandiego, Oregon Trail κα.
3. Παιχνίδια μάχης (fighting games): Mortal Combat, Tekken κα.
4. First - person shooter παιχνίδια: Halo, Quake κα.
5. Fix shooter παιχνίδια: Space Invaders, Galada κα.
6. Μαζικά πολυχρηστικά διαδικτυακά παιχνίδια και μαζικά πολυχρηστικά διαδικτυακά παιχνίδια ρόλων (Massive multiplayer online games – MMOGs, massive multiplayer online role-playing - MMORPGs): Lineage, Final Fantasy κα.
7. Διαδραστικές Ταινίες (interactive movies): Dragon’s Lair κα.
8. Μουσικά παιχνίδια (music games): Dance Dance Revolution κα.
9. Παιχνίδια πλατφόρμας (platform games): Super Mario Bros, Spyro the Dragon κα.
10. Παιχνίδια γρίφων (puzzle games): Minesweeper, Tetris κα.
11. Αγωνιστικά παιχνίδια (racing games): Gran Turismo, Mario Kart κα.
12. Παιχνίδια retro: Pac - man κα.
13. Παιχνίδια ρόλων (computer role-playing games): Diablo κα.
14. Σοβαρά παιχνίδια (serious games): Full spectrum warrior κα.
15. Shoot ‘Em Up παιχνίδια: Gradius, Darius κα.
16. Παιχνίδια προσομοίωσης (simulation games): The Sims, Sim Earth κα.
17. Αθλητικά παιχνίδια (sport games): FIFA, Pro evolution soccer κα.
18. Παιχνίδια στρατηγικής (strategy games): Warcraft, Star Craft κα.
19. Παιχνίδια λαθραίων πράξεων (stealth games): Splinter cell, Beyond good κα.
20. Παιχνίδια επιβίωσης τρόμου (survival horror games): Resident Evil, Silent Hill κα.
21. Third - person shooter παιχνίδια: Grand Theft Auto, Mafia κα.
22. Παραδοσιακά παιχνίδια (traditional games): Σκάκι, Τάβλι κα.

Σύμφωνα με τον Prensky (Prensky, 2001a) τα βασικά χαρακτηριστικά είναι: οι κανόνες, οι στόχοι, η έκβαση και η ανάδραση, η σύγκρουση / ο ανταγωνισμός / η πρόκληση / η αντιπαράθεση, η διάδραση, η αναπαράσταση ή αλλιώς το σενάριο. Οι κανόνες είναι βασικοί για ένα παιχνίδι για να τηρείται η σωστή λειτουργία του (να μην γίνονται παραβιάσεις), να οδηγείται ο χρήστης προς τη σωστή κατεύθυνση, όπως επίσης και για να επιβραβεύεται, ώστε να επιτευχθούν οι σκοποί και οι στόχοι που παρακινούν τον παίχτη σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού. Οι παίχτες ‘ενημερώνονται’ μέσω της έκβασης και της ανάδρασης για τις σωστές ή τις λανθασμένες κινήσεις τους. Η σύγκρουση, η πρόκληση, ο ανταγωνισμός και η αντιπαράθεση είναι καταστάσεις που ‘δυσκολεύουν’ τον παίχτη και κάνουν το παιχνίδι πιο ενδιαφέρον. Η διάδραση αφορά την δραστηριότητα των παιχτών μεταξύ τους μέσω του παιχνιδιού και την δραστηριότητα του παίχτη με τη εκάστοτε συσκευή (πχ ηλεκτρονικό υπολογιστή). Για το τέλος η αναπαράσταση ή αλλιώς το σενάριο είναι αναπόσπαστο κομμάτι κάθε ψηφιακού παιχνιδιού και του προσδίδει ταυτότητα.

¹ http://www.wordiq.com/definition/Computer_and_video_game_genres

2.3 Ψηφιακό παιχνίδι και μάθηση

Οι ρίζες του τρίπτυχου παιχνίδι, μάθηση και τεχνολογία εμφανίζονται πριν πολλές δεκαετίες. Το πρώτο νηπιαγωγείο δημιουργήθηκε το 1837, όπου ο Friedrich Froebel δημιούργησε τα «δώρα του Froebel» με τη χρήση της τεχνολογίας εκείνης της εποχής, ένα σύνολο παιχνιδιών με τα οποία βοήθησε τα παιδιά να μάθουν βασικές έννοιες μαθηματικών και γεωμετρίας, όπως την έννοια του αριθμού, του μεγέθους, του σχήματος και του χρώματος (Brosterman, 1997). Τα επόμενα χρόνια πολλοί εκπαιδευτές βασίστηκαν στην ιδέα του Froebel και δημιούργησαν μία μεγάλη γκάμα παιχνιδιών, τα οποία μέσα από παιχνιώδεις εξερευνησεις προάγουν τη μάθηση των παιδιών. Ένα παράδειγμα είναι η Maria Montessori (Resnick, 2006).

2.3.1 Ψηφιακά παιχνίδια και ανάπτυξη δεξιοτήτων 21^{ου} αιώνα

2.3.1.1 Η γενιά της νέας χιλιετίας

Βασισμένη στους Howe και Strauss, η Diana Oblinger (Oblinger, 2004) ονομάζει τους νέους που έχουν γεννηθεί μετά το 1982 ως «Net Generation» ή «Net Gen'ers» (η γενιά του διαδικτύου), δηλαδή τη γενιά των νέων που βρίσκεται ή θα εισέλθει στην τριτοβάθμια εκπαίδευση τα επόμενα χρόνια. Ο ορισμός αυτός πρωτοαναφέρθηκε από τον Tapscott (Tapscott, 1998) για τους ανθρώπους που γεννήθηκαν σε έναν «ψηφιακό κόσμο», μεγάλωσαν με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Οι Howe και Strauss (N. Howe & W. Strauss, 2000) ονομάζουν αυτούς τους νέους «Millennials» («Η γενιά της νέας χιλιετίας») και εντοπίζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά μεταξύ της γενιάς αυτής και των μεγαλύτερων ανθρώπων.

Αυτή η νέα γενιά χαρακτηρίζεται από προσανατολισμό στο στόχο, συνεργατικό πνεύμα και οι μαθησιακές της προτιμήσεις έχουν ως απαραίτητη τη χρήση τεχνολογίας. Η τεχνολογία θεωρείται και αντιμετωπίζεται από τους νέους ως φυσικό τομέα της πραγματικότητάς τους. Μέσα από έρευνες παρατηρείται ότι 94% των εφήβων της γενιάς αυτής χρησιμοποιούν ως βασική πηγή σχολικών ερευνών το διαδίκτυο, 75% θεωρούν ότι ο παγκόσμιος ιστός υποστηρίζει πλήρως τις έρευνες αυτές. Τέλος 84% κατέχουν προσωπικό ηλεκτρονικό υπολογιστή (Oblinger, 2004).

Σύμφωνα με την Diana Oblinger πολλοί έχουν την λανθασμένη άποψη ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια απομονώνουν κοινωνικά τους νέους ανθρώπους, ενώ στην πραγματικότητα προάγουν την συνεργασία και την κοινωνικότητα (Oblinger, 2004). Αυτό συμβαίνει γιατί στα ψηφιακά παιχνίδια (ιδιαίτερα στα πολυχρηστικά) οι παίχτες παίζουν ομαδικά, συνεργάζονται και συναγωνίζονται. Οι θεωρητικοί των παιχνιδιών αναφέρονται στον όρο «meta-gaming» χρησιμοποιώντας τον για να μιλήσουν για την συνεργασία μεταξύ των παιχτών ώστε να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του παιχνιδιού, δηλαδή μαθαίνουν από τους πιο έμπειρους χρήστες, μοιράζονται στρατηγικές, ιδέες και γνώσεις. Σύμφωνα με τους Squire Jenkins (Squire K. &

Jenkins H., 2003) αυτή η δέσμευση του παίχτη με το ηλεκτρονικό παιχνίδι παραλληλίζεται με την μετα-γνώση η οποία σύμφωνα με την γνωστική ψυχολογία αποτελεί τη διαδικασία του αναστοχασμού της μάθησης.

Στη συνέχεια το 2001 ο Marc Prensky (Prensky, 2001b) ονομάζει αυτή τη νέα γενιά ως «Digital Natives» (ψηφιακοί αυτόχθονες) ενώ τις παλαιότερες γενιές τις ονομάζει «Digital Immigrants» (ψηφιακοί μετανάστες). Τους χαρακτηρίζει με αυτή την ονομασία γιατί γεννήθηκαν στον ψηφιακό κόσμο, ανάμεσα στα ηλεκτρονικά παιχνίδια και τον ψηφιακό πολιτισμό, σε αντίθεση με τις παλαιότερες γενιές οι οποίες δεν γεννήθηκαν στον ψηφιακό αυτό κόσμο και δυσκολεύονται να προσαρμοστούν σε αυτόν. Ο δύο αυτοί κόσμοι έχουν μάθει «πως να μαθαίνουν» με έναν πολύ διαφορετικό τρόπο (Prensky, 2003). Σύμφωνα με τον Prensky το 2001 ένας Digital Native θα είχε:

- επικοινωνήσει μέσω του κινητού του τηλεφώνου για 10000 ώρες
- παρακολουθήσει τηλεόραση για 20000 ώρες
- στείλει 200000 emails
- παίξει ηλεκτρονικά παιχνίδια για 10000 ώρες
- διαβάσει βιβλία για μόνο 5000 ώρες.

Η σχέση ανάμεσα στις δύο αυτές γενιές, Digital Natives και Digital Immigrants αναφέρεται με τον όρο «clash of media cultures» (διαμάχη των πολιτισμών των μέσων) Johannes Fromme (Fromme, 2003). Χρησιμοποιεί τον όρο αυτό για να εξηγήσει ότι όλοι όσοι εμπλέκονται με την εκπαίδευση (δάσκαλοι, γονείς) έχουν μία διαφορετική σχέση με την τεχνολογία, διότι μεγάλωσε με παλαιότερα τεχνολογικά μέσα και έχουν διαφορετικές εμπειρίες. Οι εμπειρίες αυτές επηρεάζουν τον τρόπο που εκπαιδεύονται οι νέοι σήμερα, δηλαδή αντιμετωπίζουν τον ψηφιακό κόσμο με την οπτική της δικιάς τους γενιάς όπως και με δυσπιστία. Επίσης σύμφωνα με την Begona Gros (Gros, 2007) οι νέοι άνθρωποι λόγω της επαφής τους με τη τεχνολογία, έχουν αναπτύξει νέους τρόπους μάθησης και δεν είναι ικανοποιημένοι με το σημερινό σύστημα, δηλαδή απλώς να λαμβάνουν οδηγίες.

Βέβαια σύμφωνα με έρευνα στο Ηνωμένο Βασίλειο 63%των γονέων πιστεύει ότι τα ψηφιακά παιχνίδια δρουν με θετικό τρόπο στη ζωή των παιδιών τους και το 60% των εκπαιδευτικών θα ήθελε να χρησιμοποιήσει τα ψηφιακά παιχνίδια στην εκπαιδευτική διαδικασία (Eck, 2006).

2.3.1.2 Ανάπτυξη δεξιοτήτων και ηλεκτρονικά παιχνίδια

Ο Morrison (Morrison G. M., 2001) αναφέρει χαρακτηριστικά ότι οι σπουδαιότερες ικανότητες που πρέπει να αναπτύξει το άτομο είναι να μαθαίνει γρήγορα και αποτελεσματικά, να μπορεί να αντιμετωπίσει οποιαδήποτε κατάσταση υπολογίζοντας τι χρειάζεται να μάθει.

Σύμφωνα με τον Gee (Gee, 2003) τα ηλεκτρονικά παιχνίδια προωθούν την δυνατότητα επίλυσης προβλημάτων, τη συνεργασία, την συμμετοχή, τα κίνητρα, τα ιδεατά κοινωνικά δίκτυα, τη θέση των παιχτών σε ιδεατούς / ψηφιακούς κόσμους.

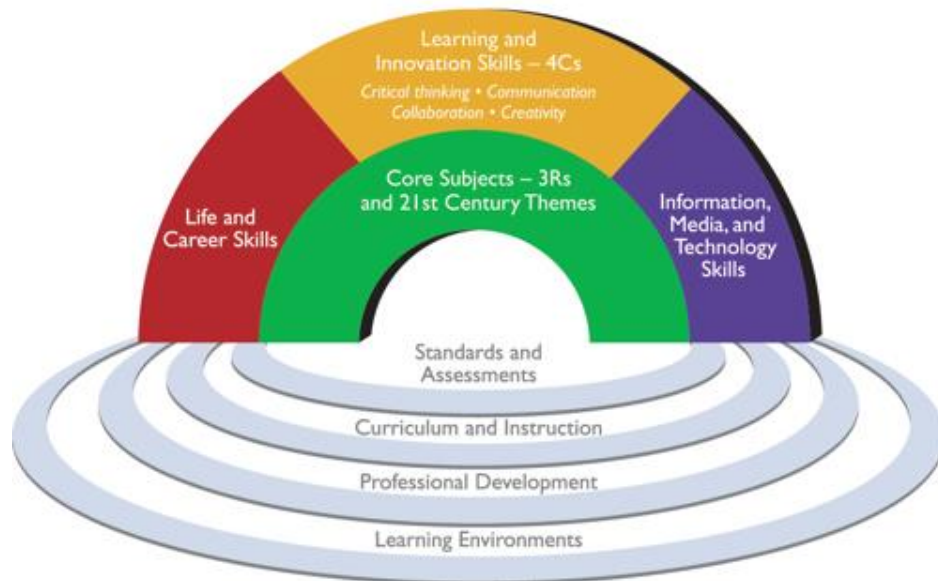
Αυτές είναι ικανότητες που πρέπει να έχουν όλοι οι άνθρωποι του 21^{ου} αιώνα, οι οποίες όμως δεν μπορούν να καλλιεργηθούν από το σημερινό σχολείο (Gee, 2009). Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι γιατί οι μαθητές δεν μπορούν να διατηρήσουν και να κατανοήσουν πλήρως έννοιες με τις οποίες δεν έχουν έρθει σε επαφή μέσα από δραστηριότητες και εμπειρίες (Gee, 2005). Η γνώση αποτελείται από ένα σύνολο εμπειριών. Με αυτό τον τρόπο τα παιδιά στρέφονται όλο και περισσότερο στα σύγχρονα εκπαιδευτικά παιχνίδια που αναπτύσσουν αυτές τις δεξιότητες (Gee, 2005).

Η καλλιέργεια των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα είναι βασικής σημασίας προκειμένου οι μαθητές, δηλαδή οι πολίτες του μέλλοντος να μπορούν να ανταποκριθούν στις κοινωνικές, οικονομικές και επαγγελματικές συνθήκες ή αλλιώς για την ολοκλήρωση και εξέλιξη του ατόμου, την ενεργό συμμετοχή στα κοινά, την κοινωνική ένταξη και την απασχόληση.

Πολλοί οργανισμοί προσπάθησαν να δημιουργήσουν πλαίσια που αφορούν τις ικανότητες / δεξιότητες 21^{ου} αιώνα. Παραδείγματα είναι Partnership for 21st century skills (P21) (εικόνα 3), UNESCO, ΟΟΣΑ, International Society for Technology in Education (ISTE) κα. Τα πλαίσια αυτά αναφέρουν τις ικανότητες / δεξιότητες που πρέπει να αποκτήσουν οι μαθητές ώστε να ακολουθήσουν μία επιτυχημένη πορεία της εκπαίδευσής τους, στην επαγγελματική τους πορεία, αλλά και στην πορεία τους ως αυριανοί πολίτες. Μέσα από έρευνα παρατηρείται ότι παρά τις διαφορές που παρουσιάζουν τα διάφορα πλαίσια, λόγω διαφορετικής έμφασης που δείχνει ο κάθε οργανισμός, παρουσιάζουν και πολλές ομοιότητες, Συνοψίζοντας τι ομοιότητες αυτές οι ικανότητες / δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα είναι οι εξής (Dede, 2009):

- Κριτική σκέψη
- Επίλυση προβλήματος
- Συνεργατικότητα
- Προσαρμοστικότητα και ευελιξία
- Δημιουργικότητα και καινοτομία
- Επικοινωνία
- Οικοδόμηση / κατασκευή της γνώσης
- Τεχνολογικός αλφαριθμητισμός
- Κοινωνική και πολιτιστική επίγνωση

21st Century Student Outcomes and Support Systems



Εικόνα 2: Δεξιότητες του 21ου αιώνα (P21)²

Οι δεξιότητες αυτές μπορούν να καλλιεργηθούν μέσα από διάφορες δραστηριότητες που επιτρέπουν στους μαθητές στο να μαθαίνουν «πως να μαθαίνουν». Σύμφωνα με τον Johnson (Johnson, 2005) οι περισσότεροι άνθρωποι δεν αποκτούν τις ικανότητες του 21^{ου} αιώνα στο πλαίσιο του σχολικού προγράμματος, αλλά μέσω άλλων δραστηριοτήτων εκτός σχολείου όπως επίσης και μέσω των ηλεκτρονικών παιχνιδιών.

2.3.2 Τα ψηφιακά παιχνίδια προσφέρουν κίνητρο για μάθηση

Πολλές έρευνες υποστηρίζουν ότι τα ψηφιακά παιχνίδια προσελκύουν τους νέους ανθρώπους και τους παρακινούν με έναν πιο εποικοδομητικό τρόπο από αυτόν που έως τώρα χρησιμοποιεί η συμβατική εκπαίδευση (Facer, 2003; Prensky, 2002; Klawe, 1999; J. Kirriemuir, 2004). Διάφορες έρευνες έδειξαν ότι τα ψηφιακά παιχνίδια προκαλούν εσωτερική υποκίνηση στον παίχτη μέσα από τέσσερις ατομικούς παράγοντες: την πρόκληση, την φαντασία, τον έλεγχο, την περιέργεια και από τρεις διαπροσωπικούς παράγοντες: ανταγωνισμό, συνεργασία και αναγνώριση (Εικόνα 2) (Malone, 1981; Lepper & Cordova, 1992). Η εσωτερική υποκίνηση είναι αποτελεσματική γιατί ο εκπαιδευόμενος δεν απαιτεί ανταμοιβή.

² <http://www.p21.org/>



Εικόνα 3: Τα εσωτερικά κίνητρα κατά τους Malone και Lepper (1987) (Mysirlaki S. & Paraskeua F., 2010)

Σύμφωνα με τον Prensky (Prensky, 2002) η μάθηση και η διασκέδαση είναι δύο έννοιες που δεν είναι ασυμβίβαστες, ενώ οι Lepper και Cordova (Lepper & Cordova, 1992) θεωρούν ότι η μάθηση που είναι διασκεδαστική μπορεί να είναι και αποτελεσματική. Η χρήση των παιχνιδιών στην εκπαίδευση αποτελούν μία πηγή κινήτρου για τους παίκτες, προκειμένου να δοκιμάσουν, να αναπτύξουν, να εφαρμόσουν και να αποκτήσουν νέες γνώσεις ενώ ταυτόχρονα διασκεδάζουν (Malone, 1981). Επίσης σύμφωνα με την Maria Klawe (Klawe, 1999) η χρήση των πολυμέσων, οι ελκυστικές ιστορίες που παρουσιάζουν πραγματικούς ή φανταστικούς στόχους, οι πράκτορες (agents) που συνοδεύουν τους χρήστες σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού, προσφέροντας κίνητρο να συνεχίσουν το παιχνίδι και εφοδιάζοντας τους με ανατροφοδότηση και η δυνατότητα δοκιμής διαφόρων δεξιοτήτων και στρατηγικών αποτελούν ελκυστικά στοιχεία που ενισχύουν την τη μαθησιακή επίτευξη.

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μέσω υπολογιστή προσδίδουν έναν γρήγορο και ενδιαφέρον ρυθμό στη διδασκαλία, σε αντίθεση με τα συμβατικά μέσα μάθησης, τα οποία καθιστούν αργή και βαρετή την εκπαιδευτική διαδικασία (Papert, 1993). Την ίδια άποψη είχε και ο Prensky (Prensky, 2002), ότι η παραδοσιακοί μαθησιακοί μέθοδοι και μέσα φαίνονται να είναι κουραστικοί και επίπονοι για τα παιδιά, για αυτό παρουσιάζονται απρόθυμοι να δεσμευτούν σε μία τέτοια διαδικασία. Ο παραδοσιακός τρόπος εκπαίδευσης φαίνεται να έχει έλλειψη από κίνητρα, έτσι τα μαθησιακά αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα.

2.3.3 Αρχές μάθησης και ψηφιακό παιχνίδι

Σύμφωνα με τον Gee (Gee, 2005) η πρόκληση και η μάθηση λειτουργούν ως κίνητρο σε κάθε παιχνίδι και το κάνουν διασκεδαστικό. Το βασικό χαρακτηριστικό

που κάνει ιδιαίτερα δημοφιλή τα ψηφιακά παιχνίδια είναι ότι ενσωματώνουν τις εξής αρχές μάθησης:

1) *Identity (Ταυτότητα)*: Κάθε αρχάριος παίχτης διαλέγει μια ταυτότητα, στην οποία και δεσμεύεται. Στον ψηφιακό κόσμο ζει, μαθαίνει και ενεργεί μέσω της επιλογής του στην καινούργια του ταυτότητα.

2) *Interaction (Αλληλεπίδραση)*: Όταν ο παίχτης κάνει κάτι και λάβει μια απόφαση, το παιχνίδι αντιδράει – απαντάει. Υπάρχει συνεχής ανατροφοδότηση μεταξύ του παίχτη και του παιχνιδιού με νέα προβλήματα ανάλογα με τις δράσεις και τις αποφάσεις του παίχτη.

3) *Production (Παραγωγή)*: Οι παίχτες είναι παραγωγοί και όχι απλά καταναλωτές. Είναι «συγγραφείς» και όχι απλά «αναγνώστες» και σχεδιάζουν τον κόσμο που ζουν. Σε ένα παιχνίδι όπως το Aion άνθρωποι δημιουργούν μέσα από τις μοναδικές προσωπικές τους επιλογές, σε έναν κόσμο που μοιράζονται με άλλους.

4) *Risk Taking (Λήψη Κινδύνου)*: Στα ψηφιακά παιχνίδια, οι παίχτες δεν έχουν ιδιαίτερα σημαντικές συνέπειες όταν αποτύχουν / χάσουν και μπορούν να αρχίσουν πάλι από το παιχνίδι. Με τον τρόπο αυτό ο παίχτης ενθαρρύνεται να ρισκάρει, να αναλάβει κινδύνους, να διερευνήσει, να πειραματιστεί και να δοκιμάσει νέα πράγματα. Στην πραγματικότητα, η αποτυχία σε ένα ψηφιακό παιχνίδι, είναι ένα κίνητρο και μία αφορμή ανάπτυξης ευελιξίας και προσαρμοστικότητας. Αντιμετωπίζοντας έναν αρχηγό (boss), ο παίχτης αρχικά αστοχεί και ψάχνει νέους τρόπους για τη διεξαγωγή του και για να κερδίσει σχόλια σχετικά με την πρόδοό του.

5) *Customization (Προσαρμογή)*: Οι παίχτες μπορούν συνήθως να προσαρμόσουν ένα παιχνίδι και να το ταιριάξουν στον τρόπο και το στυλ που ξέρουν και συνηθίζουν να παίζουν. Τα παιχνίδια, έχουν συχνά διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας και πολλά καλά παιχνίδια επιτρέπουν στους παίχτες να λύσουν τα προβλήματα με διαφορετικούς τρόπους. Για παράδειγμα στα παιχνίδια ρόλων, ο παίχτης επιλέγει το χαρακτήρα του (και τα χαρακτηριστικά του) και διαλέγει με ποιο τρόπο θα παίζει το παιχνίδι.

6) *Agency (Αντιπροσώπηση)*: Χάρη σε όλες αυτές τις αρχές, ο παίχτης αισθάνεται μια πραγματική αίσθηση της αντιπροσώπησης και ότι διαθέτει τον έλεγχο. Έχει την αίσθηση της ιδιοκτησίας σε αυτό που κάνει.

7) *Well - Order Problems (Καλώς οργανωμένα/διατεταγμένα προβλήματα)*: Στα ηλεκτρονικά παιχνίδια, τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι παίχτες οργανώνονται με βάση τη δυσκολία. Έτσι τα αρχικά προβλήματα είναι καλά κατασκευασμένα ώστε να οδηγήσουν τους παίχτες στην επίλυση δυσκολότερων προβλημάτων. Έχει σημασία το πώς είναι διατεταγμένο ένα πρόβλημα.

8) *Challenge and Consolidation (Πρόκληση και Εμπέδωση)*: Τα ψηφιακά παιχνίδια προσφέρουν στους παίχτες ένα σύνολο προκλήσεων και στη συνέχεια τους αφήνουν να επιλύσουν τα προβλήματα που έρχονται αντιμετώπι. Στη συνέχεια το παιχνίδι τους τροφοδοτεί με μια νέα κατηγορία του προβλήματος, ζητώντας τους να επανεξετάσουν τη γνώση που έχουν αποκτήσει μέχρι τώρα, να μάθουν κάτι νέο και να το συνδυάσουν με την παλιότερη γνώση.

9) «*Just in Time*» and «*On Demand*» («Ακριβώς στην Ώρα» και «Κατ' Απαίτηση»): Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, δίνουν πληροφορίες είτε “Just in Time” όταν δηλαδή ο παίχτης τις χρειάζεται, είτε “On Demand”, όταν ο παίχτης τις ζητήσει, θέλει να είναι έτοιμος και μπορεί να κάνει καλή χρήση τους.

10) *Situated meanings* (Νοήματα ενταγμένα σε συγκεκριμένα πλαίσια): Τα παιχνίδια τοποθετούν τη σημασία των λέξεων, δηλαδή διαμορφώνουν τα πλαίσια απόκτησης γνώσεων ανάλογα με τις εμπειρίες, τις εικόνες και τους διαλόγους. Δεν προσφέρουν μόνο λέξεις.

11) *Pleasantly Frustrating* (Ευχάριστη σύγχυση): Ο παίχτης βρίσκεται αντιμέτωπος με μία κατάσταση που καταλαβαίνει ότι μπορεί να φέρει εις πέρας αλλά ταυτόχρονα είναι πολύ απαιτητική. Είναι μια κατάσταση που προσφέρει υψηλό κίνητρο για τον παίχτη.

12) *System Thinking* (Συστημικός τρόπος σκέψης): Τα παιχνίδια ενθαρρύνουν τους παίχτες να σκεφτούν τις σχέσεις, να κάνουν συσχετίσεις και αναλύσεις και όχι μεμονωμένα γεγονότα και δεξιότητες διότι η δράση τους έχει αντίκτυπο σε μελλοντικές τους ενέργειες.

13) *Explore, Think Laterally, Rethink Goals* (Εξερεύνηση, Πλευρική σκέψη, Αναστοχασμός): Τα παιχνίδια ενθαρρύνουν τους παίχτες να εξερευνήσουν προσεχτικά πριν προχωρήσουν, να σκεφτούν πλευρικά και όχι γραμμικά και να χρησιμοποιήσουν αυτή την εξερεύνηση για να επαναπροσδιορίσουν τους στόχους τους.

14) *Smart tools and Distributed Knowledge* (Εξυπνα εργαλεία και Κατανεμημένη γνώση): Οι χαρακτήρες σε ένα παιχνίδι έχουν τις δικές τους δεξιότητες και γνώσεις τις οποίες προσφέρουν - δανείζουν στον παίχτη. Για παράδειγμα σε ένα παιχνίδι ρόλων, οι παίχτες παίζουν σε ομάδες (groups), όπου κάθε μέλος συμβάλλει με τις δικές του δεξιότητες.

15) *Cross – Functional Teams* (Διαγώνια λειτουργικές ομάδες): Στα παιχνίδια ρόλων, στα οποία συχνά οι παίχτες συμμετέχουν σε ομάδες, κάθε παίχτης έχει ένα διαφορετικό σύνολο δεξιοτήτων. Κάθε παίχτης είναι κυρίαρχος της δεξιοτήτάς του, αλλά πρέπει να κατανοεί και τις ειδικότητες των άλλων προκειμένου να συντονιστεί μαζί τους. Επιπλέον, σε τέτοιες ομάδες, οι παίχτες συνδέονται από τη δέσμευσή τους για μια κοινή προσπάθεια και όχι από τη φυλή, την κατηγορία, το έθνος ή το φύλο τους.

16) *Performance before Competence* (Απόδοση πριν από την ικανότητα): Τα ψηφιακά παιχνίδια λειτουργούν με βάση μια αρχή, απόδοση πριν από την ικανότητα. Οι παίχτες μπορούν να ενεργήσουν πριν να είναι ικανοί για μία ενέργεια, υποστηριζόμενοι από το σχέδιο του παιχνιδιού, τα εργαλεία που προσφέρει το παιχνίδι και την υποστήριξη πιο αναπτυγμένων παιχτών.

Ο Gee (Gee, 2005) ξεκίνησε να ασχολείται με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια παίζοντας Pajama Sam: No need to hide in the dark (εικόνα 4). Αναφέρει χαρακτηριστικά ότι ενώ δεν είναι ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι (δεν δημιουργήθηκε με στόχο την μάθηση), «ήταν γεμάτο από τύπους προβλημάτων που οι ψυχολόγοι ερευνούν όταν θέλουν να μελετήσουν τον τρόπο που σκεφτόμαστε και μαθαίνουμε».

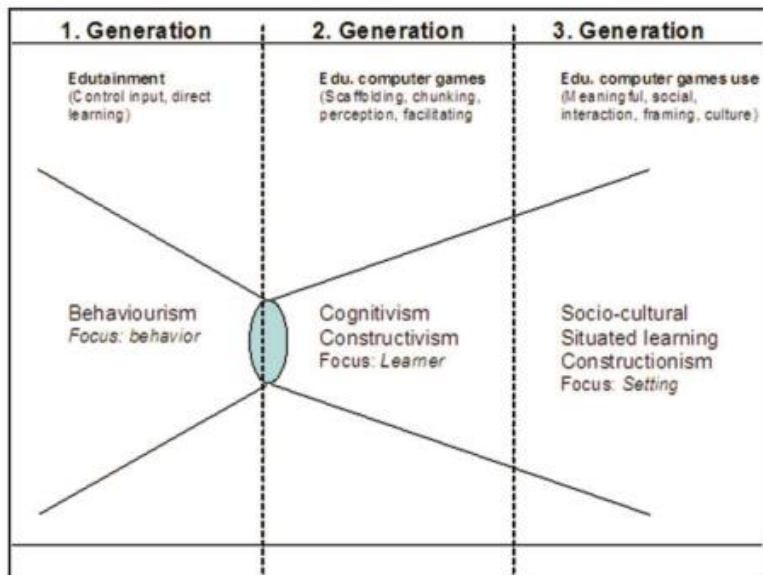


Εικόνα 4: Το παιχνίδι Pajama Sam

2.4 Ψηφιακό παιχνίδι – Θεωρίες μάθησης και τάσεις

2.4.1 Ψηφιακό παιχνίδι και θεωρίες μάθησης

Ο Egelnsfeldt-Nielsen (Egelnsfeldt-Nielsen, 2007) παρουσιάζει (σχήμα 1) την εξέλιξη των εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών συνδέοντας τα με τις διαφορετικές θεωρίες μάθησης που σχετίζονται. Διακρίνει τρεις διαφορετικές γενιές.



Σχήμα 1: Τα χαρακτηριστικά των διαφορετικών γενιών εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών και η σχέση του με τις θεωρίες μάθησης: (Egelnsfeldt-Nielsen, 2007)

Η πρώτη γενιά των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών συνδύαζε την εκπαίδευση («education») με την διασκέδαση («entertainment»). Αυτή η προσέγγιση βασίστηκε στις αρχές του συμπεριφορισμού («drill and practice»). Ο όρος «Edutainment» επινοήθηκε από τον Robert Heyman το 1973 για να χαρακτηρίσει αυτή ακριβώς την τάση, δηλαδή να περιγράψει την ευχαρίστηση μέσα από ευχάριστες και διασκεδαστικές δραστηριότητες που έχουν ως στόχο την μάθηση. Βέβαια ο όρος αυτός δεν αναφέρεται μόνο στα ηλεκτρονικά παιχνίδια αλλά και σε εκπαιδευτικές ταινίες, εκπαιδευτική τηλεόραση κλπ. Σύμφωνα με την Gros (Gros, 2007) η βασική ιδέα αυτής της τάσης είναι ότι η μάθηση επιτυγχάνεται όταν μπορούμε να εξασκήσουμε συγκεκριμένες δεξιότητες πολλές φορές. Για αυτό το λόγο τα περισσότερα παιχνίδια που δημιουργήθηκαν με αυτή την βάση απέτυχαν, διότι επαναλάμβαναν πολύ απλές λειτουργίες και ιδέες και δεν υπήρχε κάτι προοδευτικό (Gros, 2007). Ένα παράδειγμα είναι το παιχνίδι Math Missions Grades 3-5: The Amazing Arcade Adventure (εικόνα 5), όπου απαντώντας σωστά ο παίχτης και κερδίζει ‘χρήματα’ με τα οποία μπορεί να ‘αγοράσει’ arcades (Egelnfeldt-Nielsen, 2007).



Εικόνα 5: Το παιχνίδι Math Missions Grades 3-5

Η δεύτερη γενιά ψηφιακών παιχνιδιών βασίζεται στη γνωστική προσέγγιση («simulations») σύμφωνα με την οποία ο παίχτης / εκπαιδευόμενος βρίσκεται στο κέντρο της προσοχής. Η Gros (Gros, 2007) υποστηρίζει ότι ο εκπαιδευόμενος δεν είναι ένα «μαύρο κουτί» για να παρατηρούμε μόνο τις σωστές ή λανθασμένες αντιδράσεις του, αλλά διαθέτει εμπειρίες, ιδέες και γνώσεις. Αυτή η γενιά δίνει έμφαση στην απόκτηση μετα-ικανοτήτων (meta-skills), δηλαδή στην ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως επίλυση προβλημάτων, ανάλυση και αντίληψη. Εμφανίστηκε το 1980 μέχρι τα μέσα της δεκαετίας 1990 (Egelnfeldt-Nielsen, 2007). Ένα παράδειγμα τέτοιου παιχνιδιού είναι το Super Tangrams (εικόνα 6) που αφορά τα μαθηματικά. Σε αυτό ο παίχτης μετακινεί γεωμετρικά σχήματα ώστε να ταιριάζει πιο πολυσύνθετες μορφές.



Εικόνα 6: Το παιχνίδι Super Tangrams³

Ο Egelnefeldt-Nielsen (Egelnefeldt-Nielsen, 2007) θεωρεί ότι η γέφυρα ανάμεσα στη δεύτερη και την τρίτη γενιά είναι των εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών είναι ο κονστρουκτιβισμός («microworlds» παιχνίδια). Οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν ψηφιακές κατασκευές όπως τις φαντάζονται και να εκφραστούν με τον δικό τους τρόπο, δηλαδή ο εκπαιδευόμενος γίνεται σχεδιαστής μέσα σε μία κοινότητα (Peppler K. A. & Kafai Y.B., 2007). Σε αυτή τη γενιά ο παίχτης δημιουργεί στο παιχνίδι και τα δημιουργήματα αυτά αντικατοπτρίζουν την μάθηση που προήλθε με δραστηριότητες από συνεργασία αλλά και από ατομικό επίπεδο. Επομένως είναι απαραίτητη η αλληλεπίδραση μεταξύ των παιχτών άρα και η κοινωνικό-πολιτισμική προσέγγιση.

Παράδειγμα παιχνιδιού βασισμένο στον κονστρουκτιβισμό είναι το My Make Believe Castle (εικόνα 7), όπου ο παίχτης κατασκευάζει μέρη του κάστρου.

³ <https://mathequity.terc.edu>



Εικόνα 7: Το παιχνίδι My Make Believe Castle⁴

Παιχνίδι βασισμένο στην κοινωνικό-πολιτισμική προσέγγιση είναι το Civilization 3 (εικόνα 8). Μέσω του παιχνιδιού τα παιδιά συνεργάζονται και συζητούν. Αυτά τα παιχνίδια απαιτούν κριτική σκέψη η οποία με τη σειρά της απαιτεί επικοινωνία (Gee, 2003).



Εικόνα 8: Το παιχνίδι Civilization 3⁵

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=32g4pGYuIZw>

⁵ <http://gameslay.net>

2.4.2 Digital game based learning

Η πιο τελευταία προσέγγιση, η οποία εμφανίστηκε τον 21^ο αιώνα, όσον αφορά την τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση λέγεται «Digital Game Based Learning» (DGBL - μάθηση βασισμένη σε ηλεκτρονικά παιχνίδια).

Το 2002 οι Suzanne de Castell και Jennifer Jenson (Castell S., Bryson M. & Jenson J., 2002) υποστήριξαν ότι ούτε οι ερευνητές, ούτε οι σχεδιαστές εκπαιδευτικών παιχνιδιών είχαν καταφέρει, μέχρι το 2003, να δημιουργήσουν εκπαιδευτικά παιχνίδια που θα προσφέρουν στους χρήστες τη μοφή εκείνη του παίξιμου που έχει τη δύναμη να τους προσελκύει σε τέτοιο βαθμό ώστε να επιθυμούν την παρατεταμένη παραμονή τους σε αυτό, την εξερεύνησή του και τη μάθηση, όπως ακριβώς συμβαίνει όταν ασχολούνται με τα εμπορικά παιχνίδια. Επίσης τοποθετούν τα αίτια της αποτυχίας αυτής στους περιορισμούς που υπάρχουν ώστε να σχεδιαστούν εκπαιδευτικά παιχνίδια που θα ικανοποιήσουν ένα «καταναλωτικό κοινό» που έχει ήδη εξοικειωθεί με περίπλοκα 3D εμπορικά παιχνιδια περιβάλλοντα, τα οποία προϋποθέτουν εξειδικευμένες ομάδες ανάπτυξης και μεγάλο κόστος.

Το 2006 οι Andrew Rollings και Ernest Adams (Rollings A. & Adams E., 2006) φαίνονται πιο αισιόδοξοι, ότι η νέα γενιά των εκπαιδευτικών παιχνιδιών δίνει έμφαση στην κατανόηση ιδεών και δε βασίζεται στη λογική «drill and skill» που χαρακτήριζε τα παλαιότερα λογισμικά. Αυτό που μεσολάβησε ανάμεσα σε αυτά τα χρόνια είναι η νέα τάση του digital game-based learning.

Σύμφωνα με τον Prensky (Prensky, 2001a) τα εκπαιδευτικά παιχνίδια θα πρέπει να διαθέτουν ποιότητα ίδια με αυτή των παιχνιδιών διασκέδασης, έτσι ώστε να είναι τόσο ελκυστικά όσο αυτά και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη θέση τους. Δεν πρέπει δηλαδή να ακολουθούν τη λογική «drill and skill», υποστηρίζοντας απλώς την εξάσκηση μέσα από μια δελεαστική μορφή, αλλά να αποτελούν «πραγματικά» παιχνίδια, ενσωματώνοντας δημιουργικά ποιοτικό μαθησιακό περιεχόμενο.

Ο Mark Prensky στο βιβλίο «Digital Game-based Learning» Mark Prensky, (Prensky, 2003) αναφέρει ότι τα παιχνίδια που σχεδιάζονται σύμφωνα με την τάση DGBL, αποτελούν μαθησιακά εργαλεία υψηλής απόδοσης. Χαρακτηρίζονται από τον κατάλληλο συνδυασμό των πιο θελκτικών και διαδραστικών σχεδιαστικών στοιχείων των ηλεκτρονικών παιχνιδιών με κάποιο συγκεκριμένο και υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικό περιεχόμενο, για να διατηρείται όσο το δυνατόν αμείωτο το ενδιαφέρον και η προσοχή των παιχτών. Δηλαδή κατά τη σχεδίαση των παιχνιδιών αυτών δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ του προς μελέτη υλικού που ενσωματώνεται στο παιχνίδι και των χαρακτηριστικών διάδρασης του παιχνιδιού, τα οποία έχουν τη δυναμική να το καταστήσουν ελκυστικό και ταυτόχρονα πηγή κινήτρου, με σκοπό την επίτευξη της συγκράτησης της γνώσης και της δυνατότητας μεταφοράς και εφαρμογής της σε πραγματικές συνθήκες.

Ο Richard van Eck (Eck, 2006), θεωρεί ότι λόγω της αρνητικών εντυπώσεων που προκάλεσε η εμπειρία του edutainment κατά την τελευταία δεκαετία, το οποίο είχε ως αποτέλεσμα τον «εξοστρακισμό» της χαράς του παίξιμου από τα παιχνίδια, πολλοί υποστηρικτές της DGBL τόνισαν τον κίνδυνο να επαναληφθεί το ίδιο φαινόμενο. Η

ανησυχία αυτή αφορά την πιθανότητα κατάληξης των παιχνιδιών σε αυτό που ο Seymour Papert (Papert, 1999) ονομάζει «Shavian reversals», δηλαδή παράγωγα που κληρονομούν τα χειρότερα χαρακτηριστικά των συστατικών που τα συναποτελούν. Με τον όρο αυτό ο Papert περιγράφει αυτό ακριβώς που χαρακτηρίζει τα edutainment παιχνίδια, τα οποία είναι ανιαρά ως προς την παιγνιώδη φύση τους, αποτυγχάνοντας να εκμεταλλευτούν δημιουργικά τη δυναμική του παιχνιδιού για την υποστήριξη της μάθησης.

