

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μέσα από τη σχεδίαση παιχνιδιών με φυσική αλληλεπίδραση

Βασιλόπουλος Γεώργιος

Επιβλέπων καθηγητής: Ρετάλης Συμεών

ΙΟΥΛΙΟΣ 2019

Αφιερώνεται στους γονείς μου

Περίληψη

Τα τελευταία αποτελέσματα της *Έκθεσης Αποτελεσμάτων του Διεθνούς Προγράμματος PISA 2015 για την Αξιολόγηση των Μαθητών στην Ελλάδα* δείχνουν ένα έλλειμμα στην ικανότητα των μαθητών στη μαθηματική σκέψη με πυρήνα την επίλυση προβλήματος. Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η σχεδίαση, η ανάπτυξη και η αξιολόγηση ενός καινοτόμου επιμορφωτικού σεμιναρίου που στόχο έχει την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης, ως δεξιότητας επίλυσης προβλήματος, σε εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας μέσα από τη σχεδίαση παιχνιδιών Kinect φυσικής αλληλεπίδρασης. Για τις ανάγκες του σεμιναρίου σχεδιάστηκε επιμορφωτικό εκπαιδευτικό υλικό που μεταξύ άλλων περιλάμβανε ένα σύνολο σχεδιαστικών καρτών Kinect. Τα ευρήματα της συγκεκριμένης προσέγγισης που διεξήχθη σε 15 εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας, δείχνουν ότι επιδρά θετικά στην ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης των εκπαιδευτικών ώστε να είναι ικανοί να σχεδιάσουν τέτοιου είδους παιχνίδια ανάλογα με τις ανάγκες του μαθησιακού τους πληθυσμού. Παράλληλα, η αξιολόγηση των σχεδιαστικών καρτών Kinect ήταν θετική ως προς τον βοηθητικό τους ρόλο από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν.

Λέξεις κλειδιά: παιχνιδοκεντρική μάθηση, παιχνίδια Kinect φυσικής αλληλεπίδρασης, αλγοριθμική σκέψη, πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Abstract

Latest results of the Programme for International Student Assessment (PISA 2015) show a lack of mathematical thinking skill based on problem – solving thinking. The subject of this diploma thesis is the design, development and evaluation of an innovative training seminar aiming at the development of algorithmic thinking as problem solving skills in primary educators through the Kinect-embodied interaction game design. Educational material, including a set of Kinect design cards, was designed for the purpose of the seminar. The findings of this approach show that it positively influences the development of the algorithmic thinking of 15 primary teachers who participated and they are able to design Kinect games according to the needs of their learning population. At the same time, the evaluation of Kinect design cards was positive for their support role based on teachers' answers.

Key words: gaming-based learning, Kinect - embodied interaction games, algorithmic thinking, primary education

Ευχαριστίες

Ολοκληρώνοντας την μεταπτυχιακή διπλωματική μου εργασία, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Ρετάλη Συμεών για την ακαδημαϊκή συνεργασία που είχαμε καθώς και τις συμβουλές που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησής της. Ομοίως, θα ήθελα να ευχαριστήσω και τον υποψήφιο διδάκτορα κ. Αλτάνη Ιωάννη για τη συνεργασία που είχαμε κυρίως κατά την προετοιμασία του βιοματικού εργαστηρίου σχετικά με τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών φυσικής αλληλεπίδρασης σε παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στο Ευγενίδειο ίδρυμα, που είχε βοηθητικό και ουσιαστικό ρόλο στην βαθύτερη ανάλυση της γνωστικής περιοχής.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στο επιμορφωτικό σεμινάριο που αποτέλεσε την πιλοτική έρευνα της διπλωματικής αυτής και ιδιαίτερα τον περιφερειακό διευθυντή πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης Πελοποννήσου, κ. Οικονομόπουλο Δημήτριο και τον διευθυντή του 6^{ου} δημοτικού σχολείου Καλαμάτας, κ. Οικονομόπουλο Γεώργιο, καθώς χωρίς την πρωτοβουλία τους δεν θα ήταν δυνατή η πραγματοποίηση του σεμιναρίου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την σημαντική υποστήριξη που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη	i
Abstract	ii
Ευχαριστίες	iii
Πίνακας περιεχομένων	iv
Κατάλογος εικόνων	viii
Κατάλογος πινάκων	x
Κατάλογος διαγραμμάτων	xi
Συντομογραφίες	xii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Εισαγωγή	1
1.1 Παρουσίαση Προβληματικής	1
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας	1
1.3 Καινοτομία Διπλωματικής Εργασίας	2
1.4 Οργάνωση Διπλωματικής Εργασίας	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Βιβλιογραφική Επισκόπηση	4
2.1 Κατασκευαστικός εποικοδομητικός (κονστραξιονισμός) και προβληματοκεντρική μάθηση (problem – based learning PBL)	4
2.2 Αλγοριθμική - Υπολογιστική σκέψη	5
2.2.1 Εννοιολογικός προσδιορισμός	5
2.2.2 Δεξιότητες αλγοριθμικής σκέψης	6
2.2.3 Αλγοριθμική σκέψη και παιχνιδοκεντρική μάθηση (Game based learning - GBL).	6
2.3 Η Χωρική σκέψη και το εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού Scratch Mit Edu	8
2.3.1 Ορισμός χωρικής σκέψης	8
2.3.2 Χωρική σκέψη και το στάδιο συγκεκριμένης λογικής σκέψης του Piaget	8

2.3.3 Περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch Mit Edu σε σύστημα συντεταγμένων και χωρική σκέψη.....	9
2.4 Παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης – Kinect embodied interaction games.....	10
2.5 Συνδυασμός αλγοριθμικής και χωρικής σκέψης με την φυσική αλληλεπίδραση στο Scratch.....	10
2.6 Συνδεσιμότητα κάμερας Kinect με το Scratch Mit Edu	11
2.6.1 Αναγνώριση κίνησης από την κάμερα Kinect	12
2.7 Σχεδιαστικές κάρτες κινήσεων (Exertion cards).....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Μεθοδολογία	17
3.1 Στόχοι ερευνητικής προσέγγισης.....	17
3.2 Ερευνητικά ερωτήματα	17
3.3 Δείγμα μελέτης.....	18
3.4 Ερευνητικά εργαλεία.....	18
3.4.1 Ρουμπρίκα.....	19
3.4.2 Ερωτηματολόγιο εκπαιδευτικού.....	19
3.5 Διαδικασία.....	19
3.5.1 Παρουσίαση στοιχείων σχεδιαστικής κάρτας.....	20
3.5.2 Κατηγοριοποίηση σχεδιαστικών καρτών Kinect ανάλογα με το είδος της κίνησης	21
3.6 Παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού σεμιναρίου	23
3.6.1 3.6.1 Παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού Α' ενότητας	23
3.6.2 Παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού Β' ενότητας – Δραστηριότητες	52
3.7 Πλάνο αξιολόγησης με μετρήσιμους δείκτες εξέτασης των ερευνητικών ερωτημάτων	54
3.8 Αξιολόγηση επίδοσης για τις Δραστηριότητες 1, 2 και 3	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – Αποτελέσματα	59
4.1 Υπολογισμός Δραστηριότητα 1score – Αποτελέσματα.....	60

4.1.1	Διαβάθμιση συνολικού σκορ για μία κάρτα ($K_{(αριθμός)}$ P_1K_{total}) και συνολικού σκορ (Δραστηριότητα 1score)	61
4.1.2	Αποτελέσματα για το Δραστηριότητα 1score.....	61
4.2	Υπολογισμός Δραστηριότητα 2score – Αποτελέσματα.....	62
4.2.1	Διαβάθμιση συνολικού σκορ για μία κάρτα ($K_{(αριθμός)}$ P_2K_{total}) και συνολικού σκορ (Δραστηριότητα 2score)	63
4.2.2	Αποτελέσματα για το Δραστηριότητα 2score.....	63
4.3	Υπολογισμός Αλγοριθμικήscore – Αποτελέσματα	64
4.3.1	4.3.1 Διαβάθμιση συνολικού σκορ αλγοριθμικής σκέψης (Αλγοριθμική score) ...	64
4.3.2	4.3.2 Αποτελέσματα για το Αλγοριθμικήscore.....	65
4.4	Αξιολόγηση Δραστηριότητας 3 Εκτέλεση / μη εκτέλεσης κίνησης – Αποτελέσματα ..	65
4.5	Ανάλυση αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου εκπαιδευτικού.....	68
4.5.1	Αξιολόγηση Kinect καρτών (Ερωτήσεις 1, 2 και 3).....	68
4.5.2	Στατιστική ανάλυση αξιολόγησης Kinect καρτών (Ερωτήσεις 1, 2 και 3)	70
4.5.3	Αξιολόγηση συνολικού εκπαιδευτικού υλικού και σεμιναρίου (Ερωτήσεις 4 και 5) 71	
4.5.4	Στατιστική ανάλυση αξιολόγησης συνολικού εκπαιδευτικού υλικού και σεμιναρίου (Ερωτήσεις 4 και 5)	73
4.5.5	Αποτίμηση της ικανότητας και της προθυμίας των εκπαιδευτικών να αναπτύξουν παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης στη διδασκαλία τους (Ερωτήσεις 6 και 7).....	73
4.5.6	Στατιστική ανάλυση της αποτίμησης της ικανότητας και της προθυμίας των εκπαιδευτικών να αναπτύξουν παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης στη διδασκαλία τους (Ερωτήσεις 6 και 7)	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – Συμπεράσματα		76
5.1	Επισκόπηση αποτελεσμάτων	76
5.2	Συζήτηση.....	78
5.3	Περιορισμοί της έρευνας.....	78

5.4 Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη και έρευνα	79
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	81
Παράρτημα.....	87
Παράρτημα Α: Ερευνητικά εργαλεία	87
Παράρτημα Β: Φύλλο εργασίας εκπαιδευτικών.....	89
Παράρτημα Γ: Kinect παιχνίδια που κυκλοφορούν δωρεάν	91
Παράρτημα Δ: Πλάνο σεμιναρίου	95
Παράρτημα Ε: Σχεδιαστικές κάρτες κινήσεων.....	97
Παράρτημα ΣΤ: Φωτογραφίες	100

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1: Το περιβάλλον Scratch Mit Edu.....	9
Εικόνα 2: Τα 20 σημεία που αναγνωρίζει η κάμερα Kinect V1.....	11
Εικόνα 3: Τα σημεία που ενεργοποιούνται.....	13
Εικόνα 4: Προσδιορισμός ενός σημείου στους άξονες.....	14
Εικόνα 5: Σχεδιαστικές κάρτες δημιουργίας ψηφιακών παιχνιδιών.....	15
Εικόνα 6: Σχεδιαστικές κάρτες στο εργαστήριο της Microsoft.....	16
Εικόνα 7: Σχεδιαστικές κάρτες για μαθητές γυμνασίου.....	17
Εικόνα 8: Σχεδιαστικές κάρτες προγραμματισμού στο Scratch.....	17
Εικόνα 9: Μπροστινή όψη σχεδιαστικής κάρτας.....	21
Εικόνα 10: Πίσω όψη σχεδιαστικής κάρτας.....	22
Εικόνα 11: Σύγκριση ενός σημείου στο Scratch.....	22
Εικόνα 12: Απόσταση δύο σημείων στο Scratch.....	23
Εικόνα 13: Σύγκριση θέσης δύο σημείων στο Scratch.....	23
Εικόνα 14: Σύνθετη κίνηση στο Scratch.....	23
Εικόνα 15: Κίνηση ακριβείας στο Scratch (κίνηση χεριού).....	23
Εικόνα 16: Κίνηση ακριβείας στο Scratch (κίνηση ήρωα).....	23
Εικόνα 17: Κίνηση ακριβείας στο Scratch (ορίζω την κίνηση της μεταβλητής).....	24
Εικόνα 18: Επιτυχημένος σχηματισμός γωνίας.....	26
Εικόνα 19: Αριστερό κλικ.....	27
Εικόνα 20: Σύρσιμο.....	27
Εικόνα 21: Χτύπημα πρώτων αριθμών.....	29
Εικόνα 22: Κάμερα και οθόνη.....	30
Εικόνα 23: Επιφάνεια παιχνιδιού.....	30
Εικόνα 24: Ρυθμίσεις.....	31
Εικόνα 25: Εναλλαγή ρόλων.....	31
Εικόνα 26: Επιλογές παιχνιδιού.....	32
Εικόνα 27: Περιβάλλον Pong.....	35
Εικόνα 28: Ρύθμιση δεικτών ρολογιού με τα χέρια.....	37

Εικόνα 29: Χτύπημα ρημάτων σε Multiplayer λειτουργία.....	38
Εικόνα 30: (από αριστερά προς τα δεξιά) Οθόνη δείκτη υγείας, Χρονόμετρο, Βαθμολογία, Πλαϊνά πλαίσια, Μετεωρίτης, Μπάρα φόρτισης, Αριθμητικός τροχός.....	39
Εικόνα 31: Κινήσεις Kinect Πλοήγηση, Πρόσθεση, Αφαίρεση, Πολλαπλασιασμός.....	40
Εικόνα 32: Παράδειγμα κίνησης Πρόσθεσης.....	41
Εικόνα 33 : Εγχειρίδιο σχεδιασμού κινήσεων.....	42
Εικόνα 34: Δειγματικό σετ καρτών.....	44
Εικόνα 35: Λογική αντιστοίχισης ταξινόμιας του Bloom, μαθησιακών στόχων και στόχων Π.Σ. για τον καθορισμό της αλγοριθμικής σκέψης.....	59
Εικόνα 36: Ρουμπρίκα αξιολόγησης αλγοριθμικής περιγραφής.....	60
Εικόνα 37: Ρουμπρίκα αξιολόγησης κώδικα κίνησης στο Scratch.....	60

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1: Επίπεδα δυσκολίας κινήσεων.....	24
Πίνακας 2: Βιβλιοθήκη κινήσεων.....	53
Πίνακας 3: Περιγραφή ταξινόμιας του Bloom, μαθησιακών στόχων και στόχων Π.Σ.....	58
Πίνακας 4: Μέθοδος Αξιολόγησης Επίτευξης Μαθησιακών Στόχων.....	59
Πίνακας 5: Διαβάθμιση συνολικού σκορ για μία κάρτα της Δραστηριότητας 1.....	62
Πίνακας 6: Διαβάθμιση συνολικού σκορ για το Δραστηριότητα 1 score.....	63
Πίνακας 7: Διαβάθμιση συνολικού σκορ για μία κάρτα της Δραστηριότητας 2.....	64
Πίνακας 8: Διαβάθμιση συνολικού σκορ για το Δραστηριότητα 2 score.....	65
Πίνακας 9: Πίνακας 8: Διαβάθμιση συνολικού σκορ για το Αλγοριθμική score.....	66
Πίνακας 10: Αποτελέσματα εκτέλεσης κίνησης για την κάρτα 1.....	67
Πίνακας 11: Αποτελέσματα εκτέλεσης κίνησης για την κάρτα 2.....	68
Πίνακας 12: Αποτελέσματα εκτέλεσης κίνησης για την κάρτα 3.....	68
Πίνακας 13: Αποτελέσματα εκτέλεσης κίνησης για την κάρτα 4.....	68
Πίνακας 14: Αποτελέσματα εκτέλεσης κίνησης για την κάρτα 5.....	69
Πίνακας 16: Αποτελέσματα μέσω των όρων για τις ερωτήσεις 1, 2 και 3.....	73
Πίνακας 17: Αποτελέσματα μέσω των όρων για τις ερωτήσεις 4 και 5.....	75
Πίνακας 18: Αποτελέσματα μέσω των όρων για τις ερωτήσεις 6 και 7.....	77

Κατάλογος διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Συμμετέχοντες ανά φύλο.....	19
Διάγραμμα 2: Σκορ εκπαιδευτικών Δραστηριότητα 1.....	63
Διάγραμμα 3: Σκορ εκπαιδευτικών Δραστηριότητα 2.....	65
Διάγραμμα 4: Σκορ εκπαιδευτικών Δραστηριότητα 1 και 2	66
Διάγραμμα 5: Αριθμός και ποσοστό εκτελέσιμων και μη κινήσεων των εκπαιδευτικών.....	70
Διάγραμμα 6: Αποτελέσματα ερώτησης 1 ερωτηματολογίου.....	71
Διάγραμμα 7: Αποτελέσματα ερώτησης 2 ερωτηματολογίου.....	71
Διάγραμμα 8: Αποτελέσματα ερώτησης 3 ερωτηματολογίου.....	72
Διάγραμμα 9: Αποτελέσματα ερώτησης 4 ερωτηματολογίου.....	74
Διάγραμμα 10: Αποτελέσματα ερώτησης 5 ερωτηματολογίου.....	74
Διάγραμμα 11: Αποτελέσματα ερώτησης 6 ερωτηματολογίου.....	76
Διάγραμμα 12: Αποτελέσματα ερώτησης 7 ερωτηματολογίου.....	76

Συντομογραφίες

Λατινικές

GBL: Game based learning

PBL: Problem - based learning

PISA: Programme for International Student Assessment

Ελληνικές

Α.Π.Σ. : Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

Δ.Ε.Π.Π.Σ. : Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών

Ι.Ε.Π. : Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Μ.Ο. : Μέσος Όρος

Π.Σ. : Πρόγραμμα Σπουδών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Εισαγωγή

1.1 Παρουσίαση Προβληματικής

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόβλημα εντοπίζεται τόσο σε μικροεπίπεδο (σχολική τάξη) όσο και σε μακροεπίπεδο (κοινωνία). Ποιοι λόγοι οδηγούν στην αδυναμία επίλυσης προβλημάτων των μαθητών στο σχολείο αλλά και κατ' επέκταση των πολιτών σε κάθε είδους έκφανση της ανθρώπινης ζωής; Τα τελευταία επίσημα στοιχεία της Έκθεσης Αποτελεσμάτων του Διεθνούς Προγράμματος PISA 2015 για την Αξιολόγηση των Μαθητών στην Ελλάδα (Σοφιανοπούλου, Εμβαλωτής, Πίτσια, & Καρακολίδης, 2017) δείχνουν ότι η συνολική επίδοση των Ελλήνων μαθητών στα Μαθηματικά είναι πολύ χαμηλή.

Ως πυρήνας της μαθηματικής σκέψης υφίσταται η επίλυση προβλήματος, κάτι το οποίο φαίνεται και στα προγράμματα σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ., 2003 και Π.Σ., 2011), καθώς αποτελεί μία από τις απαραίτητες δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα (Scott, 2015). Η αλγοριθμική σκέψη - computational thinking εκφράζεται ως ένα σύνολο δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος που αποτελούνται από συγκεκριμένα βήματα μέχρι να οδηγηθεί κάποιος στην λύση (Sharples, et al., 2015).

Με δεδομένο ότι σε ένα μαθησιακό πλαίσιο όπου η μάθηση είναι μια διαδικασία που έχει στόχο ένα μαθησιακό αποτέλεσμα και η οποία υποστηρίζεται μέσω της διδασκαλίας (Phillips, McNaught, & Kennedy, 2010) αμέσως συνεπάγεται ο κυρίαρχος ρόλος των εκπαιδευτικών στη εκπαιδευτική αυτή διαδικασία. Έχουν λοιπόν οι εκπαιδευτικοί αποκτήσει εκείνες τις δεξιότητες που συνιστούν την αλγοριθμική σκέψη που κατ' επέκταση οδηγεί στην επίλυση προβλήματος ως πυρήνας της μαθηματικής σκέψης;

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Στην παρούσα ερευνητική εργασία επιχειρείται ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και αξιολόγηση ενός επιμορφωτικού σεμιναρίου για εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας μέσα από τη σχεδίαση παιχνιδιών Kinect φυσικής αλληλεπίδρασης (Kinect Embodied Interaction Games). Το σεμινάριο αυτό στην ουσία του αποσκοπεί στην καλλιέργεια δεξιοτήτων αλγοριθμικής σκέψης σε εκπαιδευτικούς ώ-

στε να είναι ικανοί να αναπτύσσουν παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης στην διδακτική τους ανάλογα με τις ανάγκες του μαθητικού πληθυσμού τους.