Επιπρόσθετα ο Eck (Eck, 2006) προσθέτει ότι αν βασιστούμε μόνο σε αυτό το ιστορικό και σε αυτούς τους φόβους για να υποστηρίξουμε ότι τα παιχνίδια θα πρέπει να δημιουργούνται αποκλειστικά από σχεδιαστές παιχνιδιών χωρίς ιδιαίτερη προσοχή στο θεωρητικό περιεχόμενο τους, είμαστε και πάλι καταδικασμένοι να αποτύχουμε. Θα δημιουργήσουμε παιχνίδια που θα είναι διασκεδαστικά όταν τα παίζουμε, αλλά δεν θα έχουν τους αναμενόμενους μαθησιακούς στόχους και αποτελέσματα. Η απάντηση στο δίλημμα αυτό βρίσκεται στο να αποφύγουμε να δώσουμε έμφαση σε μία από τις δύο όψεις των εκπαιδευτικών παιχνιδιών, αλλά να προσπαθήσουμε να συνδυάσουμε τον παιδαγωγικό και τον ελκυστικό χαρακτήρα των παιχνιδιών μέσω της DGBL.

Σύμφωνα με τον Prensky (Prensky, 2001a; Prensky, 2003) ένας πρώτος οδηγός για τον εκπαιδευτικό ή τον σχεδιαστή παιχνιδιών σχετικά με το πώς να ενσωματώσει στοιχεία μάθησης σε ένα παιχνίδι, έχει τα εξής επίπεδα: πώς, τι, γιατί, που, πότε / εάν. Αναλυτικότερα:

- *Πώς*: Πώς παίζεται το παιχνίδι, δηλαδή ποιος είναι ο τρόπος παιχνιδιού (gameplay);
Ο παίκτης πρέπει να μάθει το πώς λειτουργούν τα διάφορα στοιχεία του παιχνιδιού (πώς λειτουργούν οι διάφοροι χαρακτήρες, τα αντικείμενα ή οτιδήποτε άλλο μέσα στο παιχνίδι, καθώς και τι μπορεί να κάνει ο παίκτης με αυτά). Πώς να σχεδιάσει μια εικονική πόλη ή θεματικό πάρκο. Πώς να μάχεται εικονικά απέναντι στους ψηφιακούς εχθρούς. Σχετικά με το επίπεδο αυτό η έρευνα δείχνει ότι τα παιχνίδια τα οποία απαιτούν από τους παίκτες να μάθουν πώς να διακρίνουν διαφορετικά σχεδιαστικά πρότυπα στον χώρο ενισχύουν τις νοητικές ικανότητες των παικτών όσον αφορά την επεξεργασία οπτικοχωρικής πληροφορίας. Παρόμοια, μπορεί να υποθέσει κανείς πώς ένας συγκεκριμένος τρόπος παιχνιδιού μπορεί να οδηγήσει αντίστοιχα στην ανάπτυξη των απαραίτητων δεξιοτήτων.
- *Τι*: Τι μπορεί να κάνει ο κάθε παίκτης, αλλιώς ποιοι είναι οι κανόνες του παιχνιδιού;
Οι κανόνες καθορίζουν τι είναι δυνατό και επιτρεπτό να γίνει στο παιχνίδι και, ακόμη, το τι θα συμβεί αν κάποιος παίκτης παραβιάσει τους κανόνες. Στα ηλεκτρονικά παιχνίδια πολλές φορές οι παίκτες μαθαίνουν τους κανόνες καθώς παίζουν και όχι πριν ξεκινήσουν να παίζουν. Αυτό το στοιχείο των παιχνιδιών θα μπορούσε να αξιοποιηθεί ώστε να βοηθά τους παίκτες να αναπτύξουν δεξιότητες διερεύνησης υποθέσεων.
- *Γιατί*: Γιατί να κάνει κάτι ο παίκτης;
Δηλαδή γιατί να προτιμήσει να εφαρμόσει μια στρατηγική αντί για άλλη στο παιχνίδι; Η στρατηγική που εφαρμόζει ο παίκτης προφανώς σχετίζεται με τη

βαθύτερη κατανόηση για το πώς θα κερδίσει το παιχνίδι, και μπορεί να είναι ισχυρό στοιχείο μάθησης, ειδικά σε παιχνίδια που απαιτούν εμβάθυνση και ανάλυση σε θέματα στρατηγικής (π.χ. σκάκι, παιχνίδια στρατιωτικής στρατηγικής). Η διερεύνηση λιγότερο ή περισσότερο κατάλληλων στρατηγικών μπορεί να οδηγήσει σε εξαιρετικά χρήσιμα συμπεράσματα για την εφαρμογή τους και είναι εύλογο να δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για παιχνίδια στρατηγικής στρατιωτικά εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλο τον κόσμο.

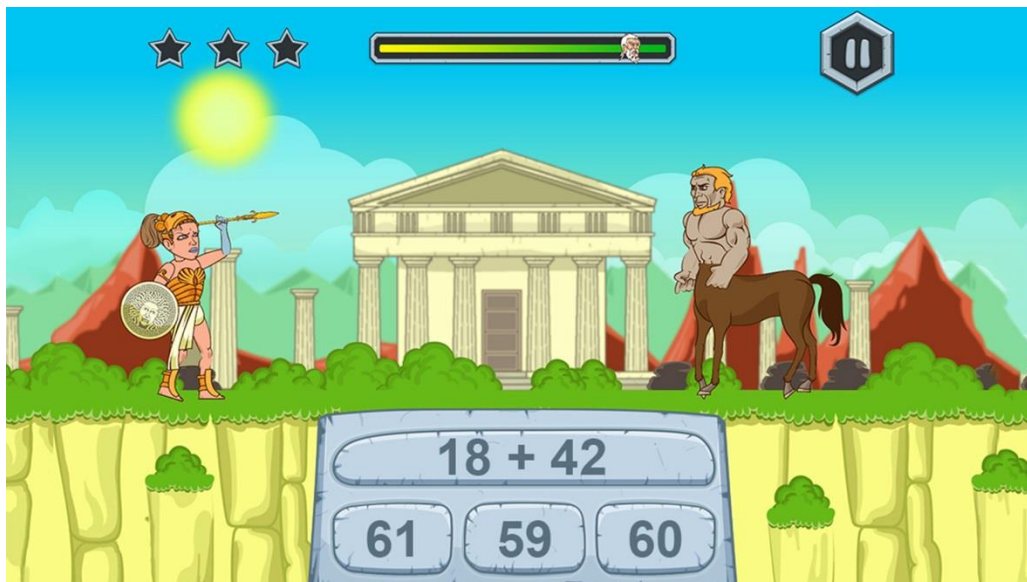
- *Που*: Πού εξελίσσεται το παιχνίδι; Δηλαδή σε ποιον «κόσμο» και κάτω από ποιες συνθήκες; Οι παίκτες μαθαίνουν για τον κόσμο του παιχνιδιού και τις αξίες σε αυτόν. Εξοικειώνονται με τις ειδικές συνθήκες που δημιουργεί το παιχνίδι, όπως τις πολιτισμικές μεταφορές (π.χ. κόσμοι ή χαρακτήρες με ειδική συμπεριφορά λόγω πολιτισμικών ιδιαιτεροτήτων), περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. καιρικές συνθήκες, μόλυνση περιβάλλοντος κ.λπ.). Το σημερινό επίπεδο τεχνολογικών εξελίξεων σε θέματα γραφικών, ήχου και περιφερειακών με ανατροφοδότηση (force-feedback controllers) προσφέρει τη δυνατότητα ρεαλιστικής εμπύθισης στον εικονικό κόσμο, εμπλέκοντας σχεδόν όλες τις αισθήσεις του παίκτη. Αυτό εκτιμάται πως υποστηρίζει βαθύτερη μάθηση, καθώς, όσο περισσότερο κάποιος αισθάνεται πως εμπυθίζεται σε ένα πολιτισμικό περιβάλλον, τόσο περισσότερο μαθαίνει γι' αυτό.
- *Πότε / Εάν*: Πρόκειται για το επίπεδο λήψης αποφάσεων με βάση κυρίως κάποια κλίμακα ηθικών αξιών, τις οποίες είτε εισάγει το παιχνίδι και αναπτύσσει ο παίκτης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού είτε είναι ήδη ανεπτυγμένες στον παίκτη. Είναι το είδος των αποφάσεων που βασίζονται σε εκτιμήσεις για το αν μια ενέργεια ή στρατηγική –καθ' όλα νόμιμη σύμφωνα με τους κανόνες του παιχνιδιού– θα ήταν αποδεκτό να εφαρμοστεί σύμφωνα με την ηθική ή γενικά με την κλίμακα αξιών του μαθητή-παίκτη. Η μάθηση σε αυτό το επίπεδο ενισχύεται από εικόνες, καταστάσεις, ήχους, μουσική και άλλα στοιχεία που γεννούν συναισθήματα. Η μάθηση επίσης ενισχύεται ή αποθαρρύνεται από αμοιβές, τιμωρίες και άλλες συνέπειες μέσα στο παιχνίδι.

2.5 Εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια

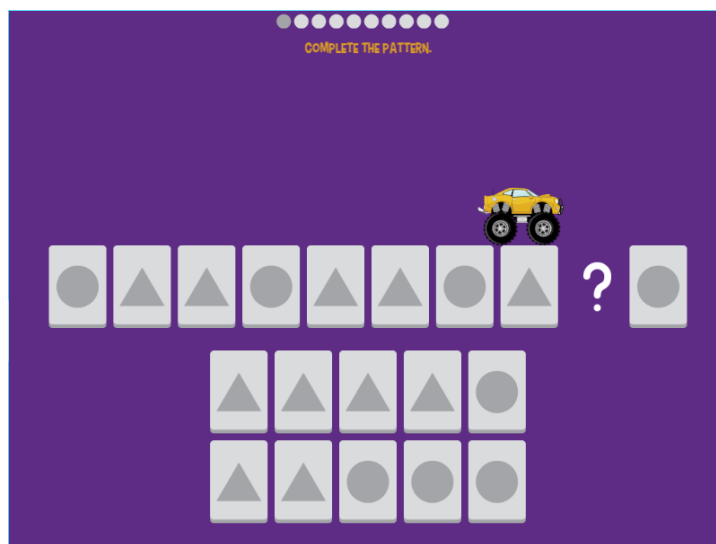
2.5.1 Mini Games

Τα mini games είναι ηλεκτρονικά παιχνίδια που εντάσσονται στη φιλοσοφία του edutainment. Πιο αναλυτικά βασίζονται στη θεωρία του συμπεριφορισμού και χρησιμοποιούν τα χαρακτηριστικά του (πχ σωστή απάντηση / κίνηση - ανταμοιβή). Είναι παιχνίδια που ολοκληρώνονται σε μικρό χρόνο, με μικρούς και συγκεκριμένους στόχους, κάθε τέτοιο παιχνίδι χαρακτηρίζεται συγκεκριμένο θέμα. Συνήθως δεν χρειάζεται διαδίκτυο. Τέτοια παιχνίδια δεν χρησιμοποιούνται για να διδάξουν αλλά για να ενισχύσουν τη μάθηση και την υπάρχουσα γνώση. Χρησιμοποιούνται για να παράσχουν κίνητρα στα παιδιά, ώστε να εξασκήσουν συγκεκριμένες δεξιότητες / ικανότητες σε πολύ συγκεκριμένα θέματα. Για παράδειγμα μια συγκεκριμένη

κατηγορία αυτών, όπως παζλ και κουίζ, βοηθούν: στην ανάπτυξη ικανοτήτων απομνημόνευσης κατακερματισμένων γνώσεων, στην αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών σε συγκεκριμένες γνώσεις (πχ παιχνίδια ερωτήσεων σωστού – λάθους, αντιστοίχισης, πολλαπλής επιλογής, σταυρόλεξο, κρεμάλα) (Γαβριηλίδου, 2008). Παρακάτω στις δύο επόμενες εικόνες φαίνονται παραδείγματα τέτοιων παιχνιδιών (εικόνα 9 και 10).



Εικόνα 9: Εκπαιδευτικό παιχνίδι ερωτήσεων για τα μαθηματικά⁶



Εικόνα 10: Παιχνίδι για ανάπτυξη δεξιοτήτων⁷

⁶ <http://educational-software.com>

⁷ http://www.abcya.com/shape_patterns.htm

Υπάρχουν mini games για όλα τα αντικείμενα και για ανάπτυξη πολλών δεξιοτήτων. Για το αντικείμενο της πληροφορικής είναι το Binary game και το Safety Land (Γαβριηλίδου, 2008).

Το Binary game (εικόνα 11) αφορά τις πράξεις των δυαδικών αριθμών. Ο παίχτης μετατρέπει τους δεκαδικούς αριθμούς σε δυαδικούς και το αντίστροφο. Η διαφορά που έχει με τα άλλα παιχνίδια αυτού του είδους είναι ότι ο παίχτης δεν χρειάζεται να έχει την απαιτούμενη γνώση από πριν. Μέσα από τα πολλά επίπεδα δυσκολίας γίνεται διδασκαλία της θεωρίας όπως επίσης γίνεται και ανάπτυξη στρατηγικών για μεγαλύτερη κατανόηση.



Εικόνα 11: Το παιχνίδι Binary game ⁸

Το παιχνίδι Safety Land (εικόνα 12) προσπαθεί να μάθει στα παιδιά ότι πρέπει να προστατεύονται από ιούς στο διαδίκτυο και πως να το κάνουν αυτό. Το παιχνίδι είναι η πόλη του διαδικτύου, η οποία περιέχει οκτώ κτήρια. Τα παιδιά περιπλανιούνται σε αυτή με την μορφή ενός σουπερήρωα όπου φυλακίζει τους απειλητικούς χαρακτήρες (τους ιούς). Κάθε κτήριο έχει και μια ερώτηση που πρέπει να απαντήσει ο παίχτης.

⁸ <https://learningnetwork.cisco.com>



Εικόνα 12: Το παιχνίδι Safely Land⁹

Τα παιχνίδια αυτά κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο που αφορούν, την εκπαιδευτική βαθμίδα και τις δεξιότητες που αναπτύσσουν. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία τέτοιων παιχνιδιών στο διαδίκτυο. Φυσικά και έχουν δημιουργηθεί και παιχνίδια από Έλληνες δημιουργούς και ερευνητές. Κάποια παραδείγματα είναι «Ο κύριος Κάβουρας», «Πράξεις της άλγεβρας Boole» και «Ο Γερανός» (Γαβριηλίδου, 2008).

2.5.2 Commercial off-the-self games (COTS)

Τα παιχνίδια commercial off-the-self games είναι παιχνίδια τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην τάξη, τα οποία όμως δεν έχουν δημιουργηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς παρά μόνο για ψυχαγωγία. Πολλοί ερευνητές τα έχουν ονομάσει ως τα καλύτερα «εκπαιδευτικά» παιχνίδια παρότι δεν είναι σχεδιασμένα για να ανταποκρίνονται σε μαθησιακά περιβάλλοντα και ανάγκες. Χαρακτηριστικά θεωρείται «η πιο προσοδοφόρα προσέγγιση από άποψη κόστους και χρόνου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε τομέα και από οποιοδήποτε χρήστη. Η ποιότητά τους αυξάνεται αναθέτοντας τη σχεδίαση του παιχνιδιού σε σχεδιαστές παιχνιδιών και τη σχεδίαση του εκπαιδευτικού μέρους σε δασκάλους» (Γαβριηλίδου, 2008). Σύμφωνα με τον Richard Van Eck (Eck, 2006) είναι ο πιο αποτελεσματική μέθοδος τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. «Βραχυπρόθεσμα λόγω της πρακτικότητας και της δύναμής της και μακροπρόθεσμα λόγω της δυνατότητας να

⁹ <https://www.att.com/Common/images/safety/game.html>

δημιουργήσει τα στοιχεία και την υποστήριξη που απαιτούνται για να δελεαστούν οι κατασκευαστές παιχνιδιών και προχωρήσουν στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών» (Γαβριηλίδου, 2008).

Είναι πάρα πολλά τα παιχνίδια που δεν έχουν δημιουργηθεί με σκοπό την εκπαίδευση όμως διαθέτουν τα κατάλληλα χαρακτηριστικά για να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Σύμφωνα με τον Marc Prensky υπάρχουν πάνω από πεντακόσια τέτοιου είδους παιχνίδια τα οποία μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μέσα στην τάξη. Κάποια χαρακτηριστικά παιχνίδια είναι:

- *Το παιχνίδι Civilization*: διδάσκει ιστορία και καλύπτει περιστατικά της ιστορίας ηπείρων και πολιτισμών σε πλάτος.
- *Το παιχνίδι Call of Duty*: εστιάζει σε ένα συγκεκριμένο ιστορικό γεγονός σε βάθος.
- *Το παιχνίδι Age of Empires*: διδάσκει ιστορία και πολιτισμό.
- *Το παιχνίδι The Sims*: διδάσκει τη διαχείριση των οικονομικών μιας οικογένειας.
- *Το παιχνίδι CSI*: διδάσκει δικηγορία.
- *Το παιχνίδι RollerCoaster Tycoon (εικόνα 13)*: διδάσκει τη δημιουργία σιδηροτροχιών λούνα-παρκ με διαφορετικές προδιαγραφές, πράγμα το οποίο κάνουν οι μηχανικοί, και παρόλο που το παιχνίδι δεν απαιτεί από τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν μαθηματική ανάλυση ή να μάθουν φυσική. Ακόμα αφορά τη διαχείριση μιας εταιρείας, δηλαδή έλεγχος των εξόδων, των εσόδων και την ικανοποίηση των πελατών

Ας πάρουμε για παράδειγμα το παιχνίδι RollerCoaster Tycoon. Το παιχνίδι αυτό αναπτύσσει δεξιότητες οι οποίες αφορούν πανεπιστημιακούς τομείς όπως διοίκηση επιχειρήσεων. Δηλαδή δεξιότητες που θα χρειαστούν στο επάγγελμά τους όπως ανάπτυξη σχεδίων για την επιχείρηση όπου θα εργαστούν, σύνταξη αναφορών και διαχείριση προϋπολογισμών. Φυσικά το παιχνίδι αυτό (και άλλα αυτής της κατηγορίας) δεν καλύπτουν πλήρως τη διδασκαλία αυτών των γνώσεων, όμως θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσα σε δραστηριότητες και να αλλάξουμε τους όλους και τους στόχους των χαρακτήρων (Γαβριηλίδου, 2008)



Εικόνα 13: Το παιχνίδι RollerCoaster Tycoon ¹⁰

Ένας από τους πρώτους υπερασπιστές της τάσης αυτής είναι ο Seymour Papert (Papert, 1999). Ο ίδιος υποστηρίζει ότι το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό των παιχνιδιών αυτών είναι ότι εμπλέκουν τα παιδιά σε μια ιδιαίτερα απαιτητική διαδικασία μάθησης και συνεχίζει λέγοντας ότι τα edutainment παιχνίδια διαφημίζονται με το επιχείρημα ότι προσφέρουν εύκολη μάθηση.

Ο Papert αναφέρει χαρακτηριστικά ότι: «τα παιδιά, όταν χρησιμοποιούν τη φράση «δύσκολη διασκέδαση», δεν εννοούν ότι κάτι είναι διασκεδαστικό παρότι δύσκολο, αλλά ότι είναι διασκεδαστικό ακριβώς επειδή είναι δύσκολο». Δηλαδή ότι η δυσκολία των δραστηριοτήτων μέσα στα παιχνίδια είναι κινητήρια δύναμη για τα παιδιά, για να διατηρούν το ενδιαφέρον τους ζωντανό (Papert, 1999). Επίσης ο Mihaly Csikszentmihályi (Csikszentmihaly, 1991), στη θεωρήσή του με τίτλο «Θεωρία της Ροής» (Flow Theory), υποστηρίζει ότι οι άνθρωποι έλκονται από απαιτητικές δραστηριότητες ώστε να προκαλούν το ενδιαφέρον τους, χωρίς όμως αυτές να τους καταβάλλουν. Όμως αυτό έρχεται σε αντίθεση με την προσπάθεια των σχεδιαστών παιχνιδιών και των δασκάλων να δημιουργήσουν εύκολες δραστηριότητες, νομίζοντας ότι οι εκπαιδευόμενοι έλκονται από αυτές (Resnick, 2006).

Σύμφωνα με τον Papert το σημαντικότερο όφελος των παιχνιδιών, είναι ότι μέσω της ενασχόλησης με αυτά, οι μαθητευόμενοι εξασκούνται στην ίδια τη δεξιότητα της μάθησης, δηλαδή μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν. Για αυτό προτείνει τη σχεδίαση παιχνιδιών με σκοπό όχι τη μεταφορά γνώσεων σε σχέση με κάποιο διδακτικό αντικείμενο, αλλά την εκμετάλλευση της τάσης τους να εμπλουτίζουν τη δεξιότητα του μαθαίνειν (Papert, 1999).

Σήμερα στο σχολείο η σχεδίαση αναλυτικού προγράμματος γίνεται από ειδικούς οι οποίοι αποφασιίζουν ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος με τον οποίο μπορεί κάθε

¹⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=qvHAdeOw3fI>

μαθητευόμενος να γνωρίσει ένα αντικείμενο. Δηλαδή οι σχεδιαστές αναλυτικών προγραμμάτων έχουν λάβει εκ των προτέρων όλες τις σημαντικές αποφάσεις, ενώ η μόνη επιλογή που δίνεται στους μαθητές είναι να επιλέξουν ποιες κατευθύνσεις θα ακολουθήσουν από αυτές που τους δίνονται, κάτι που σε καμία περίπτωση δε μπορεί να δημιουργήσει συνθήκες μεταγνώσης (Papert, 1999).

Ακόμα ο Papert θεωρεί ότι ο ρόλος του δασκάλου θα έπρεπε να είναι απλώς υποστηρικτικός. Δηλαδή ότι ο δάσκαλος θα έπρεπε να αποτελεί διαρκώς μια διαθέσιμη πηγή βοήθειας, έτσι ώστε να μπορούν οι μαθητές να απευθυνθούν σε αυτόν κάθε φορά που «αναγνωρίζουν τα όρια της εφευρετικότητάς τους», χωρίς να χρειάζεται «να ανακαλύψουν εκ νέου τον τροχό». Αντίστοιχα στα παιχνίδια ο παίκτης μπορεί να αναζητήσει βοήθεια ως προς την εκμάθηση του χειρισμού του μόνο όταν του είναι αναγκαίο. Επίσης η μαθησιακή εμπειρία και ο Αναστοχασμός μπορούν να εμπλουτιστούν ενθαρρύνοντας τα παιδιά να σκεφτούν και να συζητήσουν σχετικά με το πώς μαθαίνουν να χειρίζονται τα παιχνίδια (Papert, 1999).

Σύμφωνα με τον Steven Johnson (Johnson, 2005) η μετατροπή δημοφιλών παιχνιδιών (όπως SimCity, Age of Empires, Civilization) ώστε να ανταποκρίνονται με επιτυχία και ακρίβεια στην πραγματικότητα, είναι η καλύτερη εκπαιδευτική χρήση των παιχνιδιών. Επίσης υποστηρίζει χαρακτηριστικά ότι οι εταιρίες, που δημιουργούν τέτοια παιχνίδια, πρέπει να ανοίξουν τμήματα του κώδικα των παιχνιδιών ώστε να μπορούν οι εκπαιδευτικοί να τα τροποποιήσουν για τις ανάγκες της εκπαίδευσης.

Οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν ότι η μεγαλύτερη δυσκολία της χρήσης των COTS παιχνιδιών στην τάξη είναι η ακριβής συσχέτιση του παιχνιδιού με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο του μαθήματος. Κάθε παιχνίδι που σχεδιάζεται για ψυχαγωγία θέτει το στοιχείο αυτό πάνω από την ακρίβεια και την πληρότητα του περιεχομένου (Γαβριηλίδου, 2008).

Υπάρχουν παιχνίδια που μπορεί να καλύπτουν ένα αντικείμενο σε πλάτος ή σε βάθος. Δύο παραδείγματα είναι το Civilization το οποίο αφορά περιστατικά της ιστορίας ηπείρων και πολιτισμών, δηλαδή σε πλάτος, ενώ το Call of Duty εστιάζει σε ένα συγκεκριμένο ιστορικό γεγονός, δηλαδή σε βάθος. Προφανώς, αυτό έχει επιπτώσεις στον τρόπο με τον οποίο τα παιχνίδια συσχετίζονται με το πρόγραμμα σπουδών. Δηλαδή κάποια πολύ σημαντικά προβλήματα είναι τα θέματα που δεν υπάρχουν στα παιχνίδια που εστιάζουν στο βάθος και το περιεχόμενο που λείπει από θέματα στα παιχνίδια που εστιάζουν στο πλάτος (Γαβριηλίδου, 2008).

Μια από τις μεγαλύτερες παρανοήσεις των εκπαιδευτών είναι ότι επειδή έχουν ελλιπές ή μη ακριβές περιεχόμενο ορισμένα παιχνίδια δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση. Παρόλα αυτά θα μπορούσαν να σχεδιάσουν δραστηριότητες με τις οποίες οι μαθητές ανακαλύπτουν πληροφορίες που έρχονται σε σύγκρουση με τις γνώσεις τους και το παιχνίδι (Γαβριηλίδου, 2008).

2.5.3 Serious Games

Η ιδέα των σοβαρών παιχνιδιών (serious games), ξεκίνησε από τους ιδρυτές του Initiatives of Education Arcade and Serious Games (Mansour & El-Said, 2008), ως κατηγορία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Είναι μια νέα κατηγορία ηλεκτρονικών παιχνιδιών που πρωτοεμφανίστηκαν τον 21ο αιώνα, όταν η Αμερικανική κυβέρνηση και ο στρατός, άρχισαν να ψάχνουν παιχνίδια προσομοιώσεων που να έχουν χαμηλό κόστος, αλλά με ενδιαφέρον και ακρίβεια. Καθώς τα παιχνίδια αυτά αποσκοπούν στο να εκπαιδεύσουν τους χρήστες σε πραγματικά περιστατικά και διαδικασίες (Χατζηαλεξιάδου, 2012).

Σύμφωνα με την online εγκυκλοπαίδεια wordiq¹¹, τα σοβαρά παιχνίδια είναι μια κατηγορία ηλεκτρονικών παιχνιδιών τα οποία μπορούν να ανήκουν σε διάφορες άλλες κατηγορίες. Πρόκειται για παιχνίδια προσομοίωσης του πραγματικού κόσμου με συμβάντα και διαδικασίες όμως διατηρώντας την εμφάνιση και την αίσθηση ενός παιχνιδιού. Κύριος στόχος τους είναι να διδάξουν ή να εκπαιδεύσουν τους χρήστες, την ανάπτυξη δεξιοτήτων των παικτών στη διαχείριση σημαντικών καταστάσεων και δραστηριοτήτων όπως: παροχή υπηρεσιών περίθαλψης, στρατηγικές άμυνας, υπηρεσίες εκπαίδευσης, επιστημονικός πειραματισμός, διαχείριση κρίσεων, σχεδιασμός αστικού περιβάλλοντος, θρησκευτικά και πολιτισμικά θέματα, πολιτική, μέσα από μια ευχάριστη εμπειρία, κάτι που ενθαρρύνει την χρήση τους. Τα σοβαρά παιχνίδια σχεδιάζονται με βασικό στόχο να εκπαιδεύσουν, ενθαρρύνοντας τη διερεύνηση καταστάσεων ή να αναδείξουν την αξία κάποιων στρατηγικών ή τακτικών όταν εφαρμόζονται σε σχέση με τις καταστάσεις που προσομοιώνει το σοβαρό παιχνίδι. Τα παιχνίδια αυτά αποτελούν σήμερα μια σημαντική εναλλακτική προσέγγιση εκπαίδευσης, ειδικά στον χώρο της υγείας (παιχνίδια προσομοίωσης για την περίθαλψη ασθενών), στο επιχειρηματικό περιβάλλον (παιχνίδια καταστάσεων με στόχο την ανάπτυξη επαγγελματικών δεξιοτήτων) και στον χώρο στρατιωτικής εκπαίδευσης (παιχνίδια στρατηγικής).

Η «σοβαρότητα» των serious games στοχεύει στην διοχέτευση ευρύτερων γνώσεων από την απλή ψυχαγωγία, και δεν απευθύνεται στο περιεχόμενο των παιχνιδιών αυτών. Σύμφωνα με τον Ben Sawyer, με αυτό τον τρόπο μπορούν μέσα από μία ευχάριστη και ψυχαγωγική διαδικασία να ασχολούνται με σοβαρά ζητήματα της πραγματικότητας. Επίσης διευκρινίζεται ότι αυτά τα παιχνίδια δεν περιορίζουν το αντικείμενό τους στην εκπαίδευση ή την κατάρτιση αλλά πρόκειται για την μετάβαση από τη διασκέδαση στην ψυχαγωγία, χρησιμοποιώντας τα ψηφιακά παιχνίδια ως εργαλείο εκπαίδευσης στους τομείς της επιστήμης, της πολιτικής και της διοίκησης (Γαβρηλίδου, 2008).

Επιπρόσθετα η τάση των serious games αποτελεί μία πολύ σημαντική πρόοδο στο χώρο των παιχνιδιών, γιατί εκτός από το παρέχει νέους τρόπους χρήσης του διαδραστικού αυτού μέσου, υποστηρίζει επίσης τη «νομιμότητα» και την πολιτιστική αξιοπιστία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Καθώς τα παιχνίδια αναλαμβάνουν όλο και πιο σημαντικό ρόλο στην κοινωνία, δεν μπορούν πια να θεωρούνται ως άσκοπη

¹¹ http://www.wordiq.com/definition/Serious_game

κατανάλωση χρόνου με αποκλειστικό στόχο την ψυχαγωγία (Rollings A. & Adams E., 2006).

Τα σοβαρά παιχνίδια, όπως και άλλα εκπαιδευτικά εργαλεία, πρέπει να είναι σε θέση να αποδείξουν ότι με τη χρήση τους επιτυγχάνεται μάθηση. Συγκεκριμένα, τα παιχνίδια που διδάσκουν πρέπει ακόμα να μπορούν να αξιολογούν και να ελέγχουν. Τα σοβαρά παιχνίδια μπορεί να βασίζονται και στις παραδοσιακές μεθόδους αξιολόγησης και τη διαδραστική φύση των βιντεοπαιχνιδιών και ταυτόχρονα μπορούν να παρέχουν αξιολογήσεις και ελέγχους όπως επίσης και αποδείξεις μάθησης (Chen S. L. & Michael D. R., 2005).

Η αξιολόγηση και ο έλεγχος είναι ζωτικής σημασίας προκειμένου να διαπιστωθεί ότι οι μαθητές έχουν αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις. Εδώ και πολλά χρόνια, οι δάσκαλοι χρησιμοποιούν μεθόδους αξιολόγησης των γνώσεων των μαθητών, όπως κουίζ γνώσεων, γραπτούς ή προφορικούς διαγωνισμούς. Η διδασκαλία και ο έλεγχος της μάθησης είναι ένας κύκλος που επαναλαμβάνεται σε όλη τη διαδικασία της εκπαίδευσης. Τα serious games αποτελούν μια εξέλιξη από αυτόν τον παραδοσιακό τρόπο αξιολόγησης των γνώσεων των μαθητών, μία διέξοδο από αυτό το είδος ελέγχου. Στην πραγματικότητα, μπορούν να συνδυάσουν άλλες μορφές ελέγχου με τις παραδοσιακές μεθόδους και έτσι να δημιουργηθούν πιο ολοκληρωμένες μορφές αξιολόγησης (Chen S. L. & Michael D. R., 2005).

Τα σοβαρά παιχνίδια βρίσκουν ευρεία αποδοχή και χρήση σε πολλούς τομείς. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκμάθηση κάποιου γνωστικού αντικειμένου, την ανάπτυξη ή ενίσχυση δεξιοτήτων, την έκφραση ιδεών, την αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών.

Παρακάτω παρατίθενται κάποιες έρευνες που έχουν γίνει με βάση τα serious games που αποσκοπούν στην κατάρτιση, την απόκτηση δεξιοτήτων και την αλλαγή συμπεριφορών, σε διάφορους τομείς και στη συνέχεια, έρευνες για την εκμάθηση γνωστικών αντικειμένων σε σχολικό περιβάλλον.

Virvou et al. (Virvou M., Katsionis G. & Manos K., 2005)

Για την έρευνα αυτή δημιουργήθηκε ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι, που ονομάστηκε «VR-ENGAGE», με σκοπό να διδάξουν γεωγραφία. Η έρευνα είχε δύο φάσεις. Στην πρώτη το δείγμα ήταν 90 μαθητές της Δ' τάξης Δημοτικού οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες των 45 ατόμων. Η μία ομάδα χρησιμοποίησε το παιχνίδι που δημιουργήθηκε ενώ η άλλη ένα απλό λογισμικό. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές που χρησιμοποίησαν το VR-ENGAGE, είχαν μεγαλύτερη βελτίωση από τους άλλους με το απλό λογισμικό. Στη δεύτερη φάση της αξιολόγησης πήραν μέρος άλλοι 90 μαθητές πάλι της Δ' τάξης Δημοτικού αλλά διαφορετικού σχολείου. Αυτή τη φορά χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες των 30 ατόμων, ανάλογα με το αν είχαν χαμηλή, μέση ή καλή επίδοση στη γεωγραφία. Κάθε ομάδα χωρίστηκε επιπλέον σε δύο υποομάδες εκ των οποίων η μία χρησιμοποίησε το VR-ENGAGE και η άλλη το απλό λογισμικό. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ομάδες με τη χαμηλή και μεσαία επίδοση που χρησιμοποίησαν το παιχνίδι, είχαν περισσότερη βελτίωση σε σχέση με τους αντίστοιχους που χρησιμοποίησαν το απλό λογισμικό. Όσον αφορά τις δύο

υποομάδες που έχουν καλή επίδοση, φάνηκε να έχει καλύτερα αποτελέσματα αλλά η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική.

Lin et al. (Lin et al., 2006)

Για την έρευνα αυτή δημιουργήθηκε ένα κοινωνικό ηλεκτρονικό παιχνίδι το «Fish'n'Steps», με στόχο να προωθήσουν τη φυσική δραστηριότητα έναντι της καθιστικής ζωής. Συμμετείχαν 19 άτομα (8 γυναίκες και 11 άντρες, ηλικίας 23 έως 63 ετών), στα οποία δόθηκαν βηματόμετρα για την καθημερινή καταμέτρηση των βημάτων τους για 14 εβδομάδες. Ο αριθμός των βημάτων που έκαναν κάθε ημέρα αντιστοιχούσε στην ανάπτυξη και τη συναισθηματική κατάσταση ενός ψαριού που είχε κάθε άτομο. Τα αποτελέσματα παρουσίασαν μια θετική αλλαγή για τα 14 από τα 19 άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα. Ήταν εμφανής είτε η αύξηση των ημερησίων βημάτων, είτε η αλλαγή στη στάση τους απέναντι στη σωματική δραστηριότητα, είτε συνδυασμός και των δύο.

Tan και Biswas (Tan J. & Biswas G., 2007)

Για την έρευνα αυτή δημιουργήθηκε ένα περιβάλλον προσομοίωσης ιχθυοδεξαμενής, σαν μέσο για τη μελέτη ενός απλοποιημένου οικοσυστήματος. Στην έρευνα πήραν μέρος 20 μαθητές της ΣΤ' τάξης Δημοτικού, οι οποίοι χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Δόθηκαν 50 λεπτά σε κάθε μία από τις ομάδες για να μάθουν για το οικοσύστημα της ιχθυοδεξαμενής και μετά κλήθηκαν να αξιολογηθούν μέσα από ερωτήσεις ενός τεστ. Η πειραματική ομάδα χρησιμοποίησε ένα περιβάλλον προσομοίωσης, σε αντίθεση με την συμβατική ομάδα η οποία χρησιμοποίησε ένα tutorial και την προσομοίωση αντικατέστησαν απλά γραφικά. Η ομάδα προσομοίωσης είχε πολύ υψηλά ποσοστά, το οποίο σημαίνει ότι μπόρεσαν να συγκρατήσουν τις πληροφορίες που έμαθαν από το σύστημα καλύτερα από το συμβατική ομάδα. Το κυριότερο είναι ότι η ομάδα προσομοίωσης είχε τη δυνατότητα να οικοδομήσει τις δικές του εκπαιδευτικές εμπειρίες και να αποκτήσει μια πιο βαθιά κατανόηση του μοντέλου του κύκλου του αζώτου, αφού έφεραν καλύτερη απόδοση στην ερώτηση ανοικτού τύπου στο τεστ. Τέλος η ομάδα προσομοίωσης φάνηκε να έχει περισσότερα κίνητρα και δέσμευση στη δραστηριότητα.

Mansour και El-Said (Mansour & El-Said, 2008)

Για την έρευνα αυτή δημιουργήθηκε μια πλατφόρμα παιχνιδιού με τίτλο «the Village of Belknap», το οποίο είναι βασισμένο στο πρότυπο του πολυχρηστικού παιχνιδιού Second Life. Το δείγμα της έρευνας αποτελούταν από 20 φοιτητές πανεπιστημίου (9 άντρες και 11 γυναίκες). Στην έρευνα αυτή μελετήθηκαν οι αντιλήψεις των φοιτητών για τα συνεργατικά περιβάλλοντα και τον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται η κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ παιχτών σε ένα online πολυχρηστικό παιχνίδι, έναντι της αλληλεπίδρασης από μια πρόσωπο με πρόσωπο συνάντηση. Το παιχνίδι εφαρμόστηκε στο μάθημα ιστορίας και λογοτεχνίας. Οι φοιτητές έπρεπε να γράφουν, να σκέφτονται και να μιλούν με τον τρόπο που επέβαλε η δεδομένη ιστορική χρονική περίοδος. Αφού έπαιζαν με το παιχνίδι, κλήθηκαν να απαντήσουν σε μια σειρά προτάσεων, προκειμένου να μετρηθούν οι αντιλήψεις τους για την ποιότητα της κοινωνικής αλληλεπίδρασης που επιτεύχθηκε. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στην κοινωνική

αλληλεπίδραση των φοιτητών, αλλά η ομάδα που συνεργάστηκε online παρουσίασε μεγαλύτερη συνέπεια. Η κριτική σκέψη και ο λόγος τους ήταν πιο ανεπτυγμένα.

2.5.4 Δημιουργία παιχνιδιών

Μια πολύ ενδιαφέρουσα προσέγγιση είναι η δημιουργία παιχνιδιών από τα παιδιά, η οποία μπορεί να υποστηριχτεί πλήρως από τα σημερινά εργαλεία συγγραφής παιχνιδιών. Είναι μια πολύ καλή επιλογή για δραστηριότητες μάθησης με ανάπτυξη έργου, οι οποίες μπορούν να διαρκέσουν και αρκετές εβδομάδες. Συνήθως οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες πάνω σε ένα σενάριο που συνήθως το διαμορφώνουν οι ίδιοι ή σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό και αναπτύσσουν το παιχνίδι τους (ή κάποια πιλοτική έκδοσή του) σε βάθος χρόνου.

Τα πλεονεκτήματα είναι σαφώς η αυξημένη δημιουργικότητα των μαθητών κατά τη σχεδίαση/ανάπτυξη του παιχνιδιού, η συνεργασία στο πλαίσιο των ομάδων και η μεγάλη ποικιλία προβλημάτων προσαρμοσμένων στο αναλυτικό πρόγραμμα της τάξης, τα οποία μπορούν να συνδεθούν με την ανάπτυξη ενός παιχνιδιού.

Το μειονέκτημα στην προσέγγιση αυτή είναι πως θα δαπανηθεί χρόνος για την εκμάθηση του εργαλείου συγγραφής από τους μαθητές, και υπάρχει πάντοτε ο κίνδυνος μείωσης του ενδιαφέροντος των μαθητών λόγω της πρόσθετης νοητικής επιβάρυνσης. Επίσης, ο εκπαιδευτικός πρέπει να έχει σημαντική τεχνική εμπειρία, ώστε να υποστηρίζει αποδοτικά τους μαθητές στη σχεδίαση και στα πρώτα τους προγραμματιστικά βήματα με το εργαλείο συγγραφής.

Μία άλλη προσέγγιση είναι μετασχηματισμός ενός έτοιμου παιχνιδιού από τα παιδιά. Ο δάσκαλος έχει διαθέσιμο έναν βασικό σκελετό του παιχνιδιού ή και ολόκληρο το παιχνίδι με τη μορφή ανοικτού κώδικα. Στη συνέχεια ενημερώνει τους μαθητές για το πώς μπορούν να αλλάξουν τιμές παραμέτρων ή άλλα στοιχεία στο παιχνίδι, ώστε να παίξουν, εφαρμόζοντας διάφορες στρατηγικές ή αντιμετωπίζοντας διάφορες συνθήκες.

Το πλεονέκτημα στην περίπτωση αυτή είναι πως δεν χάνεται χρόνος στην ανάπτυξη παιχνιδιού (και επομένως στην εκμάθηση κάποιου εργαλείου προγραμματισμού), ενώ οι μαθητές εστιάζουν άμεσα σε συγκεκριμένους στόχους μάθησης μέσω διερεύνησης.

Το μειονέκτημα είναι πως οι εκπαιδευόμενοι στερούνται τη δημιουργική φάση της σχεδίασης και ανάπτυξης του παιχνιδιού, ενώ ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να έχει μεγαλύτερη εμπειρία στα ψηφιακά παιχνίδια (ίσως να είναι και ο προγραμματιστής του παιχνιδιού) και να αφιερώσει περισσότερο χρόνο στη σχετική προετοιμασία.

Στη συνέχεια θα γίνει ανάλυση δύο πολύ γνωστών εργαλείων δημιουργίας παιχνιδιών το Alice και το Scratch.

Alice (εικόνα 14)

Το Alice είναι ένα ισχυρό, σύγχρονο και καινοτόμο τρισδιάστατο περιβάλλον προγραμματισμού που κάνει εύκολη τη δημιουργία μιας σχεδιοκίνησης για μια αφηγηματική ιστορία, το παίξιμο ενός διαδραστικού παιχνιδιού ή της διαμοίρασης ενός βίντεο μέσω του διαδικτύου. Είναι ένα εργαλείο διδασκαλίας που διατίθεται ελεύθερα και έχει σχεδιαστεί να είναι μια πρώτη έκθεση των μαθητών στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό.

Επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν θεμελιώδεις έννοιες του προγραμματισμού στο πλαίσιο της δημιουργίας ταινιών με σχεδιοκίνησης και πρότυπων ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Στο Alice τρισδιάστατα αντικείμενα (πχ. άνθρωποι, ζώα, οχήματα) δημιουργούν ένα εικονικό κόσμο και οι μαθητές αναπτύσσουν προγράμματα για να χειριστούν αυτά τα αντικείμενα. Στο διαδραστικό περιβάλλον του Alice οι μαθητές μεταφέρουν με την τεχνική drag and drop γραφικά μπλοκς για να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα, όπου οι εντολές αντιστοιχούν σε εκφράσεις μιας αντικειμενοστραφούς γλώσσας προγραμματισμού παρόμοια με τις Java, C++ και C#.

Το Alice επιτρέπει στους μαθητές να δουν απευθείας πως εκτελείται η σχεδιοκίνηση που δημιούργησαν καθιστώντας έτσι ικανούς να καταλάβουν εύκολα τη σχέση μεταξύ των προγραμματιστικών εντολών και τη συμπεριφορά των αντικειμένων στη σχεδιοκίνηση.



Εικόνα 14: Τρισδιάστατο περιβάλλον προγραμματισμού Alice ¹²

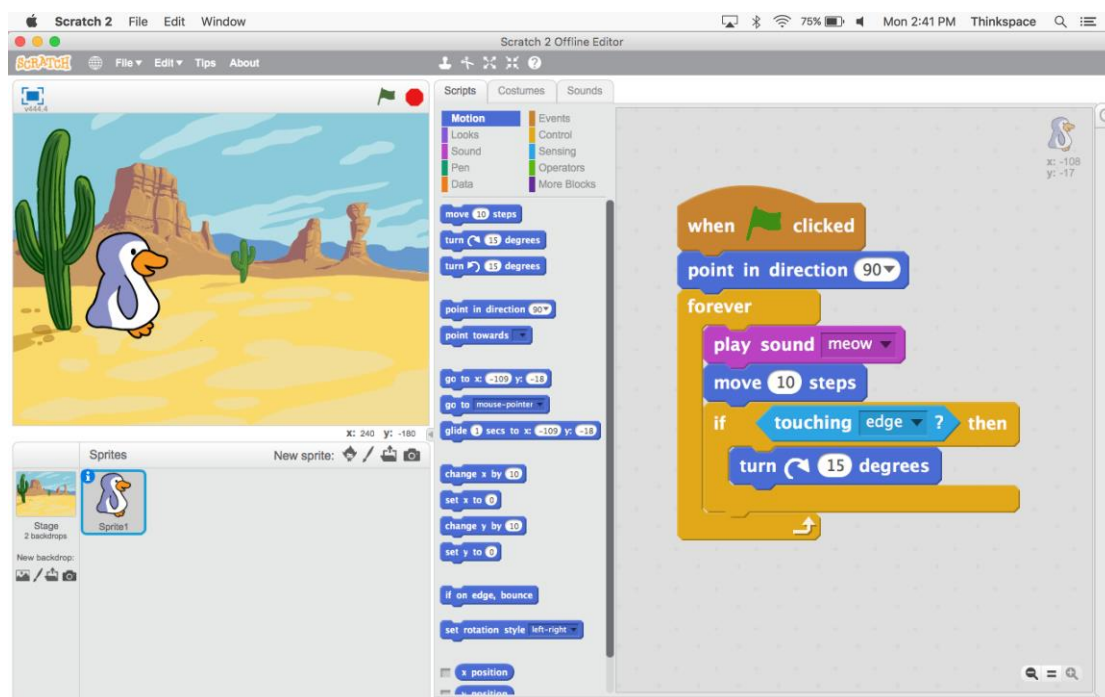
¹² <https://www.alice.org>

Scratch (εικόνα 15)

Το Scratch είναι νέο περιβάλλον και μια νέα γλώσσα προγραμματισμού που κάνει εύκολο στα παιδιά την δημιουργία διαδραστικών ιστοριών, σχεδιοκινήσεων, παιχνιδιών, μουσικής και τέχνης και επιτρέπει την διαμοίραση αυτών μέσω του παγκόσμιου ιστού. Δηλαδή συνιστά ένα γραφικό περιβάλλον που σχεδιάστηκε για να αναπτύξει την τεχνολογική ευχέρεια.

Σχεδιάστηκε για να βοηθήσει τα παιδιά ηλικίας οκτώ και άνω να αναπτύξουν δεξιότητες μάθησης του 21^{ου} αιώνα. Καθώς οι μαθητές δημιουργούν παιχνίδια στο Scratch, μαθαίνουν σημαντικές μαθηματικές και υπολογιστικές έννοιες και ιδέες ενώ παράλληλα αποκτούν βαθύτερη κατανόηση της διαδικασίας της μάθησης.

Οι περισσότεροι άνθρωποι πιστεύουν ότι ο προγραμματισμός είναι μια βαρετή και εξειδικευμένη δραστηριότητα προσιτή μόνο σε οποιούς έχουν προχωρημένη τεχνική κατάρτιση. Το Scratch προσβλέπει στο να το αλλάξει. Το εργαλείο αυτό εκμεταλλεύεται την πρόοδο στην υπολογιστική ισχύ και τη σχεδίαση εφαρμογών ώστε να κάνει τον προγραμματισμό πιο ελκυστικό και πιο προσιτό στα παιδιά που μαθαίνουν να προγραμματίζουν.



Εικόνα 15: Περιβάλλον προγραμματισμού Scratch ¹³

¹³ <https://maas.museum>

2.6 Ψηφιακά παιχνίδια και εκπαίδευση

Όπως αναφέρουν οι Douglas A. Gentile και J. Ronald Gentile (Gentile D. A. , Gentile J. R., 2005) «στα παιχνίδια, μόλις η γνώση και οι δεξιότητες αποκτώνται, εφαρμόζονται περαιτέρω ώστε να επιτευχθεί η μάθηση». Αυτό βοηθά τη γνώση και τις δεξιότητες να γίνουν μηχανοποιημένες και να ισχυροποιηθούν στη μνήμη, ώστε ο παίχτης / μαθητής να ξεκινήσει να εστιάζει στην εκμάθηση νέων πληροφοριών» και συνεχίζουν λέγοντας ότι «η μάθηση μέσα από τα παιχνίδια είναι ενεργή , με εξάσκηση, ανατροφοδότηση και περισσότερη εξάσκηση για την επίτευξη υψηλότερων στόχων. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τη μάθηση στην τάξη ενός σχολείου όπου συχνά οι δάσκαλοι κάνουν διαλέξεις ή επιδεικνύουν μία έννοια ή μια δεξιότητα, μετα συγκεντρώνουν ερωτήσεις, αν υπάρχουν, και προχωράνε στο επόμενο θέμα».

Ο Kirriemuir (Kirriemuir, 2002) θεωρεί πως το ηλεκτρονικό παιχνίδι προσφέρει άμεση ανατροφοδότηση και ένα περιβάλλον χωρίς ρίσκο. Με αυτό τον τρόπο προωθείται η εξερεύνηση, ο πειραματισμός, η ανακαλυπτική μάθηση και η διατήρηση γνώσεων. Αναφέρει χαρακτηριστικά ότι τα παιχνίδια έχουν ένα μεγάλο πλεονέκτημα έναντι της σημερινής διδασκαλίας, λόγω του ότι ο παίχτες μέσω της άμεσης ανατροφοδότησης στις επιλογές τους, ενεργοποιούν τον πειραματισμό και την εξερεύνηση.

Τα ψηφιακά παιχνίδια προωθούν την ενεργό μάθηση έναντι της κλασικής διδασκαλίας στο σχολείο. Άρα μπορούν να μετατραπούν σε ένα εργαλείο προώθησης της γνώσης λόγω αυτού του πλεονεκτήματός τους (Mysirlaki S. & Paraskeua F., 2010).

Τα ψηφιακά παιχνίδια λόγω της πολυπλοκότητάς του αυξάνουν σιγά-σιγά το επίπεδο δυσκολίας με διάφορα levels (επίπεδα). Με αυτό τον τρόπο ο παίχτης πρέπει να «κατακτήσει» ένα επίπεδο για να συνεχίσει στο επόμενο πιο δύσκολο, το οποίο θα έχει μεγαλύτερες απαιτήσεις. Για αυτό το λόγο αυτά τα παιχνίδια έχουν ιδιαίτερη εκπαιδευτική σημασία, επειδή ο παίχτης έρχεται αντιμέτωπος με πολλαπλά επίπεδα δυσκολίας που το κάθε ένα έχει σαφή στόχους που πρέπει να πετύχει. Έτσι πρέπει να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες και γνώσεις για να συνεχίσουν. Αυτή η διαδικασία του παιχνιδιού φαίνεται να έχει πολλές ομοιότητες με το Σπειροειδές Αναλυτικό Πρόγραμμα που προτάθηκε από τον Bruner το 1960. Το μοντέλο αυτό προτείνει ο μαθησιακός στόχος να έχει ως προαπαιτούμενες συγκεκριμένες ενέργειες πριν μεταβεί στο επόμενο επίπεδο γνώσης (Gentile D. A. , Gentile J. R., 2005).

Επιγραμματικά σύμφωνα με τον Kirriemuir (Kirriemuir, 2002) τα βασικά μαθησιακά οφέλη είναι τα εξής:

- Χρήση μεταγνώσης
- Στρατηγική σκέψη και διορατικότητα
- Καλύτερες ψυχοκινητικές δεξιότητες
- Ανάπτυξη χωρικών και αναλυτικών δεξιοτήτων
- Εικονικές δεξιότητες
- Οπτική εκλεκτική προσοχή

2.6.1 Τα ψηφιακά παιχνίδια στην σχολική τάξη

Ο Squire (Squire, 2002) υποστηρίζει ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στο σχολείο ως μέσω εκπαίδευσης και όχι μόνο στο σπίτι. Κάποιες από τις εφαρμογές που αναφέρει στην έρευνα του είναι:

Η αναβίωση ιστορικών περιόδων (πχ Pirates).

Η εξερεύνηση πολύπλοκων συστημάτων (πχ Sim Earth).

Διαχείριση πολύπλοκων βιομηχανικών κολοσσών (πχ Civillization).

Ταξίδι στην Ιστορία (πχ αρχαία Ελλάδα: Caesar, Ρώμη: Age of Empire).

Διαχείριση αποικιών (πχ φάρμας, νοσοκομείου, ζωολογικού κήπου).

2.6.1.1 Παραδείγματα – Έρευνες

Παρατίθενται ορισμένες έρευνες που έγιναν με τη χρήση εμπορικών ψηφιακών παιχνιδιών και τα αποτελέσματά τους (Χατζηαλεξιάδου, 2012).

Amory et al. (Amory A., Naicker K., Vincent J., Adams C., 1999)

Στην έρευνα αυτή γίνεται αξιολόγηση της χρήσης των ψηφιακών παιχνιδιών ως εκπαιδευτικό εργαλείο. Οι μαθητές έπαιξαν τέσσερα εμπορικά παιχνίδια, τα οποία ήταν το Command and Conquer: Red Alert (παιχνίδι στρατηγικής), το Duke Nukem 3D (παιχνίδι shoot-em-up), το Sim Isle (παιχνίδι προσομοίωσης) και το Zork Nemesis (παιχνίδι περιπέτειας). Οι ερευνητές προσπάθησαν να ανακαλύψουν το είδος των ηλεκτρονικών παιχνιδιών που βρίσκουν πιο διασκεδαστικό, να προσδιορίσουν τα στοιχεία του παιχνιδιού που συμβάλλουν στη ψυχαγωγία και να αξιολογήσουν τη γνώμη των συμμετεχόντων σχετικά με τη χρήση των παιχνιδιών στην εκπαίδευση. Οι συμμετέχοντες ήταν 20 φοιτητές Α΄ και Β΄ έτους του τμήματος Βιολογίας. Οι φοιτητές βαθμολόγησαν τις ψυχαγωγικές και εκπαιδευτικές πτυχές των τεσσάρων αυτών παιχνιδιών. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι φοιτητές προτιμούν τα παιχνίδια περιπέτειας και στρατηγικής, και βρίσκουν σε αυτά μεγαλύτερο κίνητρο (ήχος, γραφικά και τεχνολογία συγκέντρωσαν την μεγαλύτερη βαθμολογία). Τα στοιχεία αυτά προωθούν εσωτερικά κίνητρα για αποτελεσματική μάθηση. Η οπτικοποίηση και οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των παιχνιδιών περιπέτειας και στρατηγικής, αλλά και της μαθησιακής διαδικασίας. Σε αυτή την έρευνα, οι μαθητές θεωρούν ότι στο Zork Nemesis και στο Red Alert απαιτούνται τέτοιες διανοητικές δεξιότητες.

Ο Κεκές (Kekes, 2002)

Η έρευνα αυτή έγινε στα πλαίσια του Προγράμματος «Το Νησί των Φαιάκων». Εξέτασε το ερώτημα εάν είναι δυνατόν τα ψηφιακά παιχνίδια, να αξιοποιηθούν στη διδακτική πράξη ως φορέας της τεχνολογίας και της εκπαίδευσης, και με ποιόν τρόπο. Στην έρευνα συμμετείχαν 39 μαθητές της Ε΄ Δημοτικού και κράτησε για επτά

μήνες. Οι μαθητές θα επέλεγαν το θέμα που θα μελετούσαν, θα έβρισκαν το ψηφιακό παιχνίδι που θα τους βοηθούσε και θα οργάνωναν το υλικό, με σκοπό την αξιοποίησή του κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Οι μαθητές, επέλεξαν να αναπαραστήσουν τη ναυμαχία της Σαλαμίνας με τη χρήση του ηλεκτρονικού παιχνιδιού Age of Empires. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το ψηφιακό παιχνίδι μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά και συστηματικά στη διδακτική πράξη.

Μυσιρλάκη και Παρασκευά (Mysirlaki S. & Paraskeua F., 2010)

Στην έρευνα αυτή επιχειρείται η διερεύνηση του «αισθήματος του ανήκειν» σε μια ομάδα ενός πολυχρηστικού παιχνιδιού, ως παράγοντας ενίσχυσης κινήτρων, ενώ παράλληλα ανιχνεύονται οι τυχόν συσχετίσεις μεταξύ των εσωτερικών κινήτρων και του αισθήματος της κοινότητας. Για τους σκοπούς της έρευνας αποφασίστηκε η μελέτη του πολυχρηστικού παιχνιδιού με τίτλο WoW (World of Warcraft), που βρίσκεται στην κορυφή της λίστας των πιο δημοφιλών διαδικτυακών παιχνιδιών. Οι ερευνητές υποθέτουν πως υπάρχει: (α) γραμμική συσχέτιση μεταξύ του «αισθήματος του ανήκειν» σε μια κοινότητα και των εσωτερικών κινήτρων και (β) γραμμική συσχέτιση μεταξύ του «αισθήματος του ανήκειν» σε μια κοινότητα και της επίδοσης στο παιχνίδι. Το δείγμα της έρευνας, ήταν 64 παιδιά ηλικίας 12–16 ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το «αίσθημα του ανήκειν» σε μια κοινότητα συσχετίζεται σημαντικά με την επίδοση και τα εσωτερικά κίνητρα στο παιχνίδι, τα οποία μάλιστα φαίνεται και να παρακινεί. Αναδεικνύεται έτσι η σημασία δημιουργίας κοινοτήτων μέσα από την ευκαιρία για αλληλεπίδραση με πολλούς παίκτες και συνεργασία, η οποία είναι δυνατόν να προκαλέσει εσωτερικά κίνητρα στον παίχτη όπως πρόκληση, φαντασία, περιέργεια και έλεγχο, συνεργασία, ανταγωνισμό και αναγνώριση.

Μουτάφη (Moutafi, 2017)

Στην έρευνα αυτή έγινε προσπάθεια σύνδεσης των μαθηματικών και των ψηφιακών παιχνιδιών. Γίνεται διερεύνηση των τρόπων με τους οποίους μπορεί να επιδράσει ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι όπως το «The Sims» επιδρά στο χωρικό συλλογισμό και στην κατασκευή μαθηματικών νοημάτων, στο πλαίσιο ενός ρεαλιστικού προβλήματος. Οι συμμετέχοντες ήταν δύο μαθητές. Οι μαθητές έπρεπε να δημιουργήσουν έναν χώρο πάρκινγκ στο περιβάλλον αυτό, σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο. Ο μεγαλύτερος μαθητής εξέτασε το πρόβλημα με τις γνώσεις του από τα μαθηματικά μέσα στο ρεαλιστικό πλαίσιο, ενώ η μικρότερη σε ηλικία μαθήτρια προσπαθώντας να ανταποκριθεί στα δεδομένα του προβλήματος είχε ως αποτέλεσμα να κάνει πράξεις όπως η αφαίρεση.

2.6.1.2 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαίδευση

Πλεονεκτήματα

Τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ως μαθησιακά εργαλεία στην εκπαίδευση είναι πολλά και αναλύονται στο μεγαλύτερο μέρος αυτής

της εργασίας. Η εξέλιξη της τεχνολογίας και του διαδικτύου έχει ανοίξει ένα νέο δρόμο στην εκπαίδευση.

Σύμφωνα με την έρευνα του Hickmott (Hickmott, 2006; Χατζηαλεξιάδου, 2012) τα βασικά πλεονεκτήματα της χρήσης των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι τα εξής:

- Ανάπτυξη δεξιοτήτων (λήψη αποφάσεων, λογική σκέψη, γνωστική επεξεργασία).
- Παιχνίδια επιθετικότητας που βοηθούν τους παίκτες να αντιμετωπίσουν την δικιά τους επιθετικότητα και να ηρεμήσουν.
- Ανάπτυξη κοινωνικών σχέσεων με αποτέλεσμα τη συνεργασία και τον ανταγωνισμό.
- Ανάπτυξη κινητικών δεξιοτήτων.
- Ενσάρκωση διάφορων χαρακτήρων / ρόλων που προκαλούν την κατανόηση και την ανοχή.
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως: επίλυση προβλημάτων, λήψη αποφάσεων, βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη μνήμη.
- Συμμετοχή σε δραστηριότητες που για διάφορους λόγους υπάρχει δυσκολία να εφαρμοστούν μέσα στην τάξη.
- Σύνδεση της γνώσης που αποκτάται μέσα στην τάξη με την πραγματική ζωή
- Παιχνίδια που προσομοιώνουν χώρους εργασίας.
- Προσφέρει ασφαλές περιβάλλον για τους μαθητές να πειραματιστούν, να διερευνήσουν, να εξερευνήσουν και να εκφραστούν.

Μειονεκτήματα

Έχουν γίνει πολλές έρευνες που υποστηρίζουν τη χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών ως απαραίτητο και αποτελεσματικό εκπαιδευτικό εργαλείο. Όμως από τη άλλη πλευρά υπάρχουν πολλοί ερευνητές που έχουν αντίθετη άποψη και θεωρούν ότι τα ψηφιακά παιχνίδια έχουν αρνητικές επιπτώσεις στα παιδιά. Η σχολική ψυχολόγος Jane Healy (Healy, 1998) υποστηρίζει ότι δεν έχει βρεθεί ακόμα αποτελεσματικός τρόπος κατασκευής παιχνιδιών που θα βοηθήσουν στην ανάπτυξη διανοητικών ικανοτήτων. Δηλαδή παιχνίδια που να προσφέρουν κατάλληλες προκλήσεις, γνώσεις. Τέλος υποστηρίζει ότι δεν έχει ανακαλυφθεί ακόμα ο τρόπος με τον οποίο τα ηλεκτρονικά παιχνίδια επιδρούν στον εγκέφαλο των παιδιών.

Επιπρόσθετα ο Lary Cuban (Cuban, 2001) θεωρεί ότι ένας απαραίτητος παράγοντας είναι η σωστή κατάρτιση των εκπαιδευτικών ώστε να εισαχθούν τα ψηφιακά παιχνίδια στο σχολικό πρόγραμμα, αλλιώς είναι σπατάλη χρόνου και χρημάτων από την εκπαίδευση. Έρευνα υποστηρίζει ότι υπάρχουν ελλιπή στοιχεία για να υποστηρίξουν την άποψη ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια βελτιώνουν την επίδοση των μαθητών, ενώ ταυτόχρονα συμβάλουν στην παιδική παχυσαρκία (Miller, 2004). Επίσης στην ίδια έρευνα αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι πριν αποκτήσουν πιο ενεργό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, και την υψηλή τεχνολογία και εκδιώξουν την παραδοσιακή μέθοδο, θα πρέπει να εξετασθούν πολύ σοβαρά τα μειονεκτήματα της χρήσης τους.

Σύμφωνα με την έρευνα του Hickmott (Hickmott, 2006; Χατζηαλεξιάδου, 2012) τα βασικά μειονεκτήματα της χρήσης των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι τα εξής:

- Υπερβολική χρήση τους μπορεί να οδηγήσει σε επιθετική στάση και συμπεριφορά.
- Όταν κάποιες δεξιότητες δεν υπάρχουν από πριν δεν μπορούν να ενισχυθούν μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού.
- Μπορεί να προκαλέσουν απόσπαση προσοχής από τη μάθηση και να εστιάζουν μόνο στο στόχο του παιχνιδιού.
- Μπορεί να προκληθεί σωματικός πόνος από την πολύωρη ενασχόληση με ψηφιακό παιχνίδι.
- Υπερβολική χρήση του παιχνιδιού μπορεί να προκαλέσει αρνητική επίδραση στη σχολική εργασία.
- Μπορεί να ενθαρρυνθούν βίαιες συμπεριφορές μέσα από παιχνίδια με βίαιο αντικείμενο.
- Μπορεί να έχει αρνητική επίδραση σε παιδιά πολύ μικρής ηλικίας που τους είναι δύσκολο να ξεχωρίσουν τον ψηφιακό από τον αληθινό κόσμο.
- Μερικά παιχνίδια μπορεί να γίνουν εθιστικά και να οδηγήσουν σε κοινωνική απομόνωση.
- Πολλά παιχνίδια προσανατολίζονται στο αρσενικό φύλο, με αποτέλεσμα να γίνεται διάκριση μεταξύ των δύο φύλων.

Φυσικά ακόμα και η Jane Healy (Healy, 1998) δεν είναι κάθετη στη άποψή της για τη χρήση των ψηφιακών παιχνιδιών στην τάξη. Πολλές έρευνες δείχνουν ότι εάν υπάρχει η απαραίτητη κατάρτιση των εκπαιδευτικών και ο κατάλληλος εξοπλισμός, τότε παιχνίδια προσομοιώσεων εάν χρησιμοποιηθούν στην κατάλληλη μικρή ηλικία μπορούν να έχουν πολύ θετικά αποτελέσματα. Όμως ο Marc Prensky (Prensky, 2003) πιστεύει ότι είναι λανθασμένη άποψη να περιμένουμε τις κατάλληλες συνθήκες για την ένταξη των ψηφιακών παιχνιδιών στην τάξη.

Όσον αφορά το θέμα της βίας και της επιθετικότητας, που πολλά ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν ως κύριο θέμα, πολλές έρευνες έχουν παρουσιάσει ότι αυξάνουν επιθετικές στάσεις, έρευνες που είχαν γίνει κυρίως πριν το 1990 (Graybill, Kirsch, & Esselman, 1985; Anderson & Ford, 1986; Silvern & Williamson, 1987). Όμως οι έρευνες αυτές είχαν πραγματοποιηθεί πριν τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών συσκευών. Τέλος μία άλλη έρευνα που έγινε το 1987 έδειξε ότι τα παιδιά που έπαιζαν ψηφιακά παιχνίδια με βίαιο περιεχόμενο δεν παρουσίασαν αύξηση επιθετικών σκέψεων και στάσεων (Graybill, Strawniak, Hunter, & O'Leary, 1987).

Η άποψη ότι τα ψηφιακά παιχνίδια προωθούν την κοινωνική απομόνωση υποστηρίζεται σε διάφορες έρευνες (Provenzo Jr. & Eugene F., 1991). Φυσικά αυτό εξαρτάται από την κοινωνική φύση κάθε παιχνιδιού, διότι για παράδειγμα τα πολυχρηστικά παιχνίδια προάγουν τις διαπροσωπικές σχέσεις μεταξύ των παιχτών, τη συνεργατικότητα και την ανταλλαγή απόψεων. Κάτι τέτοιο έρχεται σε αντίθεση με τις έρευνες αυτές. Δηλαδή ορισμένα παιχνίδια όχι μόνο δεν προωθούν την απομόνωση και το ατομικισμό, αλλά προωθούν την κοινωνική αλληλεπίδραση. Έρευνα που

υποστηρίζει την άποψη αυτή είναι της Μυσιρλάκη και Παρασκευά (Mysirlaki S. & Paraskeua F., 2010). Επίσης παιχνίδια σαν αυτά αναπτύσσουν τους δεσμούς παιχτών, οι οποίοι είναι απαραίτητοι για να ανταπεξέλθουν στο παιχνίδι και να προχωρήσουν, δημιουργώντας μία «εικονική κοινότητα» (Michaels, 1993).

Σε πολλά παιχνίδια το γυναικείο φύλο παρουσιάζεται ως έπαθλο (Provenzo Jr. & Eugene F., 1991) με αποτέλεσμα να γίνεται διάκριση μεταξύ των δύο φύλων. Η παρουσία πρωταγωνιστικού θηλυκού χαρακτήρα στα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι πολύ σπάνια, και όταν εμφανιζόταν περιείχε έντονα σεξουαλικά χαρακτηριστικά (πχ «Lara Croft» στο παιχνίδι Tomb Raider) . (Μπαρμπάτσης Κ., Οικονόμου Δ., Παπαμαγκανά Ι., Ζώζας Ι., 2010) Ο Jenkins το 1998 (Jenkins H., Cassel J., 1998) μέσα από μια έρευνα από συνεντεύξεις που διεξήγαγε σε γυναίκες, χαρακτήρισαν αυτή την εικόνα ως «αποκρουστική». Σύμφωνα με έρευνες αυτός ήταν ο βασικός λόγος που τα ηλεκτρονικά παιχνίδια δεν είχαν απήχηση στο γυναικείο κοινό (Jenkins H., Cassel J., 1998; Kaplan, 1983).

Η πλειοψηφία των ερευνών που δεν υποστηρίζουν την χρήση των ψηφιακών παιχνιδιών ως μαθησιακό εργαλείο στη τάξη έχουν πραγματοποιηθεί πριν την ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας, των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και του διαδικτύου, που έχουν προσφέρει νέες κατευθύνσεις στην εκπαίδευση. Αυτές οι εξελίξεις της νέας χιλιετίας έχουν ανοίξει έναν νέο δρόμο στην εκπαίδευση και έχουν σχεδόν εκμηδενίσει τα επιχειρήματα κατά της χρήσης των παιχνιδιών αυτών στην εκπαίδευση.

2.6.1.3 Παράγοντες που καθιστούν δύσκολη την ένταξη των ψηφιακών παιχνιδιών και ΤΠΕ στην τάξη

Ο τεχνολογικός αλφαριθμητισμός και η ανάπτυξη δεξιοτήτων στις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) είναι από τις απαραίτητες δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα που πρέπει να αποκτήσουν τα παιδιά. Χαρακτηριστικά θεωρούνται σήμερα αντίστοιχης σπουδαιότητας με τις δεξιότητες την ανάγνωσης και της γραφής (Unesco, 2000).

Όμως όσο οι μαθητές άλλο τόσο και οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι προετοιμασμένοι και εξοικειωμένοι με τις δυνατότητες που προσφέρουν οι τεχνολογίες αυτές στην εκπαιδευτική πράξη. Οι λόγοι είναι ότι πρέπει να είναι εκπαιδευμένοι και σωστά καταρτισμένοι όχι μόνο με τη χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών αλλά γενικότερα με τις τεχνολογίες αυτές, ώστε να δημιουργήσουν αποτελεσματικά μαθήματα και δραστηριότητες και να καθοδηγούν και να υποστηρίζουν σωστά τους μαθητές στη διαδικασία αυτή. Μέσα από έρευνες φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί δεν κάνουν χρήση των ΤΠΕ στην τάξη, παρότι τα περισσότερα σχολεία πολλές υποδομές, όπως ηλεκτρονικούς υπολογιστές, και σύνδεση στο διαδίκτυο (Yildirim, 2000; Zhao Y. & Cziko G. A., 2001).

Στο πλαίσιο του αναπτυξιακού προγράμματος ΟΔΥΣΣΕΙΑ (ΥΠΕΠΘ, 2000) εκπονήθηκαν διάφορα έργα που στόχευαν στην αποτελεσματική ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Μέσα από τα έργα τα έργα αυτά φάνηκε ότι στην πλειονότητα του

οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν επιμορφωθεί σωστά για την χρήση ΤΠΕ στην εκπαίδευση (Γαβριηλίδου, 2008). Γενικότερα η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση επηρεάζεται από τέσσερις παράγοντες. Αυτοί είναι: φόβος και επιφυλακτικότητα στις νέες τεχνολογίες, αυτοεκτίμηση και εμπιστοσύνη στις ικανότητες χρήσης ΤΠΕ, επιθυμία και ευχαρίστηση της χρήσης των εργαλείων αυτών, αντιλήψεις για την αξία και την χρησιμότητα αυτών.

Έρευνες έχουν δείξει διαφορές στάσεων και αντιλήψεων ανάλογα με το φύλο και την εκπαιδευτική βαθμίδα. Οι γυναίκες φαίνεται να είναι πιο επιφυλακτικές σε σχέση με τους άντρες και εμφανίζουν μικρότερη αυτοπεποίθηση στη χρήση υπολογιστών (Rosen & Weil, 1995). Υπάρχουν διαφορές στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών ανάλογα με τη βαθμίδα εκπαίδευσης που διδάσκουν. Οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης εμφανίζουν μεγαλύτερο φόβο απέναντι στους υπολογιστές και αποφεύγουν περισσότερο τη χρήση τους. Από την άλλη μεριά, οι καθηγητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης φαίνεται να χρησιμοποιούν περισσότερο τους υπολογιστές στην τάξη τους (Whitley, 1997). Οι εκπαιδευτικοί με γνώσεις και εμπειρία στους υπολογιστές έχουν πιο θετική στάση σχετικά με τη χρήση των υπολογιστών στην εκπαίδευση.

Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί συμφωνούν ότι οι υπολογιστές αποτελούν ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για την εκπαιδευτική διαδικασία και είναι θετικοί στο να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες, όμως σύμφωνα με έρευνα δεν έχουν την ίδια άποψη σχετικά με την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδακτική πρακτική (Rosen & Weil, 1995). Σύμφωνα με τους Stetson και Bagwell (Stetson & Bagwell, 1999) αν και αναγνωρίζουν τη σημαντικότητα των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι λιγότερο θετικοί σχετικά με την χρήση τους στην τάξη και ακόμη λιγότερο πεπεισμένοι ότι μπορούν να βελτιώσουν τη διδασκαλία. Ένα πολύ μικρό ποσοστό των εκπαιδευτικών που είναι θετικοί απέναντι στη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση χρησιμοποιούν υπολογιστές κατά τη διδασκαλία (Rosen & Weil, 1995).

Οι αντιλήψεις και οι γνώσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση είναι πολύ σημαντικές στις διδακτικές προσεγγίσεις (Pajares, 1992). Οι λόγοι είναι ότι βρίσκονται στο επίκεντρο των εκπαιδευτικών αλλαγών, ως καθοδηγητές αλλά και ως εκπαιδευόμενοι δραστηριοτήτων, επηρεάζουν τις απόψεις των μαθητών απέναντι στη χρήση εργαλείων ΤΠΕ (όπως τα ηλεκτρονικά παιχνίδια) στην διδακτική διαδικασία. Επομένως για την σωστή ένταξη των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην τάξη πρέπει να αλλάξει η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι σε αυτά.

Ακόμα για την ένταξη των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαίδευση πρέπει τα δύο φύλα να έχουν ίδια αντιμετώπιση αλλά και στάση απέναντι σε αυτά. Εμπειρικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε διεθνές επίπεδο έχουν δείξει ότι το ποσοστό των κοριτσιών που επιλέγουν μαθήματα, σπουδές και επαγγέλματα, τα οποία σχετίζονται με την πληροφορική, τις φυσικές επιστήμες και την τεχνολογία είναι πολύ μικρότερο από το ποσοστό των αγοριών. Ειδικά όσο αφορά στους Η/Υ έχει διαπιστωθεί ότι τα κορίτσια έχουν μειωμένο ενδιαφέρον και επίδοση σε σχέση με τα αγόρια, για αυτό και πρέπει να ενθαρρυνθούν προς αυτή την κατεύθυνση.

2.7 Φυσική και ηλεκτρονικά παιχνίδια

2.7.1 Κρίση στην εκπαίδευση στον τομέα της φυσικής

Ο άνθρωπος μαθαίνοντας φυσική αναπτύσσει τόσο γνωστικές όσο και πρακτικές δεξιότητες. Η φυσική είναι η βάση για όλους τους τομείς της μηχανικής και της επιστήμης, όπως των τεχνολογιών πληροφορικής, της αεροδιαστημικής, της επικοινωνίας, καθώς και των βιοεπιστημών και της ιατρικής. Επίσης στο μάθημα της φυσικής στο σχολείο αντιμετωπίζουμε θεμελιώδη ερωτήματα σχετικά με το σύμπαν, τη φύση της πραγματικότητας και τα σύνθετα κοινωνικοοικονομικά συστήματα που περιλαμβάνονται στην καθημερινότητά μας. Παρόλα αυτά στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση το ενδιαφέρον για τη φυσική μειώνεται, όπως και ο αριθμός των καθηγητών φυσικής. Μέσα από διάφορες έρευνες έχουν εντοπιστεί οι βασικοί παράγοντες που έχουν οδηγήσει σε κρίση την εκπαίδευση της φυσικής. Η κρίση αυτή δεν αφορά μόνο την φυσική στο σχολείο, αλλά και στο πανεπιστήμιο και τους εκπαιδευόμενους φυσικούς (Colin, 2006).

Οι Smithers και Robinson (Smithers, A. & Robinson, P., 2005) αναφέρουν χαρακτηριστικά «η φυσική κινδυνεύει να εξαφανιστεί ως αναγνωρίσιμο θέμα από μεγάλο μέρος της κρατικής εκπαίδευσης, μέσω επαναπροσδιορισμού στη γενική επιστήμη και έλλειψης εκπαιδευτικών». Σε μια έρευνα του Τμήματος Παιδείας και Επιστήμης αναφέρεται ότι ενώ ο αριθμός των μαθητών που επιλέγουν χημεία (μετά τα 16) έχει παραμείνει σταθερός και για τη βιολογία έχει αυξηθεί, οι αντίστοιχοι αριθμοί για τη φυσική και τα μαθηματικά έχουν μειωθεί σημαντικά (DfES, 2006).

Σημειώνεται ότι 24 τμήματα φυσικής στα πανεπιστήμια έκλεισαν μεταξύ των ετών 1994 με 2004 (Smithers, A. & Robinson, P., 2005). Η πλειοψηφία των φοιτητών που επιλέγουν στο πανεπιστήμιο φυσική στη συνέχεια αλλάζουν κατεύθυνση και επιλέγουν τομείς μηχανικής, τεχνολογίας και ιατρικής, μόνο 8% των φοιτητών επιλέγουν φυσική καθαυτή.

Έρευνα δείχνει ότι οι λόγοι που οδηγούν σε αυτή την κατάσταση είναι περίπλοκοι. Πιο συγκεκριμένα υπάρχει ανησυχία σχετικά με τις μαθηματικές απαιτήσεις των φυσικών επιστημών, όπως επίσης συζητιέται και το γενικό αίσθημα ότι η φυσική είναι βαρετή (Dearing, 1996).

Επίσης λιγότεροι από 500 Αμερικανοί πολίτες έκαναν διδακτορικό το 2003 στη φυσική, και ακόμα στο Ηνωμένο βασίλειο λειτουργούν λιγότερα από 50 τμήματα φυσικής πανεπιστημίου. Επιπρόσθετα η Συνομοσπονδία Βρετανικής Βιομηχανίας (Confederation of British Industry - CBI) προειδοποιεί ότι ο μειωμένος αριθμός ειδικών φυσικής είναι επιβλαβής για τις επιχειρήσεις. Αυτό συμβαίνει γιατί η φυσική είναι η βάση για πολλούς τομείς της μηχανικής και της επιστήμης. Εν κατακλείδι, τα αιτήματα των εργοδοτών για επιστήμονες και μηχανικούς δεν πληρούνται (Colin, 2006).

2.7.2 Μαθαίνοντας φυσική μέσω ηλεκτρονικών παιχνιδιών

Μεταξύ των προτάσεων που έχει διατυπώσει το Ινστιτούτο Φυσικής (IOP, 2001) για να ξεπεραστεί η κρίση αυτή, είναι οι εξής:

- «Ο αυξανόμενος αριθμός νέων πρέπει να ενθουσιάζεται από τη φυσική».
- «Η κρίσιμη έλλειψη καθηγητών φυσικής στα σχολεία και τα πανεπιστήμια είναι η μεγαλύτερη απειλή για τη μελλοντική προσφορά επιστημόνων και μηχανικών».
- «Υπάρχει λόγος για ένα νέο πτυχίο που να βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη φυσική, να είναι πιο διεπιστημονικό στο επίκεντρο και προσιτό στους προπτυχιακούς με πιο συγκρατημένη μαθηματική εμπειρία».

Ο Colin (Colin, 2006) για να αντιμετωπίσει τις παραπάνω συστάσεις προτείνει την κατασκευή περιβαλλόντων ενσωμάτωσης (immersive environment - IEs), εικονικών κόσμων που περιέχουν πειράματα εικονικής φυσικής τα οποία είναι ανοιχτά για έρευνα από τους μαθητές και τους καθηγητές. Μία τέτοια προσέγγιση μπορεί να είναι ελκυστική για τους νέους, τους εκπαιδευόμενους εκπαιδευτικούς και τους σπουδαστές στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Επίσης τονίζει ότι αυτά τα IEs πρέπει να κατασκευαστούν χρησιμοποιώντας εμπορικό λογισμικό παιχνιδιών, το οποίο είναι γνωστό στους περισσότερους νέους ηλικίας 16-19 ετών.

Το λογισμικό δημιουργίας παιχνιδιών χρησιμοποιεί πολλές έννοιες φυσικής και μαθηματικών, οι οποίες απαιτούνται για την παραγωγή μιας ρεαλιστικής εμπειρίας για τον παίκτη. Επίσης ο Colin (Colin, 2006) υποστηρίζει ότι με την χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών μπορούμε να ενθουσιάσουμε τους μαθητές, για να τους προσελκύσουμε με ένα πνευματικό τρόπο για τις έννοιες και τις αρχές της φυσικής, διότι απασχολούνται με ένα από τα αγαπημένα τους μέσα. Οι περισσότεροι μαθητές (όπως και πολλοί ενήλικες) έχουν βιώσει τον ενθουσιασμό να είναι παρόντες σε εικονικούς κόσμους. Φυσικά τονίζει για μία ακόμη φορά, ότι η ανάπτυξη ειδικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών μπορεί να μην οδηγεί πάντοτε σε περιβάλλον αρκετά πλούσιο για τους περισσότερους εκπαιδευόμενους γιατί δεν συμμορφώνεται με την οικεία κουλτούρα παιχνιδιών.