1.3 Καινοτομία Διπλωματικής Εργασίας

Ο καινοτόμος χαρακτήρας της εν λόγω διπλωματικής έγκειται στο γεγονός ότι προσπαθεί να αναπτύξει δεξιότητες επίλυσης προβλήματος που πλαισιώνουν την αλγοριθμική σκέψη σε συνδυασμό με την φυσική αλληλεπίδραση ως παιδαγωγική καινοτομία. Όχι μόνο, λοιπόν, επιδιώκει να αναπτύξει απλώς την αλγοριθμική σκέψη που συνιστά καινοτόμο παιδαγωγική με μία παραδοσιακή διδακτική πρακτική, αλλά μέσω παιχνιδιών φυσικής αλληλεπίδρασης. Όπως αναφέρεται και στην αναφορά της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παιδεία, ο προγραμματισμός βασισμένος σε κινήσεις συγκαταλέγεται στις καινοτόμες τεχνολογίες καθώς σε μεγάλο βαθμό κάνουν την αλληλεπίδραση φυσική και διασκεδαστική κάτι το οποίο σχετίζεται με τη διδασκαλία και τη μάθηση (Johnson, Levine, Smith, & Stones, 2010). Άλλωστε οι κινήσεις του σώματος έχουν θεμελιώδη ρόλο στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης των παιδιών αφού κατά τη διάρκεια εκτέλεσής τους χρησιμοποιούν και την αντίστοιχη επιστημονική γλώσσα (Sharples, et al., 2015).

1.4 Οργάνωση Διπλωματικής Εργασίας

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η προβληματική της παρούσας εργασίας και στη συνέχεια αναλύεται ο κύριος στόχος της εκπόνησης. Έπειτα, αιτιολογείται ο καινοτόμος χαρακτήρας υλοποίησής της.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, αρχικά γίνεται βιβλιογραφική επισκόπηση της θεωρίας του κατασκευαστικού εποικοδομητισμού σε σχέση με την προβληματοκεντρική μάθηση. Στη συνέχεια, η εννοιολογική αποσαφήνιση της αλγοριθμικής σκέψης και η σύνδεσή της με την παιχνοκεντρική μάθηση. Επίσης, αναλύεται ο συνδυασμός της αλγοριθμικής και χωρικής σκέψης που επιτυγχάνεται στον περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch Mit Edu μαζί με την φυσική αλληλεπίδραση που υποστηρίζεται με τη χρήση της κάμερα Kinect της Microsoft. Τέλος, παρουσιάζεται η λογική αναγνώρισης κίνησης της κάμερας καθώς και η παρουσίαση των σχεδιαστικών καρτών που χρησιμοποιήθηκαν σε σχετικές έρευνες.

Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας για το επιμορφωτικό σεμινάριο των εκπαιδευτικών, καθώς και η παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το δείγμα μελέτης, τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν αλλά και η αναλυτική περιγραφή όλων των δραστηριοτήτων του σεμιναρίου.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας που προέκυψαν μέσω της βαθμολόγησης των δραστηριοτήτων και της ανάλυσης του ερωτηματολογίου του εκπαιδευτικού.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, γίνεται επισκόπηση των αποτελεσμάτων και αποτυπώνονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν, διατυπώνονται οι περιορισμοί που κατ' επέκταση οδηγούν στις προτάσεις για μελλοντική μελέτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1 Κατασκευαστικός εποικοδομητικός (κονστραξιονισμός) και προβληματοκεντρική μάθηση (problem – based learning PBL)

Ο κονστραξιονισμός αναπύχθηκε από τον Seymour Papert και εκφράζει την ιδέα ότι η κατασκευή της γνώσης από τους μαθητές, ειδικά στις μικρότερες ηλικίες, πραγματοποιείται μέσα από την δημιουργία απτών αντικειμένων και τον συλλογισμό πάνω σε όλες αυτές τις εμπειρίες που διαμορφώθηκαν κατά την κατασκευή. Όπως υποστηρίζει ο ίδιος, ο κονστραξιονισμός συνδυάζει δύο ιδέες από το επιστημονικό εκπαιδευτικό πλαίσιο. Από τον εποικοδομητισμό αποδεχόμαστε την οπτική της μάθησης όχι ως μεταφοράς γνώσης αλλά ως επανοικοδόμησης. Έπειτα προεκτείνουμε την ιδέα της διαχείρισης υλικού πιο κοντά στην λογική ότι η μάθηση έχει καλύτερα αποτελέσματα όταν μέρος της δραστηριότητας βιώνεται από τον μαθητή ως κατασκευή ενός προϊόντος με σημασία για τον ίδιο (Sabelli, 2008).

Στην ουσία ο κονστραξιονισμός συνδέει τον κλασικό εποικοδομητισμό με την εμπειρική μάθηση, δηλαδή τη μάθηση εκείνη που πραγματοποιείται όταν κάνουμε κάτι και παράλληλα αναστοχάζομαστε, στηρίζοντας την κατανόησή μας πάνω στην συγκεκριμένη εμπειρία και τα αποτελέσματά της. Τέτοιες απτές εμπειρίες ενισχύουν το διδακτικό μοντέλο της PBL, με προϋπόθεση ότι η κατανόηση των μαθητών οικοδομείται σταδιακά λόγω της εμπλοκής τους στην δημιουργία ενός απτού προϊόντος (Δημητριάδης, 2015).

Ο Papert που ήταν συνιδρυτής του MIT Artificial Intelligence Laboratory το 1970, με σκοπό να υποστηρίξει τις εκπαιδευτικές του θεωρίες με τη χρήση της τεχνολογίας εισήγαγε τη Logo, μία γλώσσα προγραμματισμού για την ανάπτυξη της δεξιότητας PBL των μαθητών. Παγκοσμίως θεωρείται ως ο εμπνευστής όλων των γλωσσών προγραμματισμού που βασίζονται στη Logo (Logo-like περιβάλλοντα), όπως το Scratch Mit Edu.

2.2 Αλγοριθμική - Υπολογιστική σκέψη

2.2.1 Εννοιολογικός προσδιορισμός

Η έννοια του αλγόριθμου συναντάται σε πάρα πολλές διαδικασίες της καθημερινής μας ζωής, από τους κανόνες σχολικής συμπεριφοράς που ακολουθεί ένας μαθητής στο σχολείο και τον υπολογισμό του εμβαδού ενός οικοπέδου, μέχρι την αποστολή ενός email από έναν φοιτητή. Κοινό χαρακτηριστικό των παραπάνω διαδικασιών είναι η λογική ακολουθία των βημάτων ώστε να επιλυθεί το αντίστοιχο πρόβλημα με το επιθυμητό αποτέλεσμα (Π.Σ., 2011).

Στο μάθημα του προγραμματισμού καθώς κάποιος μαθαίνει τις αρχές του μέσα από τις διάφορες γλώσσες, αποκτά επίσης ένα σύνολο από δεξιότητες επίλυσης προβλήματος που όλες αυτές μαζί συνθέτουν την αλγοριθμική σκέψη (Sharples, et al., 2015). Οι περισσότερες χώρες έχουν εντάξει την υπολογιστική σκέψη στη λίστα με τα κυρίαρχα σχολικά μαθήματα επειδή θεωρούν ότι πρέπει να προσφέρεται στους μαθητές υπολογιστική εκπαίδευση υψηλής ποιότητας ώστε να είναι εξοπλισμένοι με όλες εκείνες της δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων στο σύγχρονο κόσμο.

Σύμφωνα με τον Futschek (2006), ο τρόπος ανάπτυξης της αλγοριθμικής σκέψης είναι μία δύσκολη υπόθεση καθώς μοιάζει αρκετά με την προσπάθεια ανάπτυξης της δημιουργικότητας. Ένας πρακτικός τρόπος που προτείνει είναι να προσπαθεί κάποιος να επιλύει πολλά προβλήματα, τα οποία δεν θα είναι πολύ απλά αλλά η διατύπωση του προβλήματος θα πρέπει να είναι εύκολα κατανοητή.

Ωστόσο, επειδή η έννοια της αλγοριθμικής σκέψης παραπέμπει στον τρόπο σκέψη ενός υπολογιστή (υπολογιστική σκέψη) θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι αυτό δεν συνεπάγεται ότι οι μαθητές διδάσκονται να σκέφτονται σαν κοινοί υπολογιστές που μπορούν να επιλύσουν ένα πρόβλημα μόνο εφόσον έχουν προγραμματιστεί να ακολουθήσουν ένα σύνολο από εντολές. Η προσέγγιση αυτού του τρόπου σκέψης μπορεί να έχει συγκεκριμένα βήματα επίλυσης, ωστόσο ο διαχωρισμός και η διαχείριση τους είναι μία δημιουργική ανθρώπινη δραστηριότητα. Αυτό επιβεβαιώνει και το γεγονός ότι αν και η αλγοριθμική σκέψη αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του προγραμματισμού της επιστήμης των υπολογιστών, μπορεί να εφαρμοστεί ευρέως και σε άλλα πλαίσια της ζωής (Sharples, et al., 2015).

2.2.2 Δεξιότητες αλγοριθμικής σκέψης

Η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων στο πλαίσιο του προγραμματισμού σχετίζεται με την ανάπτυξη ενός συνόλου δεξιοτήτων. Ερευνητές, έπειτα από μελέτη του τρόπου που τα παιδιά εμπλέκονται με το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch Mit Edu, αναγνώρισαν δεξιότητες που σχετίζονται με τις ιδιότητες της αλγοριθμικής σκέψης (Sharples, et al., 2015):

1. Ανάλυση ενός σύνθετου προβλήματος σε επιμέρους
2. Αναγνώριση του τρόπου που αυτά τα επιμέρους προβλήματα σχετίζονται με προβλήματα που είχαν επιλυθεί στο παρελθόν
3. Εντοπισμός και παραμερισμός ασήμαντων πληροφοριών
4. Αναγνώριση και διατύπωση των απαραίτητων βημάτων για την επίλυση
5. Αναγνώριση σφαλμάτων
6. Παρουσίαση της λύσης (δημιουργία αλγορίθμου)

Κατ' επέκταση λοιπόν, οι μαθητές όταν εμπλέκονται σε δραστηριότητες εντός του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch Mit Edu με σκοπό την επίλυση προβλημάτων αναπτύσσουν δεξιότητες αλγοριθμικής σκέψης. Η προηγούμενη διαπίστωση έρχεται σε αντιστοιχία και με τα ελληνικά δεδομένα καθώς στο πρόγραμμα σπουδών για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Π.Σ., 2011) υπάρχει αντιστοιχία των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων με τις προηγούμενες δεξιότητες αλγοριθμικής σκέψης:

1. Να αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα και τη χρησιμότητα της δομής επανάληψης.
2. Να χρησιμοποιούν εντολές επανάληψης στα προγράμματα που αναπτύσσουν.
3. Να αναλύουν ένα πρόβλημα σε επιμέρους απλούστερα.
4. Να εφαρμόζουν τεχνικές ελέγχου και διόρθωσης σφαλμάτων στα προγράμματα που δημιουργούν.
5. Να ορίζουν ενέργειες και σενάρια που πρέπει να εκτελεστούν για να επιτευχθούν επιθυμητά γεγονότα.

2.2.3 Αλγοριθμική σκέψη και παιχνοδοκεντρική μάθηση (Game based learning - GBL)

Τα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης εντάσσονται στην GBL η οποία περιλαμβάνει ψηφιακά παιχνίδια τα οποία χαρακτηρίζονται ως «παιχνίδια μάθησης» με κριτήριο το σχεδιασμό της υποστήριξης συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων (Michael & Chen, 2006).

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι διδασκαλίες που υλοποίησαν οι Shailaja και Dean (2014) για την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης παιδιών ηλικιών από 7 έως 18 ετών. Εμείς θα σταθούμε στο ηλικιακό γκρουπ από 8 έως 11 ετών που χρησιμοποίησε ηλεκτρονικούς υπολογιστές μιας και η συγκεκριμένη έρευνα αφορά εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας:

- Δημιουργία κειμένου στον υπολογιστή για την ανάπτυξη των φυτών
- Ενασχόληση με τεχνολογικά θέματα και εξηγούν πώς και λειτουργούν και χρησιμοποιούνται ειδικές συσκευές
- Αξιολόγηση μέσω τεστ προσομοίωσης
- Χρήση εφαρμογών όπως Scratch / Logo για εκτέλεση εντολών για να μάθουν τις έννοιες της επανάληψης, βρόχου, αριθμητικών υπολογισμών και λογικής με προσομοίωση στη ρομποτική κίνηση
- Εμπλοκή σε παιχνίδια IQ και δημιουργία πάζλ
- Κατανόηση της χρήσης των μηχανών αναζήτησης και του τρόπου λειτουργίας τους
- Κατανόηση της χρήσης περιφερειακών συσκευών καθώς και τις δυνατότητες ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή
- Διατύπωση απλών αλγορίθμων

Σε μία έρευνα (McClarty , et al., 2012) γίνεται αναφορά στη διδασκαλία του προγραμματισμού μέσα από ψηφιακά παιχνίδια αναπτύσσοντας δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και την κριτική σκέψη, όπως και στην έρευνα των Millis και συν. (2012) όπου χρησιμοποιήθηκαν παιχνίδια προσομοίωσης στις φυσικές επιστήμες με αποτέλεσμα οι μαθητές να αναπτύξουν στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων και κριτική σκέψη. Επίσης, σε άλλες δύο έρευνες (Atmatzidou & Demetriadis, 2014) και (Kazimoglu, Kiernan, Bacon, & Mackinnon, 2012) διαπιστώθηκε η ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Όσον αφορά τα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης πολλοί από τους γνωστικούς ψυχολόγους και τους νευροεπιστήμονες πιστεύουν ότι οι διαδικασίες της σκέψης, κατανόησης και μάθησης επηρεάζονται με κιναισθητικές δραστηριότητες, όπως κινήσεις του σώματος, χειρονομίες κ.λπ. (Watson , Timperio, Brown, Best, & Hesketh, 2017).

2.3 Η Χωρική σκέψη και το εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού Scratch Mit Edu

2.3.1 Ορισμός χωρικής σκέψης

Θα μπορούσαμε να ορίσουμε ως χωρική σκέψη (spatial thinking) την έννοια που σχετίζεται με τις έννοιες της αίσθησης του χώρου, της αντίληψης του χώρου και της χωρικής ικανότητας. Η πρώτη ορίζεται ως η διαίσθηση για τα σχήματα και τις σχέσεις μεταξύ τους (van de Walle, 2003), η δεύτερη ως η αντίληψη των ιδιοτήτων και των σχέσεων των αντικειμένων στο χώρο, ιδιαίτερα σε σχέση με την κατεύθυνση, το μέγεθος, την απόσταση και τον προσανατολισμό και η τελευταία ως η ικανότητα κατανόησης και μνήμης χωρικών σχέσεων ανάμεσα σε αντικείμενα, νοητικού χειρισμού εικόνων του χώρου και οπτικοποίησης του τρόπου με τον οποίο έχουν σχέση τα επιμέρους τμήματα ενός πιο σύνθετου συστήματος (TheJohnsHopkinsUniversityCenterforTalentedYouth, 2013).

Σύμφωνα με τους Booth και Thomas (2000), η χωρική σκέψη εμπεριέχει νοητικές δεξιότητες σχετικές με την ανάγνωση και κατασκευή χαρτών, την αναγνώριση και κατανόηση χωρικών προβολών, συστημάτων συντεταγμένων, την σύνθεση γεωμετρικών διατάξεων, τη σύνταξη λεκτικών χωροταξικών οδηγιών καθώς και την αποκωδικοποίηση και εκτέλεσή τους, την πλοήγηση και τον προσανατολισμό βάσει της παρατήρησης και της χρήσης οργάνων.

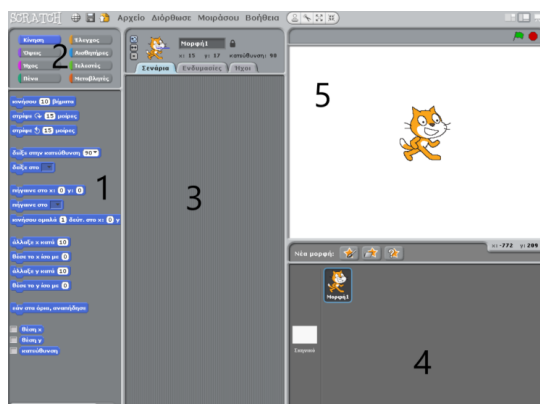
2.3.2 Χωρική σκέψη και το στάδιο συγκεκριμένης λογικής σκέψης του Piaget

Το συγκεκριμένο στάδιο ανάπτυξης στην εξελικτική ψυχολογία αφορά τα παιδιά σχολικής ηλικίας (6 έως 12 ετών) κατά το οποίο η αντίληψη του χώρου βελτιώνεται συνεχώς καθώς αντιλαμβάνονται το λογικό χώρο. Οι όποιες αδυναμίες των παιδιών αυτής της ηλικίας σχετικά με την εκτίμηση της απόστασης και των διαστάσεων εξαλείφονται από την κατάκτηση της έννοιας της αντιστρεψιμότητας. Μεταξύ των 4 και 9 ετών αρχίζουν σταδιακά να καταλαβαίνουν και να αναπαριστούν τα αντικείμενα από διάφορες οπτικές γωνίες αποκτώντας την έννοια της προοπτικής. Η σκέψη των παιδιών σε αυτό το σημείο περιλαμβάνει την τοποθέτηση ενός αντικειμένου σε σχέση με ένα άλλο και καθώς και οι σχέσεις στον οριζόντιο και κάθετο άξονες. Οι δεξιότητες σε αυτό το στάδιο εμπίπτουν στο πλαίσιο της χωρικής γεωμετρίας.

Στην έρευνα του McNally (1975), ζητήθηκε από παιδιά ηλικίας 4 έως 10 ετών να ζωγραφίσουν νερό σε ένα κεκλιμένο βάζο και ανθρώπους ή δένδρα σε ένα λόφο. Τα παιδιά μικρότερης ηλικίας εμφάνισαν ξεκάθαρα σημάδια τοπολογικής σκέψης αναπαριστώντας το νερό μέσα στο βάζο και τους ανθρώπους μέσα στη γη. Μέσα από αυτή την ακολουθία των σχεδίων που απεικονίστηκε η ανάπτυξη συντονισμού του οριζώντιου και κατακόρυφου επιπέδου, συμπεραίνεται ότι η ικανότητα αντίληψης των δύο επιπέδων αφορά κυρίως μαθητές από 10 ετών και πάνω (Κάβουρας, και συν., 2016).

2.3.3 Περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch Mit Edu σε σύστημα συντεταγμένων και χωρική σκέψη

Το Scratch Mit Edu είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού που βασίζεται στη φιλική διεπαφή και τρόπο δημιουργίας κώδικα ώστε να αποτελεί κατάλληλο εργαλείο με το οποίο μπορούν να εξοικειωθούν με τον προγραμματισμό ακόμα και οι πιο μικρές ηλικίες μαθητών (Δημητριάδης, 2015). Η λογική του βασίζεται σε σύνθεση κώδικα μέσα από κομμάτια εντολών (μικρομπλοκ) που συνδέονται μεταξύ τους, όπως δηλαδή ένα πάζλ, με σκοπό την δημιουργία κίνησης στον κάθετο και οριζόντιο άξονα.



Εικόνα 1: Το περιβάλλον Scratch Mit Edu

Ο χρήστης στο Scratch δεν γράφει κώδικα εντολών με τη μορφή κειμένου, αλλά επιλέγει την κατηγορία εντολών που θέλει στην περιοχή 2 και επομένως στην περιοχή 1 εμφανίζονται τα μικρομπλοκ εντολών που μπορεί να επιλέξει από αυτή την κατηγορία. Από την περιοχή 1 ο χρήστης μπορεί να σύρει στην περιοχή 3 όποιο μικρομπλοκ εντολής θέλει και να το συνδέσει με κάποια άλλη. Επειδή πρόκειται για περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού αν υπάρχει κάποιο συ-

ντακτικό λάθος τα μικρομπλοκ δεν ενώνονται μεταξύ τους ώστε να τρέξει ο κώδικας. Στην περιοχή 4 ο χρήστης διαχειρίζεται και δημιουργεί τα στοιχεία του προγράμματος (μορφές, σκηνικά κ.λπ.) Τέλος, στην περιοχή 5 εμφανίζεται η οθόνη της εφαρμογής όπου διακρίνονται οι μορφές (π.χ. γάτα Scratch) και συμπεριφέρονται σύμφωνα με τον προγραμματισμό τους. Όλες οι κινήσεις μπορούν να καθοριστούν με βάση σημεία στους άξονες συντεταγμένων, τον κάθετο δηλαδή (ψ) και τον οριζόντιο (χ).

2.4 Παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης – Kinect embodied interaction games

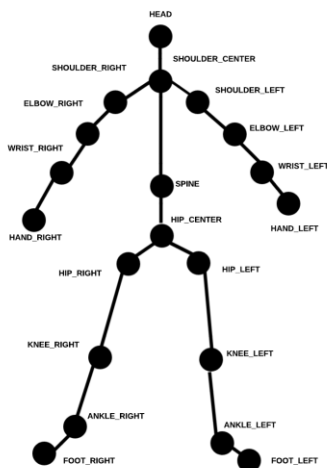
Τα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης με την κάμερα Kinect είναι η πιο σύγχρονη μορφή διαδραστικών παιχνιδιών. Τα παιχνίδια αυτά με την αξιοποίηση της συγκεκριμένης κάμερας δεν απαιτούν χρήση ποντικιού, πληκτρολογίου ή κάποιου χειριστηρίου όπως η κονσόλα Wii της Nintendo καθώς η κάμερα Kinect της Microsoft αναγνωρίζει τις κινήσεις του σώματος (Takana, και συν., 2012). Συγκεκριμένα, η κάμερα Kinect V₁ αναγνωρίζει 20 σημεία του σώματος που συμπίπτουν με τις αρθρώσεις του.