Το 2004 διερευνήθηκε η συνάφεια της φυσικής με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια (Marx J., Heron P. R. L. & Franklin S. V., 2004). Εστίασαν στον τρόπο με τον οποίο η φυσική χρησιμοποιείται στα ψηφιακά παιχνίδια, και η χρήση των υπάρχοντων παιχνιδιών για τη διδασκαλία της φυσικής μέσω της παρατήρησης και της ανάλυσης του περιεχομένου του παιχνιδιού. Είναι σαφές, ότι οι εκπαιδευτικοί συνειδητοποιούν τις δυνατότητες που προσφέρουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια στη μάθηση και τη διδασκαλία.

Οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας δυσκολεύουν τους μαθητές να αναπτύξουν την επιθυμία για την επιστήμη. Αρχικά για την εκμάθηση αυτού του περιεχομένου και να παρακινηθούν οι μαθητές ώστε να επιθυμούν να αποκτήσουν αυτή τη γνώση. Το κίνητρο είναι μια βασική πτυχή της αποτελεσματικής μάθησης, αλλά πρέπει επίσης να υπάρχει συνεχής διάδραση, προβληματισμός και ενεργός συμμετοχή για να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός (Garris, R., Ahlers, R. & Driskell, J., 2002). Για αυτό το

λόγο η μάθηση που βασίζεται στα ηλεκτρονικά παιχνίδια πρέπει να προκαλεί το ενδιαφέρον του, να του δίνει κίνητρα και να ενδιαφέρεται όχι μόνο για την δραστηριότητα αλλά και το περιεχόμενο που προσπαθεί να μάθει.

Μία πολύ σημαντική διαφορά μεταξύ των εμπορικών παιχνιδιών και της μάθησης που βασίζεται στα παιχνίδια (DGBL) είναι το περιεχόμενο, το οποίο πρέπει να ενσωματωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε παίζοντας να μπορούν να επιτευχθούν τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα.

Εάν οι μαθητές επικεντρωθούν ενεργά σε ένα θέμα, θα έχουν περισσότερες πιθανότητες απόκτησης γνώσεων. Είναι λογικό ότι τα παιχνίδια θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να συνδεθούν οι μαθητές με ένα συγκεκριμένο θέμα ή να προκληθεί το ενδιαφέρον τους για τη φυσική (Che, Y. & Tan, K., 2012).

Σύμφωνα με τους Che και Tan (Che, Y. & Tan, K., 2012) η μάθηση που βασίζεται στο παιχνίδι (DGBL) μπορεί να προσφέρει στους μαθητές ένα πλήρες πρόγραμμα σπουδών ή μονάδα σπουδών βασισμένη στα ψηφιακά παιχνίδια και όχι μόνο τη χρήση τους με μοναδικό σκοπό να διαδραματίσουν το ρόλο ενός τεχνολογικού πόρου για την ενίσχυση του βασικού μαθήματος της τάξης. Όμως για να γίνει αυτό πρέπει η κουλτούρα της τάξης να αλλάξει και να γίνει μαθητοκεντρική. Οι καθηγητές συνηθίζουν να περνούν τη γνώση στους μαθητές με το να τους την «λένε». Όμως στη συνέχεια οι μαθητές δεν είναι σε θέση να συνδυάσουν, ούτε να εφαρμόσουν την γνώση αυτή σε ένα ρεαλιστικό σενάριο.

Μέσω των παιχνιδιών ο μαθητής μπορεί να βιώσει τη μάθηση ως μία ζωντανή και δυναμική διαδικασία. Οι εκπαιδευτές, δείχνοντας στους μαθητές τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζει η φυσική τη ζωή τους, μπορούν να τους βοηθήσουν να συνειδητοποιήσουν τη σημασία της και πως εφαρμόζεται σε πραγματικές καταστάσεις (Yochum, 2013). Μια πρόκληση για τους δασκάλους της φυσικής είναι να προσεγγίσουν τα εκπαιδευτικά πλαίσια που έχουν νόημα, προσβασιμότητα και κίνητρα για τους μαθητές (Nordine, 2011).

Η Φυσική είναι μια μελέτη του πραγματικού κόσμου, που προσπαθεί να κατασκευάσει θεωρίες που εξηγούν σωστά τα παρατηρούμενα φαινόμενα και οδηγεί στην πρόβλεψη νέων φαινομένων. Οι μαθητές παίζοντας ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι πρέπει να κάνουν παρατηρήσεις αλλά ταυτόχρονα να προσπαθούν να κατασκευάσουν θεωρίες.

Η φυσική έρευνα περιλαμβάνει την πειραματική παρατήρηση φυσικών φαινομένων, τον σχηματισμό υποθέσεων, τη δοκιμή αυτών των παραδοχών και την κατασκευή θεωριών. Είναι σημαντικό οι μαθητές να το βιώσουν αυτό. Επίσης είναι μια πειραματική επιστήμη, μια διαδικασία παρατήρησης, υποβολής και δοκιμής των υποθέσεων αυτών με περαιτέρω πειραματισμό. Δηλαδή οι μαθητές πρέπει να μαθαίνουν φυσική μέσω διερεύνησης, να ενθαρρύνονται, να εξερευνήσουν τον φυσικό κόσμο μέσω παρατηρήσεων, ερωτήσεων και απαντήσεων στις ερωτήσεις τους (Martinello & Cook, 2000).

Η διδακτική των Φυσικών Επιστημών συνήθως γίνεται μέσω διερευνητικής μάθησης βάσει πειραμάτων. Η εφαρμογή της γίνεται μέσω διάγνωσης προβλημάτων, άσκηση κριτικής στα προβλήματα, διάκριση εναλλακτικών ιδεών, οργάνωση

έρευνας, αναζήτηση πληροφοριών και υποθέσεων, κατασκευή μοντέλων και λογικών επιχειρημάτων (Linn, Davis & Bell, 2004). Σύμφωνα με τον Bybee (Bybee, R. W. & Champagne, A., 2000) οι τρόποι παραγωγής διερευνητικής μάθησης είναι οι εξής:

- Μάθηση που απαιτεί την ενεργό συμμετοχή κατά την διάδοση της γνώσης.
- Μάθηση που εστιάζει στην εκμάθηση της ανάπτυξης μια ερευνητικής απόπειρας, την ανάλυσή της, την παρακολούθηση και την συμμετοχή στη διαδικασία που εκτελείται.

Η παιδαγωγική προσέγγιση που προσανατολίζεται στην έρευνα (inquiry – based learning / IBL), όπως μάθηση βασισμένη στα προβλήματα (problem – based learning / PBL) είναι πολλά υποσχόμενη τόσο για την διδακτική της φυσική όσο και για την αναπαράσταση πραγματικής επιστήμης (Nordine, 2011).

Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές μεθόδους η PBL είναι μια μαθητοκεντρική προσέγγιση που δίνει έμφαση στην ενεργή μάθηση, η οποία εμπλέκει τους εκπαιδευόμενους σε μεταγνωστικές διεργασίες σκέψης (Harper - Marinick, M., 2001). Στην προσέγγιση αυτή ο καθηγητής είναι ο καθοδηγητής όλης της διαδικασίας (Nelson, 2007). Τέλος η μάθηση της νέας γνώσης γίνεται μέσα στο πλαίσιο των προβλημάτων (Overton, 2005).

2.8 Angry Birds

2.8.1 Το παιχνίδι Angry Birds

Το δημοφιλές βιντεοπαιχνίδι στρατηγικής Angry Birds πρωτοεμφανίστηκε το 2009 από τη Rovio Entertainment. Από τότε, έχει αποκτήσει παγκόσμια δημοτικότητα, να γίνει μια πραγματικά εικονική ψυχαγωγία. Η κλασική έκδοση του παιχνιδιού Angry Birds δημιουργήθηκε για φορητές συσκευές, αρχικά για το λογισμικό iOS, αλλά στη συνέχεια σχεδιάστηκαν εκδόσεις του παιχνιδιού και για το λογισμικό Android όπως, για τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και για πολλές άλλες παιχνιδοκονσόλες. Μετά την κυκλοφορία της πρώτης έκδοσης του υπολογιστή άρχισαν να εμφανίζονται παραλλαγές του παιχνιδιού με πολλές προσθήκες.

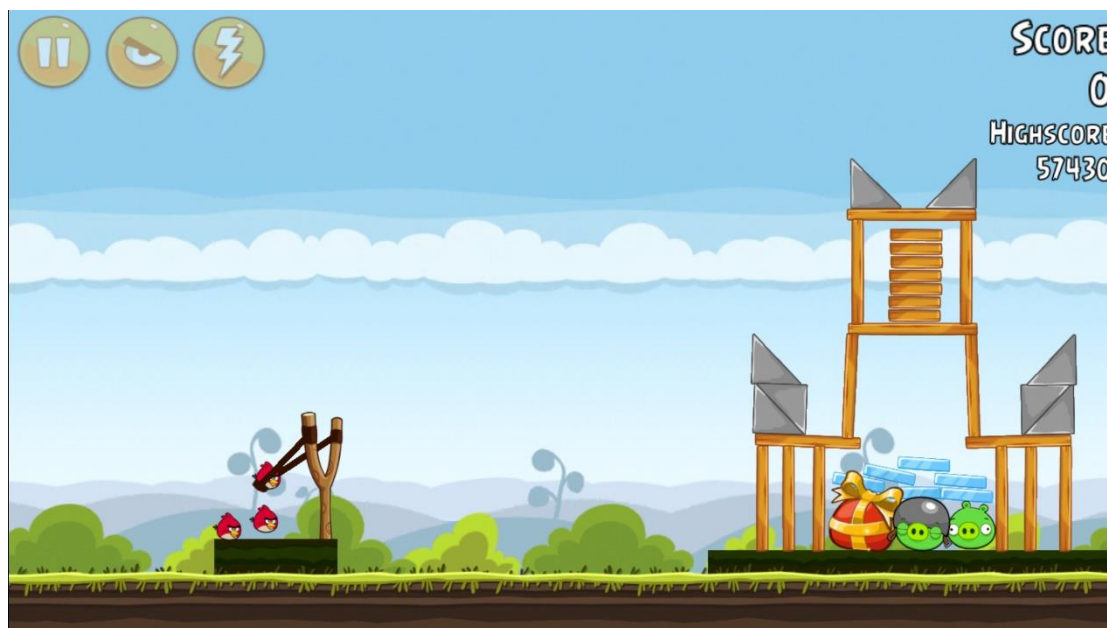
Η ιστορία του παιχνιδιού είναι ότι τα πράσινα κακά γουρούνια κλέβουν τα αυγά από τις φωλιές των πουλιών. Οπότε τα θυμωμένα πουλιά πάνε σε πόλεμο εναντίων των κακών γουρουνιών για να ανακτήσουν τα κλεμμένα αυγά. Κάθε επίπεδο του παιχνιδιού κρύβει μια συγκεκριμένη δομή από κατασκευές, οι οποίες είναι κατασκευασμένες από ξύλο, πάγο και πέτρα. Σκοπός είναι τα πουλιά πρέπει να καταστρέψουν τη δομή αυτή ώστε να εξολοθρεύσουν τα πράσινα γουρούνια.

Στο παιχνίδι υπάρχουν διάφορα είδη πουλιών. Στην αρχική έκδοση ήταν διαθέσιμα μόνο τα κόκκινα πουλιά, όμως στις επόμενες εκδόσεις στα υψηλότερα επίπεδα δυσκολίας υπάρχουν πουλιά με μοναδικές δυνατότητες ανάλογα με το χρώμα τους.

Χρησιμοποιώντας μία σφεντόνα ο παίκτης εκτοξεύει πουλιά για να καταστρέψει τα πράσινα γουρούνια μαζί με τις κατασκευές που τα προστατεύουν.

2.8.2 Angry Birds και εκπαίδευση

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως το παιχνίδι Angry Birds (εικόνα 16) είναι ένα δυναμικό παιχνίδι στρατηγικής, το οποίο βασίζεται στους νόμους της φυσικής για την πλάγια κίνηση βλημάτων (Rodrigues, M. J. & Carvalho, P. S., 2013).



Εικόνα 16: Το παιχνίδι Angry Birds¹⁴

Οι βασικές ενότητες του προγράμματος σπουδών φυσικής του σχολείου είναι καθορισμένες. Οι Repnik, Robic και Pesek (Repnik, P., Robič, D., & Pesek, I., 2015) μελέτησαν ποιες από αυτές μπορεί να βρεθούν σε αυτό το ηλεκτρονικό παιχνίδι και ποιες μπορούμε να αναλύσουμε. Χαρακτηριστικά αναφέρουν τις εξής:

- Τις δυνάμεις και τον νόμο του Νεύτωνα, τη σύγκρουση και την έκρηξη.
- Τριβή και κίνηση .
- Κυκλική κίνηση και βαρύτητα.
- Έργο, ενέργεια και δύναμη.
- Πλευστότητα.

Επιπρόσθετα άλλοι ερευνητές (Rodrigues, M. J. & Carvalho, P. S., 2013; Aldama, C. , Gómez, M. A., Pozo, J. I., 2014) το θεωρούν ιδανικό παιχνίδι για την εφαρμογή των αρχών της κινηματικής και της δυναμικής όπως επίσης οριζόντια τροχιά, κίνηση βλήματος και τροχιάς υπό γωνία, παράμετρος μάζας στην κίνηση του βλήματος.

¹⁴ <http://www.rovio.com/>

Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία Έρευνας

3.1 Στόχος της έρευνας και Ερευνητικά ερωτήματα

Στόχος της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι η αξιοποίηση του (open source) κλώνου του παιχνιδιού Angry Birds για τη διδασκαλία φυσικής με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του υπουργείου παιδείας και το σχολικό βιβλίο της Β' γυμνασίου.

Παρόλο που η ύλη ακολουθεί το βιβλίο της φυσικής Β' γυμνασίου, στην έρευνα θα συμμετέχουν μαθητές της Α' γυμνασίου για δύο λόγους. Ο πρώτος είναι για να μην έχουν διδαχθεί οι μαθητές την ύλη αυτή ήδη σύμφωνα με το πρόγραμμα του υπουργείου, διότι μέσω του παιχνιδιού δεν θέλουμε να ενισχύσουμε την υπάρχουσα γνώση, αλλά να διδαχθεί η ύλη από την αρχή. Ο δεύτερος λόγος είναι για να ελεγχθεί αν παιδιά μικρότερης ηλικίας μπορούν να αντιληφθούν, μέσω του παιχνιδιού, έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο διδάσκονται στη Β' γυμνασίου.

Τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας είναι:

Ερευνητικό Ερώτημα 1: Μπορεί η μάθηση βασισμένη σε ένα εμπορικό ηλεκτρονικό παιχνίδι να έχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης στην τάξη;

Ερευνητικό Ερώτημα 2: Μπορεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία, όχι ως μέσο ενίσχυσης αλλά ως μέσο εκμάθησης εκπαιδευτικού περιεχομένου;

Ερευνητικό Ερώτημα 3: Μπορούν παιδιά μικρότερης ηλικίας να κατανοήσουν μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη;

Ερευνητικό Ερώτημα 4: Μπορεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών απέναντι στο μάθημα της φυσικής;

3.2 Σχεδιασμός της έρευνας

Οι πειραματικοί σχεδιασμοί χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: Προ-πειραματική έρευνα, «Αληθινή» πειραματική έρευνα και «Ψευδο-πειραματική» έρευνα (Cohen, L. & Manion, L., 1994).

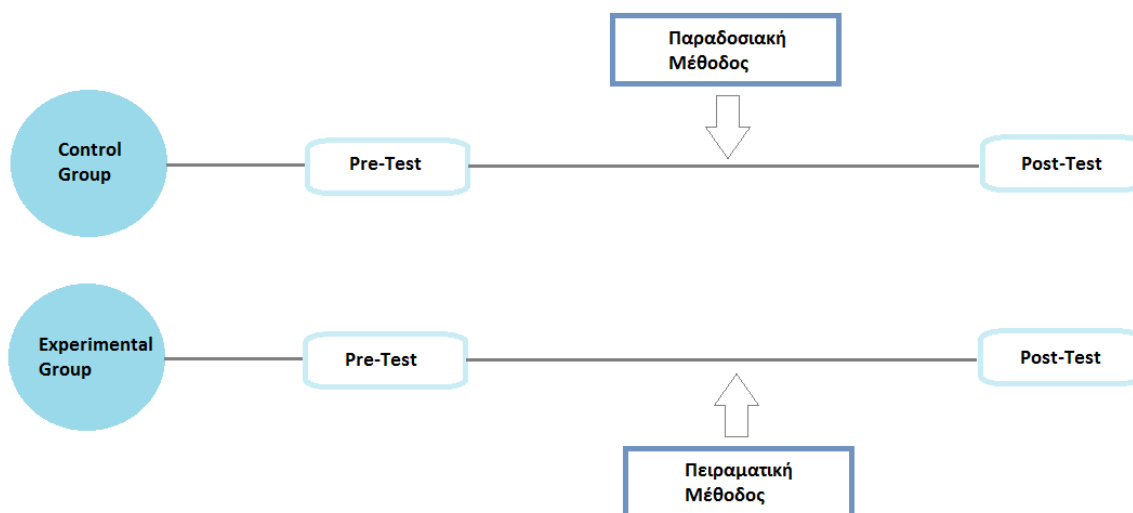
Στην παρούσα εκπαιδευτική έρευνα ακολουθείται η «Αληθινή» πειραματική προσέγγιση. Σε αυτή την προσέγγιση προσδιορίζονται άμεσα οι συνθήκες που επηρεάζουν και προκαλούν το φαινόμενο. Στο σχεδιασμό αυτό κατανοούνται τυχαία άτομα σε μία ομάδα ελέγχου (control group) και σε μία πειραματική ομάδα (experimental group). Η ομάδα ελέγχου θα διδαχθεί την ύλη με τον παραδοσιακό

τρόπο, ενώ η πειραματική ομάδα θα διδαχθεί με το πειραματικό τρόπο, βασισμένο σε ηλεκτρονικό παιχνίδι.

3.2.1 Σχεδιασμός εκπαιδευτικής πειραματικής έρευνας

Σε αυτή την εκπαιδευτική πειραματική έρευνα (σχήμα 2) ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα:

- α) Αρχικά οι μαθητές χωρίστηκαν τυχαία στις δύο ομάδες, την ομάδα ελέγχου και την πειραματική ομάδα.
- β) Ο κάθε μαθητής της κάθε ομάδας συμπλήρωσε ατομικά ένα Pre-Test για να αξιολογήσουμε τις γνώσεις που έχουν οι μαθητές στη συγκεκριμένη ύλη.
- γ) Στη συνέχεια οι δύο ομάδες διδάχθηκαν την ίδια ακριβώς ύλη. Η ομάδα ελέγχου διδάχθηκε το εκπαιδευτικό περιεχόμενο με παραδοσιακή διδασκαλία, (δηλαδή με την βοήθεια διαφανειών PowerPoint μέσα στη τάξη), ενώ ταυτόχρονα η πειραματική ομάδα διδάχθηκε το ίδιο περιεχόμενο με βάση το παιχνίδι που δημιουργήθηκε για την συγκεκριμένη ύλη (παίζοντας και συμπληρώνοντας τα φύλλα εργασίας).
- δ) Τέλος ο κάθε μαθητής και των δύο ομάδων συμπλήρωσε το Post-Test το οποίο ήταν το ίδιο με το Pre-Test για να εξεταστεί πιο από τα δύο group είχε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα.



Σχήμα 2: Πειραματικού Σχεδιασμού

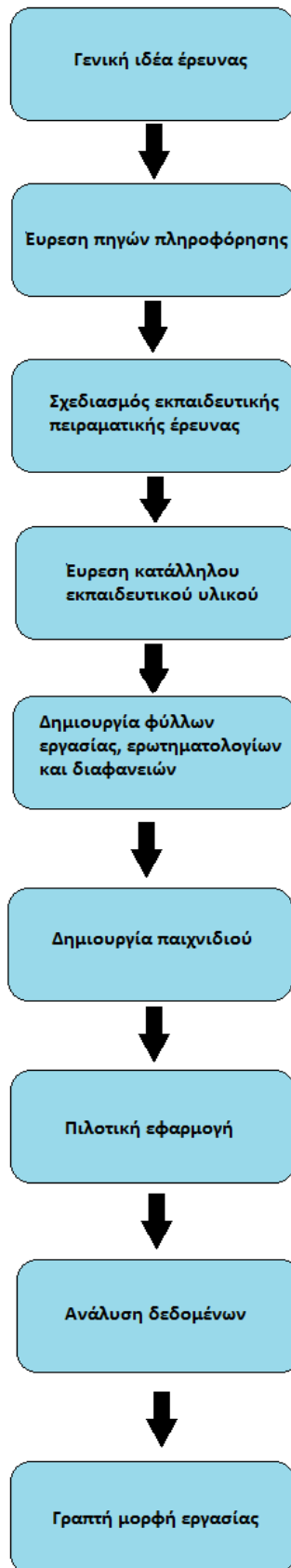
Πιο αναλυτικά οι διαφορές την ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 1).

	Ομάδα Ελέγχου	Πειραματική Ομάδα
Τρόπος μαθήματος	<ul style="list-style-type: none"> – Pre-Test – Παραδοσιακή διάλεξη. – Post-Test 	<ul style="list-style-type: none"> – Pre-Test – Πειραματικός τρόπος – μάθηση βασισμένη σε ηλεκτρονικό παιχνίδι. – Post-Test – Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης μαθήματος.
Ρόλος εκπαιδευτικού	<p>Πιο ενεργός ρόλος.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Διδάσκει το μάθημα. – Θέτει ερωτήσεις. – Επιλύει απορίες. – Καθοδηγεί τη συζήτηση. – Αξιολογεί τους μαθητές. 	<p>Υποστηρικτικός ρόλος.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Παρακολουθεί το μάθημα. – Συντονίζει το μάθημα. – Επιλύει απορίες, τα τελευταία πέντε λεπτά του μαθήματος για τις έννοιες της φυσικής που διδάχτηκαν μέσω του παιχνιδιού. – Αξιολογεί τους μαθητές.
Ρόλος εκπαιδευομένων	<p>Ο ρόλος τους είναι πιο παθητικός.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Παρακολουθούν το μάθημα. – Συμμετέχουν στη συζήτηση στην τάξη. – Θέτουν ερωτήσεις. – Συμπληρώνουν τα ερωτηματολόγια. 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι βρίσκονται στο επίκεντρο.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Αλληλεπιδρούν συνεχώς με το ηλεκτρονικό παιχνίδι. – Συμπληρώνουν τα φύλλα εργασίας. – Συμπληρώνουν τα ερωτηματολόγια.
Πόροι	<ul style="list-style-type: none"> – Διαφάνειες 1^{ου} μαθήματος. – Διαφάνειες 2^{ου} μαθήματος. – Διαφάνειες 3^{ου} μαθήματος. – Pre-Test – Post-Test 	<ul style="list-style-type: none"> – Ηλεκτρονικό παιχνίδι. – Φύλλα εργασίας 1^{ου} μαθήματος. – Φύλλα εργασίας 2^{ου} μαθήματος. – Φύλλα εργασίας 3^{ου} μαθήματος. – Pre-Test – Post-Test – Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης μαθήματος.
Αξιολόγηση	<ul style="list-style-type: none"> – Pre-Test – Post-Test 	<ul style="list-style-type: none"> – Pre-Test – Post-Test – Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης μαθήματος

Υλικοτεχνική υποδομή	– Ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής και προτζέκτορας.	– Ηλεκτρονικός υπολογιστής για κάθε μαθητή.
----------------------	---	---

Πίνακας 1: Διαφορές μαθήματος μεταξύ των δύο ομάδων

3.2.2 Φάσεις της έρευνας



Σχήμα 3: Σχεδιάγραμμα έρευνας

3.3 Δείγμα έρευνας

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχε ένα τμήμα της Α' γυμνασίου ενός ιδιωτικού σχολείου της Αττικής. Οι συμμετέχοντες ήταν 26 μαθητές ηλικίας 12-13 ετών από τους οποίους 12 ήταν αγόρια και 14 ήταν κορίτσια. Η έρευνα έγινε στο πλαίσιο του μαθήματος Φυσικής Α' γυμνασίου όπου οι μαθητές παρακολουθούν υποχρεωτικά από το σχολικό πρόγραμμα. Η έρευνα διήρκησε τρία μαθήματα.

Από τους 26 συμμετέχοντες, μέσα από τυχαία επιλογή, οι 13 αποτελούν την ομάδα ελέγχου (control group) και οι άλλοι 13 την πειραματική ομάδα (experimental group). Η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν αρχικά από 14 μαθητές, όμως λόγω απουσίας ενός μαθητή στην τελική εξέταση, ως αποτέλεσμα δεν απάντησε το τελικό ερωτηματολόγιο για αυτό δεν θα ληφθούν υπόψη τα αποτελέσματά του και εξαιρέθηκε από τη διαδικασία ανάλυσης αποτελεσμάτων.

3.4 Ερευνητικά εργαλεία

Για την δημιουργία του μαθησιακού υλικού χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα κατασκευής παιχνιδιών Unity, για την κατασκευή του ηλεκτρονικού παιχνιδιού, το οποίο στηρίχθηκε σε κλώνο του παιχνιδιού Angry Birds. Επίσης δημιουργήθηκαν Φύλλα Εργασίας σε Microsoft Word για κάθε μάθημα, τα οποία θα καθοδηγήσουν τα παιδιά μαζί με το παιχνίδι για την απόκτηση της γνώσης. Τέλος δημιουργήθηκαν και διαφάνειες σε Microsoft PowerPoint για να γίνει το μάθημα στην ομάδα ελέγχου, με το κατάλληλο εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

3.4.1 Φτιάχνοντας το παιχνίδι με Unity

3.4.1.1 Πλατφόρμα κατασκευής παιχνιδιών Unity

Η Unity Game engine είναι μία μηχανή ανάπτυξης ηλεκτρονικών παιχνιδιών δισδιάστατων (2D) και τρισδιάστατων (3D). Σύμφωνα με την επίσημη ιστοσελίδα¹⁵ είναι η μηχανή με το μεγαλύτερο μερίδιο στην αγορά, με 45%. Δημιουργήθηκε το 2005 από την Unity Technologies.

Ένα βασικό προτέρημα του εργαλείου αυτού είναι ότι διατίθεται δωρεάν και παρέχει ένα μεγάλο αριθμό από λειτουργίες. Φυσικά υπάρχουν και εκδόσεις επί πληρωμή, οι οποίες παρέχουν περισσότερες λειτουργίες και υποστηρίζουν τη δημιουργία αρχείων για περισσότερες συσκευές.

Η μηχανή αυτή ανάπτυξης παιχνιδιών είναι το σύνολο του λογισμικού που αναλαμβάνει βασικές λειτουργίες μέσα στο παιχνίδι. Κάποιες λειτουργίες είναι:

¹⁵ <https://unity3d.com/public-relations>

- η απεικόνιση γραφικών (renderer)
- παραγωγή ήχου
- μηχανή φυσικής/φυσικών νόμων (physics)
- animation (όταν πρόκειται για 3D)
- διαχείριση πόρων του υπολογιστή του χρήστη από το πρόγραμμα
- προσαρμογή του λογισμικού του παιχνιδιού για διαφορετικά λειτουργικά συστήματα (build compatibility).

Η Unity μέσα από αυτές τις λειτουργίες που παρέχει ενσωματώνει τις περισσότερες σε ένα interface, κάνοντας προσιτή την κατασκευή video games σε μικρότερες εταιρίες και απλούς χρήστες, αφού απλοποιεί κατά πολύ την δημιουργία ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Ο δημιουργός ενός παιχνιδιού καλείται επίσης να γράψει τον κώδικα που αποτελεί την λογική του παιχνιδιού σε ένα σύνολο script που επικοινωνούν μεταξύ τους. Ο προγραμματιστής μπορεί να δημιουργήσει ένα παιχνίδι στις γλώσσες C#, JavaScript και Boo.

Μέσω Unity έχουν δημιουργηθεί πολλά δημοφιλή παιχνίδια όπως: Pillars of Eternity, Cities Skylines, Pokémon GO, Angry birds. Γενικότερα η Unity μπορεί να υποστηριχτεί από λογισμικά όμως: Windows XP SP2+, Windows 7 SP1+, Windows 8, 8.1, Mac OS X 10.6+. Επίσης επιτρέπει τη παραγωγή του παιχνιδιού προς οποιαδήποτε πλατφόρμα. Οι σκηνές και ο κώδικας που έχει αναπτυχθεί μετατρέπονται αυτόματα, έτσι ώστε για να δημιουργηθεί το αντίστοιχο εκτελέσιμο. Οι πλατφόρμες που υποστηρίζει είναι: υπολογιστής (Windows), υπολογιστής (Linux), υπολογιστής (Mac) , web - βασισμένο σε WebGL, iOS, Android, Blackberry, Windows Store 8, Samsung TV, Xbox 360, Xbox one, Playstation 3, Playstation 4, PS Vita.

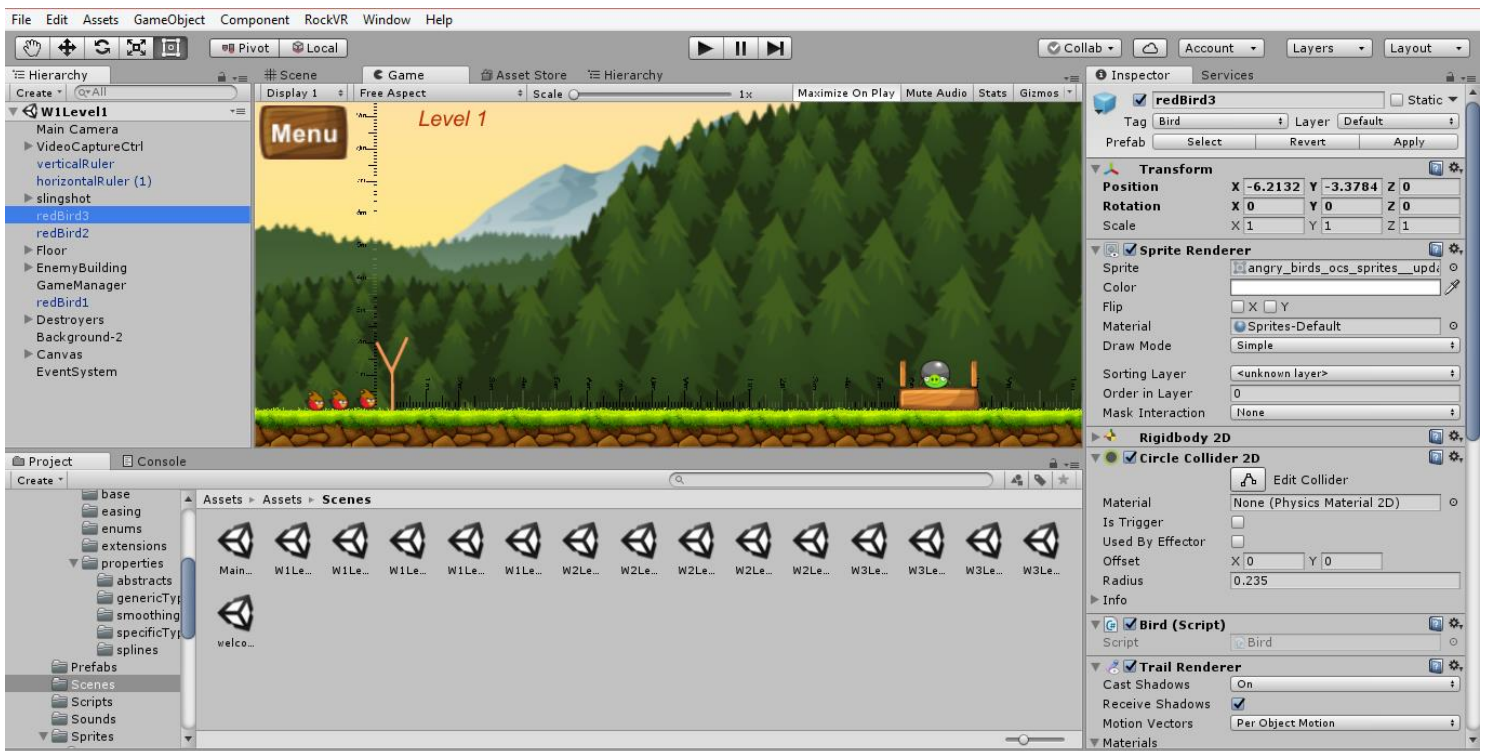
Unity Editor (εικόνα 17)

Ο Επεξεργαστής (Editor) της Unity, είναι το βασικό μέρος της μηχανής, αφού στην ουσία εκεί χτίζονται τα παιχνίδια. Για παράδειγμα στον Editor κατασκευάζονται οι διάφορες πίστες (levels) του παιχνιδιού, χρησιμοποιώντας, εδάφη, φώτα, ήχους, τους χαρακτήρες του παιχνιδιού και άλλα. Ακόμα εκεί γίνεται και η αλληλεπίδραση των στοιχείων του παιχνιδιού με τον κώδικα των script, η κίνηση των στοιχείων αυτών.

Ο Editor αποτελείται από διάφορα παράθυρα (panels), τα οποία επιτρέπουν στο χρήστη μια οργανωμένη διαμόρφωση της κατασκευής των παιχνιδιών του. Τα βασικότερα παράθυρα στον editor είναι:

- *Assets / Project*: Στο παράθυρο αυτό αποθηκεύονται τα assets, δηλαδή οτιδήποτε θα χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία του παιχνιδιού, όπως γραφικά (εικόνες), ήχος, animation, scripts, textures.
- *Scene view*: Το παράθυρο αυτό είναι ο χώρος που στήνεται όλο το παιχνίδι όπου ο χρήστης μπορεί να προηγηθεί και να επεξεργαστεί τον χώρο αυτό. Είναι ένας άδειος χώρος, στον οποίο τοποθετούνται τα αντικείμενα, κυρίως γραφικά (για παράδειγμα ένα αυτοκίνητο). Ένα παιχνίδι μπορεί να περιέχει πολλές σκηνές, οι οποίες συνήθως χρησιμοποιούνται για διαφορετικά levels.

- *Hierarchy*: Το παράθυρο αυτό παρουσιάζει τη λίστα των αντικειμένων (assets) που έχουν τοποθετηθεί στην σκηνή, με τα ονόματά τους.
- *Game view*: Το παράθυρο αυτό αναπαριστά το παιχνίδι στην τελική του μορφή. Δηλαδή επιτρέπει στον χρήστη να παίζει το παιχνίδι μέσα στον editor.
- *Inspector*: Στο παράθυρο αυτό εμφανίζονται όλα τα χαρακτηριστικά των αντικειμένων (όλου του παιχνιδιού) είτε αυτά βρίσκονται στο Hierarchy είτε στο Project. Επίσης μπορούμε να επεξεργαστούμε τα χαρακτηριστικά του ανάλογα με το είδος του. Βασικά χαρακτηριστικά είναι η θέση, η περιστροφή αλλά και το μέγεθος. Επιπλέον από το παράθυρο αυτό μπορούν να εισαχθούν νέα στοιχεία στο αντικείμενο όπως είναι ο ήχος, ο φωτισμός, η βαρύτητα, animation, scripts.
- *Debug console*: Το παράθυρο αυτό δείχνει τα errors.



Εικόνα 17: Editor που δημιουργήθηκε το παιχνίδι.

Game Objects

Game objects είναι τα διάφορα αντικείμενα που υπάρχουν στη σκηνή του παιχνιδιού. Η λίστα με τα αντικείμενα που περιέχει κάθε σκηνή βρίσκονται στο παράθυρο Hierarchy. Ένα αντικείμενο μπορεί να έχει πολλά στοιχεία τα οποία φαίνονται στο παράθυρο Inspector. Τα πιο βασικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται συχνά είναι τα εξής:

- *Transform*: Με την επιλογή αυτή τοποθετείται ένα αντικείμενο στο χώρο και το μέγεθός του.
- *Rendering*: Η επιλογή αυτή προσθέτει στοιχεία όπως κάμερα, κείμενα και φώτα στο αντικείμενο που θέλουμε. Δηλαδή είναι η λειτουργία απεικόνισης του στοιχείου
- *Physics*: Με αυτό το στοιχείο προστίθεται στο αντικείμενο ιδιότητες για να θεωρείται φυσικό σώμα. Δηλαδή να μπορεί να αλληλεπιδρά με άλλα αντικείμενα στον χώρο, να κινείται. Για την εργασία έγινε χρήση physics 2D αφού είναι διδιάστατο. Χαρακτηριστικά υπάρχουν τα colliders, τα οποία μετατρέπουν ένα αντικείμενο σε υλικό, και η ρύθμιση RigidBody η οποία προσδίδει σε ένα αντικείμενο στοιχεία όπως κίνηση, ταχύτητα, τριβή, μάζα, βαρύτητα κλπ.
- *Audio*: Προστίθεται σε ένα αντικείμενο για να αναπαράγει κάποιο αρχείο ήχου που έχουμε προσθέσει στο παιχνίδι.
- *Script*: Επιτρέπεται η προσθήκη ενός script κώδικα σε κάποιο αντικείμενο για να ορίσει την συμπεριφορά του, τις παραμέτρους και την επικοινωνία του με άλλα αντικείμενα.

3.4.1.2 Χρήση της Unity για δημιουργία του παιχνιδιού

Για την δημιουργία του ηλεκτρονικού παιχνιδιού χρησιμοποιήθηκε Unity 2017 και η ανάπτυξη του κώδικα έγινε με το Microsoft Visual Studio 2017. Επίσης χρησιμοποιήθηκε ο κλώνος του παιχνιδιού¹⁶ Angry Birds, στον οποίο στηρίχθηκε το παιχνίδι της εργασίας.

Κλώνος του παιχνιδιού Angry Birds

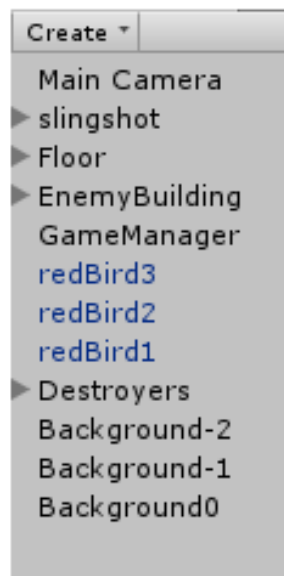
Ο κλώνος αυτός του παιχνιδιού Angry Birds είναι ένα level του παιχνιδιού, με επαναχρησιμοποιήσιμα στοιχεία, το οποίο δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Unity και ο κώδικα γράφτηκε σε Microsoft Visual Studio. Σε αυτό το μοναδικό επίπεδο (εικόνα) που διαθέτει, υπάρχουν τρία κόκκινα πουλιά διαθέσιμα για να πετάξει ο παίχτης με τη σφεντόνα, τρία πράσινα γουρούνια που ο χρήστης πρέπει να εξολοθρεύσει, μια μέγιστη ταχύτητα που μπορεί ο χρήστης να τραβήξει το πουλί πάνω στη σφεντόνα, δηλαδή το πουλί μπορεί να φτάσει μέχρι μία συγκεκριμένη απόσταση. Ακόμα περιέχει ορισμένα animations με τη βοήθεια της βιβλιοθήκης GoKit. Επίσης όταν ο χρήστης τραβάει το πουλί πάνω στη σφεντόνα φαίνεται και μία προβολή της τροχιάς που θα ακολουθήσει εάν εκτοξευθεί, ώστε να μπορεί να προβλέψει που θα προσγειωθεί και όταν το πουλί πετάγεται φαίνεται ένα μονοπάτι της τροχιάς που ακολούθησε για λίγα δευτερόλεπτα. Τέλος ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να σύρει την οθόνη για να δει ολόκληρη τη σκηνή (Gkanatsios, 2014).

¹⁶ <https://github.com/dgkanatsios/AngryBirdsStyleGame>



Εικόνα 18: Ο κλώνος του παιχνιδιού Angry Birds ¹⁷

Τα αντικείμενα που υπάρχουν στην σκηνή (εικόνα 19) είναι η σφεντόνα, το έδαφος, το αντίπαλο κτήριο (τούβλα, ξύλα κλπ.), η διαχείριση του παιχνιδιού, τα τρία κόκκινα πουλιά, οι τρεις καταστροφείς και το φόντο.



Εικόνα 19: Τα αντικείμενα της σκηνής

Τα βασικά scripts που περιέχει ο κλώνος αυτός είναι τα εξής (Gkanatsios, 2014):

- *Brick script*: Το script αυτό ελέγχει για συγκρούσεις. Έχει μια μεταβλητή ζωής, η οποία ελαττώνεται ανάλογα με την ταχύτητα του αντικειμένου

¹⁷ <https://dgkanatsios.com/2014/07/28/angry-birds-clone-in-unity-3d-source-code-included-3/>

σύγκρουσης. Εάν η ζωή του πέσει κάτω από το μηδέν, τότε το τούβλο καταστρέφεται.

- *Bird script*: Το script αυτό ξεκινά με την απενεργοποίηση του renderer του πουλιού, αφού δεν το πρέπει να το δείξει πριν ο χρήστης πετάξει το πουλί, στη συνέχεια κάνει το πουλί κινηματικό (χωρίς βαρύτητα πριν από την αναχώρηση). Ακόμα αυξάνει την ακτίνα του επιταχυντή και ρυθμίζει την αρχική κατάσταση του πουλιού.
- *CameraFollow script*: Το script αυτό μετακινεί την κάμερα κατά μήκος της κίνησης του πουλιού.
- *CameraMove script*: Το script αυτό επιτρέπει στο χρήστη να σύρει τη σκηνή μέσω αφής ή ποντικιού όταν το πουλί είναι αδρανές και αναμένει να πεταχτεί, ώστε να μπορεί να δει ολόκληρη τη σκηνή και να εκτιμήσει πού να χτυπήσει. Το script συγκρίνει τις συντεταγμένες του ποντικιού ανά καρέ και κινεί την κάμερα αναλόγως.
- *CameraPintchToZoom script*: Το script αυτό κάνει μια σύγκριση συντεταγμένων με το άγγιγμα του χρήστη και τροποποιεί το μέγεθος της κάμερας για να προσομοιώνει το ζουμ / τη σμίκρυνση.
- *Destroyer script*: Το script αυτό ελέγχει τις συγκρούσεις και θα καταστρέψει κάθε πουλί, γουρούνι ή τούβλο που συγκρούεται με αυτό.
- *Pig script*: Το script αυτό ελέγχει εάν το γουρούνι χτυπηθεί από ένα πουλί τότε το γουρούνι καταστρέφεται αμέσως. Εάν χτυπηθεί από κάτι άλλο (όπως άλλο γουρούνι ή τούβλο) τότε υπολογίζεται η ζημιά. Εάν είναι κάτω από ένα όριο, τότε αλλάζουμε το sprite του γουρουνιού (φαίνεται ένα γουρούνι με μαύρα μάτια). Και πάλι, εάν η ζωή του πέσει κάτω από το μηδέν, το γουρούνι καταστρέφεται.
- *ParallaxScrolling script*: Το script αυτό εφαρμόζεται σε κάθε μία από τις 3 εικόνες φόντου που υπάρχουν στη σκηνή. Παίρνει αναφορά από την κάμερα και μετακινεί το αντίστοιχο υπόβαθρο ανάλογα με την κίνηση της κάμερας.
- *Slingshot script*: Το script αυτό χειρίζεται όλες τις αλληλεπιδράσεις που γίνονται όταν το πουλί είναι δεμένο με τη σφεντόνα.
- *GameManager script*: Το script αυτό όταν ξεκινάει το παιχνίδι κάνει τα ακόλουθα: απενεργοποιεί τη σφεντόνα, βρίσκει όλα τα αντικείμενα παιχνιδιού στο παιχνίδι που έχουν επισημανθεί ως τούβλα, γουρούνια και πουλιά και προσθέτει έναν χειριστή συμβάντων για το γεγονός BirdThrown της σφεντόνας (όταν δηλαδή το πτηνό φεύγει από το σφεντόνα). Στη συνέχεια μέθοδος ενημέρωσης (update method) ελέγχει για τα ακόλουθα: ελέγχει αν ο χρήστης έχει επιλέξει την οθόνη για να αρχίσει το παιχνίδι, αν είναι σε κατάσταση παιχνιδιού (όταν ο χρήστης έχει ρίξει το πουλί) ελέγχει αν τα πάντα στην οθόνη έχουν σταματήσει να κινούνται ή ο χρόνος πέρασε από τη στιγμή που ο χρήστης έριξε το πουλί είναι πάνω από 5 δευτερόλεπτα και αν συμβαίνει αυτό, απενεργοποιείται η σφεντόνα και το επόμενο πουλί είναι έτοιμο να πεταχτεί. Τέλος ελέγχει εάν ο χρήστης έχει κερδίσει ή χάσει, τότε μια επόμενη κίνηση θα ξεκινήσει ξανά το επίπεδο. Σε ένα κανονικό παιχνίδι προχωράει στο επόμενο επίπεδο (level).

Το ηλεκτρονικό παιχνίδι της εργασίας

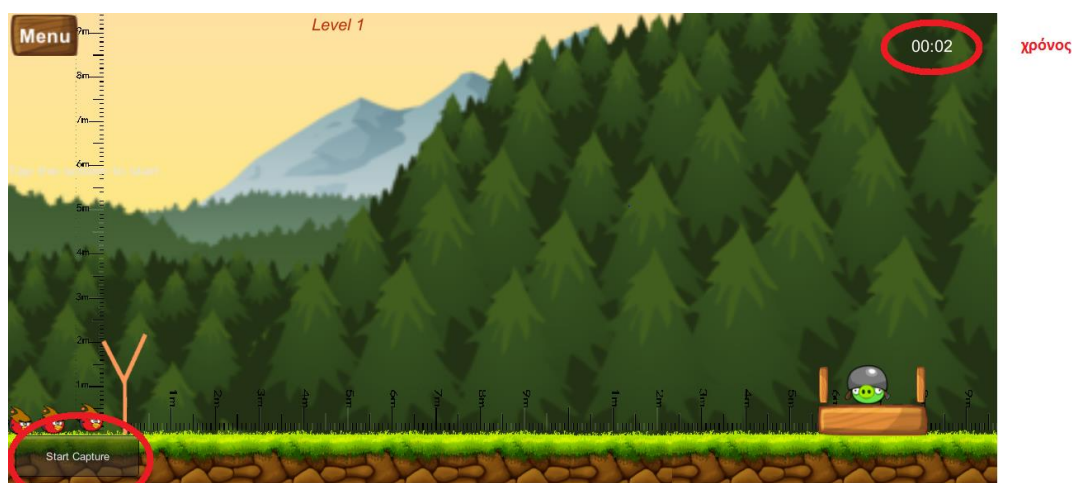
Το παιχνίδι της έρευνας αναπτύχθηκε πάνω στον παραπάνω κλώνο του Angry Birds. Βέβαια πολλές λειτουργίες άλλαξαν, πολλές προστέθηκαν και δημιουργήθηκαν πολλά επίπεδα με διάφορες κατασκευές, οι οποίες προστατεύουν τα πράσινα γουρούνια.

Για τις ανάγκες της εργασίας δημιουργήθηκαν τρία διαφορετικά Worlds. Η διαφορά που είχαν μεταξύ τους, εκτός από ορισμένες λειτουργίες που θα αναλυθούν παρακάτω, είναι το διαφορετικό background. Το κάθε ένα world αφορά το κάθε ένα από τα τρία μαθήματα και αποτελείται από μερικά level. Συγκεκριμένα το World 1 περιέχει 5 level, το World 2 περιέχει 5 level και το World 3 περιέχει 4 level. Για τις ανάγκες του μαθήματος σε κάθε World έχουν προστεθεί κάποιες λειτουργίες. Ορισμένες από αυτές είναι κοινές και για τα τρία Worlds και ορισμένες προστέθηκαν σε συγκεκριμένα Worlds.

Οι λειτουργίες που προστέθηκαν στο παιχνίδι για να καλυφθούν οι εκπαιδευτικές ανάγκες είναι οι παρακάτω:

- *Απόσταση / Ύψος:*

Για να μπορούν οι μαθητές να μετράνε την απόσταση που διένυσε το κόκκινο πουλί και για να υπολογίζουν το μεγαλύτερο ύψος που έφτασε, έπρεπε να προστεθεί μία λειτουργία για να μετράνε ή να εμφανίζεται η απόσταση και το ύψος που διένυσε. Για την λειτουργία αυτή επιλέχθηκε να τοποθετηθούν δύο χάρακες (εικόνα 20), ένας κάθετα για τη μέτρηση του ύψους και ένας οριζόντια για την μέτρηση της απόστασης. Ο χάρακας σαν λειτουργία είναι το plugin «zzRuler» από το Asset Store της Unity. Ο χάρακας έχει τους αριθμούς από το 1 μέχρι το 10 και στη συνέχεια επαναλαμβάνεται. Οπότε τα παιδιά εάν πρέπει να μετρήσουν μία απόσταση για παράδειγμα 15cm, θα πρέπει να μετρήσουν και να κάνουν την πράξη $10 + 5 = 15\text{cm}$ για να βρουν την απόσταση.



Πατήστε για να αρχίσει να καταγράφει βίντεο.

Εικόνα 20: Το παιχνίδι της εργασίας - χάρακες, χρόνος, καταγραφή βίντεο.

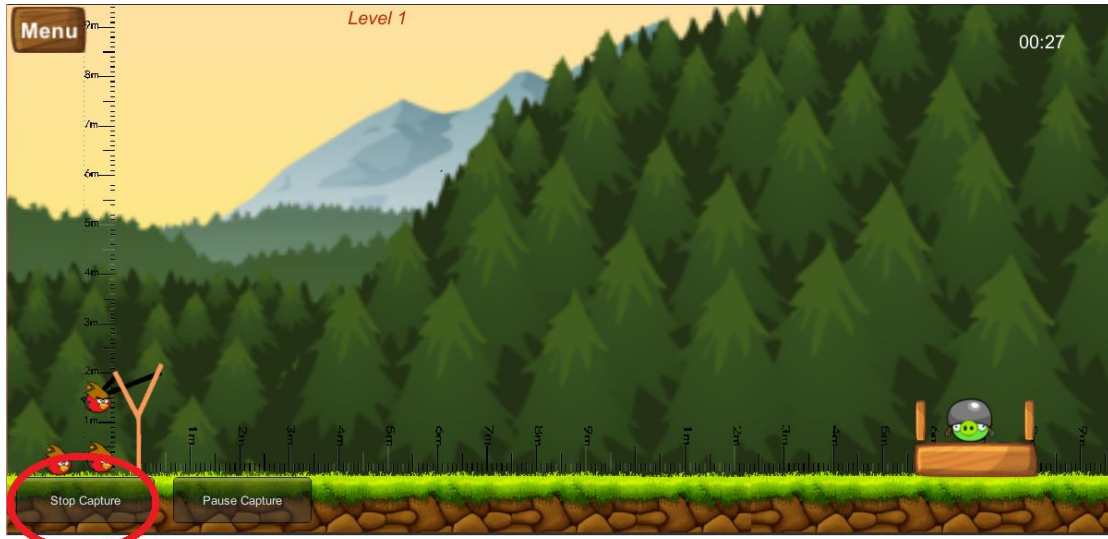
- *Χρόνος:*

Για τις εκπαιδευτικές ανάγκες του παιχνιδιού έπρεπε να προστεθεί η λειτουργία του χρόνου. Δηλαδή τα παιδιά να μπορούν να βλέπουν ή να μετρούν πόσο χρόνο κάνει το πουλί από την ώρα που φεύγει από τη σφεντόνα μέχρι τη στιγμή που ακουμπάει ξανά το έδαφος. Για αυτό το λόγο προστέθηκε η λειτουργία πάνω δεξιά στο παιχνίδι (εικόνα 20). Η ένδειξη χρόνος εμφανίζεται όταν το πουλί φεύγει από τη σφεντόνα, και αρχίζει να μετράει από το 0, και η ένδειξη σβήνει όταν το πουλί ακουμπήσει στο έδαφος. Όμως ο χρόνος συνεχίζει να μετράει σε όλη τη διάρκεια του level. Επομένως εάν ο μαθητής είναι στην 3^η βολή και θέλει να μετρήσει το χρόνο θα πρέπει να κάνει την πράξη για παράδειγμα 30 – 27 για να βρει ότι πέρασαν 3 δευτερόλεπτα, από την στιγμή που το πουλί έφυγε από τη σφεντόνα.

- *Βίντεο:*

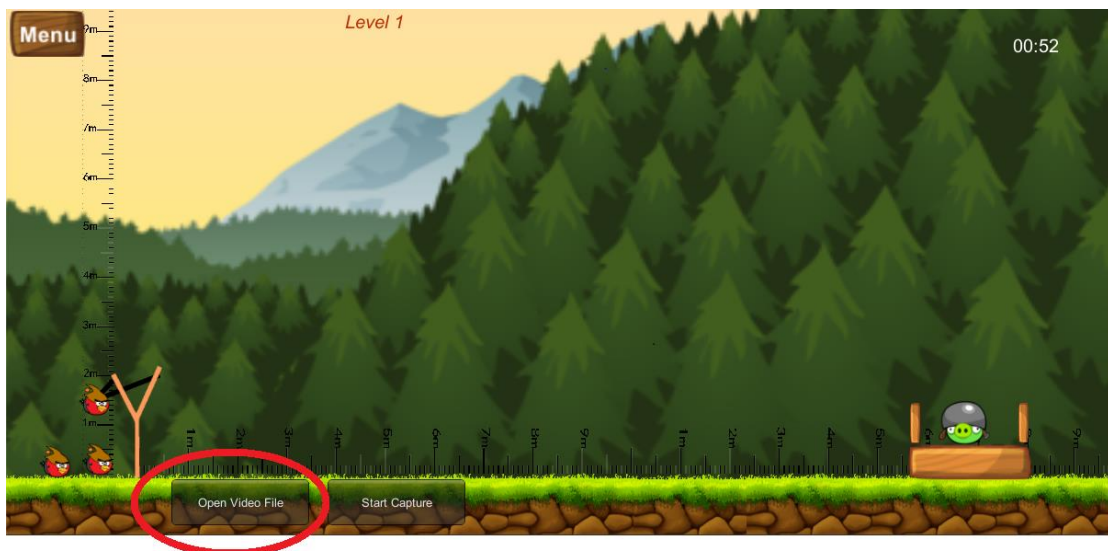
Για την διευκόλυνση των μαθητών προστέθηκε η λειτουργία καταγραφής βίντεο καθώς παίζουν το ηλεκτρονικό παιχνίδι. Ο λόγος που έγινε αυτή η προσθήκη είναι για να καταγράφουν τα παιδιά σε βίντεο τις προσπάθειές τους να εξοντώσουν τα γουρούνια και στη συνέχεια να παρακολουθούν το βίντεο που καταγράφηκε ώστε να κάνουν όλες τις απαραίτητες μετρήσεις (όπως να μετρήσουν την απόσταση, το ύψος, το χρόνο) σύμφωνα με τα φύλλα εργασίας. Για αυτό το λόγο προστέθηκε το «VR Capture Plugin» από το Asset Store της Unity. Για την σωστή λειτουργία του plugin αυτού σε συνδυασμό με το παιχνίδι μας έγιναν ορισμένες αλλαγές. Η τελική λειτουργία του είναι η εξής:

 1. Πατώντας το κουμπί «Start Capture» (εικόνα 20) ξεκινάει η καταγραφή βίντεο, η οποία μπορεί να διαρκέσει για 1 λεπτό. Ο περιορισμός του ενός λεπτού μπήκε σε περίπτωση που οι μαθητές ξεχάσουν να το σταματήσουν.
 2. Στη συνέχεια ο παίχτης έχει στη διάθεσή του δύο κουμπιά (εικόνα 21). Το κουμπί «Stop Capture» σταματάει την καταγραφή, και το βίντεο που καταγράφηκε αποθηκεύεται σε συγκεκριμένο φάκελο με όλα τα βίντεο του παιχνιδιού. Με το κουμπί «Pause Capture» μπορεί ο χρήστης να σταματήσει για λίγο την καταγραφή και να την συνεχίσει μετά από λίγη ώρα.
 3. Τέλος πατώντας το κουμπί «Open Video File» (εικόνα 22) ανοίγει αυτόματα ο φάκελος που έχουν αποθηκευτεί όλα τα αρχεία βίντεο που έχουν καταγραφεί παίζοντας το παιχνίδι. Φυσικά ο παίχτης μπορεί να επιλέξει το κουμπί «Start Capture» για να ξεκινήσει την καταγραφή ενός άλλου βίντεο.



Πατήστε για να σταματήσει και να τελειώσει το βίντεο.

Εικόνα 21: Το παιχνίδι της εργασίας - τέλος καταγραφής βίντεο.



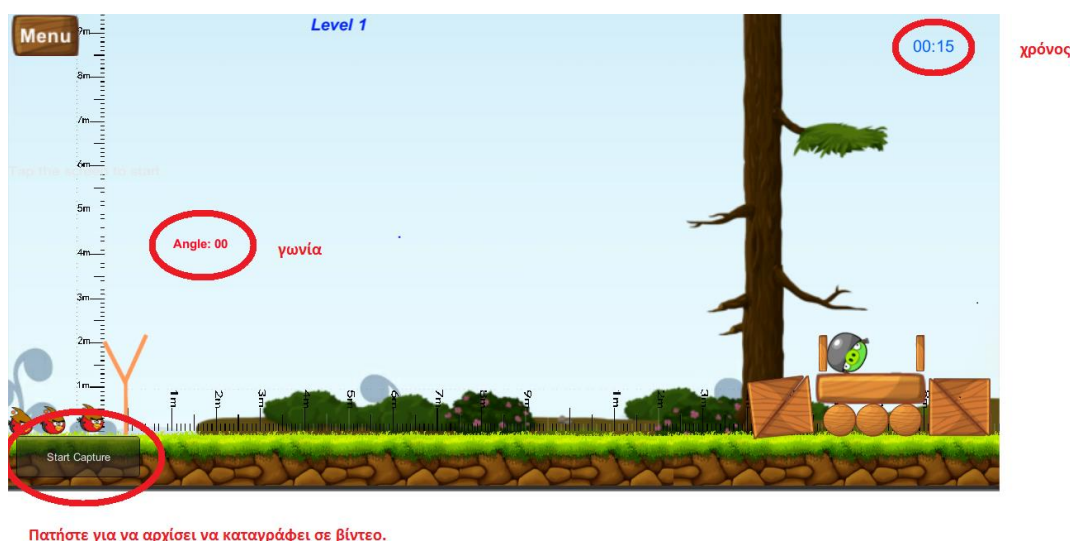
Πατήστε για να ανοίξει ο φάκελος με τα βίντεο του παιχνιδιού και επιλέξετε το τελευταίο βίντεο για να το δείτε.

Εικόνα 22: Το παιχνίδι της εργασίας - άνοιγμα φακέλου με τα βίντεο.

- **Γωνία:**

Η τελευταία λειτουργία που προστέθηκε είναι η ένδειξη της γωνίας (εικόνα 23). Η προσθήκη αυτή έγινε μόνο στο World 3 για το 3^ο μάθημα που έχει σχέση με τη γωνία και το βεληγεκές. Καθώς ο παίχτης κινεί το πουλί πάνω - κάτω η ένδειξη της γωνίας αλλάζει, σύμφωνα με τη γωνία που βρίσκεται το πουλί. Βέβαια για την σωστή λειτουργία της ένδειξης αυτής ο παίχτης πρέπει να τραβάει την σφεντόνα τέρμα αριστερά, ώστε όλες οι βολές να έχουν την ίδια δύναμη. Για να μπορεί ο παίχτης να δοκιμάσει όλες τις γωνίες χωρίς να βγαίνει εκτός ορίων του παιχνιδιού ορίστηκε μία χαμηλή μέγιστη δύναμη, σε

αντίθεση με τα World 1 και World 2 όπου το όριο της δύναμης είναι πολύ μεγαλύτερο.



Εικόνα 23: Το παιχνίδι της εργασίας - World 3 - Γωνία.

Φυσικά για την σωστή λειτουργία του παιχνιδιού προστέθηκαν μερικά πράγματα ακόμη. Για αρχή προστέθηκαν 2 βασικές σελίδες, η σελίδα «Welcome» όταν ανοίγει το παιχνίδι για να επιλέξει ο μαθητής αν θέλει να παίξει ή αν θέλει να βγει από το παιχνίδι και η σελίδα «Menu» όπου μπορεί να επιλέξει ποιο World και ποιο Level θέλει να δοκιμάσει. Επίσης δημιουργήθηκαν η σελίδα Loading και Quit για να ενημερώνεται ο χρήστης σε ποιο σημείο βρίσκεται. Μέσα στα Level προστέθηκε ένδειξη με τον αριθμό του Level στο οποίο βρίσκεται ο παίχτης, για παράδειγμα «Level 1». Ακόμα προστέθηκε το κουμπί «Menu» για να επιλέξει ο χρήστης ένα άλλο Level. Όταν ο χρήστης χάνει σε κάποιο Level του βγαίνει η αντίστοιχη ένδειξη και το κουμπί για να ξαναπαίξει και όταν τελειώνει μία πίστα επιτυχημένα του εμφανίζεται η αντίστοιχη ένδειξη μαζί με τις επιλογές να ξαναπαίξει την ίδια πίστα ή να συνεχίσει στην επόμενη κατά σειρά.

Η κάθε πίστα που δημιουργήθηκε για το παιχνίδι υπάρχει στο Παράρτημα Β' στα φύλλα εργασίας.

3.4.2 Φύλλα εργασίας

Για την καθοδήγηση των μαθητών σε όλη την διάρκεια του μαθήματος αυτού δημιουργήθηκε ένα φύλλο εργασίας για κάθε μάθημα / διδασκαλία στην τάξη. Η ανάγκη των φύλλων εργασίας προήλθε από την ανάγκη καθοδήγησης των μαθητών, μέσω του παιχνιδιού, σε νέες έννοιες και νέο περιεχόμενο.

Τα Φύλλα εργασίας δημιουργήθηκαν σε Microsoft Word. Κάθε φύλλο αφορά ένα μάθημα και περιέχει τα αντίστοιχα Level. Κάθε Level παρουσιάζει αρχικά με εικόνα το αντίστοιχο Level του παιχνιδιού, πιθανόν με ορισμένες επιπλέον σημειώσεις, και στη συνέχεια περιέχουν ένα σύνολο οδηγιών, ερωτήσεων και ασκήσεων. Τέλος υπάρχουν ορισμένες ερωτήσεις Σωστού – Λάθους ή πολλαπλής επιλογής για τον έλεγχο της γνώσης που απέκτησαν μέσα από αυτή τη δραστηριότητα. Τα Φύλλα εργασίας παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Β', Φύλλα εργασίας.

3.5 Εκπαιδευτικό υλικό

Για τις ανάγκες της εργασίας ακολουθήθηκε το Μάθημα 1 και 2 βασίστηκαν στο σχολικό βιβλίο Φυσικής του μαθητή της Β' γυμνασίου, του υπουργείου Παιδείας. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι στόχοι που έχουν επιλεγεί από το βιβλίο του εκπαιδευτικού. Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται οι στόχοι στους οποίους βασίστηκε το Μάθημα 1, στον πίνακα 2 παρουσιάζονται οι στόχοι του Μαθήματος 2 και στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται οι στόχοι που καλύπτει το Μάθημα 3.

Πίνακας 2: Μάθημα 2 - Εκπαιδευτικό Υλικό

Μάθημα 1 – Word 1	
Κεφάλαιο / Θέμα	Κίνηση
Σχολικό Βιβλίο Β' Γυμνασίου	ΕΝΟΤΗΤΑ 1 – ΜΗΧΑΝΙΚΗ Κεφάλαιο 2 – Κινήσεις ΥΛΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ
Level	5 Level
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να προσδιορίζει τη θέση ενός αντικειμένου σε σχέση με ένα σύστημα αναφοράς. 2. Να προσδιορίζει τη θέση ενός αντικειμένου ως προς δύο ή περισσότερα σημεία αναφοράς. 3. Να διακρίνει τις έννοιες «απόσταση», «θέση» και «μήκος διαδρομής». 4. Να δείχνει μέσω παραδειγμάτων ότι η μετατόπιση ενός σημείου πάνω σε μια ευθεία είναι ανεξάρτητη της επιλογής του σημείου αναφοράς. 5. Να διακρίνει τις έννοιες «χρονική στιγμή» και «χρονικό διάστημα». 6. Να σημειώνει τα σημεία που προσδιορίζουν τις διαδοχικές θέσεις ενός κινούμενου σώματος και να σχεδιάζει την τροχιά του.

Μάθημα 2 – Word 2	
Κεφάλαιο / Θέμα	Δύναμη
Σχολικό Βιβλίο Β' Γυμνασίου	ΕΝΟΤΗΤΑ 1 - ΜΗΧΑΝΙΚΗ Κεφάλαιο 3 – Δυνάμεις ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ: ΔΥΟ ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΥΛΗΣ
Level	5 Level
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να προσεγγίζει την έννοια της δύναμης μέσω των μεταβολών που προκαλεί στην κίνηση ή στο σχήμα των σωμάτων. Να φέρνει παραδείγματα σωμάτων πάνω στα οποία ενεργούν δυνάμεις. 2. Να περιγράφει την αλληλεπίδραση δύο σωμάτων προσδιορίζοντας τις δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους. 3. Να φέρνει παραδείγματα δυνάμεων επαφής και δυνάμεων που ενεργούν από απόσταση και να τις σχεδιάζει. 4. Να περιγράφει τα χαρακτηριστικά της δύναμης της βαρύτητας και να την προσδιορίζει ως δύναμη που προκύπτει από τη βαρυτική αλληλεπίδραση της γης με τα διάφορα σώματα. 5. Να σχεδιάζει τις δυνάμεις που ενεργούν σε ένα σώμα, σε συγκεκριμένες εφαρμογές. 6. Να συσχετίζει τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα με την έννοια της αλληλεπίδρασης δύο σωμάτων. Να χρησιμοποιεί παραδείγματα αλληλεπίδρασης σωμάτων για να δείχνει ότι οι δυνάμεις εμφανίζονται πάντοτε ως ζεύγη, που έχουν ίσα μέτρα και αντίθετες κατευθύνσεις. 7. Να μπορεί να σχεδιάζει τη συνισταμένη δύο δυνάμεων και να υπολογίζει το μέτρο της όταν οι δυνάμεις είναι συγγραμμικές και όταν έχουν κάθετες διευθύνσεις. Να μπορεί να αναλύει σχηματικά μια δύναμη σε δύο κάθετες συνιστώσες. 8. Να διατυπώνει τη συνθήκη ισορροπίας δυνάμεων ή υλικού σημείου και να τη χρησιμοποιεί στην επίλυση απλών προβλημάτων.

Μάθημα 3 – Word 3	
Κεφάλαιο / Θέμα	Γωνία - Βεληνεκές
Level	4 Level
Εκπαιδευτικοί Στόχοι	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να αναγνωρίζει τις συμπληρωματικές γωνίες και τις ιδιότητες τους (δεν έχουν το ίδιο μέγιστο ύψος, δεν έχουν τον ίδιο χρόνο κίνησης, έχουν το ίδιο βεληνεκές). 2. Να σχεδιάζει την τροχιά ενός σώματος σύμφωνα με την γωνία. 3. Να αναγνωρίζει ότι η μεγαλύτερη απόσταση (βεληνεκές) που διανύει το σώμα είναι στις 45 μοίρες.

3.6 Μέσα συλλογής δεδομένων

3.6.1 Pre και Post Tests

Η τεχνική των ερωτηματολογίων είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος για τις έρευνες όπως και για τον έλεγχο γνώσεων. Επίσης είναι πολύ καλή τεχνική για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Το ερωτηματολόγιο αυτό δημιουργήθηκε για τον έλεγχο των γνώσεων των μαθητών πριν την εκπαιδευτική αυτή διαδικασία (Pre-Test) και για τον έλεγχο των αποκτηθέντων γνώσεων μετά τη διδακτική διαδικασία (Post-Test). Να σημειωθεί ότι η συμπλήρωση γίνεται ανώνυμα. Το ερωτηματολόγιο ήταν ακριβώς το ίδιο για το πριν και μετά την πειραματική διαδικασία για την πειραματική ομάδα αλλά και πριν και μετά από την παραδοσιακή διαδικασία για την ομάδα ελέγχου. Αρχικά περιέχει την ερώτηση για το φύλο του μαθητή (αγόρι - κορίτσι) και τον αριθμό του μαθητή σύμφωνα με τον κατάλογο του σχολείου (για τον έλεγχο των απουσιών και την αντιστοίχιση των τεστ και των φύλλων εργασίας με κάθε μαθητή). Αποτελείται από 15 ερωτήσεις. Ορισμένες είναι πολλαπλής επιλογής, όπου ο μαθητής μπορεί να επιλέξει μία απάντηση από αυτές που δίνονται και ορισμένες είναι Σωστού – Λάθους, όπου μπορεί να επιλέξει αν μία πρόταση είναι αληθής ή όχι.

Το ερωτηματολόγιο περιέχει ερωτήσεις που απαντήθηκαν και στις δύο ομάδες μέσα από την εκπαιδευτική διαδικασία. Επίσης μέσα από αυτά ελέγχονται οι περισσότερες από τις γνώσεις που αποκτήθηκαν μέσα από τις δύο διαδικασίες.

Τα ερωτηματολόγια αυτά θα χρησιμοποιηθούν για την σύγκριση των αποτελεσμάτων των μαθητών πριν και μετά από κάθε διαδικασία, αλλά επίσης και για σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο ομάδων.

Τα δύο τεστ βρίσκονται αναλυτικά στο Παράρτημα Α.

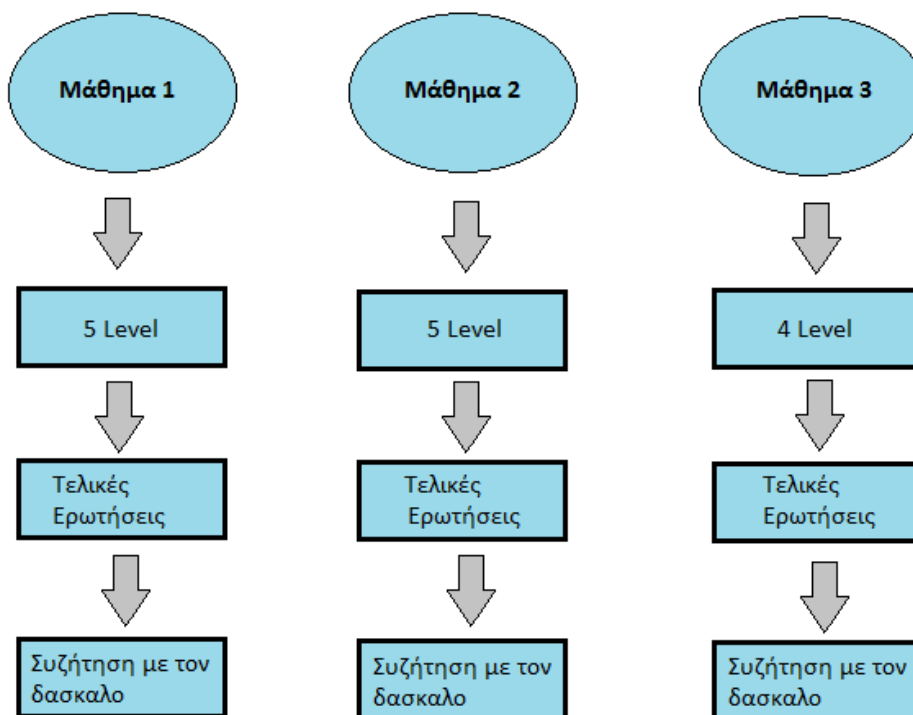
3.6.2 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης Μαθήματος

Το ερωτηματολόγιο αυτό δημιουργήθηκε για την αξιολόγηση του μαθήματος από τους ίδιους τους μαθητές. Περιέχει 10 ερωτήσεις. Οι απαντήσεις δημιουργήθηκαν βάση της 5-βάθμιας κλίμακας Likert (ψυχομετρική κλίμακα μέτρησης). Οι μαθητές το συμπληρώνουν σύμφωνα με τον βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας τους με την αντίστοιχη ερώτηση. Η κλίμακα είναι η εξής: 1 – Διαφωνώ απόλυτα, 2 – Διαφωνώ, 3 – Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 4 – Συμφωνώ, 5 – Συμφωνώ απόλυτα.

Το ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης μαθήματος βρίσκεται αναλυτικά στο Παράρτημα Γ'.

3.7 Ερευνητική διαδικασία

Η ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε αναπαρίσταται στο σχήμα 4. Κάθε μάθημα αρχίζει με τα φύλλα εργασίας σε συνδυασμό με το παιχνίδι. Στη συνέχεια τα φύλλα εργασίας έχουν ορισμένες ερωτήσεις για να απαντήσουν οι μαθητές. Τέλος οι μαθητές συζητούν με τον καθηγητή τις απαντήσεις τους στις τελευταίες απαντήσεις τους στις τελευταίες ερωτήσεις, ώστε οι μαθητές να έχουν καταλήξει όλοι στα ίδια συμπεράσματα. Στους Πίνακες 5, 6 και 7 φαίνονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι που καλύπτει κάθε επίπεδο σε κάθε μάθημα.



Σχήμα 4: Ερευνητική Διαδικασία

Πίνακας 5: Μάθημα 1 - Levels

Μάθημα 1		
Level	Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο	Στόχοι
Level 1	Σημείο αναφοράς – Θέση – Απόσταση	<ul style="list-style-type: none"> – Να προσδιορίζει τη θέση ενός αντικειμένου ως προς δύο ή περισσότερα σημεία αναφοράς. – Να διακρίνει τις έννοιες «απόσταση», «θέση» και «μήκος διαδρομής».
Level 2	Σημείο αναφοράς – Θέση – Απόσταση	<ul style="list-style-type: none"> – Να προσδιορίζει τη θέση ενός αντικειμένου ως προς δύο ή περισσότερα σημεία αναφοράς. – Να διακρίνει τις έννοιες «απόσταση», «θέση» και «μήκος διαδρομής».
Level 3	Σημείο αναφοράς – Θέση – Απόσταση	<ul style="list-style-type: none"> – Να προσδιορίζει τη θέση ενός αντικειμένου σε σχέση με ένα σύστημα αναφοράς. – Να διακρίνει τις έννοιες «απόσταση», «θέση» και «μήκος διαδρομής».
Level 4	Θέση και Χρονική στιγμή	<ul style="list-style-type: none"> – Να διακρίνει τις έννοιες «χρονική στιγμή» και «χρονικό διάστημα». – Να σημειώνει τα σημεία που προσδιορίζουν τις διαδοχικές θέσεις ενός κινούμενου σώματος και να σχεδιάζει την τροχιά του.
Level 5	Μετατόπιση	<ul style="list-style-type: none"> – Να σημειώνει τα σημεία που προσδιορίζουν τις διαδοχικές θέσεις ενός κινούμενου σώματος και να σχεδιάζει την τροχιά του.

Μάθημα 2		
Level	Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο	Στόχοι
Level 1	Βαρυτική δύναμη	<ul style="list-style-type: none"> - Να περιγράφει τα χαρακτηριστικά της δύναμης της βαρύτητας και να την προσδιορίζει ως δύναμη που προκύπτει από τη βαρυτική αλληλεπίδραση της γης με τα διάφορα σώματα. - Να φέρνει παραδείγματα δυνάμεων επαφής και δυνάμεων που ενεργούν από απόσταση και να τις σχεδιάζει.
Level 2	Παραμόρφωση	<ul style="list-style-type: none"> - Να προσεγγίζει την έννοια της δύναμης μέσω των μεταβολών που προκαλεί στην κίνηση ή στο σχήμα των σωμάτων. Να φέρνει παραδείγματα σωμάτων πάνω στα οποία ενεργούν δυνάμεις.
Level 3	Δυνάμεις	<ul style="list-style-type: none"> - Να μπορεί να σχεδιάζει τη συνισταμένη δύο δυνάμεων και να υπολογίζει το μέτρο της όταν οι δυνάμεις είναι συγγραμμικές και όταν έχουν κάθετες διευθύνσεις. Να μπορεί να αναλύει σχηματικά μια δύναμη σε δύο κάθετες συνιστώσες. - Να σχεδιάζει τις δυνάμεις που ενεργούν σε ένα σώμα, σε συγκεκριμένες εφαρμογές.
Level 4	Ισορροπία	<ul style="list-style-type: none"> - Να διατυπώνει τη συνθήκη ισορροπίας δυνάμεων ή υλικού σημείου και να τη χρησιμοποιεί στην επίλυση απλών προβλημάτων. - Να σχεδιάζει τις δυνάμεις που ενεργούν σε ένα σώμα, σε συγκεκριμένες εφαρμογές.
Level 5	Δράση - Αντίδραση	<ul style="list-style-type: none"> - Να περιγράφει την αλληλεπίδραση δύο σωμάτων προσδιορίζοντας τις δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους. - Να συσχετίζει τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα με την έννοια της αλληλεπίδρασης δύο σωμάτων. Να χρησιμοποιεί παραδείγματα αλληλεπίδρασης σωμάτων για να δείχνει ότι οι δυνάμεις εμφανίζονται πάντοτε ως ζεύγη, που έχουν ίσα μέτρα και αντίθετες κατευθύνσεις.

Μάθημα 3		
Level	Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο	Στόχοι
Level 1	Γωνία και Μεγαλύτερο βεληνεκές	– Να αναγνωρίζει ότι η μεγαλύτερη απόσταση (βεληνεκές) που διανύει το σώμα είναι στις 45 μοίρες.
Level 2	Συμπληρωματικές γωνίες	– Να αναγνωρίζει τις συμπληρωματικές γωνίες και τις ιδιότητες τους (δεν έχουν το ίδιο μέγιστο ύψος, δεν έχουν τον ίδιο χρόνο κίνησης, έχουν το ίδιο βεληνεκές).
Level 3	Συμπληρωματικές γωνίες	– Να αναγνωρίζει τις συμπληρωματικές γωνίες και τις ιδιότητες τους (δεν έχουν το ίδιο μέγιστο ύψος, δεν έχουν τον ίδιο χρόνο κίνησης, έχουν το ίδιο βεληνεκές).
Level 4	Τροχιά ανάλογη της γωνίας (με ίδια ταχύτητα)	– Να σχεδιάζει την τροχιά ενός σώματος σύμφωνα με την γωνία.

Κεφάλαιο 4: Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences).

4.1 Περιγραφική ανάλυση αποτελεσμάτων

4.1.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Ερευνητικό Ερώτημα 1: Μπορεί η μάθηση βασισμένη σε ένα εμπορικό ηλεκτρονικό παιχνίδι να έχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης στην τάξη;

Για να απαντήσουμε σε αυτό το ερευνητικό ερώτημα θα πρέπει να διαμορφωθούν οι εξής υποθέσεις:

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μάθηση βασισμένη σε ένα εμπορικό ηλεκτρονικό παιχνίδι μπορεί να έχει παρόμοια μαθησιακά αποτελέσματα με τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης στην τάξη.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μάθηση βασισμένη σε ένα εμπορικό ηλεκτρονικό παιχνίδι έχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης στην τάξη.

Για τον έλεγχο των υποθέσεων αρχικά έγινε έλεγχος της διαφοράς των μέσων όρων των απαντήσεων των μαθητών στο Pre και στο Post-Test και των δύο ομάδων (ελέγχου και της πειραματικής) για να ελεγχθεί ότι υπήρξε απόκτηση γνώσης. Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί ανάλυση t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για το Post-Test, ώστε να ελεγχθεί αν υπήρξε διαφορά στα αποτελέσματα των δύο ομάδων και εάν είναι στατιστικά σημαντική.

Αρχικά παρατηρούμε σύμφωνα με τον Πίνακα 8 ότι ο μέσος όρος των βαθμών των δύο ομάδων είχε αύξηση (experimental group: 5,77 μονάδες, control group: 3,269 μονάδες), επομένως μέσα από τις δύο διαφορετικές διαδικασίες διδασκαλίας οι μαθητές απέκτησαν γνώση και στις δύο ομάδες.

Από τον Πίνακα 9 παρατηρείται ότι ενώ υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των αποτελεσμάτων των δύο ομάδων, η διαφορά αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική ($p > 0,005$). Αυτό σημαίνει ότι δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή η μάθηση βασισμένη σε ένα εμπορικό ηλεκτρονικό παιχνίδι μπορεί να έχει παρόμοια μαθησιακά αποτελέσματα με τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης στην τάξη.