Η αξία των παιχνιδιών φυσικής αλληλεπίδρασης στην εκπαίδευση, όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 1 είναι σημαντική, αφού υπάρχουν πλεονεκτήματα και θετικές επιρροές σχετικά με τα κίνητρα μάθησης. Οι μαθητές δημοτικού συγκεκριμένα προτιμούν τέτοιους είδους παιχνίδια σε σύγκριση με την παραδοσιακή διδασκαλία, όπως έδειξε η έρευνα των Wang et al. (2014). Παράλληλα, τα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης Kinect φαίνεται να έχουν θετική επίδραση στη διάθεση και στην εμπλοκή στο παιχνίδι και σε μαθητές ειδικής αγωγής με ΔΕΠΥ ή αυτισμό (Altanis, Boloudakis, Retalis, & Nikoy, 2014)

2.5 Συνδυασμός αλγοριθμικής και χωρικής σκέψης με την φυσική αλληλεπίδραση στο Scratch

Η ιδέα ξεκίνησε το 2012 όταν ο Ιρλανδός Stephen Howell ανέπτυξε ένα πρόγραμμα (Kinect2Tocratch) που συνδέει την κάμερα Kinect της Microsoft με το εργαλείο Scratch Mit Edu. Όπως αναφέραμε προηγουμένως, το εργαλείο αυτό βασίζεται στον προγραμματισμό (αλγοριθμική σκέψη) κίνησης πάνω στο σύστημα συντεταγμένων (χωρική σκέψη). Με την δημιουργία του προγράμματος KinectToscratch η κάμερα με το εργαλείο συνδέονται και κατ' επέ-

καταση έχουμε μία σύνδεση μεταξύ χωρικής, αλγοριθμικής σκέψης και φυσικής αλληλεπίδρασης. Χωρική γιατί έχουμε αναγνώριση κίνησης μέσα στο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων, αλγοριθμική γιατί η λογική κατασκευής γίνεται σε προγραμματιστικό περιβάλλον και φυσική αλληλεπίδραση γιατί η κίνηση ενεργοποιείται με τις κινήσεις του σώματος μπροστά στην κάμερα.



Εικόνα 2: Τα 20 σημεία που αναγνωρίζει η κάμερα Kinect V₁

2.6 Συνδεσιμότητα κάμερας Kinect με το Scratch Mit Edu

Για να ενεργοποιήσουμε τους αισθητήρες κίνησης στο Scratch Mit Edu και να αναγνωρίζονται τα 20 σημεία του σώματος που αναγνωρίζει η κάμερα πρέπει να ακολουθήσουμε τα εξής βήματα:

1. Εγκαθιστούμε τοπικά το προγραμματιστικό περιβάλλον [Scratch Mit Edu](#)
2. Εγκαθιστούμε το αρχείο [KinectToscratch](#)
3. Συνδέουμε την κάμερα Kinect V₁ στο ρεύμα και στον υπολογιστή μας με το usb
4. Ανοίγουμε το αρχείο KinectToscratch και ενεργοποιούμε στην οθόνη που ανοίγει την κάμερα πατώντας το κουμπί “LAUNCH KINECT”
5. Συνδέουμε την κάμερα με το Scratch πατώντας το κουμπί “CONNECT TO SCRATCH”
6. Στην καρτέλα «Αισθητήρες» της περιοχής 2 (βλ. Εικόνα 1) του Scratch πάμε στο κάτω μέρος στην επιλογή «αισθητήρας» και επιλέγουμε «πατήθηκε κουμπί». Πατάμε δεξί κλικ

στην επιλογή «αισθητήρας» και επιλέγουμε «ενεργοποίηση συνδέσεων απομακρυσμένου αισθητήρα».

7. Στην οθόνη του KinectToScratch πατάμε το κουμπί “CONFIGURE SKELETON”, επιλέγουμε το κουτάκι που λέει “3D mode (z axis) enabled” αν θέλουμε να υπάρχει η δυνατότητα αναγνώρισης κίνησης και σε τρίτη διάσταση. Στη συνέχεια κινούμαστε μπρος - πίσω στην κάμερα για να γίνει η ενεργοποίηση των αισθητήρων.
8. Παρατηρούμε αν κατά την κίνησή μας το σώμα μας κοκκινίζει στην κάμερα ενώ παράλληλα κανένα άλλο αντικείμενο δεν πρέπει να είναι κόκκινο. Τα σημεία του σώματος πρέπει να είναι τώρα ενεργοποιημένα στην επιλογή «αισθητήρας πατήθηκε κουμπί» (Καβρουλάκης, 2018).

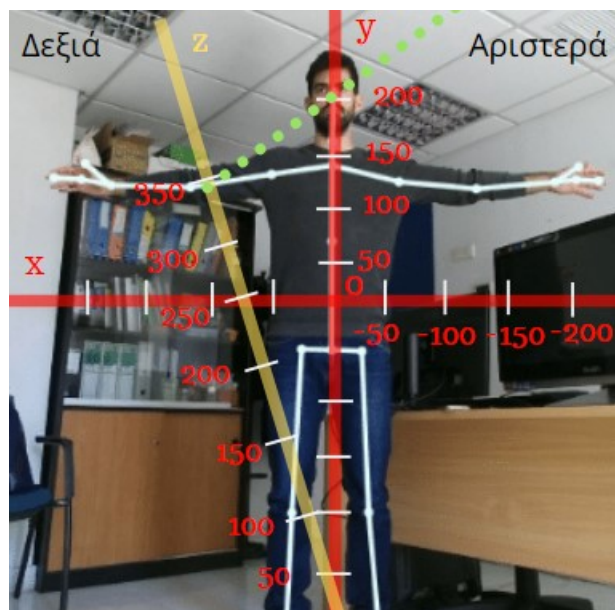
2.6.1 Αναγνώριση κίνησης από την κάμερα Kinect

Στο σύνολο τα σημεία που ενεργοποιούνται θα πρέπει να είναι 60 καθώς η κάμερα αναγνωρίζει 20 σημεία του σώματος που αντιστοιχούν με τις αρθρώσεις μας (joints) και το κάθε σημείο ορίζεται σε 3 άξονες (x, y και z). Αν πάρουμε για παράδειγμα το κεφάλι αυτό εκφράζεται στο χώρο από τρεις τιμές μία για κάθε άξονα: κεφάλι στον άξονα x (Head_x), κεφάλι στον άξονα y (Head_y) και κεφάλι στον άξονα z (Head_z).



Εικόνα 3: Τα σημεία που ενεργοποιούνται

Η αρχή των αξόνων (0, 0) ορίζεται από το μάτι της κάμερας, εκεί που κοιτάει δηλαδή ανάλογα την κλίση που έχουμε δώσει (το πιο εύχρηστο είναι να τοποθετηθεί περίπου σε ύψος ώστε να πέφτει στη μέση περίπου ενός μέσου ανθρώπου). Επομένως, στο παράδειγμά μας η τιμή για το κεφάλι στον άξονα x θα είναι $Head_x = 0$, στον άξονα y θα είναι $Head_y = 200$ και $Head_z = 350$.



Εικόνα 4: Προσδιορισμός ενός σημείου στους άξονες

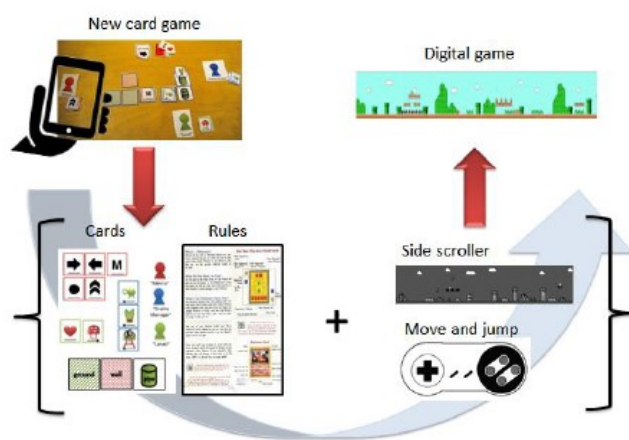
Όπως φαίνεται και στην εικόνα τα αρνητικά στον άξονα x ξεκινούν από τη μέση (μάτι κάμερας 0, 0) και προς τα αριστερά του παίχτη, ενώ τα θετικά από τη μέση (μάτι κάμερας 0, 0) και προς τα δεξιά. Το δεξιά και το αριστερά ορίζεται με βάση τη θέση του παίχτη.

Για τον άξονα y τα θετικά ξεκινούν από τη μέση (μάτι κάμερας 0, 0) και προς τα πάνω, ενώ τα αρνητικά από τη μέση (μάτι κάμερας 0, 0) και προς τα κάτω.

Τέλος, για τον άξονα z η απόσταση ξεκινάει ορίζοντας το σημείο 0 από το μάτι της κάμερας και όσο αυξάνεται σε βάθος τόσο μεγαλώνει και η τιμή z του σημείο. Να σημειώσουμε ότι αρνητική τιμή δεν υπάρχει στον άξονα z.

2.7 Σχεδιαστικές κάρτες κινήσεων (Exertion cards)

Οι σχεδιαστικές κάρτες έχουν χρησιμοποιηθεί στη σχεδίαση συστημάτων ή ψηφιακών παιχνιδιών. Η σχεδίαση ψηφιακών παιχνιδιών μέσω των σχεδιαστικών καρτών αποτελεί μία εναλλακτική μέθοδο εκμάθησης προγραμματισμού σε μαθητές σχολικής ηλικίας (από 7 έως 13 ετών) που δεν γνωρίζουν κάποια γλώσσα προγραμματισμού (Marchetti & Valente, 2015). Οι μαθητές μέσα από αυτή τη διαδικασία ανέπτυξαν δεξιότητες που συνδέονται με το στόχο της συγκριμένης εργασίας, όπως δημιουργικότητα και αλγοριθμική σκέψη.

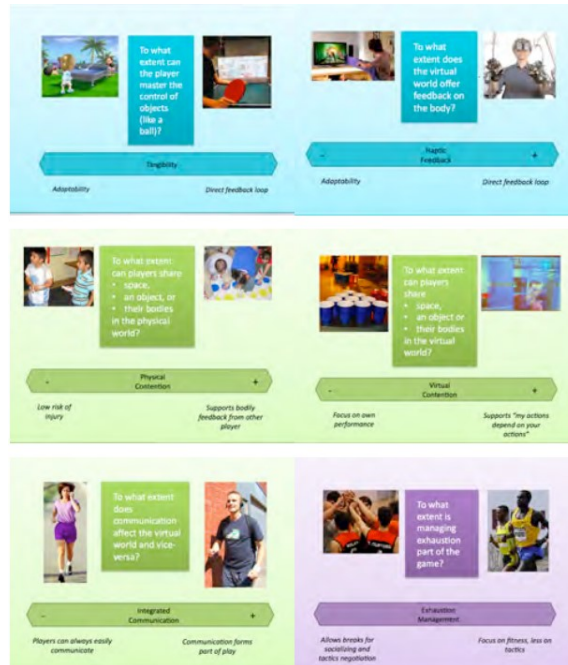


Εικόνα 5: Σχεδιαστικές κάρτες δημιουργίας ψηφιακών παιχνιδιών

Άλλες σχεδιαστικές κάρτες κινήσεων αναπτύχθηκαν στο ερευνητικό εργαστήριο της Microsoft για την υποστήριξη των σχεδιαστών παιχνιδιών με φυσική αλληλεπίδραση ώστε να κατανοήσουν καλύτερα τις δεξιότητες που μπορούν να αναπτύξουν αυτά τα παιχνίδια (Mueller, Gibbs, Vetere, & Edge, 2014) και αποτελούνται από τα εξής βασικά δομικά μέρη:

1. Κατηγοριοποίηση με βάση το χρώμα
2. Τίτλος

3. Ερώτηση
4. Εικόνα



Εικόνα 6: Σχεδιαστικές κάρτες στο εργαστήριο της Microsoft

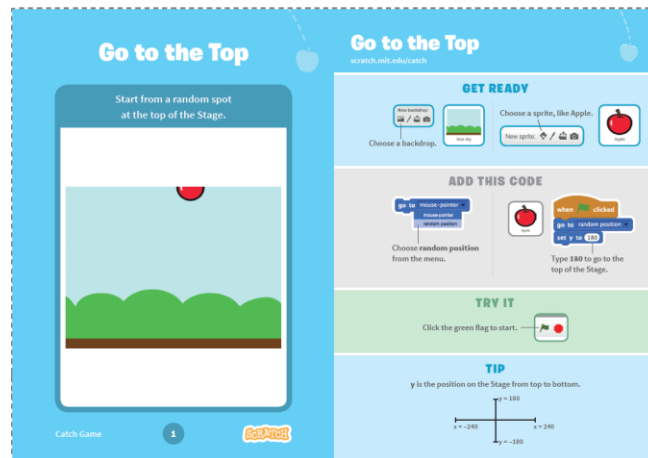
Οι συγκεκριμένες κάρτες αξιολογήθηκαν ως προς την ευχρηστία τους από την ίδια ερευνητική ομάδα με τα αποτελέσματα να είναι αρκετά θετικά ως προς τον βοηθητικό τους ρόλο. Πιο συγκεκριμένα, οι κάρτες βοήθησαν τους συμμετέχοντες να οργανώσουν τη δομή του παιχνιδιού τους και η πλειονότητα των ομάδων που συμμετείχαν έκριναν μόνο μία έως δύο κάρτες ως μη βοηθητικές, ενώ παράλληλα ανέδειξαν τον καθοδηγητικό ρόλο των σχεδιαστικών καρτών.

Άλλες σχεδιαστικές κάρτες που συναντώνται στη βιβλιογραφία είναι οι Kinect κάρτες που δημιουργήθηκαν με σκοπό την ανάπτυξη ανώτερων δεξιοτήτων σε μαθητές γυμνασίου σε μία έρευνα που έγινε σε δύο σχολεία στην Αθήνα (Altanis, Retalis, & Petropoulou, 2018)



Εικόνα 7: Σχεδιαστικές κάρτες για μαθητές γυμνασίου

Τέλος, συναντάμε τις σχεδιαστικές κάρτες προγραμματισμού στο Scratch Mit Edu (<https://scratch.mit.edu/ideas>) οι οποίες κατασκευάστηκαν για να υποστηρίξουν την μάθηση για δημιουργία διαδραστικών παιχνιδιών, ιστοριών και κινουμένων σχεδίων στο εργαλείο Scratch.



Εικόνα 8: Σχεδιαστικές κάρτες προγραμματισμού στο Scratch

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Μεθοδολογία

3.1 Στόχοι ερευνητικής προσέγγισης

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και αξιολόγηση ενός επιμορφωτικού σεμιναρίου για εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας μέσα από τη σχεδίαση παιχνιδιών Kinect φυσικής αλληλεπίδρασης (Kinect Embodied Interaction Games) για την ανάπτυξη δεξιοτήτων αλγοριθμικής τους σκέψης. Για την υλοποίηση της εν λόγω δράσης δημιουργήθηκε ψηφιακό κι έντυπο υλικό για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στην τρίωρη διάρκεια που είχε.

Βασικός στόχος του σεμιναρίου ήταν η ανάπτυξη δεξιοτήτων αλγοριθμικής σκέψης στους εκπαιδευτικούς και μετά την ολοκλήρωσή του να είναι ικανοί να αναπτύσσουν Kinect διαδραστικά παιχνίδια. Επιπλέον, ένας ακόμη στόχος ήταν η αξιολόγηση της ευχρηστίας των καρτών Kinect στην υποστήριξη των εκπαιδευτικών που δημιουργήθηκαν ως βασικό υλικό του σεμιναρίου.

3.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Βάσει των παραπάνω στόχων της ερευνητικής προσέγγισης έγινε και η διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων στα οποία καλείται να δώσει απαντήσεις η παρούσα εργασία:

Ερευνητικό ερώτημα I

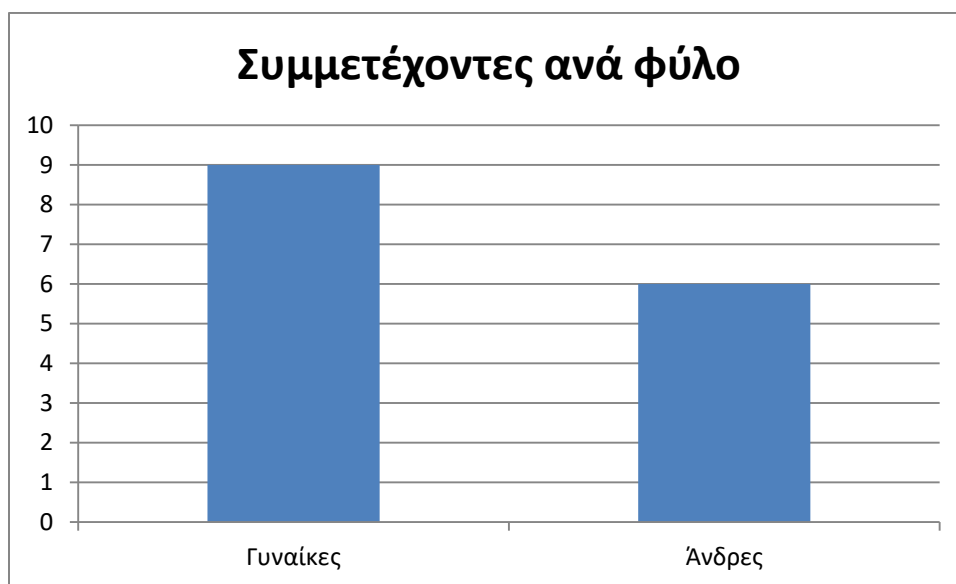
Η εφαρμογή της δράσης των Kinect καρτών ανέπτυξε την αλγοριθμική σκέψη των εκπαιδευτικών με βάση καθορισμένους Μαθησιακούς Στόχους;

Ερευνητικό ερώτημα II

Είναι ικανοί οι εκπαιδευτικοί μετά την εφαρμογή του σεμιναρίου να αναπτύξουν Kinect διαδραστικά παιχνίδια ανάλογα με τις ανάγκες του μαθητικού πληθυσμού τους;

3.3 Δείγμα μελέτης

Στο επιμορφωτικό σεμινάριο συμμετείχαν 15 εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης του Νομού Μεσσηνίας και πραγματοποιήθηκε στο 6^ο Δημοτικό Σχολείο Καλαμάτας. Από τον συνολικό αριθμό των συμμετεχόντων της έρευνας, οι 9 ήταν άνδρες και οι 6 γυναίκες εκπαιδευτικοί. Οι συμμετέχοντες παρακολούθησαν το εισαγωγικό μέρος για τη λογική κατασκευής σχεδιαστικών καρτών και την σύνδεσή τους με το περιβάλλον ανάπτυξης Scratch Mit Edu και συμμετείχαν διαδραστικά σε ζωντανή πρακτική εφαρμογή παιχνιδιών φυσικής αλληλεπίδρασης. Στο δεύτερο μέρος εμπλέχθηκαν σε δραστηριότητες σχετικά με τη σχεδίαση παιχνιδιών φυσικής αλληλεπίδρασης.



Διάγραμμα 1: Συμμετέχοντες ανά φύλο

3.4 Ερευνητικά εργαλεία

Για την διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν ποσοτικά εργαλεία μέτρησης. Για την βαθμολόγηση των δραστηριοτήτων αλγοριθμικής σκέψης επιλέχτηκε η Ρουμπρίκα και στο Ερωτηματολόγιο καταγράφηκαν οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την αξιολόγηση του υλικού και του σεμιναρίου γενικά.

3.4.1 Ρουμπρίκα

Για την αξιολόγηση των δύο πρώτων δραστηριοτήτων του Φύλου Εργασίας της δράσης κατασκευάστηκαν από τον ερευνητή δύο Ρουμπρίκες Αξιολόγησης ώστε να αξιολογηθεί η αλγοριθμική περιγραφή κι ο κώδικας κίνησης αντίστοιχα. Ουσιαστικά πρόκειται για μία κλίμακα διαβαθμισμένων κριτηρίων (Κουλουμπαρίτση & Ματσαγγούρας, 2004) που παρουσιάζεται ως πίνακας που αποτυπώνει τα μαθησιακά κριτήρια μιας εργασίας (Πετροπούλου, Κασιμάτη, & Ρετάλης, 2015). Συγκεκριμένα πρόκειται για δύο αναλυτικές ρουμπρίκες από τις οποίες αν αθροίσουμε την βαθμολογία όλων των κριτηρίων προκύπτει ο τελικός βαθμός. Ο λόγος που επέλεξαμε το συγκεκριμένο είδος είναι γιατί μας βοηθούν να εντοπίσουμε τα σημεία που χρήζουν βελτίωσης για τους εκπαιδευτικούς καθώς πρόκειται για μία διαδικασία διαμορφωτικής αξιολόγησής τους.