Πίνακας 8: Απόδοση μαθητών

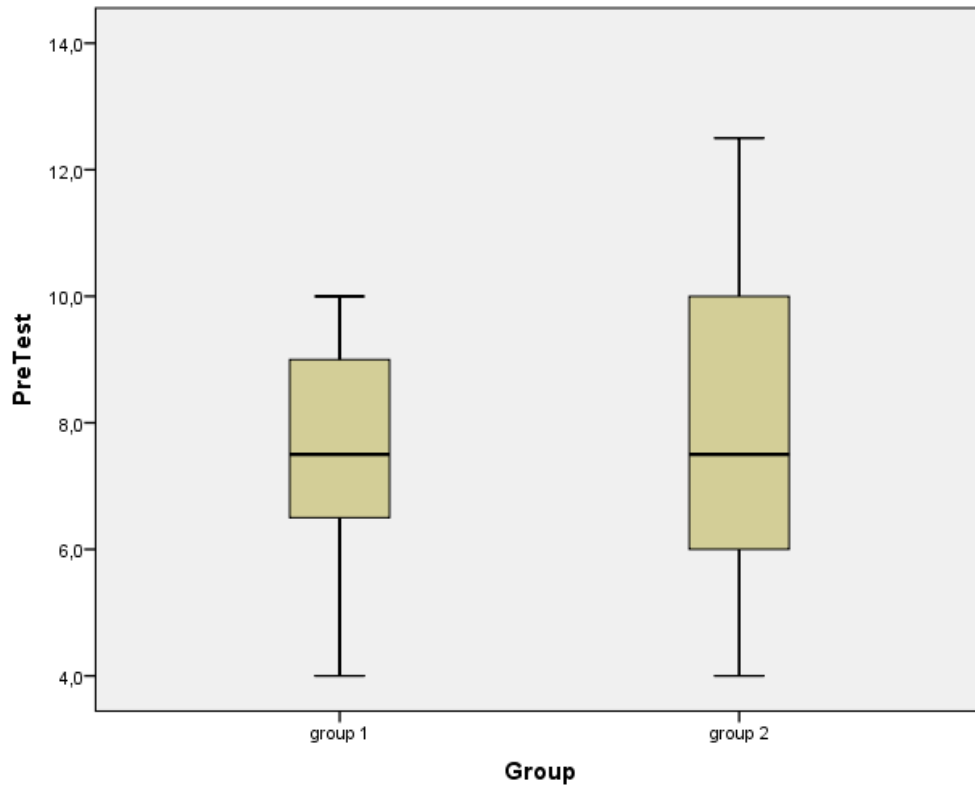
	Pre Test		Post Test	
	Experimental Group	Control Group	Experimental Group	Control Group
Μέσος όρος (Mean)	7,577	7,923	12,654	11,192
Μικρότερος (Minimum)	4,0	4,0	11,0	6,5
Μεγαλύτερος (Maximum)	10,0	12,5	14,0	14,0
Range	6	8,5	3	7,5

Πίνακας 9: Έλεγχος t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για το Post-Test

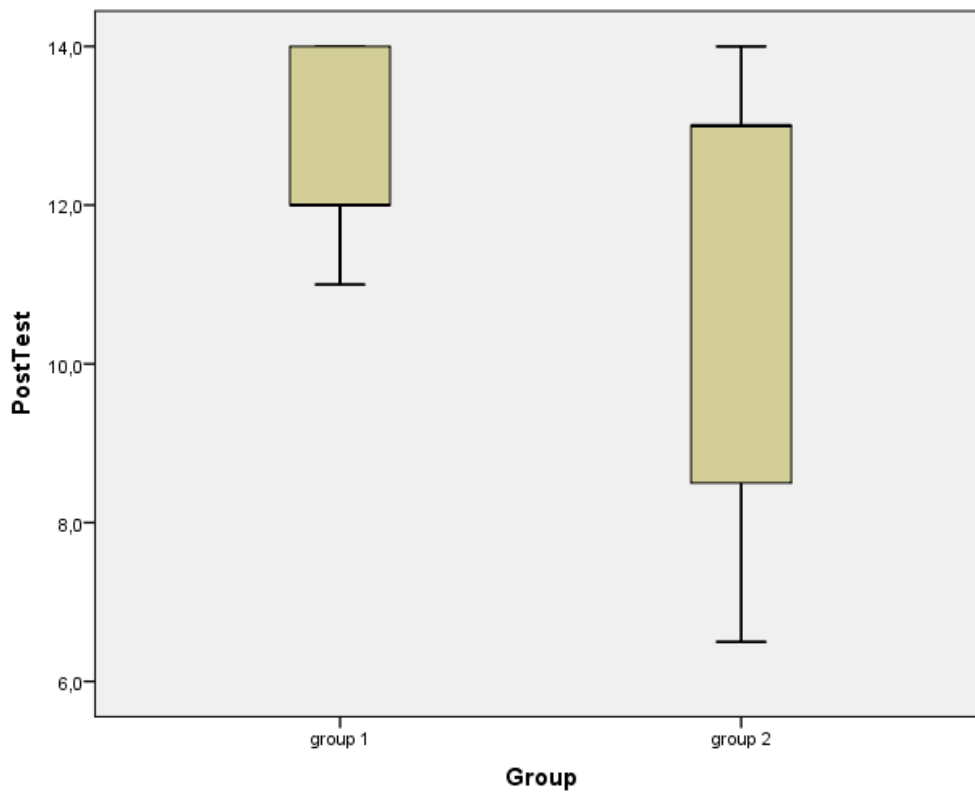
	Group	N	Mean	Std. Deviation	t	Sig.
PostTest	Experimental Group	13	12,654	1,1252	1,817	0,088
	Control Group	13	11,192	2,6735		

Παρατηρώντας τα διαγράμματα Stem and Leaf plots για το Pre και το Post-Test ενώ στο πρώτο τα αποτελέσματα των δύο ομάδων μοιάζουν αρκετά, τα αποτελέσματα των δύο ομάδων στο Post-Test έχουν μία εμφανή διαφορά. Μπορεί οι μέσοι όροι των αποτελεσμάτων να μην έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά όμως σημαντική διαφορά φαίνεται να υπάρχει στην κατανομή των αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα της πειραματικής ομάδας κυμαίνονται από το 11 μέχρι το 14, σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της ομάδας ελέγχου που κυμαίνονται από το 6,5 μέχρι το 14. Δηλαδή παρά το γεγονός ότι οι μέσοι όροι των ομάδων δεν έχουν μεγάλη διαφορά, υπάρχει διαφορά αν ερευνηθούν τα αποτελέσματα του κάθε μαθητή ατομικά.

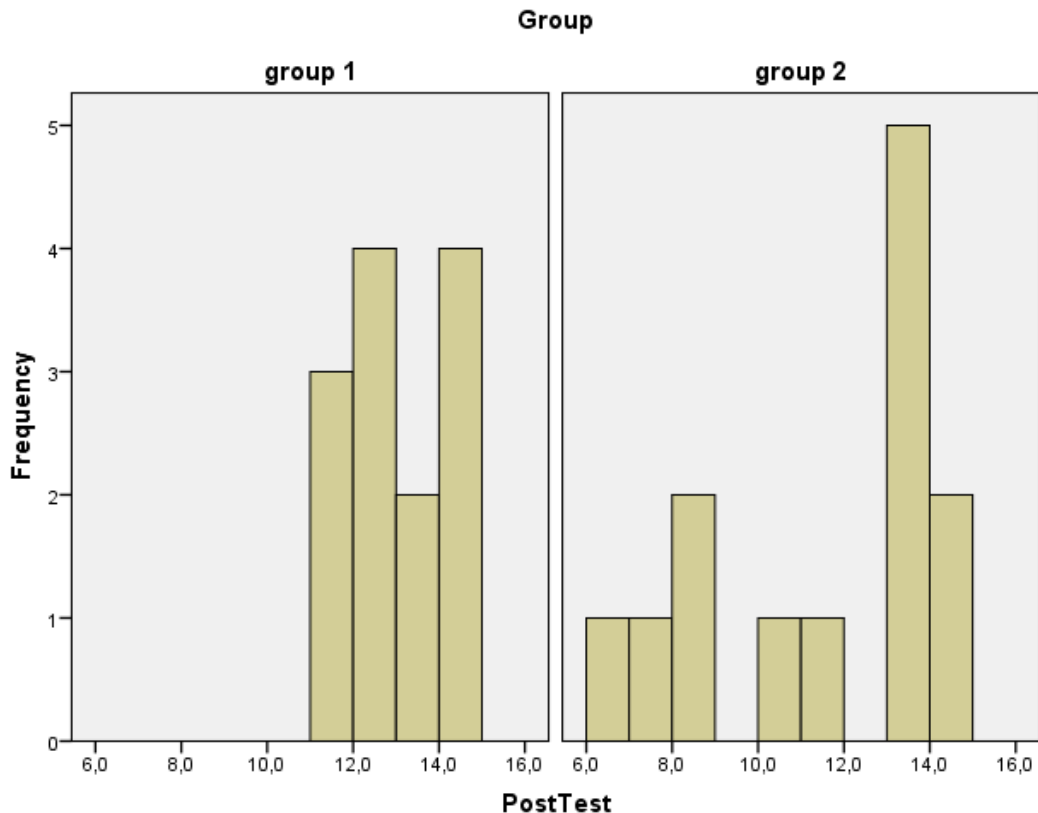
Συμπερασματικά όλοι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας ήταν πάνω από το 11, δηλαδή αυτή η μέθοδος είχε θετικά αποτελέσματα σε όλους τους μαθητές ξεχωριστά. Δηλαδή μέσω της πειραματικής μεθόδου, όλοι οι μαθητές ανεξαρτήτως επιπέδου είχαν σημαντική διαφορά στα αποτελέσματά τους. Τέλος το συμπέρασμα αυτό είναι εμφανές στα ιστογράμματα του σχήματος 7 (group 1 είναι η πειραματική ομάδα και group 2 είναι η ομάδα ελέγχου).



Σχήμα 5: Stem and Leaf Plot για Pre-Test



Σχήμα 6: Stem and Leaf Plot για Post-Test



Σχήμα 7: Ιστογράμματα Post-Test, των δύο ομάδων

Ερευνητικό Ερώτημα 2: Μπορεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία, όχι ως μέσο ενίσχυσης αλλά ως μέσο εκμάθησης εκπαιδευτικού περιεχομένου;

Για να απαντήσουμε σε αυτό το ερευνητικό ερώτημα θα πρέπει να διαμορφωθούν τις εξής υποθέσεις:

Μηδενική υπόθεση H_0 : Ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι δεν μπορεί να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία ως μέσο εκμάθησης εκπαιδευτικού περιεχομένου παρά μόνο ως μέσο ενίσχυσης.

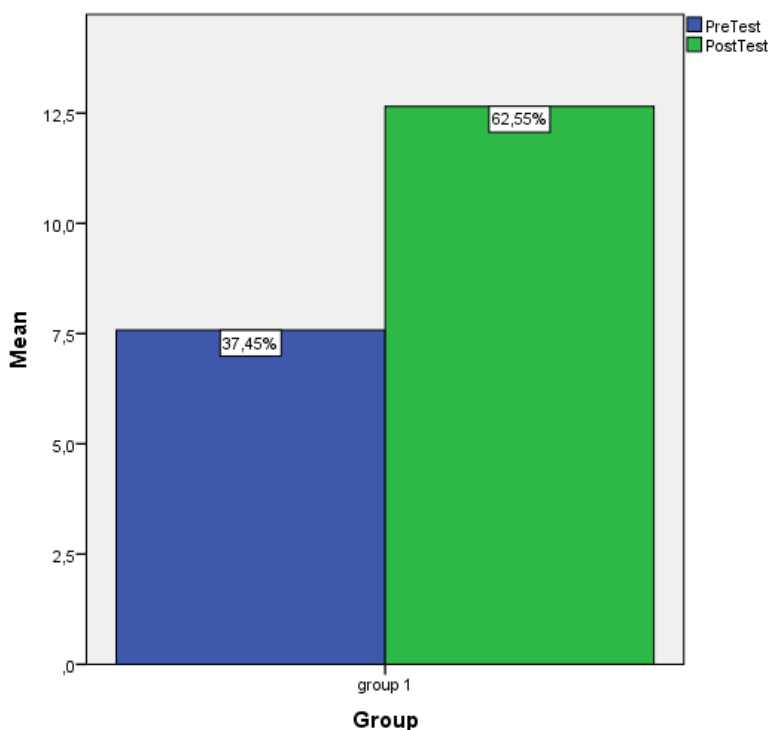
Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι μπορεί να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία ως μέσο εκμάθησης εκπαιδευτικού περιεχομένου όχι μόνο ως μέσο ενίσχυσης.

Για τον έλεγχο των υποθέσεων αρχικά έγινε έλεγχος της διαφοράς των βαθμών των απαντήσεων των μαθητών, της πειραματικής ομάδας, στο Pre και στο Post-Test για να ελέγξουμε ότι υπήρξε απόκτηση γνώσης. Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί ανάλυση t-test εξαρτημένων δειγμάτων για το Post-Test, ώστε να ελεγχθεί αν υπήρξε διαφορά στα αποτελέσματα της πειραματικής ομάδας και εάν είναι στατιστικά σημαντική.

Πίνακας 10: Βαθμοί πειραματικής ομάδας στα Pre και Post-Test

Μαθητές	Pre-Test	Post-Test	Διαφορά
1	9	14	5
2	7	14	7
3	5,5	14	8,5
4	9,5	12	2,5
5	9,5	13,5	4
6	5	12	7
7	7	13	6
8	9	14	5
9	9	12	3
10	6,5	11,5	5
11	7,5	12	4,5
12	4	11	7
13	10	11,5	1,5
Μέσος όρος	7,577	12,654	5,0769

Από τον πίνακα 10 παρατηρείται ότι όλοι οι μαθητές ανεξαιρέτως είχαν διαφορά ανάμεσα στα δύο τεστ. Δηλαδή όλοι οι μαθητές απόκτησαν γνώση μέσα από την πειραματική διαδικασία. Επίσης χαρακτηριστικά ο μέσος όρος των βαθμών των μαθητών έδειξε αύξηση 5,0769 μονάδες, δηλαδή 33,846% γενική αύξηση (σχήμα 8).



Σχήμα 8: Μέσοι όροι πειραματικής ομάδας Pre και Post-Test

Από τον έλεγχο t-test εξαρτημένων δειγμάτων (πίνακας 11) παρατηρείται ότι η αύξηση αυτή στον μέσο όρο των βαθμών των μαθητών είναι στατιστικά πολύ σημαντική αφού $p < 0,005$. Επομένως η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται και γίνεται δεκτή η εναλλακτική υπόθεση, δηλαδή ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι μπορεί να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία ως μέσο εκμάθησης εκπαιδευτικού περιεχομένου και όχι μόνο ως μέσο ενίσχυσης.

Πίνακας 11: Έλεγχος t- test εξαρτημένων δειγμάτων για Pre Post-Test, πειραματικής ομάδας

	Mean	Std. Deviation	t	Sig.
Post-Pre Test	5,0769	2,0191	9,066	0,000

Ερευνητικό Ερώτημα 3: Μπορούν παιδιά μικρότερης ηλικίας να κατανοήσουν μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη;

Όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα αυτό θα πρέπει να διαμορφωθούν οι εξής υποθέσεις:

Μηδενική υπόθεση H_0 : Παιδιά μικρότερης ηλικίας δεν μπορούν να κατανοήσουν μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Παιδιά μικρότερης ηλικίας μπορούν να κατανοήσουν μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη.

Από τον έλεγχο t-test εξαρτημένων δειγμάτων της πειραματικής ομάδας στα Pre και Post-Test (πίνακας 11) παρατηρείται ότι υπήρξε αύξηση στο μέσο όρο των βαθμών των μαθητών και είναι στατιστικά πολύ σημαντική, αφού $p < 0,005$. Επομένως η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται και γίνεται δεκτή η εναλλακτική υπόθεση, δηλαδή παιδιά μικρότερης ηλικίας μπορούν να κατανοήσουν μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη.

Φυσικά παρόλο που έγινε δεκτή η εναλλακτική υπόθεση αυτό δεν σημαίνει ότι μέσω της παραδοσιακής διδασκαλίας παιδιά μικρότερης ηλικίας δεν μπορούν να κατανοήσουν έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη. Αντιθέτως μπορούν να γίνουν κατανοητές, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα 1 με παρόμοια αποτελέσματα. Τέλος όμως μέσα από την πειραματική διδασκαλία παρατηρείται ότι όλοι οι μαθητές ανεξαιρέτως κατανοούν αυτές τις έννοιες, ανεξαρτήτως επιπέδου.

Ερευνητικό Ερώτημα 4: Μπορεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών απέναντι στο μάθημα της φυσικής;

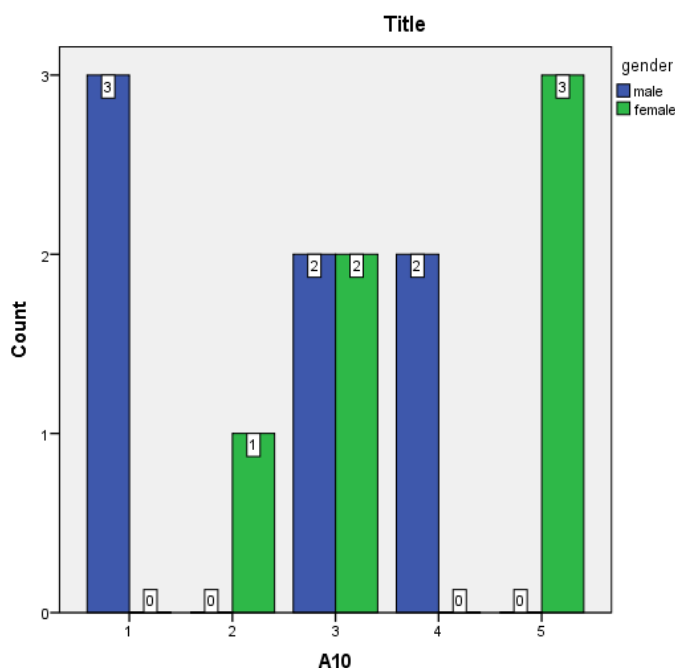
Για να απαντηθεί το ερώτημα αυτό, συμπληρώθηκε από τους μαθητές της πειραματικής ομάδας ένα φύλλο αξιολόγησης μαθήματος. Στο ερωτηματολόγιο αυτό οι μαθητές απάντησαν στο ερώτημα 10: «Μετά το μάθημα αυτό, σου αρέσει περισσότερο η φυσική;», με 5βαθμη κλίμακα Likert (1 – Διαφωνώ απόλυτα, 2 – Διαφωνώ, 3 – Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 4 – Συμφωνώ, 5 – Συμφωνώ απόλυτα).

Από τον πίνακα 12 παρατηρείται ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι στο 3,08, δηλαδή «ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ». Επομένως φαίνεται ότι το ενδιαφέρον των μαθητών απέναντι στο μάθημα της φυσικής σε γενικές γραμμές παρέμεινε ίδιο.

Πίνακας 12: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 10

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 10	13	1	5	3,08	1,498

Παρόλα αυτά από το σχήμα 9 παρατηρείται ότι οι απαντήσεις των αγοριών και των κοριτσιών διαφέρουν σημαντικά. Διότι 3 από τα 6 κορίτσια απάντησαν ότι το ενδιαφέρον τους για το μάθημα της φυσικής αυξήθηκε πάρα πολύ, σε αντίθεση με τα αγόρια, που 3 από τα 7 αγόρια απάντησαν ότι το ενδιαφέρον τους δεν αυξήθηκε καθόλου απολύτως.



Σχήμα 9: Ερώτηση 10 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο

4.1.2 Αξιολόγηση του μαθήματος από τους μαθητές

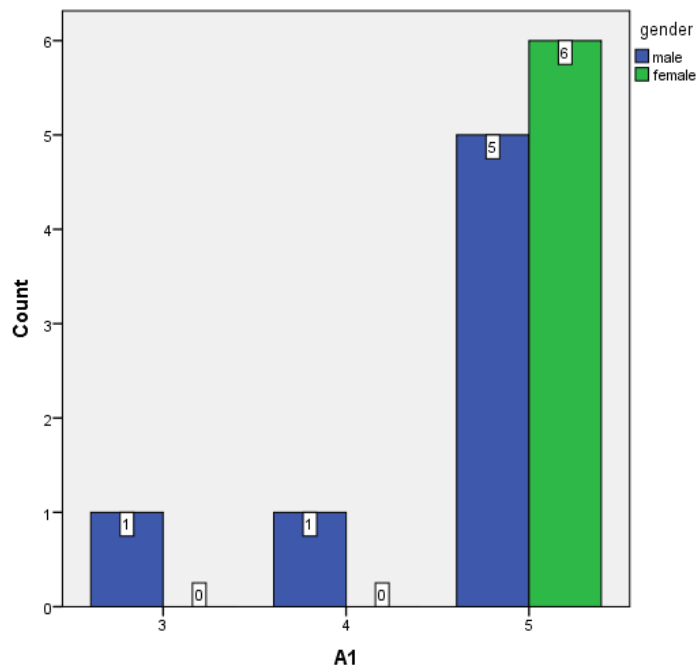
Στο σημείο αυτό θα αναλυθούν οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές, της πειραματικής ομάδας, σύμφωνα με 5βαθμη κλίμακα Likert στο ερωτηματολόγιο «Αξιολόγηση Μαθήματος», για το μάθημα που στηρίχτηκε στον κλώνο του παιχνιδιού Angry Birds. Ακόμα οι απαντήσεις θα αναλυθούν και σε επίπεδο αγοριών – κοριτσιών για να εντοπισθούν τυχόν διαφορές.

Ερώτηση 1: Θα ήθελες το μάθημα να γίνεται με παιχνίδι;

Από τον πίνακα 13 παρατηρείται ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι στο 4,77, δηλαδή συμφωνώ / συμφωνώ απόλυτα. Επομένως φαίνεται ότι οι μαθητές θα ήθελαν πολύ να γίνεται το μάθημα με παιχνίδι και όχι με τον παραδοσιακό τρόπο. Ακόμα από το σχήμα 10 φαίνεται ότι τα κορίτσια είναι πιο θετικά στην άποψη του να γίνεται το μάθημα με παιχνίδι, από τα αγόρια.

Πίνακας 13: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 1

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 1	13	3	5	4,77	0,599



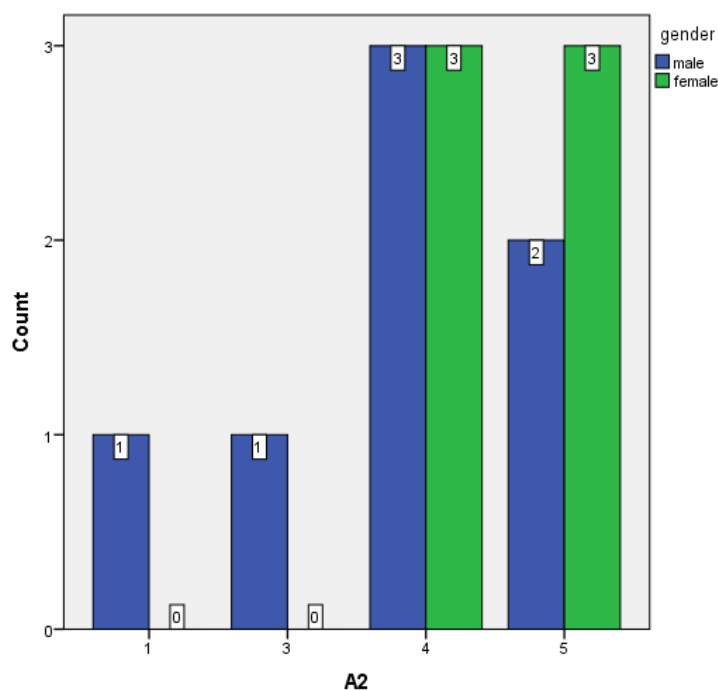
Σχήμα 10: Ερώτηση 1 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο

Ερώτηση 2: Διασκέδασες κατά την διάρκεια του μαθήματος;

Σύμφωνα με τον πίνακα 14 φαίνεται ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι στο 4,08, δηλαδή συμφωνώ. Δηλαδή φαίνεται ότι οι μαθητές ευχαριστήθηκαν το μάθημα αυτό με το παιχνίδι. Τέλος από το σχήμα 11 φαίνεται ότι οι απαντήσεις των κοριτσιών και των αγοριών είναι πολύ κοντά.

Πίνακας 14: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 2

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 2	13	1	5	4,08	1,115



Σχήμα 11: Ερώτηση 2 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο

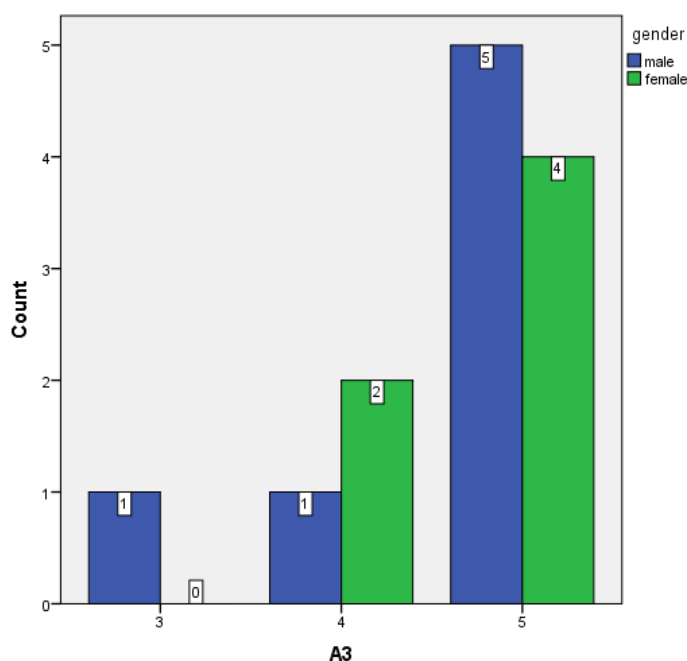
Ερώτηση 3: Παρακολούθησες και τα 3 μαθήματα; Επέλεξε την επιλογή 5 αν παρακολούθησες και τα 3 μαθήματα, 4 αν παρακολούθησες 2 μαθήματα, 3 αν παρακολούθησες 1 μάθημα, 2 αν δεν παρακολούθησες κανένα μάθημα.

Από τον πίνακα 14 παρατηρείται ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι στο 4,62, δηλαδή συμφωνώ / συμφωνώ απόλυτα. Επομένως φαίνεται ότι οι περισσότεροι μαθητές παρακολούθησαν και τα τρία μαθήματα. Σύμφωνα με τα γραπτά δεν υπάρχει

μαθητής που παρακολούθησε μόνο ένα μάθημα, επομένως παρατηρείται ότι ένα ερωτηματολόγιο δεν έχει απαντηθεί με συνέπεια και προσοχή.

Πίνακας 15: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 3

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 3	13	3	5	4,62	0,650



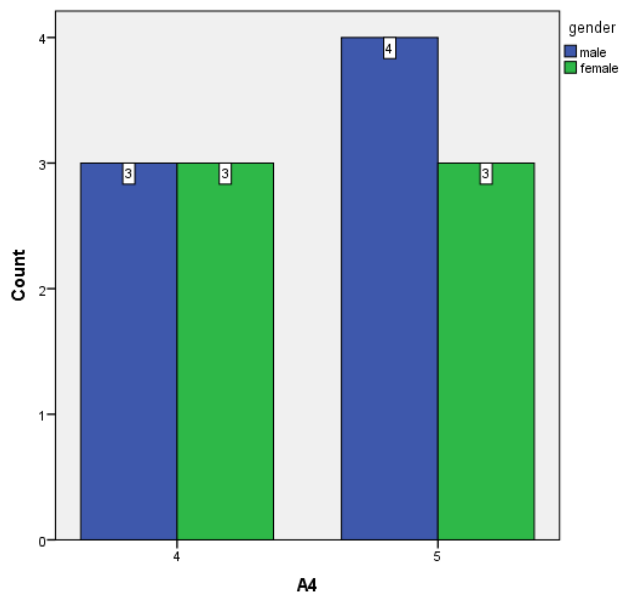
Σχήμα 12: Ερώτηση 3 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο

Ερώτηση 4: Σου άρεσε το μάθημα;

Σύμφωνα με τον πίνακα 16 φαίνεται ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι στο 4,54, δηλαδή συμφωνώ / συμφωνώ απόλυτα. Δηλαδή φαίνεται ότι στους μαθητές άρεσε αρκετά έως πολύ το μάθημα αυτό με το παιχνίδι. Επιπρόσθετα από το σχήμα 13 φαίνεται ότι οι απαντήσεις των κοριτσιών και των αγοριών δεν παρουσίασαν ιδιαίτερες διαφορές.

Πίνακας 16: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 4

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 4	13	4	5	4,54	0,519



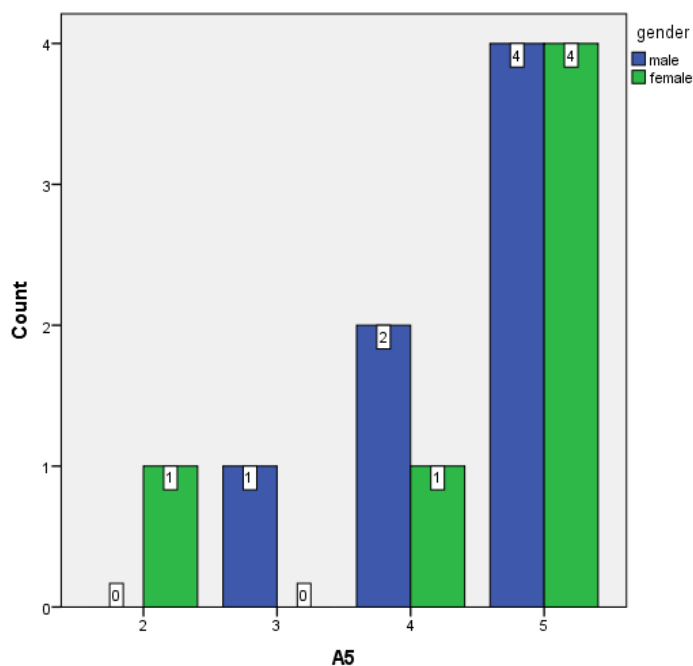
Σχήμα 13: Ερώτηση 4 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο

Ερώτηση 5: Θα ήθελες το μάθημα να γίνεται με αυτό τον τρόπο;

Παρατηρώντας τον πίνακα 17 φαίνεται ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι στο 4,38, δηλαδή συμφωνώ. Δηλαδή τα παιδιά θα προτιμούσαν το μάθημα να γίνεται με αυτό τον τρόπο, βασισμένο σε ηλεκτρονικό παιχνίδι, από τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας. Επίσης από το σχήμα 14 φαίνεται ότι οι απαντήσεις ήταν παρόμοιες των κοριτσιών και των αγοριών.

Πίνακας 17: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 5

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 5	13	2	5	4,38	0,961



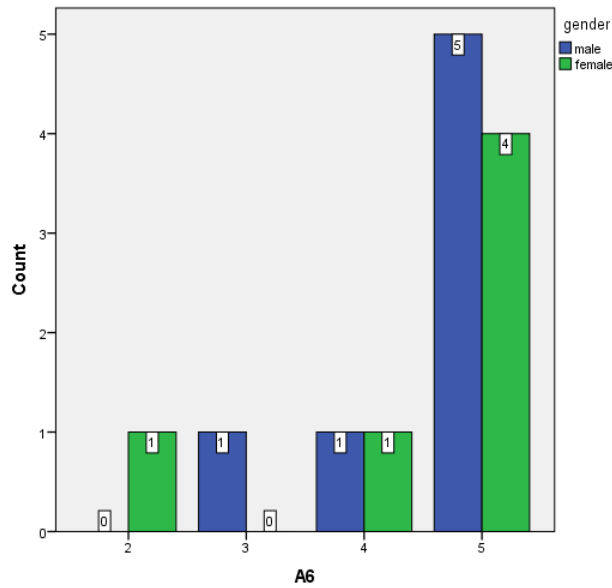
Σχήμα 14: Ερώτηση 5 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο

Ερώτηση 6: Ήταν διδακτικό το μάθημα;

Παρατηρώντας τον πίνακα 18 ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι στο 4,46, δηλαδή συμφωνώ. Δηλαδή τα παιδιά πιστεύουν ότι απόκτησαν γνώση μέσα από το μάθημα αυτό, παίζοντας. Ακόμα από το σχήμα 15 φαίνεται ότι οι απαντήσεις ήταν παρόμοιες των κοριτσιών και των αγοριών.

Πίνακας 18: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 6

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 6	13	2	5	4,46	0,967



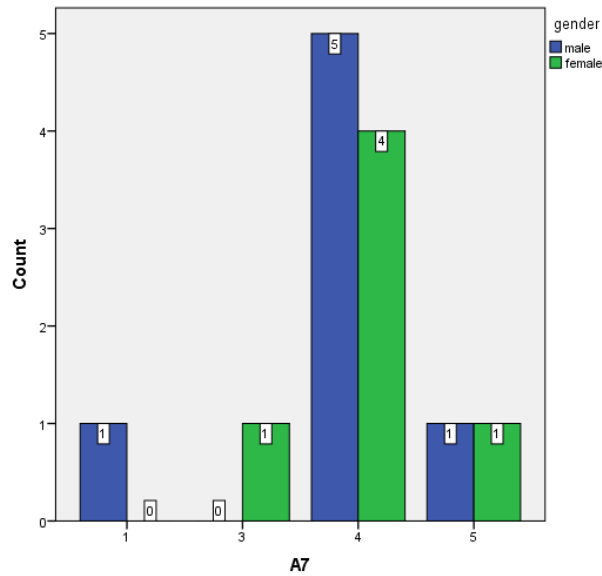
Σχήμα 15: Ερώτηση 6 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο

Ερώτηση 7: Σου αρέσει το μάθημα της Φυσικής;

Παρατηρώντας τον πίνακα 19 φαίνεται ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι στο 3,85, δηλαδή συμφωνώ. Δηλαδή στα παιδιά σε γενικές γραμμές τους αρέσει το μάθημα φυσικής. Επίσης από το σχήμα 17 φαίνεται ότι οι απαντήσεις ήταν παρόμοιες των κοριτσιών και των αγοριών.

Πίνακας 19: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 7

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 7	13	1	5	3,85	0,987



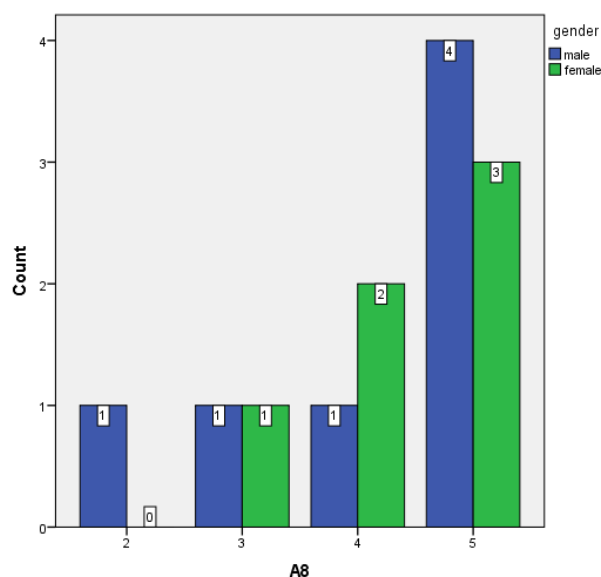
Σχήμα 16: Ερώτηση 7 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο

Ερώτηση 8: Κατάλαβες ότι πολλά από τα παιχνίδια που παίζεις σπίτι σου στηρίζονται στη φυσική;

Από τον πίνακα 20 φαίνεται ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι στο 4,23, δηλαδή συμφωνώ. Δηλαδή τα παιδιά κατανόησαν ότι πολλά παιχνίδια που παίζουν στηρίζονται στους νόμους της φυσικής. Επίσης από το σχήμα 18 φαίνεται ότι οι απαντήσεις ήταν παρόμοιες των κοριτσιών και των αγοριών.

Πίνακας 20: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 8

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 8	13	2	5	4,23	1,013



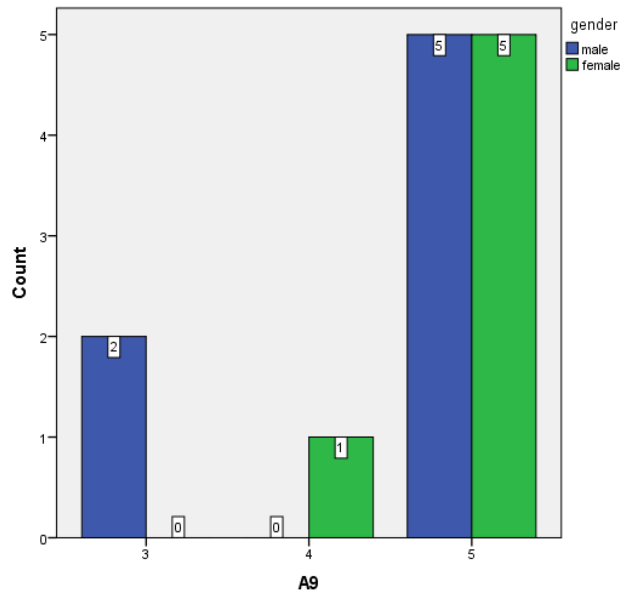
Σχήμα 17: Ερώτηση 8 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο

Ερώτηση 9: Θα σου άρεσε το μάθημα της φυσικής να γίνεται με αυτό τον τρόπο;

Παρατηρώντας τον πίνακα 21 φαίνεται ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι στο 3,85, δηλαδή συμφωνώ / συμφωνώ απόλυτα. Δηλαδή τα παιδιά θα ήθελαν το μάθημα να γίνεται με αυτό τον τρόπο η διδασκαλία. Επίσης από το σχήμα 19 φαίνεται ότι οι απαντήσεις ήταν παρόμοιες των κοριτσιών και των αγοριών, εκτός από δύο αγόρια που δεν θα ήθελαν καθόλου να γίνεται το μάθημα με αυτό τον τρόπο.

Πίνακας 21: Περιγραφική ανάλυση ερωτήματος 9

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 9	13	3	5	4,62	0,768



Σχήμα 18: Ερώτηση 9 - Απαντήσεις ανάλογα με το φύλλο

Ερώτηση 10: *Μετά το μάθημα αυτό, σου αρέσει περισσότερο η φυσική;*

Το ερώτημα αυτό έχει αναλυθεί εκτενώς στο Ερευνητικό Ερώτημα 4, και ως αποτέλεσμα είχε ότι το ενδιαφέρον των μαθητών απέναντι στο μάθημα της φυσικής σε γενικές γραμμές παρέμεινε ίδιο .

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

5.1 Επισκόπηση αποτελεσμάτων

Για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας, δημιουργήθηκε ένα μάθημα φυσικής το οποίο βασίζεται σε ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι που βασίστηκε σε έναν κλώνο του πολύ γνωστού παιχνιδιού Angry Birds, σύμφωνα με το βιβλίο Φυσικής του Υπουργείου Παιδείας της Β' γυμνασίου. Η έρευνα αυτή διήρκεσε τρία διδακτικά μαθήματα σε σχολική τάξη, στην διάρκεια της οποίας οι μαθητές διδάχθηκαν το περιεχόμενο παίζοντας το ψηφιακό παιχνίδι και συμπληρώνοντας φύλλα εργασίας, τα οποία τους καθοδηγούσαν σε όλη τη διάρκεια του μαθήματος.

Για την πειραματική διαδικασία ένα σχολικό τμήμα χωρίστηκε τυχαία σε δύο ομάδες, την ομάδα ελέγχου και την πειραματική ομάδα. Η ομάδα ελέγχου διδάχθηκε με παραδοσιακή διδασκαλία, ενώ η πειραματική ομάδα διδάχθηκε την ίδια ύλη με μάθηση βασισμένη σε πολύ γνωστό ηλεκτρονικό παιχνίδι. Σκοπός της έρευνας ήταν να απαντηθούν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

Ερευνητικό Ερώτημα 1: Μπορεί η μάθηση βασισμένη σε ένα εμπορικό ηλεκτρονικό παιχνίδι να έχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης στην τάξη;

Ερευνητικό Ερώτημα 2: Μπορεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία, όχι ως μέσο ενίσχυσης αλλά ως μέσο εκμάθησης εκπαιδευτικού περιεχομένου;

Ερευνητικό Ερώτημα 3: Μπορούν παιδιά μικρότερης ηλικίας να κατανοήσουν μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη;

Ερευνητικό Ερώτημα 4: Μπορεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών απέναντι στο μάθημα της φυσικής;

5.2 Συζήτηση

Στην ερευνητική διαδικασία υπήρξε ο περιορισμός του μεγέθους του δείγματος. Το δείγμα ήταν 26 μαθητές μίας σχολικής τάξης, οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία 13 για την ομάδα ελέγχου και 13 για την πειραματική ομάδα. Γενικά προτείνεται για να υπάρχουν πιο ακριβή αποτελέσματα, το δείγμα να είναι μεγαλύτερο. Πιθανόν αν ήταν μεγαλύτερο τα αποτελέσματα της έρευνας να ήταν διαφορετικά.

Σύμφωνα με τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν και τα αποτελέσματα που αναλύθηκαν, προέκυψαν κάποια ζητήματα:

Ερευνητικό Ερώτημα 1: Μπορεί η μάθηση βασισμένη σε ένα εμπορικό ηλεκτρονικό παιχνίδι να έχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης στην τάξη;

Για τις ανάγκες του ερευνητικού ερωτήματος αυτού αξιοποιήθηκαν τα πριν και μετά ερωτηματολόγια (pre και post-tests), τα οποία απάντησαν οι μαθητές και των δύο ομάδων, πριν και μετά την παραδοσιακή διαδικασία και αντίστοιχα πριν και μετά την πειραματική διαδικασία, για τον έλεγχο των γνώσεων τους.

Για την μελέτη του ερωτήματος πραγματοποιήθηκε έλεγχος της διαφοράς των μέσων όρων των απαντήσεων των μαθητών στα δύο ερωτηματολόγια και των δύο ομάδων (ελέγχου και της πειραματικής) για να ελεγχθεί ότι υπήρξε απόκτηση γνώσης. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανάλυση t-test ανεξάρτητων δειγμάτων για το Post-Test, ώστε να ελεγχθεί αν υπήρξε διαφορά στα αποτελέσματα των δύο ομάδων και εάν είναι στατιστικά σημαντική.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας είχαν λίγο καλύτερα αποτελέσματα όμως αποδείχθηκε ότι η μάθηση βασισμένη σε ένα εμπορικό ηλεκτρονικό παιχνίδι μπορεί να έχει παρόμοια μαθησιακά αποτελέσματα με τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης στην τάξη.