3.4.2 Ερωτηματολόγιο εκπαιδευτικού

Στη φάση της αξιολόγησης των σχεδιαστικών καρτών Kinect του και του σεμιναρίου γενικά δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο στους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν. Το ερωτηματολόγιο ήταν σύντομο καθώς αποτελούνταν από 7 ερωτήσεις που αξιολογούσαν τις εξής παραμέτρους:

- ✓ ευχρηστία καρτών Kinect – βοηθητικός ρόλος (Ερωτήσεις 1, 2 και 3)
- ✓ αξιολόγηση συνολικού υλικού και σεμιναρίου (Ερωτήσεις 4, 5)
- ✓ ικανότητα και προθυμία ανάπτυξης Kinect παιχνιδιών από τους εκπαιδευτικούς (Ερωτήσεις 6, 7)

Οι ερωτήσεις ήταν κλειστού τύπου διαβαθμισμένες σε πενταβάθμια κλίμακα Likert από το 1 έως το 5 (Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Πολύ). Το ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκε από τη μία για την αξιολόγηση του υλικού του σεμιναρίου από τους συμμετέχοντες και για να διαπιστωθεί αν η μετρήσιμη επίδοση των εκπαιδευτικών στις 3 δραστηριότητες συνάδει με τις προσωπικές απόψεις τους για την ικανότητα και την προθυμία τους για ανάπτυξη παιχνιδιών Kinect.

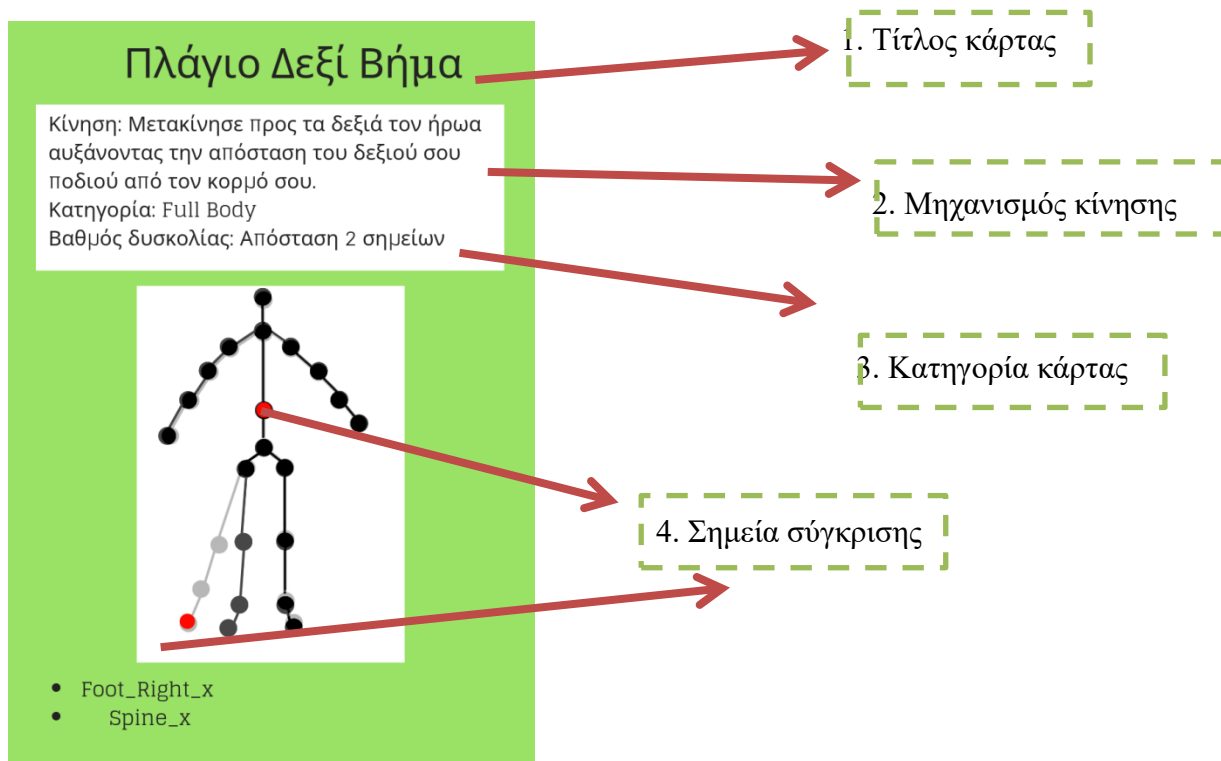
3.5 Διαδικασία

Όπως προαναφέρθηκε το σεμινάριο πραγματοποιήθηκε σε δύο ενότητες, μία εισαγωγική στο θέμα και μία με την εμπλοκή των εκπαιδευτικών σε δραστηριότητες.

Στην πρώτη έγινε μία εισαγωγή στα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης ως τρόπος εναλλακτικής μάθησης με την παρουσίαση του Ενημερωτικού και Επεξηγηματικού Υλικού στους εκπαιδευτικούς. Αυτή περιελάμβανε ζωντανή πρακτική εφαρμογή του παιχνιδιού Xdigit για την ανάδειξη της προστιθέμενης αξίας τους στη διδασκαλία. Στη συνέχεια, έγινε η ανάλυση του τρόπου σύνδεσης της κάμερας Kinect με το εργαλείο Scratch Mit Edu, της λογικής κατασκευής σχεδιαστικών καρτών Kinect και της αλγοριθμικής τους έκφρασης στο περιβάλλον ανάπτυξης Scratch. Ως παραδειγματική κίνηση χρησιμοποιήθηκε η σχεδιαστική κάρτα «Πλάγιο Δεξί Βήμα», όπως αυτή περιγράφεται βήμα - βήμα στο Εγχειρίδιο Σχεδιασμού Κινήσεων (Σύνδεση Kinect με Scratch).

Στη δεύτερη ενότητα που αφορούσε την εμπλοκή των εκπαιδευτικών στη σχεδίαση Kinect παιχνιδιών φυσικής αλληλεπίδρασης πραγματοποιήθηκαν τρεις δραστηριότητες, ενώ στο τέλος οι εκπαιδευτικοί συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο του σεμιναρίου.

3.5.1 Παρουσίαση στοιχείων σχεδιαστικής κάρτας



Εικόνα 9: Μπροστινή όψη σχεδιαστικής κάρτας

Με ποιο τρόπο θα καταφέρω να μετακινήσω τον ήρωα προς τα δεξιά κάνοντας ένα πλάγιο δεξιά βήμα:

Αλγοριθμική περιγραφή κίνησης:

Εάν η απόσταση μεταξύ του δεξιού ποδιού και του κορμού είναι μεγαλύτερη από ένα όριο (π.χ. 100), τότε κινήσου δεξιά (στον άξονα x).

Extra Tips

1. Όλες οι κινήσεις γίνονται με βάση τη σύγκριση σημείων στο Καρτεσιανό Σύστημα Συντεταγμένων.

5. Διατύπωση προβλήματος

6. Αλγοριθμική περιγραφή

7. Δυνατά σημεία σύγκρισης

Εικόνα 10: Πίσω όψη σχεδιαστικής κάρτας

3.5.2 Κατηγοριοποίηση σχεδιαστικών καρτών Kinect ανάλογα με το είδος της κίνησης

Για τις ανάγκες της εργασίας δημιουργήθηκαν 19 σχεδιαστικές κάρτες κινήσεων οι οποίες ανάλογα με τη δυσκολία τους είχαν και το αντίστοιχο χρώμα:

1. Σύγκριση θέσης 1 σημείου (Γκρι Χρώμα)

Σε αυτή την κατηγορία συγκρίνεται μόνο ένα σημείο του σώματος σε σχέση με το αν μεταβλήθηκε (αυξήθηκε ή μειώθηκε σε σχέση με ένα όριο).



Εικόνα 11: Σύγκριση ενός σημείου στο Scratch

2. Απόσταση 2 σημείων (Πράσινο Χρώμα)

Σε αυτή την κατηγορία συγκρίνεται η απόσταση μεταξύ δύο σημείων του σώματος σε σχέση με το αν μεταβλήθηκε (αυξήθηκε ή μειώθηκε σε σχέση με ένα όριο).



Εικόνα 12: Απόσταση δύο σημείων στο Scratch

3. Σύγκριση θέσης 2 σημείων (Μπλε χρώμα)

Σε αυτή την κατηγορία συγκρίνεται η θέση δύο σημείων του σώματος.



Εικόνα 13: Σύγκριση θέσης δύο σημείων στο Scratch

4. Σύνθετη κίνηση (Πορτοκαλί Χρώμα)

Σε αυτή την κατηγορία συγκρίνονται περισσότερα από δύο σημεία και είναι δυνατό να εμπλέκονται περισσότεροι από ένας άξονες σύγκρισης.



Εικόνα 14: Σύνθετη κίνηση στο Scratch

5. Κίνηση ακριβείας (Ροζ Χρώμα)

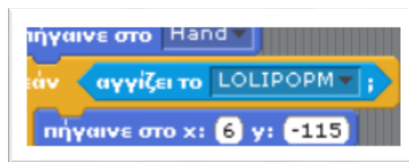
Σε αυτή την κατηγορία έχουμε εκτός από τη μορφή του ήρωα και τη μορφή του χεριού, ώστε το χέρι να ρυθμίζει την κατεύθυνση κίνησης του ήρωα.



Εικόνα 15: Κίνηση ακριβείας στο Scratch (κίνηση χεριού)



Εικόνα 16: Κίνηση ακριβείας στο Scratch (κίνηση ήρωα)



Εικόνα 17: Κίνηση ακριβείας στο Scratch (ορίζω την κίνηση της μεταβλητής)

Επίπεδο δυσκολίας	Κατηγορία	Περιγραφή	Εντολές στο Scratch
Γκρι	Σύγκριση θέσης 1 σημείου	1 σημείο σύγκρισης	Για πάντα (forever), επανάλαβε (repeat), μεταβλητή
Μπλε	Σύγκριση θέσης 2 σημείων	2 σημεία σύγκρισης	Εάν (if), μεταβλητή
Πράσινο	Απόσταση 2 σημείων	2 σημεία σύγκρισης, καθορισμός ορίου	Εάν (if), μεταβλητή
Πορτοκαλί	Σύνθετη κίνηση	3 σημεία ή 2 και 2 άξονες σύγκρισης	Και (and), μεταβλητή
Ροζ	Κίνηση ακριβείας	2 μορφές (χέρι, ήρωας)	Εάν (if), μεταβλητή, 2 μορφές (sprites)

Πίνακας 1: Επίπεδα δυσκολίας κινήσεων

3.6 Παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού σεμιναρίου

Το σεμινάριο αποτελούνταν από δύο ενότητες, αυτή της εισαγωγής στα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης με την παρουσίαση της λογικής κατασκευής Kinect καρτών κι αυτή της εμπλοκής των εκπαιδευτικών σε 3 δραστηριότητες, μία αλγοριθμικής περιγραφής της κίνησης, μία διατύπωσης κώδικα κίνησης και μία δημιουργίας κινήσεων με τα σημεία σύγκρισης που επέλεξαν οι ίδιοι.

3.6.1 Παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού Α' ενότητας

Ενημερωτικό και Επεξηγηματικό Υλικό Παιχνιδιών Φυσικής Αλληλεπίδρασης: Αναλυτική περιγραφή των παιχνιδιών που κυκλοφορούν είτε ως εμπορικά, είτε ως trial/ δωρεάν ή ανοικτού κώδικα και μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί ανάλογα με τις ανάγκες του μαθητικού τους πληθυσμού. Για τα παιχνίδια αυτά δημιουργήθηκε ένας συνοπτικός πίνακας με τους

αντίστοιχους συνδέσμους και μία ποσοτική αξιολόγηση των Kinect παιχνιδιών ως προς την ευκολία εγκατάστασης, την ευκολία του τρόπου παιχνιδιού και ευχρηστία κινήσεων (βλ. Παράρτημα Γ).

1. Angles

Οδηγός Εκπαιδευτικού

Σκοπός

Ο παίχτης χρησιμοποιεί τα χέρια του ώστε να προσομοιάσει τα διάφορα είδη γωνιών.

Κινήσεις

Ενεργοποίηση εικονικού μοιρογνωμονίου: Περιστρέφοντας το χέρι χειρισμού που έχει επιλέξει ο παίχτης από τις ρυθμίσεις εμφανίζεται ένα μοιρογνωμόνιο για σχηματισμό γωνιών (0° - 360°).

Σχηματισμός γωνίας: Αφού ο παίχτης σχηματίσει τις μοίρες περιστρέφοντας το χέρι χειρισμού, κρατώντας σταθερό σηκώνει το άλλο χέρι με ανοιχτή την παλάμη και τα κρατάει σταθερά ώστε να καταγραφεί ο σχηματισμός.

Χειρισμοί πληκτρολογίου

Επάνω και κάτω βελάκι: Κινεί την Kinect κάμερα αυξάνοντας τη γωνία προς τα επάνω και κάτω.

Τρόπος λειτουργίας παιχνιδιού

Single Player Mode: Ο παίχτης παίζει εναντίον του υπολογιστή.

Battle Mode: Συναγωνίζονται δύο παίχτες.

High scores: Καταγράφονται οι δέκα υψηλότερες βαθμολογίες.

Επιλογές παιχνιδιού

Angles: Το εικονικό μήνυμα για το σχηματισμό της γωνίας εμφανίζεται με μοίρες (π.χ. 90°).

Percentages: Το εικονικό μήνυμα για το σχηματισμό της γωνίας εμφανίζεται με ποσοστό (π.χ. 90%).

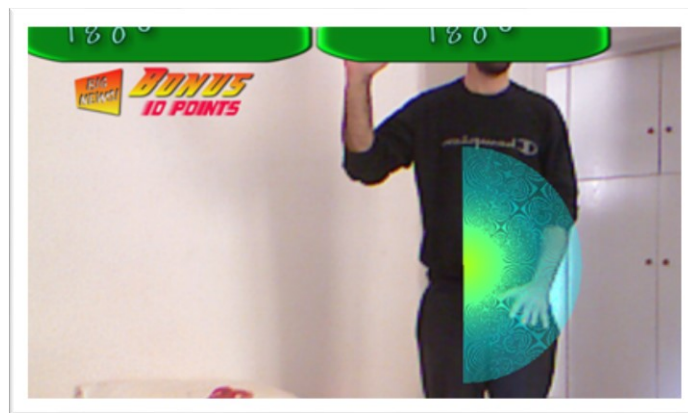
Decimal: Το εικονικό μήνυμα για το σχηματισμό της γωνίας εμφανίζεται με δεκαδικό (π.χ. 0,75).

Fractions: Το εικονικό μήνυμα για το σχηματισμό της γωνίας εμφανίζεται με κλάσμα (π.χ. $1/3$).

Bearings: Το εικονικό μήνυμα για το σχηματισμό της γωνίας εμφανίζεται με τα σημεία του ορίζοντα, την κατεύθυνση (π.χ. East).

Ask all: Το εικονικό μήνυμα για το σχηματισμό της γωνίας εμφανίζεται με όλα τα παραπάνω με οποιαδήποτε σειρά.

Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα για επιλογή δυσκολίας (Easy, Medium, Hard), το χέρι χειρισμού και των δύο παιχτών (Right/Left Handed), του αριθμού ερωτήσεων (1-99) κι αποθήκευσης των στιγμιότυπων κάθε φορά που σχηματίζεται μία γωνία από τον παίχτη.



Εικόνα 18: Επιτυχημένος σχηματισμός γωνίας

2. Magic Cursor

Οδηγός Εκπαιδευτικού

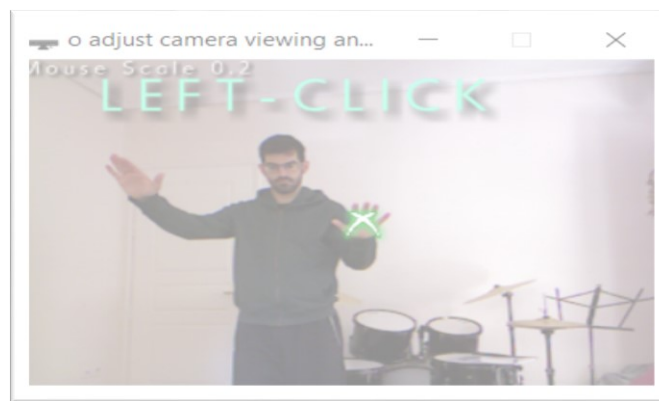
Σκοπός

Η προσομοίωση της κίνησης του κέρσορα ποντικιού και συγκεκριμένα του αριστερού κουμπιού του ποντικιού (διπλό αριστερό κλικ), καθώς και τους συρσίματος.

Κινήσεις

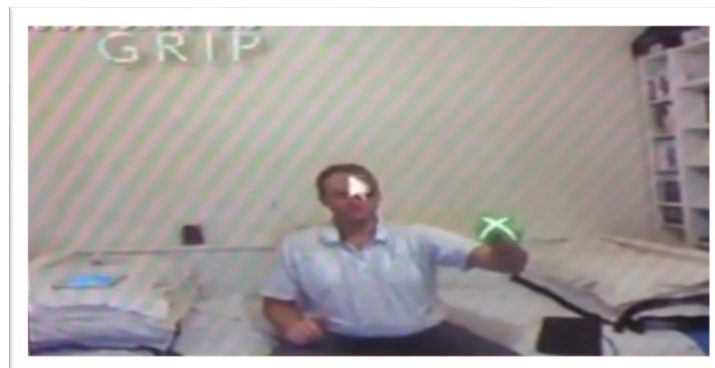
Κίνηση κέρσορα ποντικιού: Κινείστε το δεξί σας χέρι με ανοιχτά τα δάχτυλα της παλάμης.

Αριστερό κλικ: Κρατήστε το δεξί σας χέρι σταθερό στο σημείο που θέλετε να γίνει το αριστερό κλικ και ταυτόχρονα φέρτε το αριστερό σας χέρι στο ίδιο ύψος με το δεξί και με ανοιχτή την παλάμη κάνετε μία κίνηση ευθεία και μπροστά (σα να δίνετε παλαμάκι).



Εικόνα 19: Αριστερό κλικ

Σύρσιμο: Κλείνοντας την παλάμη σας ενεργοποιείτε το κράτημα και με αυτόν τον τρόπο μπορείτε να σύρετε ένα αντικείμενο, να ανεβοκατεβάσετε μία μπάρα κύλισης ή να επιλέξετε ένα κείμενο ώστε να κάνετε αντιγραφή.



Εικόνα 20: Σύρσιμο

Προϋποθέσεις συνδεσιμότητας

Για να παίξει το Magic Cursor θα χρειαστεί να εγκαταστήσετε πρώτα το [Kinect for Windows SDK v1.7](#)

3. Math Mage

Οδηγός Εκπαιδευτικού

Σκοπός

Ο μαθητής πρέπει να χτυπήσει το σωστό αριθμό για την εξίσωση που του δίνεται κάθε φορά, αποφεύγοντας παράλληλα να χτυπήσει τους λάθος αριθμούς.

Κινήσεις

Χτύπημα: Ο παίχτης στέκεται μπροστά στην κάμερα κάνοντας κινήσεις με το δεξί του χέρι χτυπάει με το μαγικό ραβδί τους αριθμούς που πρέπει κάθε φορά.

Τρόπος λειτουργίας παιχνιδιού

Single Player: Ο παίχτης παίζει εναντίον του υπολογιστή.

Multiplayer: Συναγωνίζονται δύο παίχτες.

High score: Καταγράφονται οι δέκα υψηλότερες βαθμολογίες.

Επιλογές παιχνιδιού

Game Mode:

- i. Prime: Ο παίχτης καλείται να χτυπήσει όλους τους πρώτους αριθμούς που εμφανίζονται (φυσικός αριθμός μεγαλύτερος της μονάδας που διαιρείται μόνο με την μονάδα και τον εαυτό του).
- ii. Odd: Ο παίχτης καλείται να χτυπήσει όλους τους μονούς (περιττούς) αριθμούς που εμφανίζονται.
- iii. Even: Ο παίχτης καλείται να χτυπήσει όλους τους ζυγούς (άρτιους) αριθμούς που εμφανίζονται.

- iv. Multiples of: Ο παίχτης καλείται να χτυπήσει όλα τα πολλαπλάσια των αριθμών που εμφανίζονται (αριθμοί από το 3-12).

Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα για επιλογή δυσκολίας (Easy, Medium, Hard), εύρους αριθμών (1-99) και χρονικού ορίου (5-300 δευτερόλεπτα).



Εικόνα 21: Χτύπημα πρώτων αριθμών

4. Pictogram room

Οδηγός Εκπαιδευτικού

Σκοπός

Να διευκολύνει την απόκτηση συγκεκριμένων δεξιοτήτων στα παιδιά με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (επικοινωνία, κοινή προσοχή, σχήμα σώματος και μίμηση αξιοποιώντας τα δυνατά σημεία των ατόμων με ΔΑΦ).

Περιεχόμενο

Το παιχνίδι αποτελείται από μία σειρά από εκπαιδευτικές ασκήσεις που είναι διευθετημένες σε διαφορετικές κατηγορίες ανάλογα με το παιδαγωγικό επίπεδο:

- i. ατομική εργασία
- ii. αλληλεπίδραση με τον δάσκαλο
- iii. αυτογνωσία

- iv. προσοχή
- v. μίμηση
- vi. επικοινωνία

Όλες οι δραστηριότητες έχουν μία κοινή δομή και μπορούν να παιχτούν με έναν ή δύο παίκτες (μαθητής – παιδαγωγός).

Απαιτήσεις λειτουργίας

Τοποθέτηση Kinect κάμερας και οθόνης προβολής:



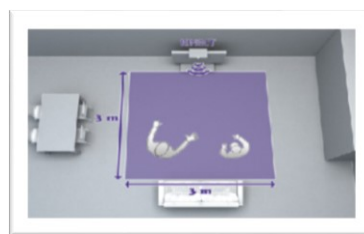
Εικόνα 22: Κάμερα και οθόνη

Ο αισθητήρας Kinect πρέπει να τοποθετηθεί πάνω από την οθόνη προβολής (τηλεόραση, οθόνη ή προβολέας). Ιδανικά η τοποθέτησή του πρέπει να γίνει σε ύψος 1 – 1,5 μέτρο από το πάτωμα. Η οθόνη προβολής πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μεγάλη, ακόμα και να καλύπτει ολόκληρο τον τοίχο, καθώς εάν είναι πολύ μικρή οι χρήστες θα πηγαίνουν πολύ κοντά για να δουν τις εικόνες καθαρά κι έτσι δεν θα είναι λειτουργικό.

Κινήσεις:

Κίνηση χεριού στο μενού: Όλες οι κινήσεις το μενού γίνονται με το χέρι του παίκτη μπροστά στην κάμερα.

Οριοθέτηση επιφάνειας παιχνιδιού:



Εικόνα 23: Επιφάνεια παιχνιδιού

Μέσα στο Pictogram Room (Δωμάτιο Εικονογράμματος), ο αισθητήρας Kinect χρησιμοποιείται για να ανιχνεύσει τις κινήσεις οποιουδήποτε στέκεται μπροστά στην οθόνη αλληλεπιδρώντας με τα παιχνίδια. Η περιοχή στην οποία ο αισθητήρας ανιχνεύει την κίνηση μετρά μία επιφάνεια 3x3 Μέτρα. Είναι απαραίτητο να υπάρχει αρκετός χώρος μπροστά στην οθόνη ελεύθερος, χωρίς αντικείμενα ή εμπόδια.

Κίνηση παίκτη στο παιχνίδι: Ο παίκτης κινείται ελεύθερα στο χώρο.

Επιλογή στο μενού: Η επιλογή γίνεται με χρονοκαθυστέρηση (time delay) κρατώντας το χέρι σταθερά για δύο δευτερόλεπτα πάνω στην επιλογή που θέλει ο παίκτης.

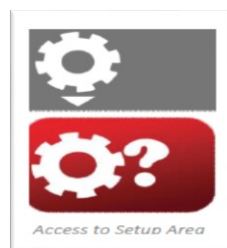
Τρόπος λειτουργίας παιχνιδιού

Προκειμένου να διατηρηθεί μία προβλέψιμη δομή, όλα τα παιχνίδια ακολουθούν την ίδια μορφή. Όλα τα παιχνίδια απαιτούν από τον παιδαγωγό να βοηθήσει τον μαθητή, καθώς και να μπορεί να παίξει ως παίκτης. Επειδή το παιχνίδι είναι σχεδιασμένο να αναγνωρίζει δύο μόνο παίκτες ταυτόχρονα, αν παιδαγωγός κρίνει ότι οι μαθητές έχουν φτάσει σε ένα καλό επίπεδο και μπορούν να παίξουν μόνοι τους, τότε πρέπει να μετακινηθεί μακριά από την περιοχή που καλύπτεται από την κάμερα και να ελέγχει τη διασύνδεση από το ποντίκι του υπολογιστή.

1 Παίκτης: Start – Play – Finish – Score (Ο παίκτης ξεκινάει τη δραστηριότητα, αφού παίξει την ολοκληρώνει και τέλος βαθμολογείται).

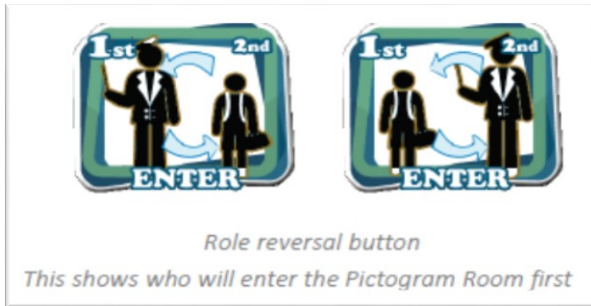
2 Παίκτες: Start – Play – Finish – Score (Ο παίκτης ξεκινάει τη δραστηριότητα, αφού παίξει την ολοκληρώνει και τέλος βαθμολογείται).

Ο παιδαγωγός σε περίπτωση που αποφασίσει να αφήσει το μαθητή να παίξει μόνος του αλλά θέλει να παρέχει σωματική υποστήριξη, μπορεί να στέκεται πίσω από το μαθητή. Στην περίπτωση αυτή ίσως υπάρξει σύγχυση των δύο σιλουετών από το σύστημα και ίσως ο μαθητής μπερδευτεί με τον παιδαγωγό κι αντίστροφα. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί αντιστρέφοντας ξανά τους ρόλους από τις ρυθμίσεις.



Εικόνα 24:Ρυθμίσεις

Εάν αυτό συμβεί ενώ ο χρήστης πλοηγείται στο μενού, η εναλλαγή ρόλων μπορεί να γίνει πατώντας το κουμπί Role reversal button.

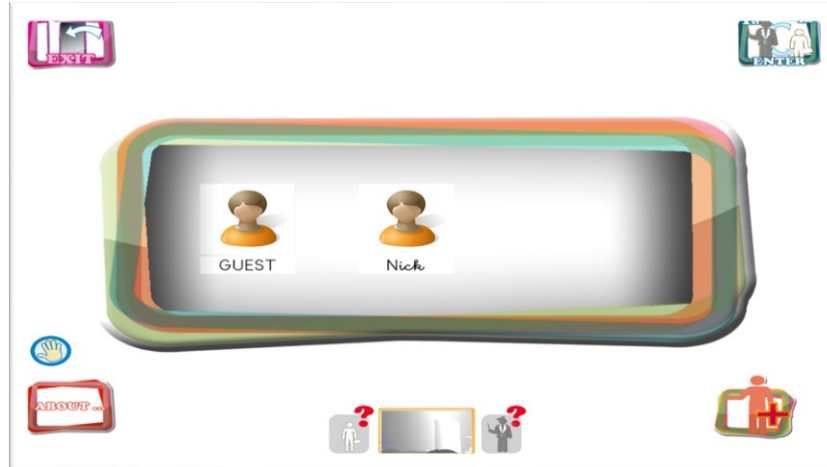


Εικόνα 25:Εναλλαγή ρόλων

Επιλογές παιχνιδιού

Χρήστης ως νέος μαθητής: Εισάγετε τα στοιχεία του νέου μαθητή για να διαμορφωθεί το προφίλ του είτε από την εφαρμογή στον υπολογιστή είτε από τον ιστότοπο επιλέγοντας στο μενού “Students” του παιχνιδιού (προτείνεται), ώστε να είναι έτοιμος να παίξει.

Χρήστης ως επισκέπτης: Χρησιμοποιείτε την επιλογή Guest αν θέλετε να δοκιμάσετε μόνο την εφαρμογή.



Εικόνα 26: Επιλογές παιχνιδιού

Δραστηριότητες

The Body: Αυτό το σετ περιλαμβάνει μια σειρά από δραστηριότητες που βοηθούν την ανάπτυξη της αναγνώρισης του σώματος.

- i. Movement: Στοχεύουν στην κατανόηση της σχέσης αιτίου αιτιατού μεταξύ της κίνησης του σώματος και των οπτικών και ακουστικών επιδράσεων.
- ii. Touch: Movement: Στοχεύουν στην κατανόηση της σχέσης αιτίου αιτιατού μεταξύ της κίνησης του σώματος και διαφορετικών ακουστικών επιδράσεων.
- iii. My Photos: Μαθαίνουν να βρίσκουν φωτογραφίες μόνοι τους και να τις διαφοροποιούν από άλλες.
- iv. My Doll: Πρέπει το παιδί να παρατηρεί τι αναπαριστά η κούκλα στην οθόνη.
- v. Parts of My Body: Πρέπει το παιδί να δώσει προσοχή στα διάφορα μέρη του σώματος.

Θέσεις:

- i. Positions by Parts: Το παιδί πρέπει να τοποθετήσει τα άκρα του σε διάφορες στάσεις.
- ii. Shapes: Το παιδί πρέπει να προσαρμόσει το σώμα του ανάμεσα σε γεωμετρικά σχήματα (χώρους) και να συνεχίσει να κινείται.
- iii. Different Positions: Πρέπει να αντιγράψει μία στάση από την αριστερή πλευρά κι έπειτα να την βρει στην δεξιά πλευρά.
- iv. Sequences of Positions: Το παιδί πρέπει να αντιγράψει μία ακολουθία από διαφορετικές στάσεις.
- v. Moving Positions: Το παιδί πρέπει να υιοθετήσει μία συγκεκριμένη στάση και να την κρατήσει ενώ κινείται πλάγια.

Προσαρμογή Ρυθμίσεων

Απαραίτητη προϋπόθεση για να υπάρχει δυνατότητα προσαρμογής ρυθμίσεων από τον εκπαιδευτικό είναι η εγγραφή του ως χρήστη στον [ιστότοπο](#). Οι αλλαγές που θα γίνονται από τον ιστότοπο συγχρονίζονται αυτόματα με την εφαρμογή εφόσον υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Κάποιες ρυθμίσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν κι από την εφαρμογή ωστόσο προτείνεται να κάνετε τις αλλαγές από τον ιστότοπο.

Παραμετροποίηση από τον ιστότοπο: Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση Δραστηριότητας, Επιλογή μουσικής (αρχεία .midi ή mid)

Παραμετροποίηση από την εφαρμογή: Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση κούκλας μαθητή/εκπαιδευτικού, Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση βίντεο ως φόντο, Ρύθμιση διάρκειας δραστηριότητας, Ένταση ήχου.

Αξιολόγηση και Παρακολούθηση Προόδου

Μετά το τέλος κάθε δραστηριότητας ζητείται από τον παιδαγωγό να απαντήσει σε μια ερώτηση αξιολόγησης, στην οποία ο μαθητής μπορεί να επιτύχει μέγιστη βαθμολογία με 3 πόντους, εάν η δοκιμασία ολοκληρώθηκε χωρίς καμία προφορική ή σωματική βοήθεια και ελάχιστη με 0 πόντους εάν δεν ολοκλήρωσε την δοκιμασία.

Προϋποθέσεις συνδεσιμότητας

Βήμα 1:

Κάνετε εγγραφή στον [ιστότοπο](#) του προγράμματος (όνομα χρήστη και κωδικός) και συνδέεστε.

Βήμα 2:

Για να παίξει το Pictogram Room πρέπει να κατεβάσετε το [Free Download of Pictogram Room 1.0 \(Kinect for Windows\)](#) και να το εγκαταστήσετε τοπικά στον υπολογιστή σας.

5. Pong

Οδηγός Εκπαιδευτικού

Σκοπός

Το παιδί παίζει επιτραπέζια αντισφαίριση χρησιμοποιώντας το χέρι του.

Κινήσεις:

Χτύπημα ρακέτας: Ο παίκτης κινεί το χέρι του πάνω κάτω και μετακινεί τη ρακέτα στην ίδια κατεύθυνση ώστε να χτυπήσει το μπαλάκι.

Τρόπος λειτουργίας παιχνιδιού

Πρόκειται για ένα απλό παιχνίδι πινγκ πονγκ είτε με αντίπαλο τον υπολογιστή είτε με τη λειτουργία δύο παιχτών. Ο παίχτης απλώς χρησιμοποιεί το δεξί του χέρι για να ελέγξει τη ρακέτα. Το παιχνίδι αντιλαμβάνεται εάν στέκονται ένας ή δύο παίχτες μπροστά στην Kinect κάμερα και αυτόματα ενεργοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη για τον δεύτερο, εικονικό (υπολογιστής) παίχτη στην περίπτωση που παίζει ένας.

Χειρισμοί πληκτρολογίου

F1: Λειτουργία πλήρους οθόνης.

Επάνω και κάτω βελάκι: Κινεί την Kinect κάμερα αυξάνοντας τη γωνία προς τα επάνω και κάτω.

Πλήκτρο διαστήματος: Απενεργοποιεί και ενεργοποιεί το βίντεο.

Enter: Ξεκινάει ένα καινούριο παιχνίδι όταν έχει τελειώσει ένα προηγούμενο.

Escape: Τερματίζει το παιχνίδι.



Εικόνα 27: Περιβάλλον Pong

6. Time

Οδηγός Εκπαιδευτικού

Σκοπός

Το παιδί πρέπει να ρυθμίσει τους δείκτες του ρολογιού χρησιμοποιώντας τα χέρια του.

Κινήσεις

Κίνηση μικρού δείκτη (μπλε): Με το δεξί χέρι ο παίκτης γυρίζει τον δείκτη.

Τοποθέτηση μικρού δείκτη: Κρατώντας ακίνητο το δεξί χέρι στον αριθμό του ρολογιού που επιθυμεί, ο παίκτης σηκώνει την αριστερή παλάμη στο ύψος του κεφαλιού μέχρι να εμφανιστεί μια εικονική παλάμη. Μόλις αυτή αλλάξει χρώμα έχει ρυθμίσει τον μικρό δείκτη.

Τοποθέτηση μεγάλου δείκτη: Ο παίκτης κατεβάζει το αριστερό χέρι, με το δεξί χέρι γυρίζει τον μεγάλο δείκτη. Στη συνέχεια κρατώντας ακίνητο το δεξί χέρι στον αριθμό του ρολογιού που επιθυμεί σηκώνει την αριστερή παλάμη στο ύψος του κεφαλιού μέχρι να εμφανιστεί μια εικονική παλάμη. Μόλις αυτή αλλάξει χρώμα έχει ρυθμίσει τον μεγάλο δείκτη και κατ' επέκταση την ακριβή ώρα.

Τρόπος λειτουργίας παιχνιδιού

Single- Player Mode: Ο παίχτης παίζει εναντίον του υπολογιστή.

Battle Mode: Συναγωνίζονται δύο παίχτες.

High scores: Καταγράφονται οι δέκα υψηλότερες βαθμολογίες.

Επιλογές παιχνιδιού

Μορφή εμφανιζόμενης ώρας:

- i. 12 hour: 12/ωρη εμφάνιση ώρας.
- ii. 24 hour: 24ωρη εμφάνιση ώρας.
- iii. Words: Εμφάνιση ώρας με λέξεις.
- iv. Ask All: Εμφάνιση όλων των παραπάνω επιλογών.

Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα για επιλογή δυσκολίας (Easy, Medium, Hard), το χέρι χειρισμού και των δύο παιχτών (Right/Left Handed), του αριθμού ερωτήσεων (1-99) κι αποθήκευσης των στιγμιότυπων κάθε φορά που σχηματίζεται μία γωνία από τον παίχτη.

Προϋποθέσεις συνδεσιμότητας

Για να παίξει το Magic Cursor θα χρειαστεί να εγκαταστήσετε πρώτα το [Kinect for Windows SDK v1.5](#) και το [Microsoft XNA Framework Redistributable 4.0](#).



Εικόνα 28: Ρύθμιση δεικτών ρολογιού με τα χέρια

7. Word Mage

Οδηγός εκπαιδευτικού

Σκοπός

Ο παίκτης πρέπει να χτυπήσει ουσιαστικά ή ρήματα από τις ιπτάμενες λέξεις.

Κινήσεις

Κινήσεις

Χτύπημα: Ο παίκτης στέκεται μπροστά στην κάμερα κάνοντας κινήσεις με το δεξί του χέρι χτυπάει με το μαγικό ραβδί τις λέξεις που πρέπει κάθε φορά.

Τρόπος λειτουργίας παιχνιδιού

Single Player: Ο παίκτης παίζει εναντίον του υπολογιστή.

Multiplayer: Συναγωνίζονται δύο παίκτες.

High score: Καταγράφονται οι δέκα υψηλότερες βαθμολογίες

Επιλογές παιχνιδιού

Game Mode:

- i. Nouns: Ο παίχτης πρέπει να χτυπήσει μόνο τα ουσιαστικά.
- ii. Verbs: Ο παίχτης πρέπει να χτυπήσει μόνο τα ρήματα.
- iii. Adverbs: Ο παίχτης πρέπει να χτυπήσει μόνο τα επιρρήματα.
- iv. Adjectives: Ο παίχτης πρέπει να χτυπήσει μόνο τα επίθετα.
- v. Special: Ο παίχτης πρέπει να χτυπήσει τις χώρες και να μην χτυπήσει τις πόλεις από τις λέξεις που εμφανίζονται.

Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα για επιλογή δυσκολίας (Easy, Medium, Hard) και χρονικού ορίου (5-300 δευτερόλεπτα).



Εικόνα 29: Χτύπημα ρημάτων σε Multiplayer λειτουργία

8. Xdigit

Οδηγός Εκπαιδευτικού

Σκοπός

Ο παίχτης συνδυάζει αριθμούς σε αριθμητικές πράξεις για να καταστρέψει τον αριθμό – στόχο πριν λήξει ο διαθέσιμος χρόνος. Με αυτόν τον τρόπο καταφέρνει να αποφεύγει μετεωρίτες και να συνεχίσει την πορεία του με το διαστημόπλοιο.

Διεπαφή χρήστη

Αριθμητικός Τροχός: Αναπαριστά τον τρέχοντα επιλεγμένο αριθμό.

Πλαϊνά Πλαίσια: Υποδεικνύουν ποιοι αριθμοί θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση της πράξης. Ένας αριθμός δίνεται είτε στην αριστερή είτε στη δεξιά πλευρά. Το ερωτηματικό (?) θα αντικατασταθεί από τον αριθμό που επέλεξε ο παίχτης από τον τροχό.

Μπάρες φόρτισης: Παρέχουν οπτική ανατροφοδότηση σχετικά με το ποια τρέχουσα κίνηση εκτελεί ο παίχτης. Ο παίχτης πρέπει να εκτελέσει την κίνηση για 0,6 δευτερόλεπτα ώστε να ενεργοποιήσει το χειρισμό.

Μετεωρίτες (στόχος): Ο μετεωρίτης υποδεικνύει τον αριθμό – στόχο που ο παίχτης πρέπει να ταιριάζει.

Χρονόμετρο: Βρίσκεται στο πάνω μέρος της οθόνης και υποδεικνύει πόσος χρόνος έχει απομείνει μέχρι ο μετεωρίτης συγκρουστεί με το διαστημόπλοιο.

Οθόνη δείκτη υγείας: Δείχνει πόσες «ζωές» έχουν απομείνει για τον παίκτη. Ο παίκτης χάνει το παιχνίδι εάν χάσει όλες τις καρδιές. Η τρέχουσα κατάσταση της υγείας του παίκτη εμφανίζεται επίσης από την κατάσταση του διαστημόπλοιου.

Βαθμολογία: Η πάνω δεξιά μπάρα δείχνει τη συνολική βαθμολογία του παίκτη.



Εικόνα 30: (από αριστερά προς τα δεξιά) Οθόνη δείκτη υγείας, Χρονόμετρο, Βαθμολογία, Πλαϊνά πλαίσια, Μετεωρίτης, Μπάρα φόρτισης, Αριθμητικός τροχός.

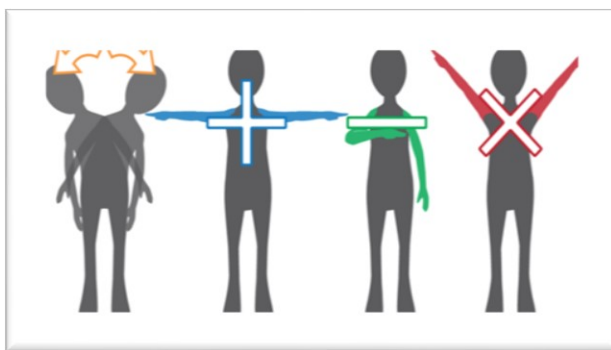
Κινήσεις

Πλοήγηση: Για να κινηθεί ο αριθμητικός τροχός γείρετε το σώμα σας δίνοντας κλίση αριστερά και δεξιά (Βλ. Εικόνα 30). Για να πλοηγηθείτε προς τα αριστερά και δεξιά δώστε κλίση προς τα αριστερά και δεξιά αντίστοιχα.