Επιπρόσθετα παρατηρήθηκε ότι παρά το γεγονός ότι οι μέσοι όροι των ομάδων δεν είχαν μεγάλη διαφορά, υπήρξε διαφορά στα αποτελέσματα του κάθε μαθητή ατομικά. Δηλαδή μέσω της πειραματικής μεθόδου, όλοι οι μαθητές ανεξαρτήτως επιπέδου είχαν σημαντική διαφορά στα αποτελέσματά τους.

Ερευνητικό Ερώτημα 2: Μπορεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία, όχι ως μέσο ενίσχυσης αλλά ως μέσο εκμάθησης εκπαιδευτικού περιεχομένου;

Για τον έλεγχο του ερωτήματος αυτού αναλύθηκαν οι απαντήσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας, στα ερωτηματολόγια Pre και Post-Test. Αρχικά έγινε έλεγχος της διαφοράς των βαθμών των απαντήσεων των μαθητών, στα δύο τεστ για να ελεγχθεί ότι υπήρξε απόκτηση γνώσης. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανάλυση t-test εξαρτημένων δειγμάτων για το Post-Test, ώστε να ελεγχθεί αν υπήρξε διαφορά στα αποτελέσματα της πειραματικής ομάδας και εάν είναι στατιστικά σημαντική.

Παρατηρήθηκε ότι όλοι οι μαθητές ανεξαιρέτως είχαν διαφορά ανάμεσα στα δύο τεστ. Δηλαδή όλοι οι μαθητές απέκτησαν γνώση μέσα από την πειραματική διαδικασία. Επίσης χαρακτηριστικά ο μέσος όρος των βαθμών των μαθητών έδειξε αύξηση 5,0769 μονάδες, δηλαδή 33,846% γενική αύξηση.

Επίσης η αύξηση στον μέσο όρο των βαθμών των μαθητών είναι στατιστικά σημαντική, επομένως ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι μπορεί να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία ως μέσο εκμάθησης εκπαιδευτικού περιεχομένου και όχι μόνο ως μέσο ενίσχυσης.

Ερευνητικό Ερώτημα 3: Μπορούν παιδιά μικρότερης ηλικίας να κατανοήσουν μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη;

Για να απαντηθεί το ερώτημα αυτό αξιοποιήθηκαν οι απαντήσεις των μαθητών, της πειραματικής ομάδας, στο ερωτηματολόγιο Post-Test, για να ερευνηθεί εάν απέκτησαν γνώση και έμαθαν τις απαραίτητες έννοιες μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού.

Για την διερεύνηση του ερωτήματος έγινε έλεγχος t-test εξαρτημένων δειγμάτων της πειραματικής ομάδας στα Pre και Post-Test.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι παιδιά μικρότερης ηλικίας μπορούν να κατανοήσουν μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη.

Όμως αυτό δεν σημαίνει ότι μέσω της παραδοσιακής διδασκαλίας παιδιά μικρότερης ηλικίας δεν μπορούν να κατανοήσουν έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη. Αντιθέτως μπορούν να γίνουν κατανοητές, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα 1 με παρόμοια αποτελέσματα. Τέλος όμως μέσα από την πειραματική διδασκαλία παρατηρήθηκε ότι όλοι οι μαθητές ανεξαιρέτως κατανοούν αυτές τις έννοιες, ανεξαρτήτως επιπέδου.

Ερευνητικό Ερώτημα 4: Μπορεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών απέναντι στο μάθημα της φυσικής;

Για να απαντηθεί το ερώτημα αυτό, αξιοποιήθηκαν οι απαντήσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας στο φύλλο αξιολόγησης μαθήματος. Στο ερωτηματολόγιο αυτό οι μαθητές απάντησαν στο ερώτημα 10: «Μετά το μάθημα αυτό, σου αρέσει περισσότερο η φυσική;», με 5βαθμη κλίμακα Likert (1 – Διαφωνώ απόλυτα, 2 – Διαφωνώ, 3 – Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 4 – Συμφωνώ, 5 – Συμφωνώ απόλυτα).

Παρατηρήθηκε ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων είναι στο 3,08, δηλαδή «ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ». Επομένως το ενδιαφέρον των μαθητών απέναντι στο μάθημα της φυσικής σε γενικές γραμμές παρέμεινε ίδιο.

Όμως υπήρξε μία βασική διαφορά. Οι απαντήσεις των αγοριών και των κοριτσιών διαφέρουν σημαντικά. Διότι 3 από τα 6 κορίτσια απάντησαν ότι το ενδιαφέρον τους για το μάθημα της φυσικής αυξήθηκε πάρα πολύ, σε αντίθεση με τα αγόρια, που 3 από τα 7 αγόρια απάντησαν ότι το ενδιαφέρον τους δεν αυξήθηκε καθόλου απολύτως.

Αποτελέσματα αξιολόγησης μαθήματος

Για να απαντηθούν τα ερωτήματα αυτά, αξιοποιήθηκαν οι απαντήσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας στο φύλλο αξιολόγησης μαθήματος. Στο ερωτηματολόγιο αυτό οι μαθητές απάντησαν στα ερωτήματα με 5βαθμη κλίμακα Likert (1 – Διαφωνώ απόλυτα, 2 – Διαφωνώ, 3 – Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 4 – Συμφωνώ, 5 – Συμφωνώ απόλυτα).

Για την απάντηση των ερωτημάτων αυτών έγινε έλεγχος του μέσου όρου των απαντήσεων των μαθητών και ραβδόγραμμα των απαντήσεων αγοριών – κοριτσιών, για κάθε ερώτηση.

Ερώτηση 1: Θα ήθελες το μάθημα να γίνεται με παιχνίδι;

Φάνηκε ότι οι μαθητές θα ήθελαν πολύ να γίνεται το μάθημα με παιχνίδι και όχι με τον παραδοσιακό τρόπο. Επίσης τα κορίτσια είναι πολύ πιο θετικά στην άποψη τους να γίνεται το μάθημα με παιχνίδι, από τα αγόρια.

Ερώτηση 2: *Διασκέδασες κατά την διάρκεια του μαθήματος;*

Παρατηρήθηκε ότι οι μαθητές ευχαριστήθηκαν το μάθημα αυτό με το παιχνίδι και ότι οι απαντήσεις των κοριτσιών και των αγοριών είναι πολύ κοντά.

Ερώτηση 3: *Παρακολούθησες και τα 3 μαθήματα; Επέλεξε την επιλογή 5 αν παρακολούθησες και τα 3 μαθήματα, 4 αν παρακολούθησες 2 μαθήματα, 3 αν παρακολούθησες 1 μάθημα, 2 αν δεν παρακολούθησες κανένα μάθημα.*

Οι περισσότεροι μαθητές παρακολούθησαν και τα τρία μαθήματα. Σύμφωνα με τα γραπτά δεν υπάρχει μαθητής που παρακολούθησε μόνο ένα μάθημα, επομένως παρατηρείται ότι ένα ερωτηματολόγιο δεν έχει απαντηθεί με συνέπεια και προσοχή.

Ερώτηση 4: *Σου άρεσε το μάθημα;*

Στους μαθητές άρεσε αρκετά έως πολύ το μάθημα αυτό με το παιχνίδι και επίσης ότι οι απαντήσεις των κοριτσιών και των αγοριών δεν παρουσίασαν ιδιαίτερες διαφορές.

Ερώτηση 5: *Θα ήθελες το μάθημα να γίνεται με αυτό τον τρόπο;*

Φάνηκε ότι τα παιδιά θα προτιμούσαν το μάθημα να γίνεται με αυτό τον τρόπο, βασισμένο σε ηλεκτρονικό παιχνίδι, από τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας και συμφώνησαν σε αυτό τόσο τα αγόρια όσο και τα κορίτσια.

Ερώτηση 6: *Ήταν διδακτικό το μάθημα;*

Τα παιδιά πιστεύουν ότι απέκτησαν γνώση μέσα από το μάθημα αυτό, παίζοντας, και τα αγόρια και τα κορίτσια.

Ερώτηση 7: *Σου αρέσει το μάθημα της Φυσικής;*

Σε γενικές γραμμές αρέσει το μάθημα φυσικής και στα αγόρια και στα κορίτσια.

Ερώτηση 8: *Κατάλαβες ότι πολλά από τα παιχνίδια που παίζεις σπίτι σου στηρίζονται στη φυσική;*

Τα παιδιά κατανόησαν ότι πολλά παιχνίδια που παίζουν στηρίζονται στους νόμους της φυσικής, τόσο τα αγόρια όσο και τα κορίτσια.

Ερώτηση 9: *Θα σου άρεσε το μάθημα της φυσικής να γίνεται με αυτό τον τρόπο;*

Τα παιδιά συμφώνησαν ότι θα ήθελαν το μάθημα να γίνεται με αυτό τον τρόπο η διδασκαλία. Οι απαντήσεις ήταν παρόμοιες των κοριτσιών και των αγοριών, εκτός από δύο αγόρια που δεν θα ήθελαν καθόλου να γίνεται το μάθημα με αυτό τον τρόπο.

Ερώτηση 10: *Μετά το μάθημα αυτό, σου αρέσει περισσότερο η φυσική;*

Το ερώτημα αυτό έχει αναλυθεί εκτενώς στο Ερευνητικό Ερώτημα 4, και ως αποτέλεσμα είχε ότι το ενδιαφέρον των μαθητών απέναντι στο μάθημα της φυσικής σε γενικές γραμμές παρέμεινε ίδιο .

5.3 Συμπεράσματα

Στην παρούσα ερευνητική διπλωματική εργασία σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ένα μάθημα βασισμένο σε έναν κλώνο πολύ γνωστού ηλεκτρονικού παιχνιδιού, για την διδασκαλία περιεχομένου από το βιβλίο της Φυσικής της Β' γυμνασίου του Υπουργείου Παιδείας. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την υλοποίηση της πειραματικής διαδικασίας αναφέρονται στη συνέχεια:

Ένα δημοφιλές ηλεκτρονικό παιχνίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στην μαθησιακή διαδικασία.

Η διδασκαλία με τη χρήση ενός ψηφιακού παιχνιδιού μπορεί να έχει τα ίδια μαθησιακά αποτελέσματα με την παραδοσιακή διδασκαλία, για την εκμάθηση της διδακτέας ύλης στο σχολικό πλαίσιο, πιθανόν και καλύτερα.

Η διδασκαλία βασισμένη σε ηλεκτρονικό παιχνίδι είχε αύξηση των μαθησιακών γνώσεων σε όλους τους μαθητές, ανεξαρτήτων επιπέδου, σε αντίθεση με την παραδοσιακή διαδικασία.

Ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι μπορεί να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία, όχι ως μέσο ενίσχυσης αλλά ως μέσο εκμάθησης εκπαιδευτικού περιεχομένου.

Παιδιά μικρότερης ηλικίας μπορούν να κατανοήσουν μέσω του ηλεκτρονικού παιχνιδιού έννοιες που σύμφωνα με το υπουργείο Παιδείας διδάσκονται σε μεγαλύτερη τάξη, όμως και μέσω της παραδοσιακής διδασκαλίας.

Το μάθημα αυτό, με βάση το ηλεκτρονικό παιχνίδι δεν ενίσχυσε το ενδιαφέρον των μαθητών απέναντι στο μάθημα της φυσικής.

Τα κορίτσια θέλουν περισσότερο από τα αγόρια το μάθημα να γίνεται με παιχνίδι.

Στους μαθητές άρεσε το μάθημα αυτό, και διασκέδασαν κατά την διαδικασία. Επίσης προτιμούν το μάθημα να γίνεται με αυτό τον τρόπο.

Τα παιδιά πιστεύουν ότι έμαθαν πράγματα μέσα από την διαδικασία αυτή.

5.4 Περιορισμοί και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Μέσα από τη βιβλιογραφία τονίστηκε η ανάγκη ενσωμάτωσης των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στη μαθησιακή διαδικασία και συγκεκριμένα στην εκπαίδευση των παιδιών στο σχολικό περιβάλλον. Χαρακτηριστικά επισημάνθηκε η σημασία της ενσωμάτωσης αυτής για τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, για την κατανόηση και τη σύνδεση της θεωρίας με την πράξη και την πραγματικότητα.

Στην ερευνητική εργασία αυτή δημιουργήθηκε μάθημα φυσικής βασισμένο σε ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι που δημιουργήθηκε στηριζόμενο σε κλώνο του πολύ γνωστού παιχνιδιού Angry Birds, για την διδακτέα ύλη του μαθήματος της φυσικής της Β' γυμνασίου, και υλοποιήθηκε στα πλαίσια του μαθήματος φυσικής της Α' γυμνασίου.

Ένας βασικός περιορισμός που υπήρξε στην έρευνα ήταν το μικρό δείγμα του πληθυσμού. Όσο μεγαλύτερο είναι το δείγμα τόσο πιο ακριβή είναι τα αποτελέσματα έτσι ώστε να γενικευθούν για τον ευρύτερο πληθυσμό. Για αυτό το λόγο πιθανόν αν το δείγμα ήταν μεγαλύτερο, για παράδειγμα πέντε τμήματα ενός σχολείου, τα αποτελέσματα πιθανόν να ήταν διαφορετικά ή ενισχυμένα προς κάποιες κατευθύνσεις.

Επίσης ένας ακόμη περιορισμός είναι ο περιορισμός χρόνου της έρευνας. Η έρευνα διήρκεσε τρεις διδακτικές ώρες στο πλαίσιο του σχολείου, στο μάθημα της Φυσικής. Δεν υπήρχε η δυνατότητα το μάθημα να σχεδιαστεί για παραπάνω διδακτικές ώρες διότι δεν θα μπορούσε να υλοποιηθεί το μάθημα. Δηλαδή αν υπήρχε το περιθώριο να γίνουν άλλα τρία μαθήματα ή περισσότερα, μπορεί να υπήρχαν πιο ξεκάθαρα αποτελέσματα.

Επιπρόσθετα τα ερωτηματολόγια που δόθηκαν πριν και μετά την διαδικασία αποτελούνταν από ερωτήσεις Σωστού - Λάθους, και δεν έδωσαν το περιθώριο εξέτασης της συνολικής γνώσης που αποκόμισαν τα παιδιά κατά την διαδικασία. Εάν περιείχαν ασκήσεις φυσικής και μαθηματικές, όπως και ασκήσεις σχεδίασης, θα υπήρχε μία καλύτερη εικόνα της αποκτηθείσας γνώσης.

Μία μελλοντική κατεύθυνση είναι η εφαρμογή ενός τέτοιου μαθήματος σε μεγαλύτερο δείγμα του πληθυσμού, το οποίο είναι σχεδιασμένο για μεγαλύτερη διάρκεια, δηλαδή περισσότερα μαθήματα.

Η έρευνα αυτή στηρίχθηκε στον κλώνο ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού που βασίζεται στη φυσική, για την εκμάθηση φυσικών εννοιών. Για αυτό λόγο μία άλλη μελλοντική κατεύθυνση είναι πιλοτική εφαρμογή ενσωμάτωσης ηλεκτρονικών παιχνιδιών και σε άλλα μαθήματα στο πλαίσιο του σχολείου, πέραν των Φυσικών επιστημών.

Τέλος καλό θα ήταν να δίνονται με ανοιχτό κώδικα και άλλα δημοφιλή παιχνίδια ώστε να μπορούν να διαμορφωθούν κατάλληλα από τους εκπαιδευτικούς και να αποτελέσουν πολύτιμα εκπαιδευτικά εργαλεία.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Rodrigues, M. J. & Carvalho, P. S., 2013. Teaching physics with Angry Birds: exploring the kinematics and dynamics of the game. *Physics Education*, 48(4), pp. 431-437.
- Aldama, C. , Gómez, M. A., Pozo, J. I., 2014. *Can we learn Physics with Video Games?: Using Angry Birds as epistemic tool*. s.l., EUROPEAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION.
- Amory A., Naicker K., Vincent J., Adams C., 1999. The use of computer games as an educational tool: identification of appropriate game types and game elements. *British Journal of Educational Technology*, 30(4), pp. 311-321.
- Anderson & Ford, 1986. Affect of the game player: Shortterm effects of highly and mildly aggressive video games. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 12(4), pp. 290-302.
- Beavies, C., 2005. Multimodal literacy, digital games and curriculum. Στο: J. (. R. E. Tom Lowrie, επιμ. *Digital Games and Mathematics Learning: potential, promises and pitfalls*. s.l.:Springer, pp. 109-122.
- Brosterman, N., 1997. *Inventing Kindergarten*. s.l.:s.n.
- Bybee, R. W. & Champagne, A., 2000. The National Science Education Standards. *Science Teacher*, 67(1), pp. 54-55.
- Castell S., Bryson M. & Jenson J., 2002. Object Lessons: Towards an Educational Theory of Technology. *First Monday*, 7(1).
- Che, Y. & Tan, K., 2012. Becoming chemists through game-based inquiry learning: The case of "Legends of Alkhimia". *Electronic Journal of E-Learnin*, 10(2), pp. 185-198.
- Chen S. L. & Michael D. R., 2005. *Serious Games: Games That Educate, Train and Inform*. s.l.:s.n.
- Ciavarro, C., 2006. *The Design, Development and assessment of an educational sports-action video game: implicitly changing player behavior*, s.l.: Simon Fraser University.
- Cohen, L. & Manion, L., 1994. *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Colin, P. B., 2006. A Crisis in Physics Education : Games to the Rescue!. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 5(1), pp. 1-10.
- Crawford, C., 1982. *The Art of Computer Game Design*. Berkeley, California: Osborne/McGraw Hill.
- Csikszentmihaly, M., 1991. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*, New York: Harper-Collins Publishing.

- Cuban, L., 2001. *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. s.l.:Harvard University Press.
- Dearing, R., 1996. *Review of Qualifications for 16-19 Year Olds*, London: s.n.
- Dede, C., 2009. Comparing Frameworks for “21st Century Skills”.
- DfES, 2006. *Presentation to the Royal Society seminar “Improving the supply of scientists”*. s.l., Review of School Science.
- Eck, R. V., 2006. Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless. *EDUCAUSE Review*, 41(2), pp. 16-30.
- Egelnsfeldt-Nielsen, 2007. *Eduntainment: From thinking to action, this is what it takes..*, Copenhagen: Serious games interactive.
- Facer, K., 2003. *Computer games and learning*. s.l., http://www.coulthard.com/library/Files/facer-futurelabs_2003_computergamesandlearning_discpaper.pdf.
- Fromme, J., 2003. Computer Games as a Part of Children's Culture. *The international journal of computer game research*, 3(1).
- Garris, R., Ahlers, R. & Driskell, J., 2002. Games, motivation and learning: A research and practice model. *Simulation and Gaming*, Τόμος 33, pp. 441-467.
- Gee, J. P., 2003. *What Video Games Have to Teach Us about Learning and Literacy*. New York: Palgrave / Macmillan.
- Gee, J. P., 2005. Learning by Design: Good video games as learning machines. *E-learning*, 2(1), pp. 5-16.
- Gee, J. P., 2009. *New Digital Media and Learning as an Emerging Area and "Worked Examples" as One Way Forward*. s.l.:MACARTHUR.
- Gentile D. A. , Gentile J. R., 2005. Violent video games as exemplary teachers. *Journal of Youth and Adolescence*, Τόμος 37, pp. 127-141.
- Gkanatsios, D. I., 2014. *Angry Birds style game in Unity 3D (source code included)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://dgkanatsios.com/2014/07/28/angry-birds-clone-in-unity-3d-source-code-included-3/>
- Graybill, Kirsch, & Esselman, 1985. Effects of playing violent versus nonviolent video games on the aggressive ideation of aggressive and nonaggressive children. *Child Study Journal*, 15(3), pp. 199-205.
- Graybill, Strawniak, Hunter, & O’Leary, 1987. Effects of playing versus observing violent versus nonviolent video games on children’s aggression. *Psychology: A Quarter’s Journal of Human Behavior*, 24(3), pp. 1-8.
- Gros, B., 2007. Digital Games in Education: The Design of Games-Based Learning Environments. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(1), pp. 23-38.

- Harper - Marinick, M., 2001. *Engaging students in problem-based learning*, s.l.: Maricopa Center for Learning and Instruction.
- Healy, J., 1998. *Failure to Connect: How Computers Affect Our Children's Minds -- and What We Can Do About It*. New York: Simon & Schuster.
- Hickmott, 2006. *Are Computer Games Educational?* , s.l.: s.n.
- Huizinga, J., 1984. *Homo Ludens: a study of the play element in culture*. 2nd επιμ. London, Boston and Henley: Routledge & Kegan Paul.
- IOP, 2001. *Physics-Building a flourishing future*, London: Undergraduate Physics Institute of Physic.
- J. Kirriemuir, A. M., 2004. *Report 8: Literature Review in Games and Learning*. s.l.:<https://www.nfer.ac.uk/publications/FUTL27/FUTL27literaturereview.pdf>.
- Jenkins H., Cassel J., 1998. From Barbie to Mortal Kombat: Gender and computer games. *MIT Press*.
- Johnson, S., 2005. *Everything Bad is Good for You: How Today's Popular Culture is*. New York: Touchstone.
- Kaplan, 1983. The image of amusement arcades and differences in male and female video game playing. *Journal of Popular Culture*, Τόμος 16, pp. 93-98.
- Kekes, 2002. *Παίζοντας «Ηλεκτρονικά» στην Τάξη: Πλεονεκτήματα και Προοπτικές*, s.l.: s.n.
- Kirriemuir, J., 2002. Video gaming, education and digital learning technologies. *D-Lib Magazine* , 8(2).
- Klawe, M., 1999. *Computer Games, Education And Interfaces: The E-GEMS Project*. Ontario, Canada, s.n., pp. 36-39.
- Lepper & Cordova, 1992. A desire to be taught: Instructional consequences of intrinsic motivation. *Motivation and Emotion*, 16(3), pp. 187-202.
- Lin et al., 2006. Fish'n'Steps: Encouraging Physical Activity with an Interactive Computer Game. Στο: *UbiComp 2006: UbiComp 2006: Ubiquitous Computing*. Heidelberg, Berlin: Springer, pp. 261-278.
- Linn, Davis & Bell, 2004. Design-based research as educational inquiry. Στο: *Internet Environments for Sciene Education*. s.l.:s.n.
- Malone, T., 1981. Toward a Theory of Intrinsically Motivating Instruction. *Cognitive Science: a Multidisciplinary Journal*, 5(4), pp. 333-369.
- Mansour & El-Said, 2008. *Initiatives of Education Arcade and Serious Games*, s.l.: s.n.
- Martinello & Cook, 2000. *Interdisciplinary in Teaching and Learning*., s.l.: Upper Saddle River.

- Marx J., Heron P. R. L. & Franklin S. V., 2004. *Physics Education Research Conference*. California, AIP Conference Proceedings.
- McLane, J. B., 2003. "DOES NOT." "DOES TOO.": THINKING ABOUT PLAY IN THE EARLY CHILDHOOD CLASSROOM. s.l.:Herr Research Center.
- Michaels, J. W., 1993. Patterns of Video Game Play in Parlors as a Function of Endogenous and Exogenous Factors. *Youth and Society*, 25(2), pp. 272-289.
- Miller, E., 2004. *Tech Tonic: Towards a Literacy of Technology*, s.l.: Alliance for Childhood.
- Morrison G. M., 2001. *Predicting violence from school misbehavior: Promises and perils*, s.l.: s.n.
- Moutafi, 2017. Ψηφιακά Παιχνίδια και Μαθηματικά: Αφαιρετικές διαδικασίες και χωρική αντίληψη στο περιβάλλον του παιχνιδιού "The Sims", s.l.: s.n.
- Mysirlaki S. & Paraskeua F., 2010. Εκπαιδευτικά Παιχνίδια και Ηλεκτρονική Μάθηση: Διερευνώντας την Κοινωνική Διάσταση των Πολυχρηστικών Παιχνιδιών (MMOGs). *Master Thesis*.
- N. Howe & W. Strauss, 2000. *Millennials Rising: The Next Great Generation*. New York: Vintage Books.
- Nelson, E. T., 2007. *Effects of online problem-based learning on teachers technology perceptions and planning*, Mineapolis: Capella University.
- Nordine, J. C., 2011. Motivating Calculus-Based Kinematics Instruction with Super Mario Bros. *THE PHYSICS TEACHER* , Τόμος 49, pp. 380-382.
- Oblinger, D., 2004 . The Next Generation of Educational Engagement. *Journal of Interactive Media in Education*, 2004(8), pp. 1-18.
- Overton, T., 2005. Problem Based Learning: An Introduction. *Physical Sciences Centre - The Higher Education Academy*, 4(2).
- Pajares, M. F., 1992. Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. 62(3).
- Papert, S., 1993. *The Children's Machine: rethinking school in the age of computer*. New York: BasicBooks.
- Papert, S., 1999. Does Easy Do It? Children, Games and Learning. *Game Developer*, p. 88.
- Peppler K. A. & Kafai Y.B., 2007. From SuperGoo to Scratch: exploring creative digital media production in informal learning. *Learning Media and Technology*, pp. 149-166.
- Prensky, M., 2001a. *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Prensky, M., 2001b. Digital Natives, Digital Immigrants. *MCB University Press*, 9(5).

- Prensky, M., 2002. The Motivation of Gameplay or, the REAL 21st century learning revolution. *On the Horizon*, 10(1).
- Prensky, M., 2003. Digital Game-Based Learning. *ACM Computers in Entertainment* , 1(1), pp. 1- 4.
- Provenzo Jr. & Eugene F., 1991. *Video kids: Making sense of Nintendo*. New York: Harvard University Press.
- Repnik, P., Robič, D., & Pesek, I., 2015. Physics Learning in Primary and Secondary Schools with Computer Games—An Example — Angry Birds. Στο: *E - Learning - Instructional Design, Organizational Strategy and Management*. s.l.:INTECH, pp. 203-225.
- Resnick, L. B., 2006. Making Accountability Really Count. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 25(1), pp. 33-37.
- Rollings A. & Adams E., 2006. *Fundamentals of Game Design*. 1st επιμ. s.l.:Prentice Hall.
- Rosen & Weil, 1995. The psychological impact of technology from a global perspective: A study of technological sophistication and technophobia in university students from twenty-three countries. *Elsevier*, 11(1), pp. 95-133.
- Silvern & Williamson, 1987. The effects of game play on young children's aggression, fantasy, and prosocial behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 8(4), pp. 453-462.
- Smithers, A. & Robinson, P., 2005. *Physics in Schools and Colleges: Teacher Deployment and Student Outcomes*, Buckingham UK: Carmichael Press.
- Squire K. & Jenkins H., 2003. Design Principles of Next-Generation Digital Gaming for Education. *Educational Technology*, 43(5), pp. 17-23.
- Squire, K. D., 2002. Cultural Framing of Computer/Video Games. *Game Studiew: The International Journal of Computer Game Research*, 2(1).
- Stetson & Bagwell, 1999. Technology and Teacher Preparation: An Oxymoron?. *Journal of Technology and Teacher Education*, 7(2).
- Tan J. & Biswas G., 2007. *Simulation-based game learning environments: Building and sustaining a fish tank*. Jhongli, Taiwan, Proceedings of the First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning.
- Tapscott, D., 1998. Growing Up Digital. The Rise of the Net Generation.. *Education and Information Technologies*, 4(2), pp. 203-205.
- Unesco, 2000. *The World Education Report: The right to education*. Paris, Unesco .
- Virvou M., Katsionis G. & Manos K., 2005. Combining Software Games with Education: Evaluation of its Educational Effectiveness. *Educational Technology & Society*, 8(2), pp. 54-65.

Vygotsky, L. S., 1978. *Mind in society. The development of higher psychological processes*. s.l.:Harvard University Press.

Whitley, B. E., 1997. Gender Differences in Computer-Related Attitudes and Behavior: A Meta-Analysis. *Computers in Human Behavior*, 13(1), pp. 1-22.

Yildirim, S., 2000. Effects of an educational computing course on preservice and inservice teachers: A discussion and analysis of attitudes and use. *Journal of Research on computing in Education*, 32(4), pp. 479-495.

Yochum, W. D., 2013. *Revitalizing the Physics Curriculum: Introducing Game-Based Learning as an Effective Educational Technique in the Physics Curriculum*, New York: The College at Brockport.

Zhao Y. & Cziko G. A., 2001. Teacher Adoption of Technology: A Perceptual Control Theory Perspective. *JA. of Technology and Teacher Education*, 9(1), pp. 5-30.

Γαβρηλίδου, Ε. Μ., 2008. *Αρχές Σχεδίασης Εκπαιδευτικών Παιχνιδιών*. Θεσσαλονίκη: s.n.

Μπαρμπάτσης Κ., Οικονόμου Δ., Παπαμαγκανά Ι., Ζώζας Ι., 2010. *Ηλεκτρονικά Παιχνίδια ως Εκπαιδευτικά Εργαλεία*. Ημαθία, s.n.

ΥΠΕΠΘ, 2000. *Προετοιμασία του Δασκάλου της Κοινωνίας της Πληροφορίας*., Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Χατζηαλεξιάδου, Μ., 2012. *Ηλεκτρονικά Παιχνίδια στην εκπαίδευση: Ανάπτυξη μαθησιακής εμπειρίας με χρήση του εικονικού κόσμου Second Life και αξιολόγησή τη*, Πάτρα: s.n.

Παράρτημα Α: Pre & Post Test

Pre & Post Test

A	Ερωτήσεις Σωστό - Λάθος	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ
1	Μεταβάλλεται η τιμή της θέσης ενός σώματος όταν αλλάζουμε το σημείο αναφοράς;		
2	Μεταβάλλεται η τιμή της μετατόπισης ενός σώματος όταν αλλάζουμε το σημείο αναφοράς;		
3	Δεν υπάρχουν σώματα που μόνο ασκούν δυνάμεις και άλλα που μόνο δέχονται την επίδραση δυνάμεων.		
4	Οι δυνάμεις εμφανίζονται πάντα ανά δύο μεταξύ δύο σωμάτων.		
5	Υπάρχουν δυνάμεις που ασκούνται κατά την επαφή δύο σωμάτων και δυνάμεις που ασκούνται από απόσταση.		
6	Αν η δύναμη είναι αντίθετη με την κατεύθυνση της κίνησης τότε το σώμα δεν σταματά.		
7	Οι δυνάμεις είναι διανυσματικά μεγέθη, έχουν μέτρο και κατεύθυνση.		
8	Για κάθε δράση δεν υπάρχει μία ίση και αντίθετη αντίδραση.		
9	Όταν ένα σώμα βρίσκεται σε ισορροπία του ασκούνται ίσες αλλά αντίθετες δυνάμεις άρα η ολική δύναμη που του ασκείται είναι 0.		
10	Το βεληνεκές μιας πλάγιας βολής είναι η οριζόντια απόσταση που διανύει το κινητό σώμα μέχρι να ακουμπήσει το έδαφος.		

B . Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

11	Η ακριβή θέση ενός σώματος εξαρτάται:
A	Μόνο από την απόσταση του από το σημείο αναφοράς.
B	Μόνο από την κατεύθυνση που βρίσκεται σε σχέση με το σημείο αναφοράς.
Γ	Από την απόσταση και την κατεύθυνση που βρίσκεται σε σχέση με το σημείο αναφοράς.
Δ	Τίποτα από τα παραπάνω.

12	Ένα μονόμετρο μέγεθος περιγράφεται από το μέτρο του ενώ για την περιγραφή ενός διανυσματικού εκτός από το μέτρο του απαιτείται και η κατεύθυνση. Ποια από τα παρακάτω είναι σωστά.
A	Η απόσταση είναι μονόμετρο μέγεθος.
B	Η θέση είναι διανυσματικό μέγεθος.
Γ	Η απόσταση είναι διανυσματικό μέγεθος.
Δ	Η θέση είναι μονόμετρο μέγεθος.

13	Σε ποια γωνία πρέπει να εκτοξεύσεις το angry bird προκειμένου να έχεις το μεγαλύτερο βεληνεκές;
A	20°
B	30°
Γ	45°
Δ	60°

14	Ποιες από τις παρακάτω είναι συμπληρωματικές γωνίες;
A	20° – 70°
B	30° – 70°
Γ	40° – 90°
Δ	60° – 30°

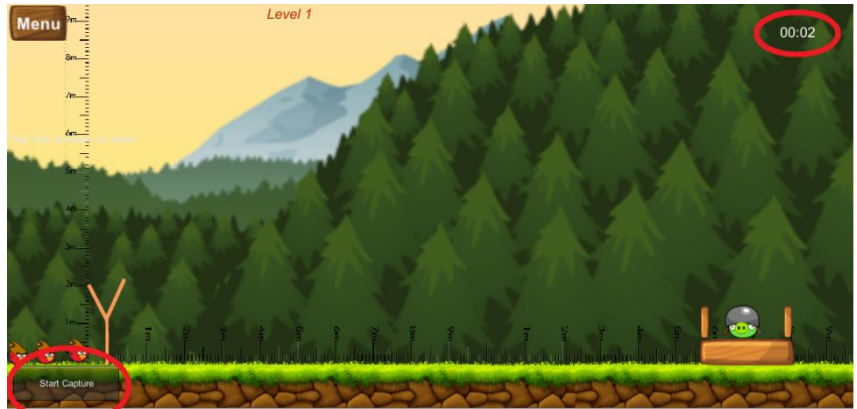
15	Τι από τα παρακάτω ισχύει για τις συμπληρωματικές γωνίες:
A	Έχουν το ίδιο βεληνεκές
B	Έχουν το ίδιο μέγιστο ύψος
Γ	Έχουν τον ίδιο χρόνο κίνησης

Παράρτημα Β: Φύλλα Εργασιών Μαθημάτων

Μάθημα 1 – World 1

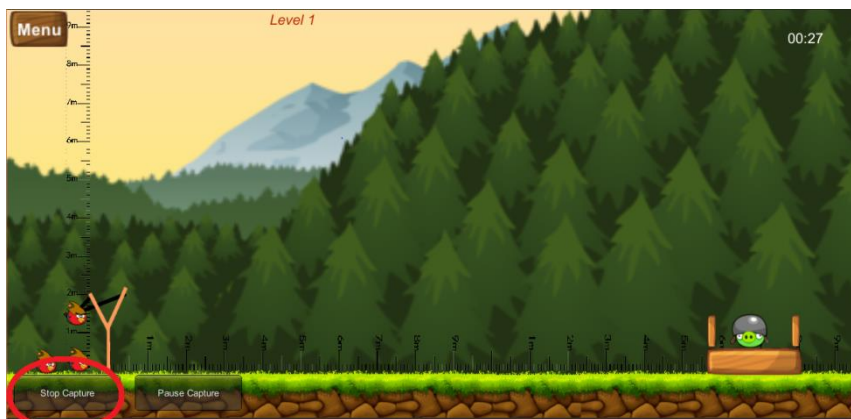
Οδηγίες

1. Τοποθέτησε το κόκκινο angry bird στο σημείο αναφοράς (σφεντόνα). – Πάτησε πάνω στην οθόνη.
2. Πατήστε το κουμπί «Start Capture» για να αρχίσει η καταγραφή του βίντεο.
3. Αφού πετάξετε το κόκκινο Angry Bird πατήστε το κουμπί «Stop Capture» για να τελειώσει το βίντεο.
4. Πατήστε το κουμπί «Open Video File» για να ανοίξει ο φάκελος με τα βίντεο και επιλέξτε το τελευταίο βίντεο για να το δείτε.

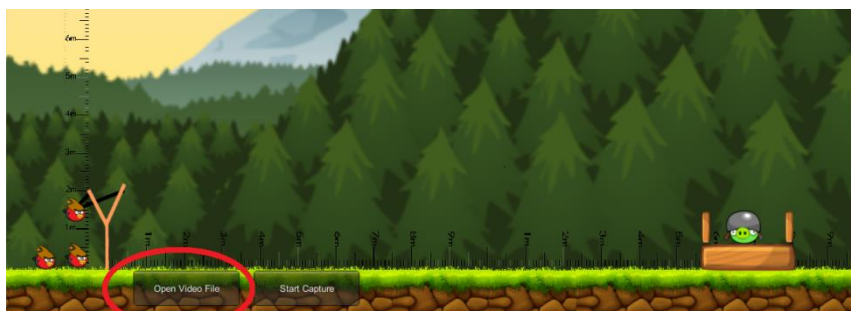


χρόνος

Πατήστε για να αρχίσει να καταγράφει βίντεο.



Πατήστε για να σταματήσει και να τελειώσει το βίντεο.



Πατήστε για να ανοίξει ο φάκελος με τα βίντεο του παιχνιδιού και επιλέξτε το τελευταίο βίντεο για να το δείτε.