Πράξη πρόσθεσης/Συνέχεια: Για να εκτελεστεί η πράξη της Πρόσθεσης σηκώστε και τα δύο χέρια στο πλάι μέχρι το ύψος των ώμων. Επίσης, ο ίδιος μηχανισμός κίνησης χρησιμοποιείται ως επιβεβαίωση / συνέχεια στην οθόνη τίτλου, στο μενού επιλογής επιπέδου και στην οθόνη βαθμολογίας.

Πράξη αφαίρεσης/Επανάληψη: Για να εκτελεστεί η πράξη της Αφαίρεσης φέρτε το δεξί σας χέρι παράλληλα με το στήθος σας ενώ κρατήστε το αριστερό ευθεία στο πλαϊνό μέρος του κορμού σας (Βλ. Εικόνα 31).

Πράξη πολλαπλασιασμού / Επανάληψη: Για να εκτελεστεί η πράξη του Πολλαπλασιασμού σηκώστε και τα δύο χέρια προς τα πάνω ώστε να σχηματιστούν δύο γωνίες 45 μοιρών (Βλ. Εικόνα 31). Επίσης, ο ίδιος μηχανισμός κίνησης χρησιμοποιείται στην οθόνη βαθμολογίας ως κίνηση επανάληψης επιπέδου.



Εικόνα 31: Κινήσεις Kinect Πλοήγηση, Πρόσθεση, Αφαίρεση, Πολλαπλασιασμός

Οδηγίες παιχνιδιού

Όταν εμφανιστεί ένας μετεωρίτης επιλέξτε τον κατάλληλο αριθμό από τον αριθμητικό τροχό και εκτελέστε μια κίνηση για να συμπληρώσετε την εξίσωση για να ταιριάζει με τον αριθμό – στόχο

στο μετεωρίτη ώστε να τον καταστρέψει. Το χρονόμετρο στο επάνω μέρος δείχνει πόσος χρόνος απομένει μέχρι τη σύγκρουση με τον μετεωρίτη. Μια καρδιά θα αφαιρεθεί από την οθόνη δείκτης της υγείας σας εάν χτυπηθείτε και χάνετε αν όλες οι καρδιές εξαντληθούν. Ο παίκτης συνεχίζει να παίζει στο ίδιο επίπεδο μέχρι να καταστραφούν όλοι οι μετεωρίτες. Μόλις ολοκληρωθεί θα εμφανιστεί μία οθόνη που δείχνει τη βαθμολογία του παίκτη, τα κερδισμένα αστέρια και την επιλογή να επαναλάβει ή να προχωρήσει στο επόμενο επίπεδο.

Παράδειγμα Πρόσθεσης:

Στόχος = 5· Αριστερό πλαίσιο = 1· Δεξί πλαίσιο = ;·

Πλοηγήσου στο «4» στον αριθμητικό τροχό και εκτέλεσε την κίνηση «πράξη πρόσθεσης» ώστε να ταιριάζει με το στόχο «5».

Εξίσωση: { 1 (τελεστής πράξης) ; = 5 } → { 1 + 4 = 5 }



Εικόνα 32: Παράδειγμα κίνησης Πρόσθεσης

Επίπεδα

Το παιχνίδι συνολικά αποτελείται από εννέα επίπεδα δυσκολίας τα οποία μπορούν να ξεκλειδωθούν ολοκληρώνοντας επιτυχημένα το προηγούμενο επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, το Επίπεδο 1 επεξηγεί τη χρήση του τελεστή πρόσθεσης, το Επίπεδο 2 του τελεστή αφαίρεσης και το Επίπεδο 5 του τελεστή πολλαπλασιασμού. Όλα τα υπόλοιπα επίπεδα χρησιμοποιούν ένα συνδυασμό αριθμητικών πράξεων, πολλαπλούς μετεωρίτες και αυξάνονται σε δυσκολία.

Επίπεδο 1: Μόνο πρόσθεση

Επίπεδο 2: Μόνο αφαίρεση

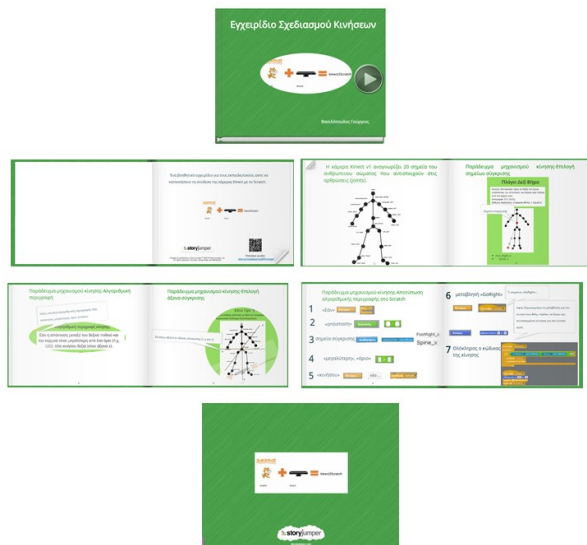
Επίπεδο 3: Πρόσθεση κι αφαίρεση, δεν είναι δυνατή η περιστροφή του αριθμητικού τροχού και μερικές φορές εμφανίζονται δύο μετεωρίτες.

Επίπεδο 4: Πρόσθεση κι αφαίρεση και περιστασιακά εμφανίζονται δύο μετεωρίτες.

Επίπεδο 5: Πολλαπλασιασμός μόνο και περιστασιακά εμφανίζονται δύο ή τρεις μετεωρίτες.

Επίπεδο 6-9: Όλες οι πράξεις, περιστασιακά εμφανίζονται δύο ή τρεις μετεωρίτες και οι αριθμοί γίνονται πιο δύσκολοι και κινούνται πιο γρήγορα.

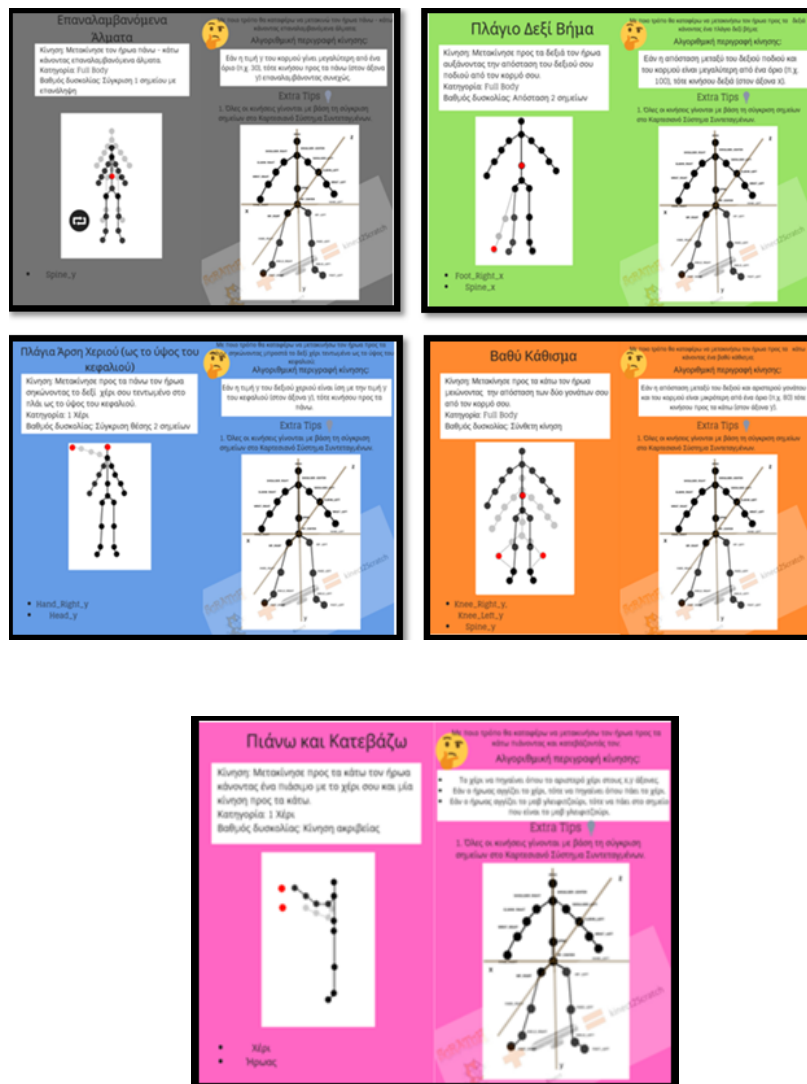
1. [Εγχειρίδιο Σχεδιασμού Κινήσεων \(Σύνδεση Kinect με Scratch\)](#): Σε αυτό εγχειρίδιο σε μορφή ηλεκτρονικού βιβλίου περιλαμβάνονται οδηγίες για τη λογική κατασκευής σχεδιαστικών καρτών βήμα - βήμα και η αλγοριθμική τους έκφραση σε περιβάλλον ανάπτυξης ψευδοκώδικα.



Εικόνα 33 : Εγχειρίδιο σχεδιασμού κινήσεων

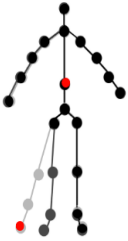

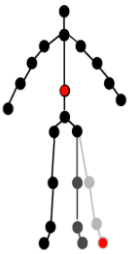

2. Δειγματικό σετ καρτών: Το σετ αυτό περιλαμβάνει μία κάρτα από κάθε κατηγορία που την αντιπροσωπεύει ώστε οι εκπαιδευτικοί να κατανοήσουν τον μηχανισμό όλων των κινήσεων.

- ✓ Σύγκριση ενός σημείου (Γκρι χρώμα)
- ✓ Απόσταση δύο σημείων (Πράσινο χρώμα)
- ✓ Σύγκριση θέσης δύο σημείων (Μπλε χρώμα)
- ✓ Σύνθετη κίνηση (Πορτοκαλί χρώμα)
- ✓ Κίνηση ακριβείας (Ροζ χρώμα)

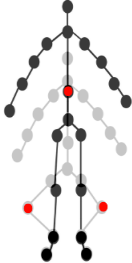



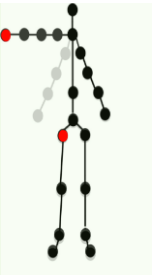
Εικόνα 34 : Δειγματικό σετ καρτών


3. Βιβλιοθήκη Κινήσεων στο Scratch: Λειτουργεί ως οδηγός κατανόησης κάθε κατηγοριοποιημένης κίνησης, περιγράφοντας αλγοριθμικά την κίνηση αντιστοιχίζοντάς την παράλληλα με την έκδοση του αρχείου Scratch – Πυξίδα Σχεδιασμού Κινήσεων (Lollimaths.sb) που λειτουργεί ως αλγοριθμική προβολή δίνοντας ένα παράδειγμα.

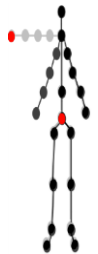

Βιβλιοθήκη κινήσεων στο Scratch				
Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
1. Πλάγιο Δεξί Βήμα		Κάνε ένα πλάγιο δεξί βήμα ώστε να μετακινηθεί ο ήρωας προς τα δεξιά.	LollimatisV1_	
Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
2. Πλάγιο Αριστερό Βήμα		Κάνε ένα πλάγιο αριστερό βήμα ώστε να μετακινηθεί ο ήρωας προς τα αριστε-	LollimatisV2_	

		ρά.		
--	--	-----	--	--

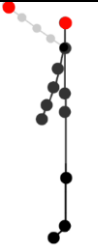

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
3. Βαθύ Κάθισμα		Κάνε ένα βαθύ κάθισμα ώστε να μετακινηθεί ο ήρωας προς τα κάτω.	LollimatisV3_	



Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
4. Οριζόντια προσαγωγή		Μετακίνησε τον ήρωα προς τα αριστερά μετατοπίζοντας το δεξιό τεντωμένο σου χέρι από έξω	LollimatisV4 —	


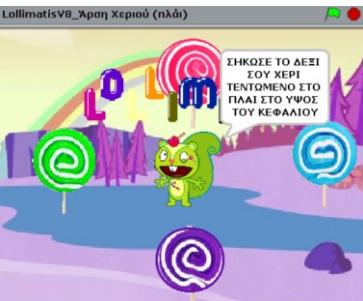
		προς τα μέσα.		
--	--	---------------	--	---

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
5. Οριζόντια απαγωγή		Μετακίνησε τον ήρωα προς τα δεξιά μετατοπίζοντας το δεξί τεντωμένο σου χέρι από μέσα προς τα έξω.	LollimatisV5_	



Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
6. Άρση χεριού πάνω		Μετακίνησε τον ήρωα προς τα πάνω σηκώνοντας μπροστά το	LollimatisV6_	

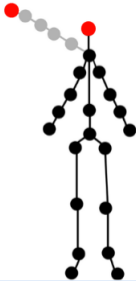

<p>από το ύψος του κεφαλιού</p>		<p>δεξί σου χέρι τεντωμένο πάνω από το ύψος του κεφαλιού.</p>		
---------------------------------	---	---	--	--

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
<p>7. Κατέβασμα χεριού πάνω από το ύψος του κεφαλιού προς τα κάτω</p>		<p>Μετακίνησε τον ήρωα προς τα κάτω κατεβάζοντας το δεξί σου χέρι τεντωμένο προς τα κάτω.</p>	<p>LollimatisV7</p> <p>—</p>	

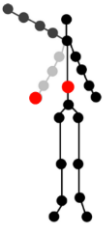

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
<p>8. Πλάγια Άρση Χεριού (ως το ύψος του κεφαλιού)</p>		<p>Μετακίνησε τον ήρωα προς τα πάνω σηκώνοντας το δεξί σου χέρι τεντωμένο στο</p>	<p>LollimatisV8_</p>	

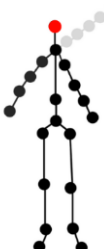

		πλάι στο ύψος του κεφαλιού.		
--	--	-----------------------------	--	--



Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
9. Πλάγιο Κατέβασμα Χεριού (από το ύψος του κεφαλιού)		Μετακίνησε τον ήρωα προς τα κάτω κατεβάζοντας το δεξί σου χέρι τεντωμένο στο πλάι.	LollimatisV9 —	

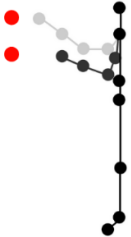

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
10. Πλάγια Άρση Χεριού (πάνω από το κεφάλι)		Μετακίνησε τον ήρωα προς τα πάνω σηκώνοντας το δεξί σου χέρι στο πλάι πάνω από το κεφάλι.	LollimatisV10 —	

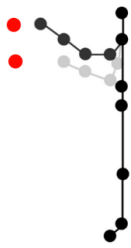

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
----------------------------	--------	-----------	--------	-----------------------

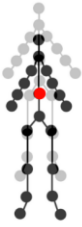

<p>11. Πλάγιο Κατέβασμα Χεριού (από ύψος μεγαλύτερο του κεφαλιού)</p>		<p>Μετακίνησε τον ήρωα προς τα κάτω κατεβάζοντας το δεξί σου χέρι στο πλάι από ύψος μεγαλύτερο του κεφαλιού.</p>	<p>LollimatisV11_</p>	
---	---	--	-----------------------	---

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιγνιδιού
<p>12. Διαγώνια Άρση Χεριού (προς την αντίθετη πλευρά)</p>		<p>Μετακίνησε τον ήρωα προς τα πάνω διαγώνια και προς την αντίθετη πλευρά σηκώνοντας το δεξί σου χέρι κατά τον ίδιο τρόπο πάνω από το ύψος του κεφαλιού.</p>	<p>LollimatisV12</p>	



Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
13. Κράτημα θέσης χεριού για λίγο χρόνο (time delay)		Μετακίνησε τον ήρωα προς το πράσινο γλειφιτζούρι κρατώντας τη θέση του αριστερού χεριού σταθερά για λίγο χρόνο στο πράσινο γλειφιτζούρι.	LollimatisV13_	

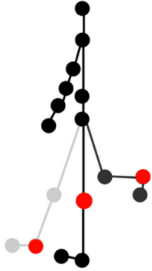

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
14. Πιάνω και σηκώνω		Μετακίνησε τον ήρωα προς τα πάνω πιάνοντάς και στη συνέχεια σηκώνοντας τον προς τα πάνω.	LollimatisV14 —	

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
15. Πιάνω και κατεβάζω		Μετακίνησε τον ήρωα προς τα κάτω πιάνοντας και στη συνέχεια κατεβάζοντάς τον προς τα πάνω.	LollimatisV15 —	

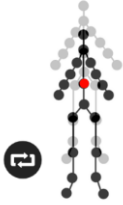

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
16. Άλμα		Μετακίνησε τον ήρωα προς τα πάνω κάνοντας ένα άλμα επί τόπου.	LollimatisV16_	

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
17. Κίνηση εμπρός –		Μετακίνησε τον ήρωα πάνω και κάτω κάνο-	LollimatisV17_	

πίσω		<p>ντας μία κίνηση του δεξιού σου ποδιού εμπρός και μία του αριστερού πίσω.</p>		
------	---	---	--	---

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
18. Κλώτσημα		<p>Μετακίνησε τον ήρωα προς τα αριστερά κάνοντας ένα κλώτσημα του αριστερού σου ποδιού.</p>	LollimatisV18	

Τίτλος Σχεδιαστικής Κάρτας	Εικόνα	Περιγραφή	Αρχείο	Παράδειγμα Παιχνιδιού
----------------------------	--------	-----------	--------	-----------------------

<p>19. Επαναλαμβανόμενα άλματα</p>		<p>Μετακίνησε τον ήρωα πάνω κάτω κάνοντας επαναλαμβανόμενα άλματα επί τόπου.</p>	<p>LollimatisV1 9_</p>	
------------------------------------	---	--	----------------------------	---

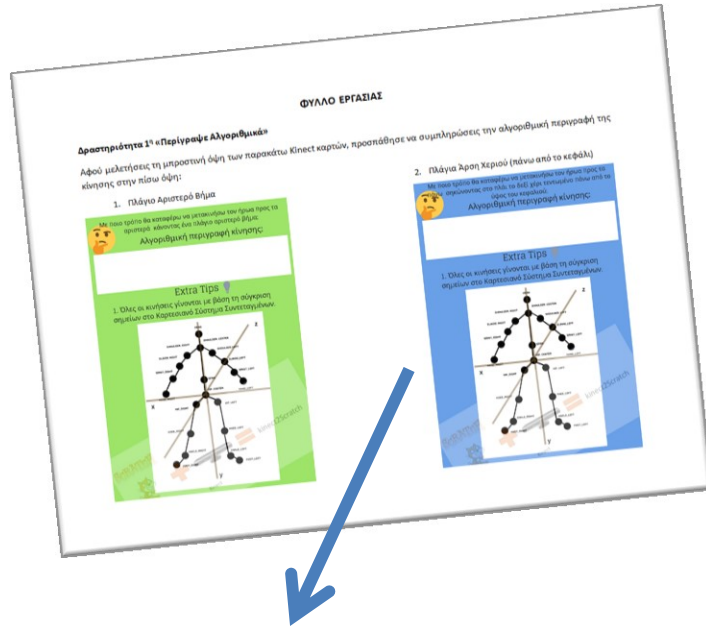
Πίνακας 2: Βιβλιοθήκη κινήσεων

3.6.2 Παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού Β' ενότητας – Δραστηριότητες

Οι εκπαιδευτικοί συμμετείχαν σε 3 δραστηριότητες συνολικά με τις δύο πρώτες να έχουν ως στόχο την ανάπτυξη της αλγοριθμικής τους σκέψης και την τρίτη να στοχεύει στην εξέταση της ικανότητάς τους να σχεδιάζουν Kinect διαδραστικά παιχνίδια. Πιο αναλυτικά στους εκπαιδευτικούς δόθηκε το παρακάτω Φύλλο Εργασίας:

- ✓ Δραστηριότητα 1 «Περίγραψε Αλγοριθμικά»

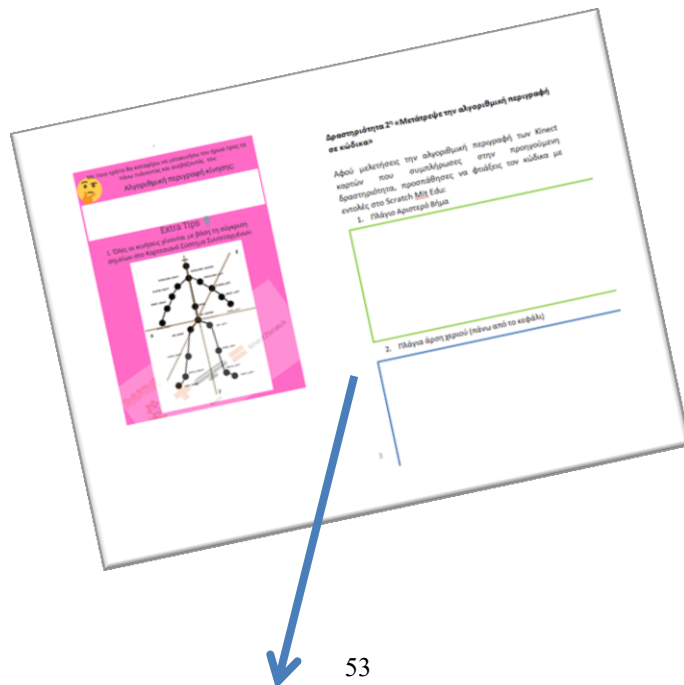
Ο εκπαιδευτικός αφού μελέτησε την μπροστινή όψη της σχεδιαστικής κάρτας προσπάθησε να περιγράψει στο πίσω μέρος την κίνηση αλγοριθμικά.