Level 1



1. Τοποθέτησε το κόκκινο angry bird στο σημείο αναφοράς (σφεντόνα). – Πάτησε πάνω στην οθόνη.
2. Σε ποια θέση ακριβώς βρίσκεται το πράσινο γουρούνι από το σημείο αναφοράς;

Θέση (χ)= _____

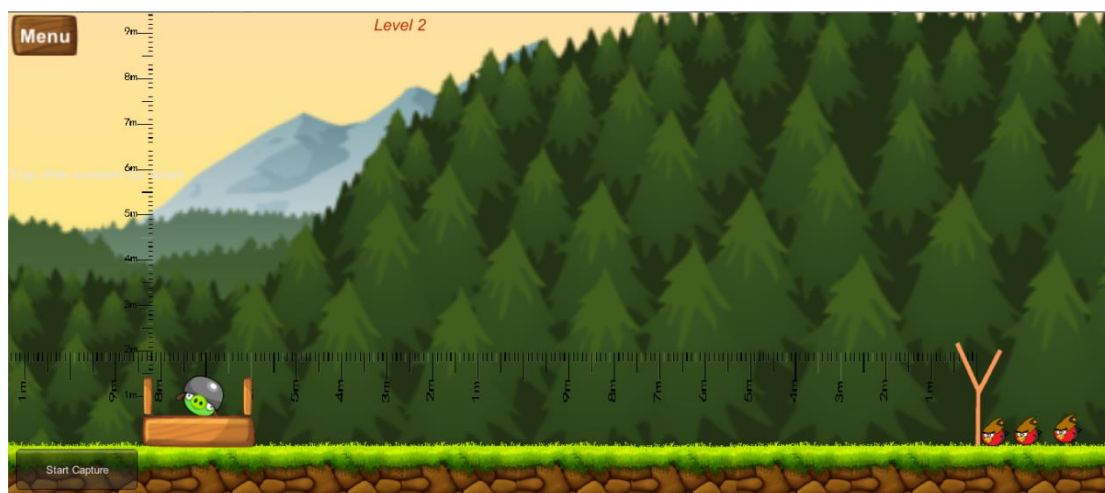
3. Το γουρούνι βρίσκεται δεξιά ή αριστερά από το σημείο αναφοράς;

Δεξιά Αριστερά

4. Προσπάθησε να εξολοθρεύσεις το πράσινο γουρούνι. Πόση απόσταση διένυσε το κόκκινο angry bird για πετύχει το πράσινο γουρούνι;

Απόσταση= _____

Level 2



1. Τοποθέτησε το κόκκινο angry bird στο σημείο αναφοράς (σφεντόνα). – Πάτησε πάνω στην οθόνη.
2. Σε ποια θέση ακριβώς βρίσκεται το πράσινο γουρούνι από το σημείο αναφοράς;

Θέση (χ)= _____

3. Το γουρούνι βρίσκεται δεξιά ή αριστερά από το σημείο αναφοράς;

Δεξιά Αριστερά

4. Προσπάθησε να εξολοθρεύσεις το πράσινο γουρούνι. Πόση απόσταση διένυσε το κόκκινο angry bird για πετύχει το πράσινο γουρούνι;

Απόσταση= _____

5. Νομίζεις ότι η απόσταση αρκεί για να προσδιορίσει κάποιος την ακριβή θέση του σώματος;

ΝΑΙ ΟΧΙ

6. Αν επέλεξες ΟΧΙ τι άλλο πιστεύεις ότι χρειάζεται για να προσδιορίσεις την θέση ενός σώματος;

7. Τι διαφορετικό παρατηρείς σε αυτό το level (2) σε σχέση με το προηγούμενο level (1);

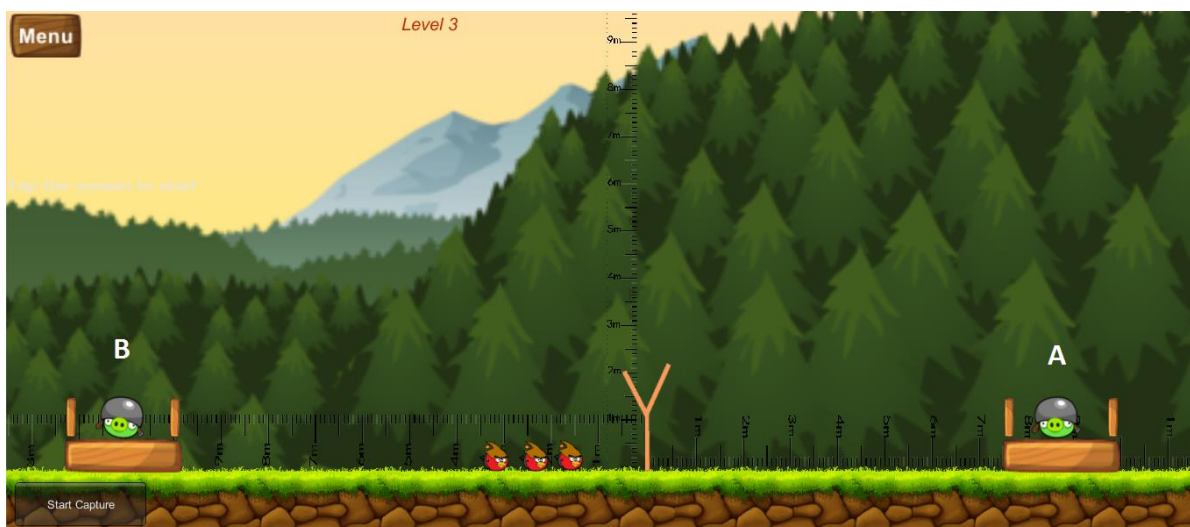
8. Η θέση του πράσινου γουρουνιού από τη σφεντόνα είναι ίδια και στα 2 level;

ΝΑΙ ΟΧΙ

9. Η κατεύθυνση που βρίσκεται το γουρούνι από τη σφεντόνα είναι ίδια και στα 2 level;

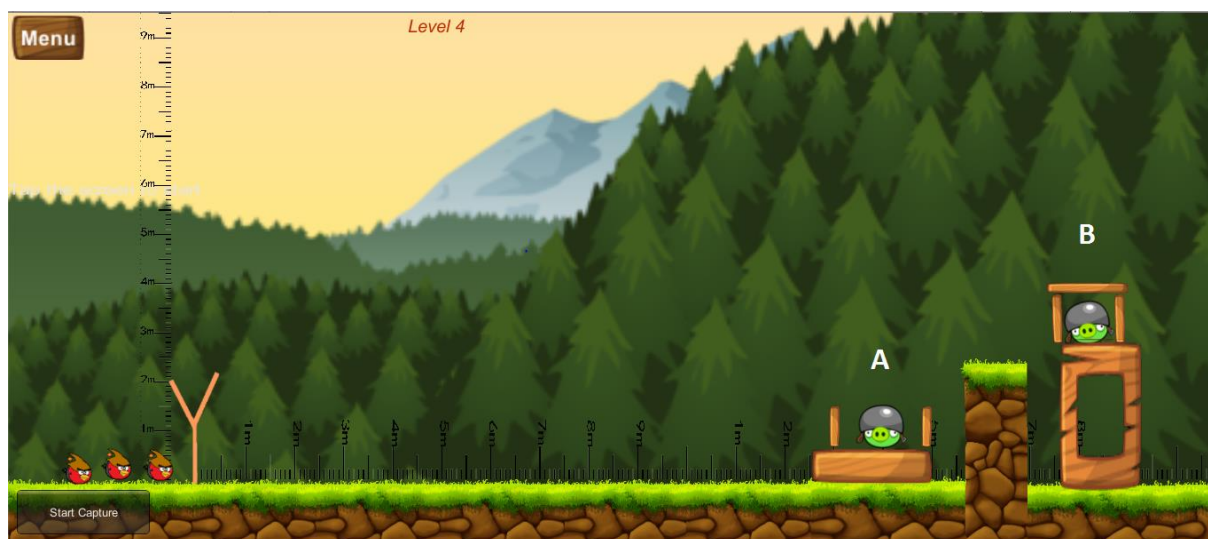
ΝΑΙ ΟΧΙ

Level 3



1. Ποια είναι η θέση του Α γουρουνιού από τη σφεντόνα (σημείο αναφοράς);
Προσδιόρισε την θέση με + (αν το γουρούνι είναι δεξιά από το σημείο αναφοράς)
Ή με - (αν το γουρούνι είναι αριστερά από το σημείο αναφοράς) για προσδιορίσετε την κατεύθυνση.
Θέση του Α= _____
2. Ποια είναι η θέση του Β γουρουνιού από τη σφεντόνα (σημείο αναφοράς);
Θέση του Β= _____
3. Ποια είναι η απόσταση που πρέπει να διανύσει το κόκκινο angry bird για να πετύχει το γουρούνι Α;
Απόσταση για Α= _____
4. Ποια είναι η απόσταση που πρέπει να διανύσει το κόκκινο angry bird για να πετύχει το γουρούνι Β;
Απόσταση για Β= _____

Level 4



1. Την χρονική στιγμή (t) 0 που το κόκκινο angry bird που δεν έχει φύγει ακόμα από την σφεντόνα σε ποια θέση βρίσκεται;

Θέση κόκκινου angry bird= _____

Προσπάθησε να πετύχεις το γουρούνι A.

2. Όταν το κόκκινο angry bird βρίσκεται στη θέση $x=13$ και έρχεται σε σύγκρουση με το πράσινο γουρούνι A, σε ποια χρονική στιγμή βρίσκεται;

Χρονική στιγμή $t=$ _____

3. Συμπλήρωσε το πίνακάκι:

Χρονική στιγμή (t)	Θέση (x)
0	
	13

Προσπάθησε να πετύχεις το γουρούνι B.

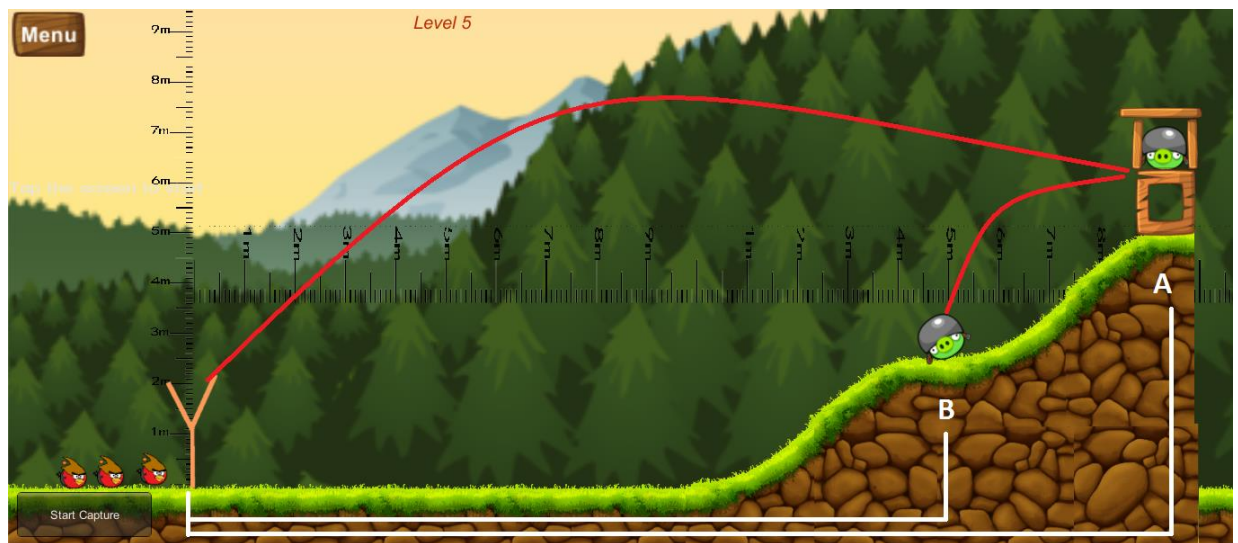
4. Όταν το κόκκινο angry bird βρίσκεται στη θέση $x=18$ και έρχεται σε σύγκρουση με το πράσινο γουρούνι B, σε ποια χρονική στιγμή βρίσκεται;

Χρονική στιγμή $t=$ _____

5. Συμπλήρωσε το πίνακάκι:

Χρονική στιγμή (t)	Θέση (x)
0	
	18

Level 5



1. Ποια είναι η απόσταση του γουρουνιού A από την σφεντόνα;
Απόσταση A= _____
2. Ποια είναι η απόσταση του γουρουνιού B από την σφεντόνα;
Απόσταση B= _____

Προσπάθησε να πετύχεις και τα 2 γουρούνια με μία βολή.

3. Πόση απόσταση διένυσε το κόκκινο angry bird μέχρι να πετύχει το γουρούνι A;
Απόσταση (X_A)=_____
4. Πόση απόσταση διένυσε το κόκκινο angry bird από τη στιγμή που χτύπησε το γουρούνι A, μέχρι τη στιγμή που χτύπησε το γουρούνι B;
Απόσταση (X_B)=_____
5. Ποια είναι η συνολική απόσταση που έκανε το angry bird μέχρι να σταματήσει να κινείται;

$$\text{Απόσταση } (X_{\text{συνολική}}) = X_A + (X_A - X_B) =$$

Τελικές ερωτήσεις

1	Η ακριβή θέση ενός σώματος εξαρτάται:
A	Μόνο από την απόσταση του από το σημείο αναφοράς.
B	Μόνο από την κατεύθυνση που βρίσκεται σε σχέση με το σημείο αναφοράς.
Γ	Από την απόσταση και την κατεύθυνση που βρίσκεται σε σχέση με το σημείο αναφοράς.
Δ	Τίποτα από τα παραπάνω.

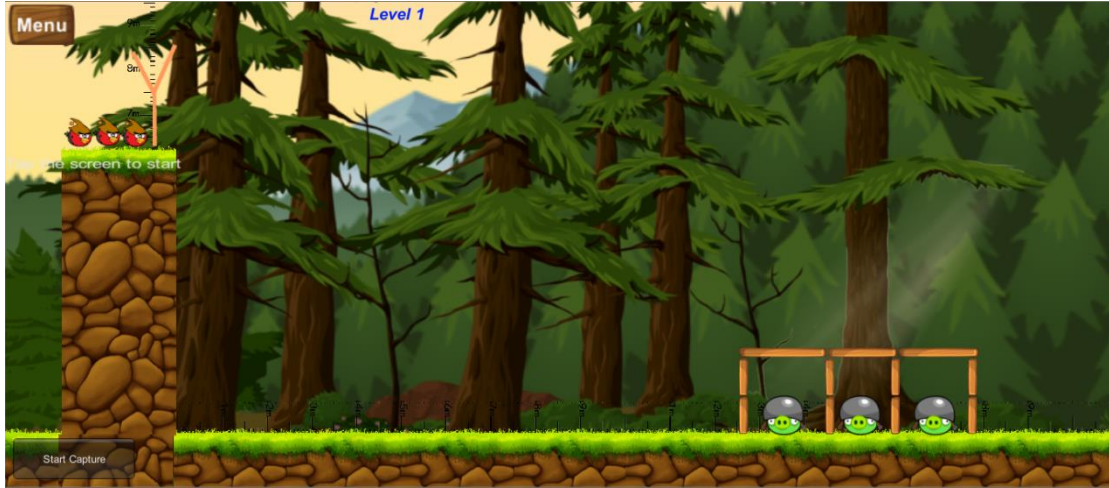
2	Μεταβάλλεται η τιμή της θέσης ενός σώματος όταν αλλάζουμε το σημείο αναφοράς; Σωστό - Λάθος
A	ΣΩΣΤΟ
B	ΛΑΘΟΣ

3	Μεταβάλλεται η τιμή της μετατόπισης ενός σώματος όταν αλλάζουμε το σημείο αναφοράς; Σωστό - Λάθος
A	ΣΩΣΤΟ
B	ΛΑΘΟΣ

4	Ένα μονόμετρο μέγεθος περιγράφεται από το μέτρο του ενώ για την περιγραφή ενός διανυσματικού εκτός από το μέτρο του απαιτείται και η κατεύθυνση. Ποια από τα παρακάτω είναι σωστά.
A	Η απόσταση είναι μονόμετρο μέγεθος.
B	Η θέση είναι διανυσματικό μέγεθος.
Γ	Η απόσταση είναι διανυσματικό μέγεθος.
Δ	Η θέση είναι μονόμετρο μέγεθος.

Μάθημα 2 – World 2

Level 1



1. Για να πετύχεις τα πράσινα γουρούνια, τι τροχιά πιστεύεις ότι θα πρέπει ακολουθήσει το κόκκινο angry bird; Ζωγράφισέ το πάνω στην εικόνα.

2. Γιατί πιστεύεις ότι θα συμβεί αυτό;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Αν δεν υπήρχε βαρύτητα τι τροχιά πιστεύεις ότι θα ακολουθούσε το κόκκινο angry bird; Ζωγράφισέ το πάνω στην εικόνα.

4. Η βαρύτητα είναι μία δύναμη που ασκείται από απόσταση ή εξ επαφής;

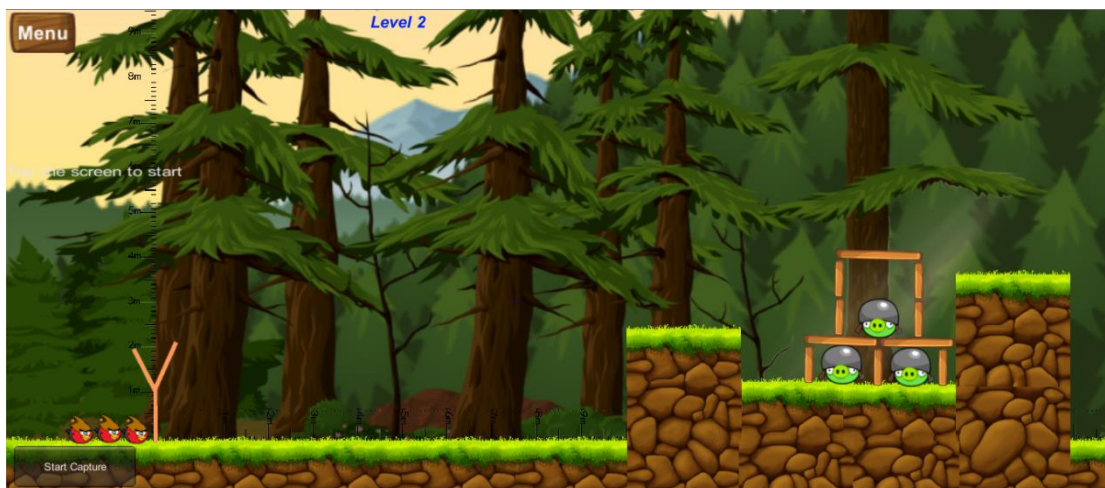
Από απόσταση / Εξ επαφής

5. Προσπάθησε να πετύχεις τα πράσινα γουρούνια.

6. Γιατί το κόκκινο angry bird ακουμπάει στο έδαφος σταματάει; Του ασκείται κάποια δύναμη;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Level 2



1. Τι πιστεύεις ότι θα συμβεί στα γουρούνια αν τα πετύχεις με το κόκκινο angry bird; Θα συμβεί και στα 3 γουρούνια το ίδιο με τη βολή ενός angry bird;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Προσπάθησε με μία βολή να πετύχεις έστω και 1 γουρούνι.

3. Τι παρατηρείς να συμβαίνει στα 3 γουρούνια;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Παρατηρείς τη σταδιακή παραμόρφωση που τους προκαλεί το angry bird (με τη δύναμη που τους ασκεί) μέχρι να εξαφανιστούν;

ΝΑΙ ΟΧΙ

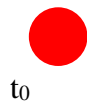
5. Φαντάσου ένα αυτοκίνητο στο δρόμο που τρέχει και από λάθος πέφτει πάνω σε ένα ακίνητο τοίχο. Πιστεύεις ότι το αυτοκίνητο θα παραμορφωθεί και γιατί;

.....
.....
.....

Level 3



1. Σχεδιάσε με ένα βέλος τη δύναμη που ασκείται στο κόκκινο angry bird τη χρονική στιγμή t_0 .

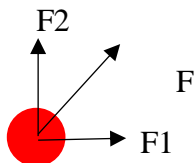


2. Προσπάθησε να πετύχεις το πράσινο γουρούνι.
3. Παρατήρησε αν το angry bird εκτοξεύεται προς την κατεύθυνση που δείχνει το βέλος που ζωγράφισες.
4. Παρατήρησε ότι από τη χρονική στιγμή t_1 και μετά το angry bird αρχίζει να πέφτει προς τα κάτω λόγω της βαρύτητας. Ζωγράφισε την βαρύτητα ως δύναμη που ασκείται στο angry bird τη χρονική στιγμή t_1 .

Κάθε δύναμη μπορεί να αναλυθεί σε δύο επιμέρους δυνάμεις που λέγονται συνιστώσες.

Επομένως αναλύουμε τη δύναμη σε δύο κάθετες (μεταξύ τους) συνιστώσες. Δηλαδή βρίσκουμε δύο δυνάμεις που θα προκαλούσαν τα ίδια αποτελέσματα με την αρχική δύναμη F .

Επομένως την χρονική στιγμή t_1 η δύναμη F που ασκεί η σφεντόνα την αναλύουμε παρακάτω.



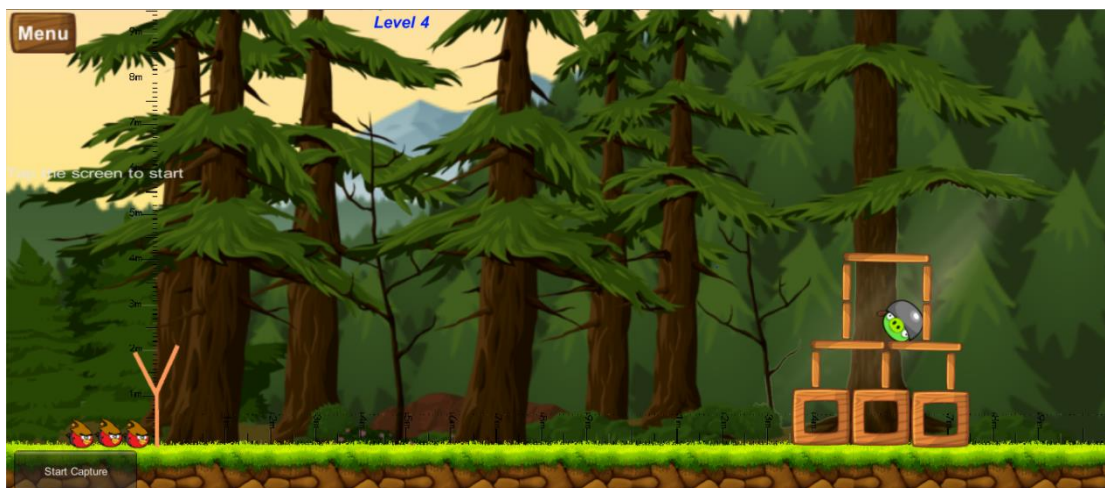
5. Παρατήρησε τη χρονική στιγμή t_1 , ποια δύναμη εκμηδενίστηκε; Για ποιο λόγο το angry bird παίρνει αυτή τη φορά;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. Παρατηρείς ότι τη χρονική στιγμή t_1 η δύναμη F_2 δεν υπάρχει πιά και υπάρχει η δύναμη της βαρύτητας;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Level 4



Το γουρούνι ισορροπεί πάνω στην ξύλινη οριζόντια βάση.

1. Παρατηρείς να ασκούνται στο γουρούνι δυνάμεις;

ΝΑΙ ΟΧΙ

2. Αν ΝΑΙ πόσες δυνάμεις παρατηρείς και από που ασκούνται;

.....
.....
.....

3. Η ξύλινη βάση πιστεύεις ότι ασκεί κάποια δύναμη στο γουρούνι;

ΝΑΙ ΟΧΙ

4. Αν ΝΑΙ προσπάθησε να τη σχεδιάσεις (πάνω στην εικόνα).

5. Πιστεύεις ότι του ασκείται και άλλη δύναμη; Αν ΟΧΙ γιατί το γουρούνι δεν αιωρείται;

.....
.....
.....

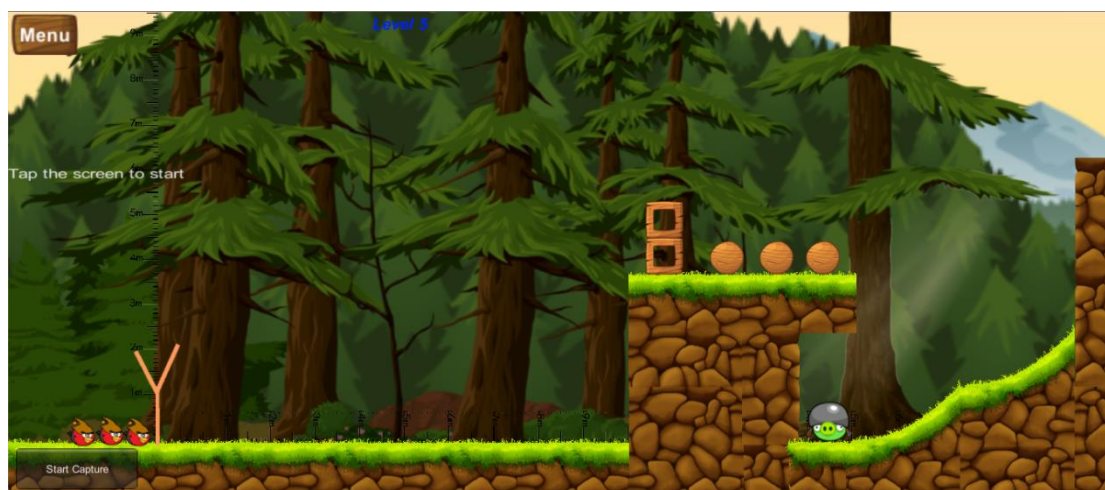
6. Η βαρύτητα δεν του ασκεί κάποια δύναμη;

.....
.....

7. Τι συμπέρασμα βγάζεις για ένα σώμα σε ισορροπία;

.....
.....

Level 5



Ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα λέει ότι για κάθε δράση υπάρχει ίση αντίθετη αντίδραση.

Οι δύο δυνάμεις δράση – αντίδραση ασκούνται πάντα σε δύο διαφορετικά σώματα.

1. Παρατηρείς τέτοιου είδους αλληλεπίδραση σε αυτή την πίστα; Αν ΝΑΙ κατέγραψε **μία** από αυτές που παρατηρείς.

1^ο σώμα= _____

2^ο σώμα= _____

Σχεδίασε τις αντίθετες δυνάμεις.

2. Παρατήρησε τι συμβαίνει όταν το angry bird πετυχαίνει τις πέτρες. Γιατί πιστεύεις ότι συμβαίνει αυτό;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Τελικές ερωτήσεις

1	Δεν υπάρχουν σώματα που μόνο ασκούν δυνάμεις και άλλα που μόνο δέχονται την επίδραση δυνάμεων. Σωστό - Λάθος
A	ΣΩΣΤΟ
B	ΛΑΘΟΣ

2	Οι δυνάμεις εμφανίζονται πάντα ανά δύο μεταξύ δύο σωμάτων. Σωστό - Λάθος
A	ΣΩΣΤΟ
B	ΛΑΘΟΣ

3	Υπάρχουν δυνάμεις που ασκούνται κατά την επαφή δύο σωμάτων και δυνάμεις που ασκούνται από απόσταση. Σωστό - Λάθος
A	ΣΩΣΤΟ
B	ΛΑΘΟΣ

4	Αν η δύναμη είναι αντίθετη με την κατεύθυνση της κίνησης τότε το σώμα <u>δεν</u> σταματά. Σωστό - Λάθος
A	ΣΩΣΤΟ
B	ΛΑΘΟΣ

5	Οι δυνάμεις είναι διανυσματικά μεγέθη, έχουν μέτρο και κατεύθυνση. Σωστό - Λάθος
A	ΣΩΣΤΟ
B	ΛΑΘΟΣ

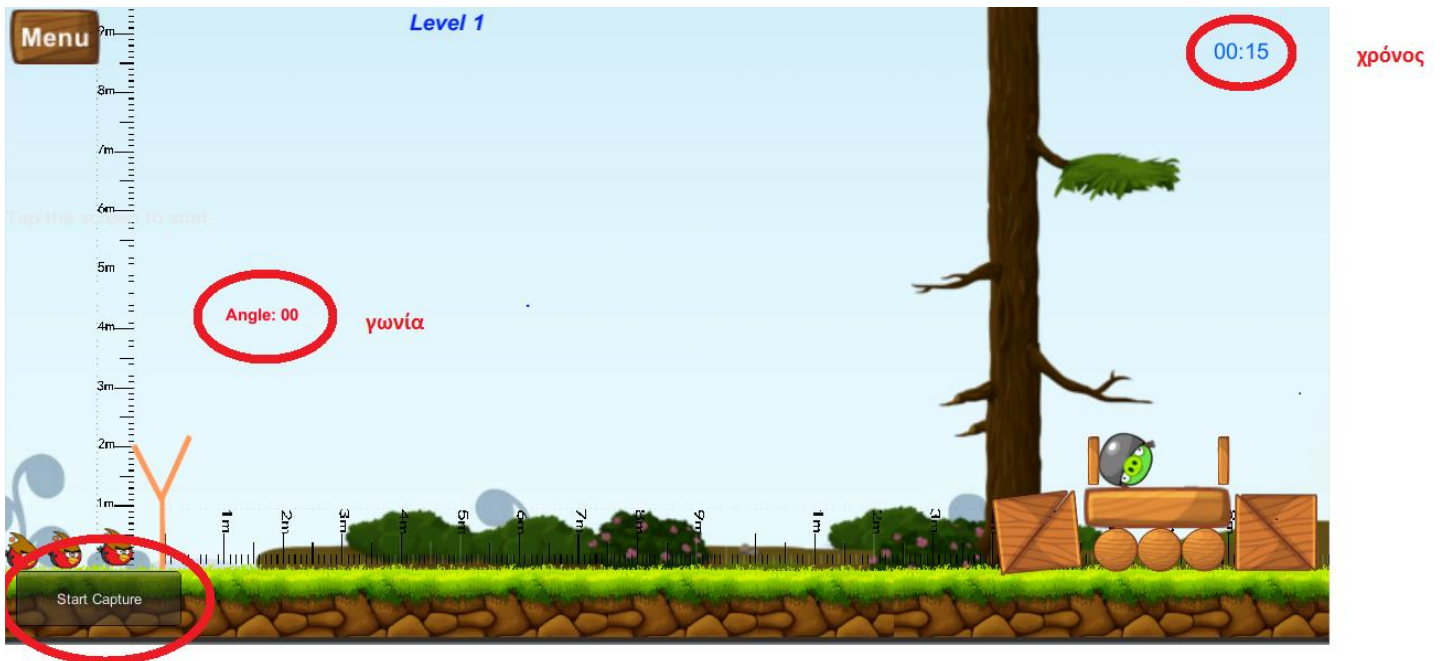
6	Για κάθε δράση <u>δεν</u> υπάρχει μία ίση και αντίθετη αντίδραση. Σωστό - Λάθος
A	ΣΩΣΤΟ
B	ΛΑΘΟΣ

7	Όταν ένα σώμα βρίσκεται σε ισορροπία του ασκούνται ίσες αλλά αντίθετες δυνάμεις άρα η ολική δύναμη που του ασκείται είναι 0. Σωστό - Λάθος
A	ΣΩΣΤΟ
B	ΛΑΘΟΣ

Μάθημα 3 - World 3

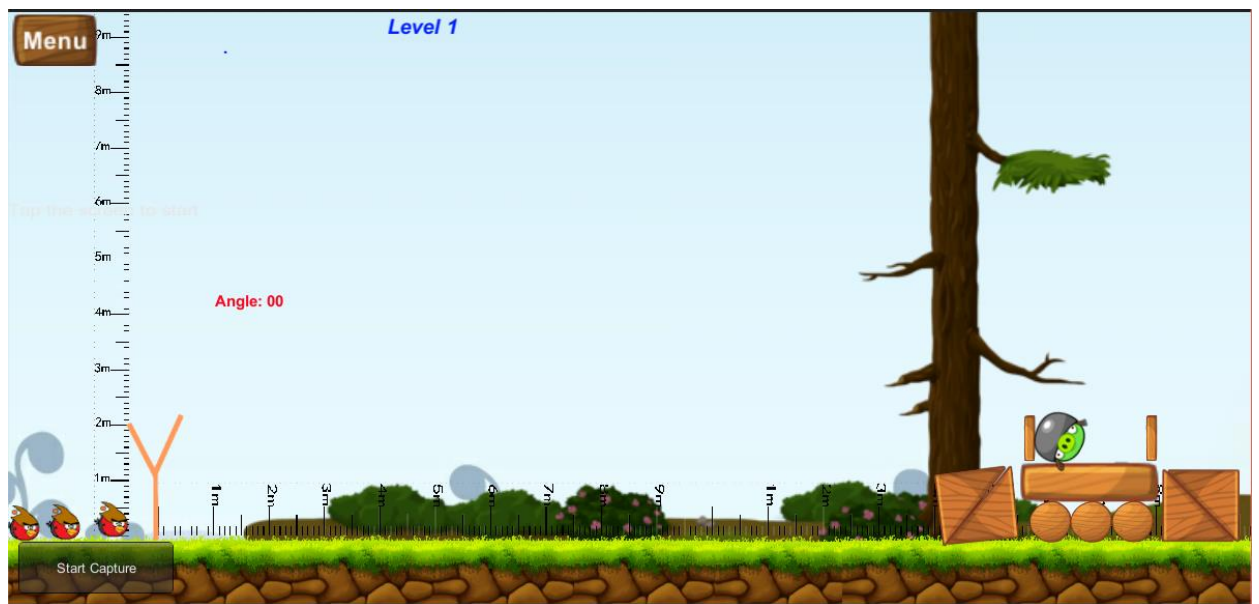
Οδηγίες

1. Σε αυτό το μάθημα θα ρίχνουμε τα Angry Birds υπό συγκεκριμένη γωνία.
2. Πρέπει όλες οι βολές να έχουν την ίδια ταχύτητα γι' αυτό το λόγο σε κάθε βολή θα τραβάμε το Angry Bird όσο πιο πολύ γίνεται. Με αυτό τον τρόπο όλες οι βολές θα έχουν την ίδια ταχύτητα.



Πατήστε για να αρχίσει να καταγράφει σε βίντεο.

Level 1



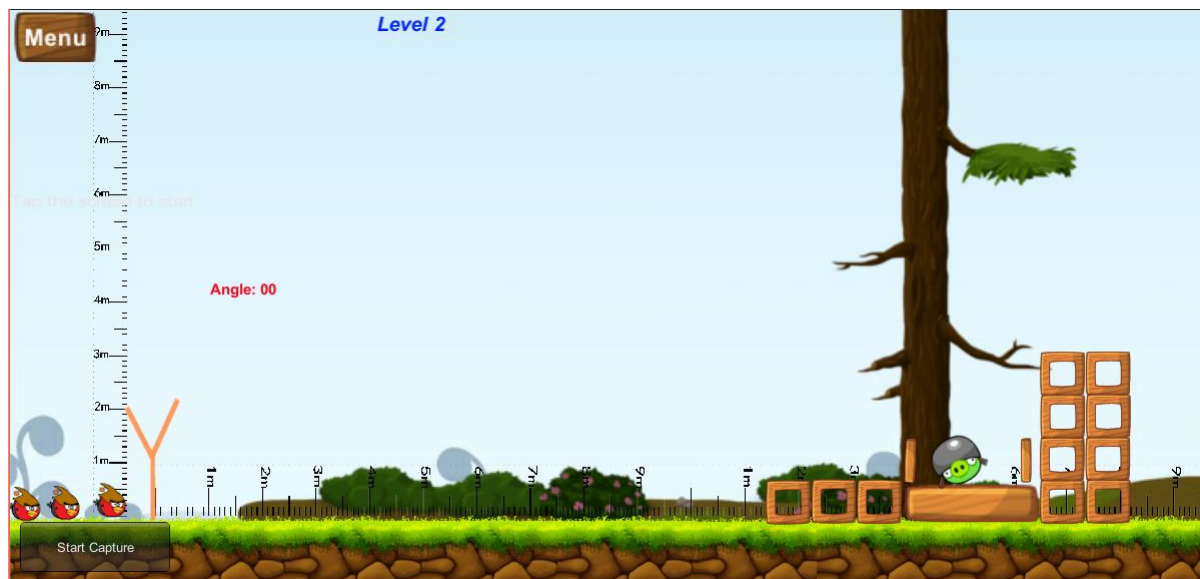
1. Με ποια γωνία μπορείς να πετύχεις τον στόχο (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα);

Γωνία= _____

2. Σε ποια γωνία πρέπει να εκτοξεύσεις το κόκκινο angry bird προκειμένου να έχεις το μεγαλύτερο βεληνεκές (οριζόντια απόσταση που θα διανύσει το κινητό σώμα μέχρι να ακουμπήσει στο έδαφος); Κάνε δοκιμές (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα).

Γωνία= _____

Level 2



Δοκίμασε να πετύχεις το στόχο με γωνία 30 μοιρών (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα).

1. Ποιο είναι το βεληνεκές (οριζόντια απόσταση που θα διανύσει το κινητό σώμα μέχρι να ακουμπήσει στο έδαφος);
Βεληνεκές= _____
2. Ποιο είναι το μέγιστο ύψος της τροχιάς του σώματος;
Μέγιστο ύψος= _____
3. Ποιος ήταν ο χρόνος κίνησης;
Χρόνος κίνησης= _____

Δοκίμασε να πετύχεις τον στόχο με γωνία 60 μοιρών (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα).

4. Ποιο είναι το βεληνεκές (οριζόντια απόσταση που θα διανύσει το κινητό σώμα μέχρι να ακουμπήσει στο έδαφος);
Βεληνεκές= _____
5. Ποιο είναι το μέγιστο ύψος της τροχιάς του σώματος;
Μέγιστο ύψος= _____
6. Ποιος ήταν ο χρόνος κίνησης;
Χρόνος κίνησης= _____

Αυτές οι δύο είναι συμπληρωματικές γωνίες, δηλαδή $90 - \underline{60} = \underline{30}$ και $90 - \underline{30} = \underline{60}$.
Η ορθή γωνία είναι 90 μοιρών.

7. Τι παρατηρείς για το βεληνεκές των δύο γωνιών;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

8. Τι παρατηρείς για το μέγιστο ύψος των δύο γωνιών ;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

9. Τι παρατηρείς για το χρόνο κίνησης των δύο γωνιών ;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

10. Ποιες ομοιότητες και ποιες διαφορές παρατηρείς σε αυτές τις δύο συμπληρωματικές γωνίες;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Level 3



1. Δοκίμασε να πετύχεις τον στόχο χωρίς να γκρεμίσεις τον τοίχο.
2. Με ποια γωνία (χ) τον πέτυχες (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα);
 $\chi = \underline{\hspace{2cm}}$

Η ορθή γωνία είναι 90 μοιρών.

3. Ας συμβολίσουμε μια νέα γωνία ως A (Γωνία= A) και κάνουμε την πράξη $90 - \chi = A$ για να βρούμε τη συμπληρωματική της γωνία A.
 $A = \underline{\hspace{2cm}}$

4. Δοκίμασε να πετύχεις τον στόχο με την γωνία A που βρήκες στο προηγούμενο ερώτημα, αφού γκρεμίσεις τον τοίχο (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα).
5. Κατάφερες να πετύχεις τον στόχο;

ΝΑΙ ΟΧΙ

6. Τι παρατηρείς;

.....

.....

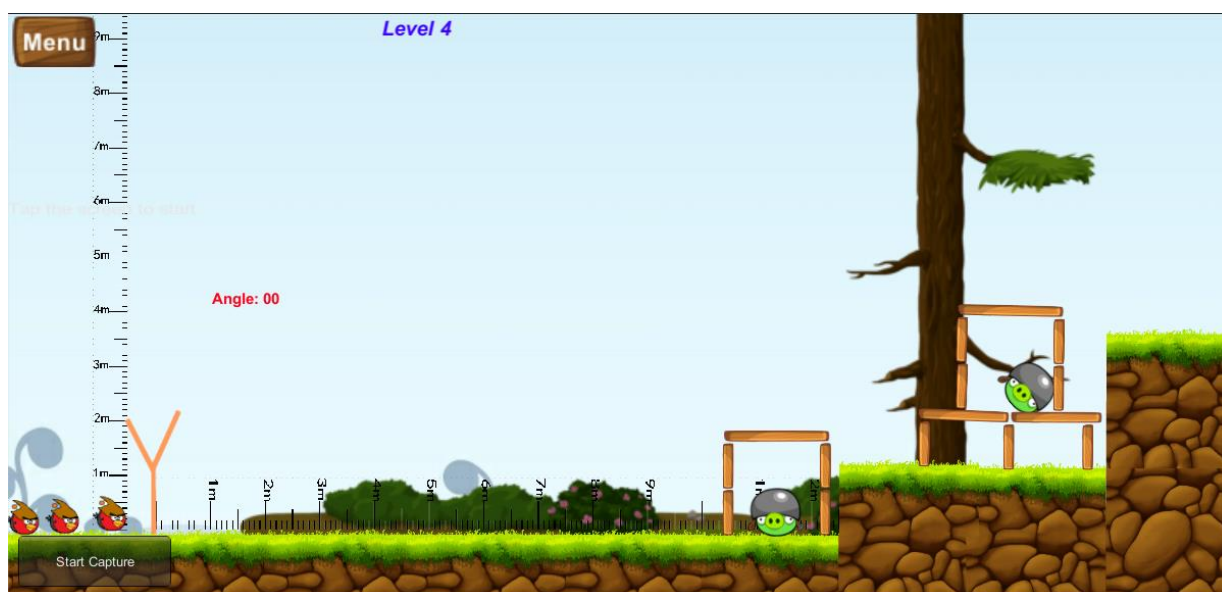
.....

.....

.....

.....

Level 4



1. Προσπάθησε να προβλέψεις αν έριχνες το κόκκινο angry bird σε γωνία 20° (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα) τι τροχιά πιστεύεις ότι θα έκανε και που θα προσγειωνόταν; (σχεδίασε την τροχιά)
2. Προσπάθησε να προβλέψεις αν έριχνες το κόκκινο angry bird σε γωνία 70° (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα) τι τροχιά πιστεύεις ότι θα έκανε και που θα προσγειωνόταν; (σχεδίασε την τροχιά)
3. Προσπάθησε να προβλέψεις αν έριχνες το κόκκινο angry bird σε γωνία 90° (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα) τι τροχιά πιστεύεις ότι θα έκανε και που θα προσγειωνόταν; (σχεδίασε την τροχιά)

Παίζοντας το παιχνίδι δοκίμασε:

4. Να ρίξεις το κόκκινο angry bird σε γωνία 20° (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα).
5. Να ρίξεις το κόκκινο angry bird σε γωνία 70° (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα).
6. Να ρίξεις το κόκκινο angry bird σε γωνία 90° (τραβώντας τέρμα την σφεντόνα).
7. Και επαλήθευσε την πρόβλεψή σου.
8. Τέλος μπορείς να περάσεις την πίστα.

Τελικές ερωτήσεις

1	Σε ποια γωνία πρέπει να εκτοξεύσεις το angry bird προκειμένου να έχεις το μεγαλύτερο βεληνεκές;
A	20°
B	30°
Γ	45°
Δ	60°

2	Ποιες από τις παρακάτω είναι συμπληρωματικές γωνίες;
A	20° – 70°
B	30° – 70°
Γ	40° – 90°
Δ	60° – 30°

3	Το βεληνεκές μιας πλάγιας βολής είναι η οριζόντια απόσταση που διανύει το κινητό σώμα μέχρι να ακουμπήσει το έδαφος. Σωστό ή Λάθος;
A	ΣΩΣΤΟ
B	ΛΑΘΟΣ

4	Τι από τα παρακάτω ισχύει για τις συμπληρωματικές γωνίες:
A	Έχουν το ίδιο βεληνεκές
B	Έχουν το ίδιο μέγιστο ύψος
Γ	Έχουν τον ίδιο χρόνο κίνησης

Παράρτημα Γ: Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης Μαθήματος

Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης Μαθήματος

ΟΔΗΓΙΕΣ: Παρακαλώ βαθμολόγησε (με ένα X) κάθε μία από τις παρακάτω ερωτήσεις ανάλογα με το βαθμό διαφωνίας ή το βαθμό συμφωνία σου.

		1 Διαφωνώ απόλυτα	2 Διαφωνώ	3 Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4 Συμφωνώ	5 Συμφωνώ απόλυτα
1	Θα ήθελες το μάθημα να γίνεται με παιχνίδι;					
2	Διασκέδασες κατά την διάρκεια του μαθήματος;					
3	Παρακολούθησες και τα 3 μαθήματα; Επέλεξε την επιλογή 5 αν παρακολούθησες και τα 3 μαθήματα, 4 αν παρακολούθησες 2 μαθήματα, 3 αν παρακολούθησες 1 μάθημα, 2 αν δεν παρακολούθησες κανένα μάθημα.					
4	Σου άρεσε το μάθημα;					
5	Θα ήθελες το μάθημα να γίνεται με αυτό τον τρόπο;					
6	Ήταν διδακτικό το μάθημα;					
7	Σου αρέσει το μάθημα της Φυσικής;					
8	Κατάλαβες ότι πολλά από τα παιχνίδια που παίζεις σπίτι σου στηρίζονται στη φυσική;					
9	Θα σου άρεσε το μάθημα της φυσικής να γίνεται με αυτό τον τρόπο;					
10	Μετά το μάθημα αυτό, σου αρέσει περισσότερο η φυσική;					