Ο εκπαιδευτικός συμπλήρωνε την αλγοριθμική περιγραφή της κίνησης.

✓ Δραστηριότητα 2 «Μετάτρεψε την αλγοριθμική περιγραφή σε κώδικα»

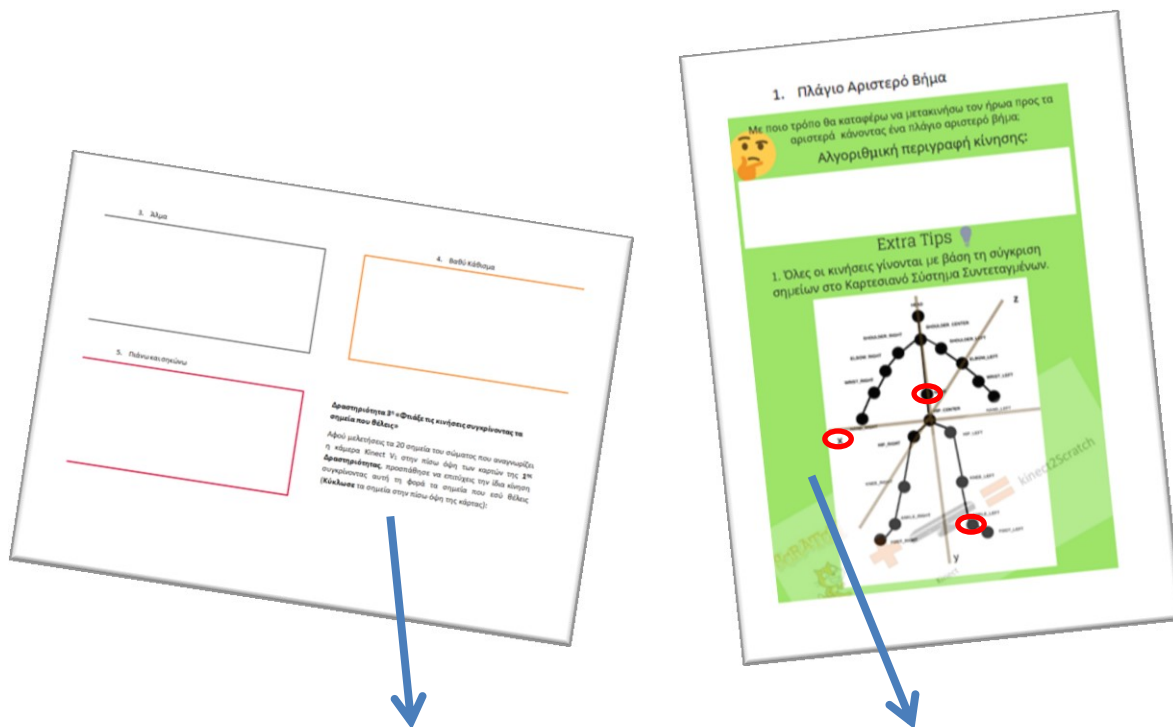
Ο εκπαιδευτικός αφού μελετήσει την αλγοριθμική περιγραφή της κίνησης της προηγούμενης δραστηριότητας, προσπαθεί να συνθέσει τον κώδικα στο αντίστοιχο πλαίσιο του Φύλλου Εργασίας.



Ο εκπαιδευτικός συμπληρώνει τον κώδικα της κίνησης.

✓ Δραστηριότητα 3 «Φτιάξε τις κινήσεις συγκρίνοντας τα σημεία που θέλεις»

Ο εκπαιδευτικός δημιουργεί τις ίδιες κινήσεις επιλέγοντας αυτή τη φορά τα σημεία σύγκρισης που αυτός θέλει για κάθε κίνηση.



Ο εκπαιδευτικός επιλέγει τα σημεία σύγκρισης που επιθυμεί για την δημιουργία των ίδιων κινήσεων κυκλώνοντας τα σημεία και τους άξονες σύγκρισης στο σκελετό που βρίσκεται στην πίσω όψη της κάρτας.

3.7 Πλάνο αξιολόγησης με μετρήσιμους δείκτες εξέτασης των ερευνητικών ερωτημάτων

Το πλάνο αξιολόγησης περιλαμβάνει μετρήσιμους δείκτες εξέτασης των ερευνητικών ερωτημάτων:

Ερευνητικό Ερώτημα 1

Το ερευνητικό ερώτημα 1 εξετάζει την ανάπτυξη τις αλγοριθμικής σκέψης των εκπαιδευτικών μέσα από συγκεκριμένους στόχους που τέθηκαν και οι οποίοι αξιολογήθηκαν από την επίδοσή τους στις δύο πρώτες δραστηριότητες τους σεμιναρίου. Η αξιολόγηση για την Δραστηριότητα 1 έγινε με βάση τη Ρουμπρίκα αξιολόγησης αλγοριθμικής περιγραφής και η αξιολόγηση για την Δραστηριότητα 2 με βάση τη Ρουμπρίκα αξιολόγησης του κώδικα κίνησης στο Scratch.

Ερευνητικό Ερώτημα 2

Το ερευνητικό ερώτημα 2 εξετάζει την ικανότητα των εκπαιδευτικών να αναπτύξουν Kinect διδραστικά παιχνίδια ανάλογα με τις ανάγκες του μαθητικού πληθυσμού τους με βάση την επίδοσή τους στην Τρίτη δραστηριότητα του σεμιναρίου. Η αξιολόγηση για την Δραστηριότητα 3 έγινε με βάση την Εκτέλεση ή τη Μη εκτέλεση της κίνησης στο Scratch σύμφωνα με τα σημεία σύγκρισης του σώματος και των αξόνων που επέλεξαν οι εκπαιδευτικοί.

Bloom's Taxonomy	Οι εκπαιδευτικοί με την επιτυχημένη εφαρμογή του σεμιναρίου θα είναι ικανοί να:	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (Νέο Σχολείο, Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, 2011).
Knowledge Understanding Remembering	Θυμούνται, γνωρίζουν και να καταλαβαίνουν τις αρθρώσεις του σώματος στο Καρτεσιανό Σύστημα Συντεταγμένων (ΜΣ1).	Να αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα και τη χρησιμότητα της δομής επανάληψης.
Apply	Εφαρμόζουν και συλλογίζονται στο Scratch τις διάφορες δραστηριότητες (ΜΣ2).	Να χρησιμοποιούν εντολές επανάληψης στα προγράμματα που αναπτύσσουν.

Analyse	Αναλύουν μία σύνθετη κίνηση σε επιμέρους και πιο απλές (ΜΣ3).	Να αναλύουν ένα πρόβλημα σε επιμέρους απλούστερα.
Evaluate	Αξιολογούν εάν οι κινήσεις που δημιουργούν τρέχουν κι επομένως εκτελείται η κίνηση (ΜΣ4).	Να εφαρμόζουν τεχνικές ελέγχου και διόρθωσης σφαλμάτων στα προγράμματα που δημιουργούν.
Create	Σχεδιάζουν και δημιουργούν με τα δικά τους σημεία σύγκρισης τις κινήσεις (ΜΣ5).	Να ορίζουν ενέργειες και σεναρία που πρέπει να εκτελεστούν για να επιτευχθούν επιθυμητά γεγονότα.

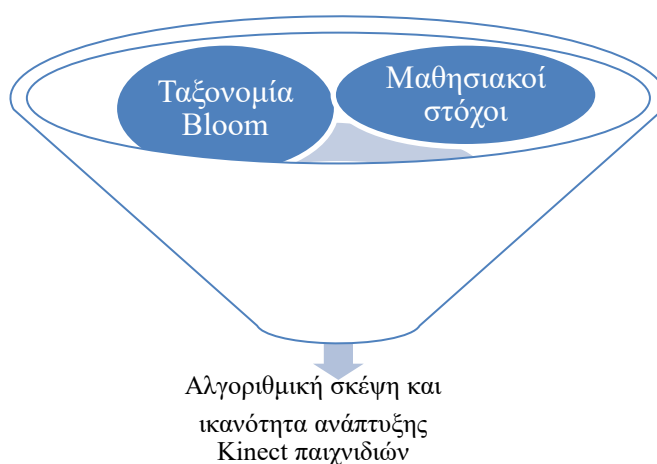
Πίνακας 3: Περιγραφή ταξινόμιας του Bloom, μαθησιακών στόχων και στόχων Π.Σ.

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σεμινάριο θα κρινόταν επιτυχημένο εάν οι εκπαιδευτικοί κατάρχας καταφέρουν να επιτύχουν τους Μαθησιακούς Στόχους όπως αυτοί καθορίζονται. Πώς θα καταστεί εφικτό να αξιολογήσουμε την επίτευξη των μαθησιακών στόχων κι αν είναι ικανοί οι εκπαιδευτικοί να αναπτύξουν Kinect διαδραστικά παιχνίδια ανάλογα με τις ανάγκες του μαθητικού πληθυσμού τους; Για τους μαθησιακούς στόχους χρησιμοποιήθηκε η Μέθοδος Αξιολόγησης Επίτευξης Μαθησιακών Στόχων (Σάμψων, Course Handbook. Υλικό διαλέξεων: Τεχνολογίες Μάθησης και Διδασκαλίας, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Ηλεκτρονική Μάθηση», 2017) η οποία αναλύει και περιγράφει τις Δραστηριότητες Αξιολόγησης σε αντιστοιχία με τους Μαθησιακούς Στόχους που εκπληρώνει η καθεμία.

	Δραστηριότητα Αξιολόγησης	Περιγραφή Αξιολόγησης	Μαθησιακοί Στόχοι που εκπληρώνονται	Μετρήσιμοι Δείκτες Μεθοδικής Αξιολόγησης
1	«Περίγραψε Αλγοριθμικά»	Περιγράφουν αλγοριθμικά την κίνηση στο πίσω μέρος της κάρτας.	ΜΣ1, ΜΣ3	Ρουμπρίκα αξιολόγησης αλγοριθμικής περιγραφής
2	«Μετάτρεψε την	Μελετούν την αλ-	ΜΣ1, ΜΣ2, ΜΣ3	Ρουμπρίκα αξιο-

	αλγοριθμική περιγραφή σε κώδικα»	γοριθμική περιγραφή της κίνησης της προηγούμενης δραστηριότητας και προσπαθούν να συνθέσουν τον κώδικα.		λόγησης κώδικα κίνησης στο Scratch
3	«Φτιάξε τις κινήσεις συγκρίνοντας τα σημεία που θέλεις»	Δημιουργούν ξανά τις προηγούμενες κινήσεις συγκρίνοντας αυτή τη φορά τα σημεία που αυτοί θέλουν σε κάθε κίνηση.	ΜΣ1, ΜΣ2, ΜΣ3, ΜΣ4, ΜΣ5	Εκτέλεση / Μη εκτέλεση κίνησης

Πίνακας 4: Μέθοδος Αξιολόγησης Επίτευξης Μαθησιακών Στόχων



Εικόνα 35: Λογική αντιστοίχιση ταξινόμιας του Bloom, μαθησιακών στόχων και στόχων Π.Σ. για τον καθορισμό της αλγοριθμικής σκέψης

3.8 Αξιολόγηση επίδοσης για τις Δραστηριότητες 1, 2 και 3

Για την αξιολόγηση της Δραστηριότητας 1 δημιουργήθηκε η Ρουμπρίκα αξιολόγησης αλγοριθμικής περιγραφής (Ρουμπρίκα 1) η οποία εξέταζε την ορθότητα της αλγοριθμικής περιγραφής της κίνησης βάσει τριών κριτηρίων (Επιλογή σημείων σύγκρισης, Τοποθέτηση ορίου, Επιλογή άξονα σύγκρισης). Με βάση την κλίμακα βαθμολογίας το Άριστα ήταν το εννέα (9).

Κριτήρια		3	2	1	0
K1	Επιλογή σημείων σύγκρισης	Επέλεξε όλα τα σημεία σύγκρισης σωστά.	Επέλεξε δύο σημεία σύγκρισης σωστά.	Επέλεξε ένα σημείο σύγκρισης σωστά.	Δεν επέλεξε κανένα σημείο σύγκρισης σωστά.
K2	Τοποθέτηση ορίου	Τοποθέτησε σωστά το όριο.	Το όριο είχε μικρή απόκλιση από το σωστό.	Το όριο είχε μεγάλη απόκλιση από το σωστό.	Δεν τοποθέτησε σωστά το όριο.
K3	Επιλογή άξονα σύγκρισης	Επέλεξε όλους τους άξονες σύγκρισης σωστά.	Επέλεξε δύο άξονες σύγκρισης σωστά.	Επέλεξε έναν άξονα σύγκρισης σωστά.	Δεν επέλεξε άξονα σύγκρισης σωστά.

Εικόνα 36: Ρουμπρίκα αξιολόγησης αλγοριθμικής περιγραφής

Για την αξιολόγηση της Δραστηριότητας 2 δημιουργήθηκε η Ρουμπρίκα αξιολόγησης κώδικα κίνησης στο Scratch (Ρουμπρίκα 2) η οποία εξέταζε την ορθότητα του κώδικα κίνησης βάσει τριών κριτηρίων (Αποτύπωση αλγοριθμικής περιγραφής σε εντολές ελέγχου, Καθορισμός συντεταγμένων στο Scratch, Μετάδοση κατεύθυνσης). Με βάση την κλίμακα βαθμολογίας το Άριστα ήταν το εννέα (9).

Κριτήρια

	3	2	1	0	
K1	Αποτύπωση αλγοριθμικής περιγραφής σε εντολές ελέγχου	Αποτύπωσε όλες τις εντολές σωστά.	Αποτύπωσε τρεις εντολές σωστά.	Αποτύπωσε μία εντολή σωστά.	Δεν αποτύπωσε καμία εντολή σωστά.
K2	Καθορισμός συντεταγμένων στο Scratch	Καθόρισε όλες τις συντεταγμένες σωστά.	Καθόρισε δύο συντεταγμένες σωστά.	Καθόρισε μία συντεταγμένη σωστά.	Δεν καθόρισε τις συντεταγμένες σωστά.
K3	Μετάδοση κατεύθυνσης	Μετέδωσε την κατεύθυνση σωστά.	Σχεδόν μετέδωσε την κατεύθυνση.	Μετέδωσε την κατεύθυνση εν μέρει.	Δεν μετέδωσε την κατεύθυνση σωστά.

Εικόνα 37: Ρουμπρίκα αξιολόγησης κώδικα κίνησης στο Scratch

Για την αξιολόγηση της Δραστηριότητας 3 αντικείμενο εξέτασης ήταν αν τα σημεία και οι άξονες σύγκρισης που επέλεξαν οι εκπαιδευτικοί οδηγούσαν στην εκτέλεση ή μη της κίνησης.

Τέλος, για την υλοποίηση της συγκεκριμένης δράσης ελήφθησαν υπόψη όλα τα ηθικά ζητήματα, κανόνες ερευνητικής δεοντολογίας (Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K., 2011) αλλά και ζητήματα που σχετίζονται με την προστασία και διαχείριση των προσωπικών δεδομένων των συμμετεχόντων σύμφωνα με τη νομικό πλαίσιο τόσο σε ελληνικό (ΙΕΠ, 2018) όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο (EC, 2018).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – Αποτελέσματα

Η παρούσα έρευνα προσπαθεί να δώσει απάντηση στα δύο ερευνητικά ερωτήματα όπως αυτά διατυπώθηκαν εξαρχής. Η λογική που ακολουθήθηκε με στόχο την απάντηση είναι η εξής;

Ερευνητικό ερώτημα I

Μέσα από τη Δραστηριότητα 1 και Δραστηριότητα 2 επιχειρήθηκε να αναπτυχθεί η αλγοριθμική σκέψη των εκπαιδευτικών με βάση συγκεκριμένα κριτήρια που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένους

Μαθησιακούς Στόχους (ΜΣ) οι οποίοι συνδέονται με δεξιότητες αλγοριθμικής σκέψης – computational thinking skills, όπως αναλύονται στην βιβλιογραφική επισκόπηση (Sharples, και συν., 2015).

Ερευνητικό ερώτημα II

Μέσα από τη Δραστηριότητα 3 επιχειρήθηκε να αναπτυχθεί η ικανότητα ανάπτυξης Kinect διαδραστικών παιχνιδιών των εκπαιδευτικών με βάση την εκτέλεση ή μη της κίνησης με βάση τα σημεία που επέλεξαν.

4.1 Υπολογισμός Δραστηριότητα Iscore – Αποτελέσματα

Η Δραστηριότητα 1 περιλάμβανε τη συμπλήρωση της αλγοριθμικής περιγραφής για μία κάρτα από κάθε κατηγορία. Στο σύνολο λοιπόν οι εκπαιδευτικοί είχαν να συμπληρώσουν πέντε αλγοριθμικές περιγραφές. Επομένως ο υπολογισμός του Δραστηριότητα Iscore προκύπτει ως εξής:

$$\begin{aligned} K_{(\text{αριθμός})} &= \text{Κάρτα} \\ P_{(\text{αριθμός})} &= \text{Ρουμπρίκα} \\ K_{(\text{αριθμός})} &= \text{Κριτήριο} \end{aligned}$$

Επομένως το συνολικό σκορ της Ρουμπρίκας αξιολόγησης αλγοριθμικής περιγραφής ($K_{(\text{αριθμός})} P_1 K_{\text{total}}$) ισούται με το συνολικό σκορ όλων των κριτηρίων κάθε κάρτας. Αντίστοιχα το συνολικό σκορ Ρουμπρίκας αξιολόγησης αλγοριθμικής περιγραφής για κάθε μία από τις κάρτες θα είναι:

$$\begin{aligned} 1^{\text{η}} \text{ κάρτα: } & K_1 P_1 K_{\text{total}} \\ 2^{\text{η}} \text{ κάρτα: } & K_2 P_1 K_{\text{total}} \\ 3^{\text{η}} \text{ κάρτα: } & K_3 P_1 K_{\text{total}} \\ 4^{\text{η}} \text{ κάρτα: } & K_4 P_1 K_{\text{total}} \\ 5^{\text{η}} \text{ κάρτα: } & K_5 P_1 K_{\text{total}} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} 1^{\text{η}} \text{ κάρτα: } \\ 2^{\text{η}} \text{ κάρτα: } \\ 3^{\text{η}} \text{ κάρτα: } \\ 4^{\text{η}} \text{ κάρτα: } \\ 5^{\text{η}} \text{ κάρτα: } \end{aligned}} \right\} \text{ Δραστηριότητα Iscore}$$

4.1.1 Διαβάθμιση συνολικού σκορ για μία κάρτα ($K_{(αριθμός)}$ $P_1 K_{total}$) και συνολικού σκορ (Δραστηριότητα 1score)

Με βάση την κλίμακα της βαθμολογίας ανά κριτήριο το σκορ για μία κάρτα χαρακτηρίζεται ως «Χαμηλό», «Μέτριο» και «Υψηλό», όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

$K_{(αριθμός)}$ $P_1 K_{total}$	Αποτέλεσμα
0-3	Χαμηλό
3-6	Μέτριο
6-9	Υψηλό

Πίνακας 5: Διαβάθμιση συνολικού σκορ για μία κάρτα της Δραστηριότητας 1

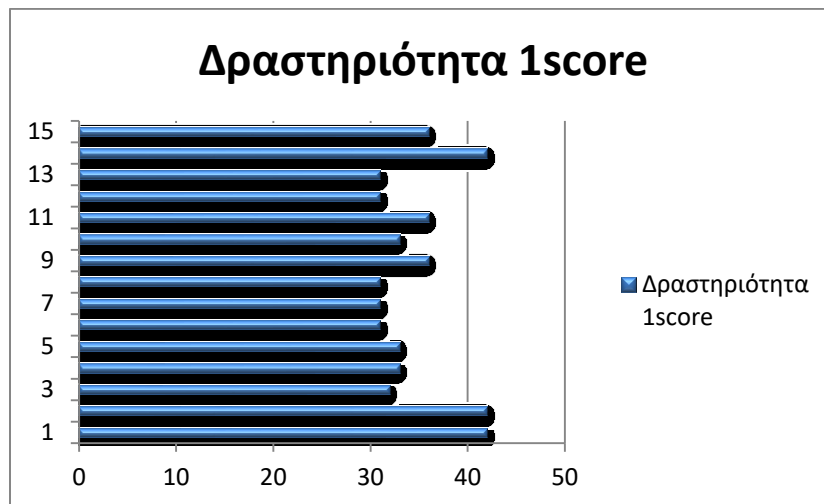
Αντίστοιχα και το σκορ για όλες τις κάρτες:

Δραστηριότητα 1score	Αποτέλεσμα
0-15	Χαμηλό
15-30	Μέτριο
30-45	Υψηλό

Πίνακας 6: Διαβάθμιση συνολικού σκορ για το Δραστηριότητα 1score

4.1.2 Αποτελέσματα για το Δραστηριότητα 1score

Υπολογίσαμε το αποτέλεσμα της Δραστηριότητας 1score για όλους τους εκπαιδευτικούς μέσα από το διάγραμμα σχετικών συχνοτήτων κι εύκολα μπορεί να παρατηρήσει κάποιος ότι όλοι οι εκπαιδευτικοί είχαν βαθμολογία μεγαλύτερη από 30 που ήταν το κατώτατο όριο για τον καθορισμό του αποτελέσματος ως «Υψηλό».



Διάγραμμα 2: Σκορ εκπαιδευτικών Δραστηριότητα 1

4.2 Υπολογισμός Δραστηριότητα 2score – Αποτελέσματα

Η Δραστηριότητα 2 περιλάμβανε την μετατροπή της αλγοριθμικής περιγραφής της προηγούμενης δραστηριότητας σε κώδικα κίνησης. Στο σύνολο οι εκπαιδευτικοί είχαν να συνθέσουν τον κώδικα για πέντε κάρτες. Επομένως, ο υπολογισμός του Δραστηριότητα 2score προκύπτει κατά ανάλογο τρόπο με το Δραστηριότητα 1score.

Το συνολικό σκορ της Ρουμπρίκας αξιολόγησης κώδικα κίνησης στο Scratch ($K_{(αριθμός)} P_2 K_{total}$) ισούται με το συνολικό σκορ όλων των κριτηρίων κάθε κάρτας. Αντίστοιχα το συνολικό σκορ Ρουμπρίκας αξιολόγησης κώδικα κίνησης στο Scratch για κάθε μία από τις κάρτες θα είναι:

$$\begin{array}{l}
 1^{\eta} \text{ κάρτα: } K_1 P_2 K_{total} \\
 2^{\eta} \text{ κάρτα: } K_2 P_2 K_{total} \\
 3^{\eta} \text{ κάρτα: } K_3 P_2 K_{total} \\
 4^{\eta} \text{ κάρτα: } K_4 P_2 K_{total} \\
 5^{\eta} \text{ κάρτα: } K_5 P_2 K_{total}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1^{\eta} \text{ κάρτα: } K_1 P_2 K_{total} \\ 2^{\eta} \text{ κάρτα: } K_2 P_2 K_{total} \\ 3^{\eta} \text{ κάρτα: } K_3 P_2 K_{total} \\ 4^{\eta} \text{ κάρτα: } K_4 P_2 K_{total} \\ 5^{\eta} \text{ κάρτα: } K_5 P_2 K_{total} \end{array}} \right\} \text{ Δραστηριότητα 2score}$$

4.2.1 Διαβάθμιση συνολικού σκορ για μία κάρτα ($K_{(αριθμός)}$ P_2K_{total}) και συνολικού σκορ (Δραστηριότητα 2score)

Με βάση την κλίμακα της βαθμολογίας ανά κριτήριο το σκορ για μία κάρτα χαρακτηρίζεται ως «Χαμηλό», «Μέτριο» και «Υψηλό», όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

$K_{(αριθμός)}$ P_2K_{total}	Αποτέλεσμα
0-3	Χαμηλό
3-6	Μέτριο
6-9	Υψηλό

Πίνακας 7: Διαβάθμιση συνολικού σκορ για μία κάρτα της Δραστηριότητας 2

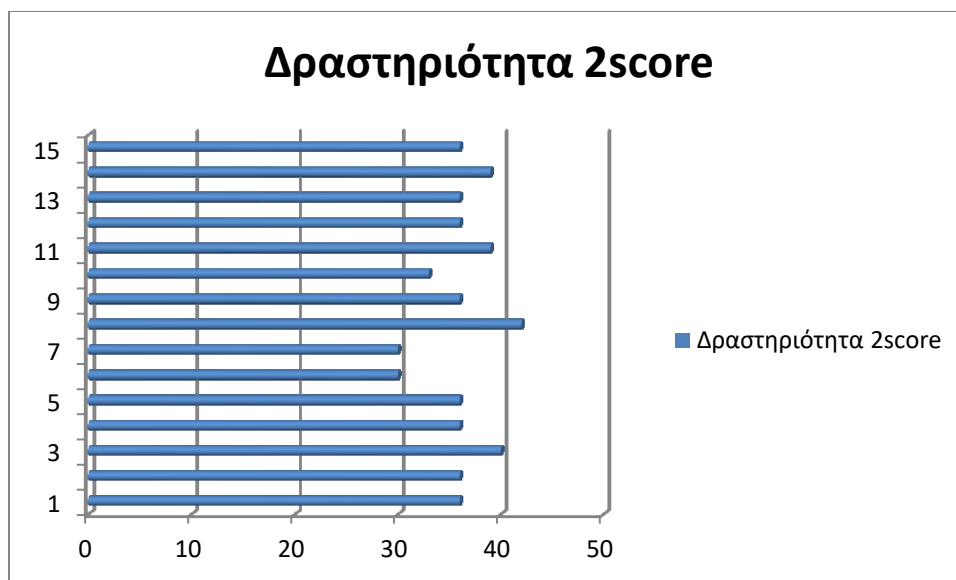
Αντίστοιχα και το σκορ για όλες τις κάρτες:

Δραστηριότητα 2score	Αποτέλεσμα
0-15	Χαμηλό
15-30	Μέτριο
30-45	Υψηλό

Πίνακας 8: Διαβάθμιση συνολικού σκορ για το Δραστηριότητα 2score

4.2.2 Αποτελέσματα για το Δραστηριότητα 2score

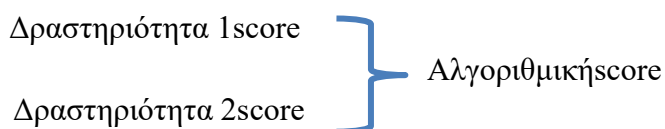
Υπολογίσαμε το αποτέλεσμα της Δραστηριότητας 2score για όλους τους εκπαιδευτικούς μέσα από το διάγραμμα σχετικών συχνοτήτων κι εύκολα μπορεί να παρατηρήσει κάποιος ότι όλοι οι εκπαιδευτικοί είχαν βαθμολογία μεγαλύτερη από 30 που ήταν το κατώτατο όριο για τον καθορισμό του αποτελέσματος ως «Υψηλό».



Διάγραμμα 3: Σκορ εκπαιδευτικών Δραστηριότητα 2

4.3 Υπολογισμός Αλγοριθμικήςscore – Αποτελέσματα

Η επίδοση των εκπαιδευτικών στην αλγοριθμική σκέψη προέκυψε ως άθροισμα της επίδοσης τους στις δύο πρώτες δραστηριότητες του σεμιναρίου. Το άθροισμα αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός νέου συνολικού σκορ αποτίμησης της αλγοριθμικής σκέψης, το Αλγοριθμικήςscore:



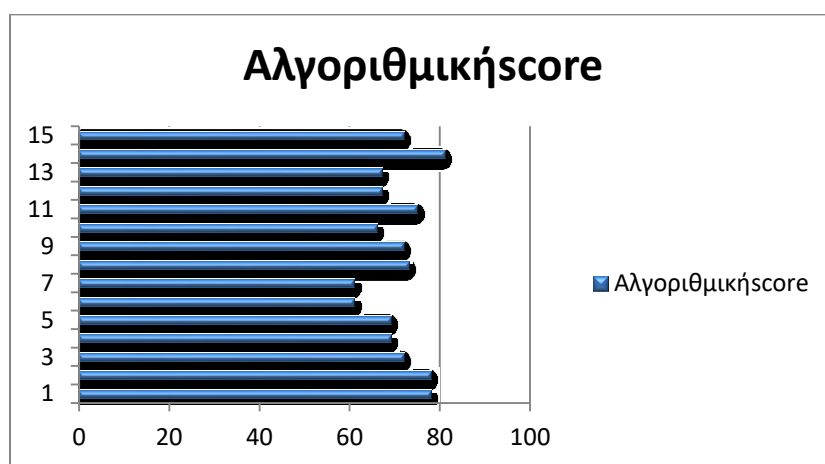
4.3.1 Διαβάθμιση συνολικού σκορ αλγοριθμικής σκέψης (Αλγοριθμική score)

Δραστηριότητα 1score	Δραστηριότητα 2score	Αλγοριθμικήςscore	Αποτέλεσμα
0-15	0-15	0-30	Χαμηλό
15-30	15-30	30-60	Μέτριο
30-45	30-45	60-90	Υψηλό

Πίνακας 9: Πίνακας 8: Διαβάθμιση συνολικού σκορ για το Αλγοριθμικήςscore

4.3.2 4.3.2 Αποτελέσματα για το Αλγοριθμικήscore

Υπολογίσαμε το αποτέλεσμα της Αλγοριθμικήscore για όλους τους εκπαιδευτικούς μέσα από το διάγραμμα σχετικών συχνοτήτων κι εύκολα μπορεί να παρατηρήσει κάποιος ότι όλοι οι εκπαιδευτικοί είχαν βαθμολογία μεγαλύτερη από 60 που ήταν το κατώτατο όριο για τον καθορισμό του αποτελέσματος ως «Υψηλό».



Διάγραμμα 4: Σκορ εκπαιδευτικών Δραστηριότητα 1 και 2

4.4 Αξιολόγηση Δραστηριότητας 3 Εκτέλεση / μη εκτέλεσης κίνησης – Αποτελέσματα

Η Δραστηριότητα 3 περιλάμβανε την δημιουργία των ίδιων κινήσεων από τους εκπαιδευτικούς με βάση τα σημεία σύγκρισης που αυτοί επιθυμούν κυκλώνοντας τα αντίστοιχα σημεία του σώματος και τους άξονες στο σκελετό στην πίσω όψη κάθε κάρτας της δραστηριότητας 1. Η δραστηριότητα αυτή αξιολογήθηκε με βάση το αποτέλεσμα της κίνησης (εκτέλεση / μη εκτέλεση κίνησης) με βάση τα νέα σημεία που επέλεξαν οι εκπαιδευτικοί.

**Δημιουργία κίνησης με βάση τα σημεία που συγκρίνουν οι εκπαιδευτικοί
(Κάρτα 1)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Εκτέλεση κίνησης βάσει των σημείων σύγκρισης	13	86.7	86.7	86.7
	Μη εκτέλεση κίνησης βάσει των σημείων σύγκρισης	2	13.3	13.3	100.0
Total		15	100.0	100.0	

Πίνακας 10: Αποτελέσματα εκτέλεσης κίνησης για την κάρτα 1

Όπως παρατηρούμε από τον πίνακα σχετικών συχνοτήτων 13 από τους 15 εκπαιδευτικούς κατάφεραν να εκτελέσουν την κίνηση «Πλάγιο Αριστερό Βήμα».

**Δημιουργία κίνησης με βάση τα σημεία που συγκρίνουν οι εκπαιδευτικοί
(Κάρτα 2)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Εκτέλεση κίνησης βάσει των σημείων σύγκρισης	14	93.3	93.3	93.3
	Μη εκτέλεση κίνησης βάσει των σημείων σύγκρισης	1	6.7	6.7	100.0
Total		15	100.0	100.0	

Πίνακας 11: Αποτελέσματα εκτέλεσης κίνησης για την κάρτα 2

Όπως παρατηρούμε από τον πίνακα σχετικών συχνοτήτων 14 από τους 15 εκπαιδευτικούς κατάφεραν να εκτελέσουν την κίνηση «Πλάγια άρση χεριού (πάνω από το κεφάλι)».

**Δημιουργία κίνησης με βάση τα σημεία που συγκρίνουν οι εκπαιδευτικοί
(Κάρτα 3)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Εκτέλεση κίνησης βάσει των σημείων σύγκρισης	15	100.0	100.0	100.0

Πίνακας 12: Αποτελέσματα εκτέλεσης κίνησης για την κάρτα 3

Όπως παρατηρούμε από τον πίνακα σχετικών συχνοτήτων και οι 15 εκπαιδευτικοί κατάφεραν να εκτελέσουν την κίνηση «Άλμα».

**Δημιουργία κίνησης με βάση τα σημεία που συγκρίνουν οι εκπαιδευτικοί
(Κάρτα 4)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Εκτέλεση κίνησης βάσει των σημείων σύγκρισης	15	100.0	100.0	100.0

Πίνακας 13: Αποτελέσματα εκτέλεσης κίνησης για την κάρτα 4

Όπως παρατηρούμε από τον πίνακα σχετικών συχνοτήτων και οι 15 εκπαιδευτικοί κατάφεραν να εκτελέσουν την κίνηση «Βαθύ κάθισμα».

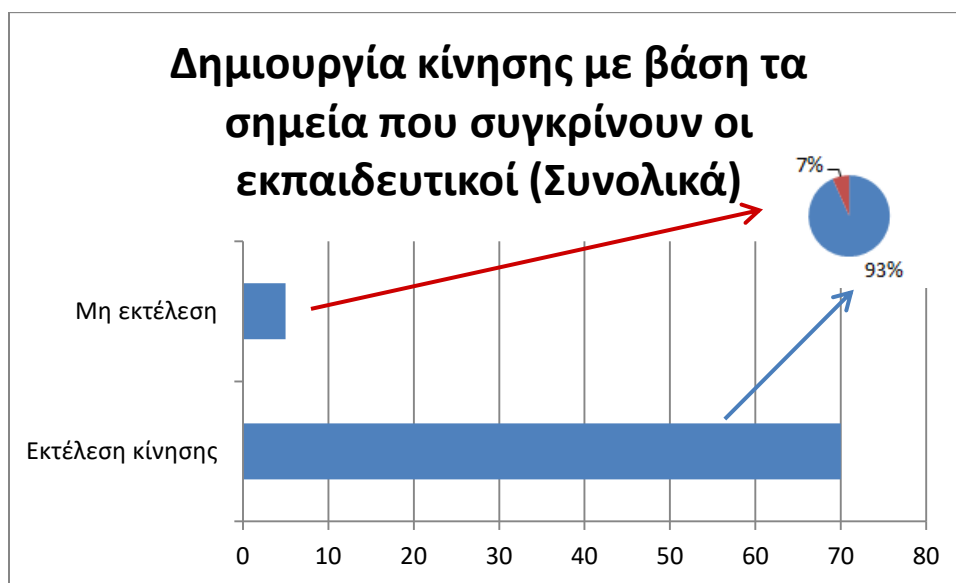
**Δημιουργία κίνησης με βάση τα σημεία που συγκρίνουν οι εκπαιδευτικοί
(Κάρτα 5)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Εκτέλεση κίνησης βάσει των σημείων σύγκρισης	13	86.7	86.7	86.7
	Μη εκτέλεση κίνησης βάσει των σημείων σύγκρισης	2	13.3	13.3	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Πίνακας 14: Αποτελέσματα εκτέλεσης κίνησης για την κάρτα 5

Όπως παρατηρούμε από τον πίνακα σχετικών συχνοτήτων 13 από τους 15 εκπαιδευτικούς κατάφεραν να εκτελέσουν την κίνηση «Πιάνω και σηκώνω».

Συνολικά, λοιπόν, οι εκπαιδευτικοί δημιούργησαν 75 κινήσεις αφού κάθε εκπαιδευτικός εμπλέχθηκε σε 5 κινήσεις και συνολικά συμμετείχαν 15 εκπαιδευτικοί. Το σύνολο των εκτελέσιμων κινήσεων και των μη εκτελέσιμων κινήσεων φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 5: Αριθμός και ποσοστό εκτελέσιμων και μη κινήσεων των εκπαιδευτικών

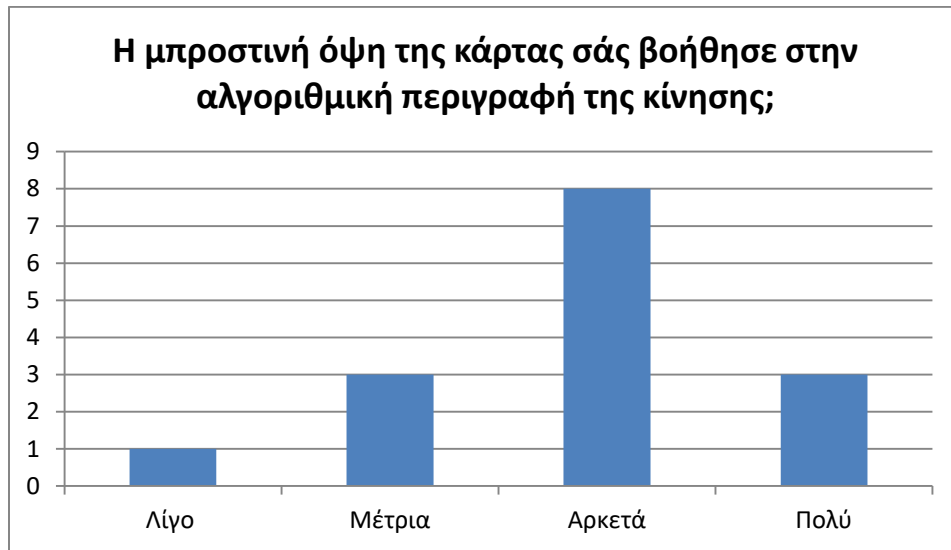
4.5 Ανάλυση αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου εκπαιδευτικού

Το ερωτηματολόγιο είχε ως σκοπό την αποτύπωση των απόψεων των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στο σεμινάριο σχετικά με τρία επιμέρους στοιχεία, την αξιολόγηση των Kinect καρτών, την αξιολόγηση του συνολικού εκπαιδευτικού υλικού και σεμιναρίου και τέλος την αποτίμηση της ικανότητας και της προθυμίας τους να αναπτύξουν Kinect παιχνίδια στη διδασκαλία τους.

4.5.1 Αξιολόγηση Kinect καρτών (Ερωτήσεις 1, 2 και 3)

Οι τρεις πρώτες ερωτήσεις αφορούσαν την αξιολόγηση των σχεδιαστικών Kinect καρτών που βασίστηκε η δράση, αν δηλαδή βοήθησαν τους εκπαιδευτικούς με τη μορφή που είχαν ώστε να συμπληρώσουν τις δραστηριότητες.

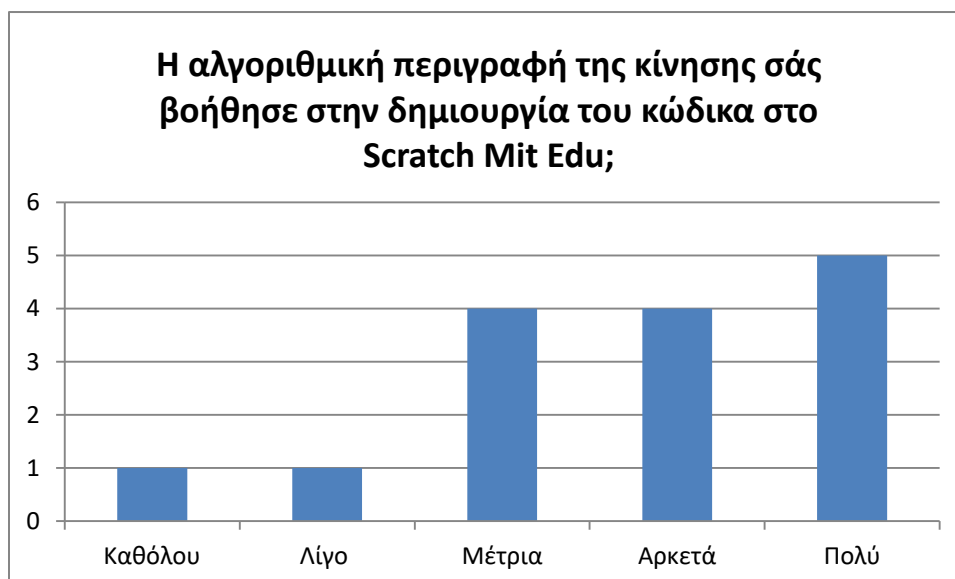
1. Μπροστινή όψη σχεδιαστικής κάρτας Kinect



Διάγραμμα 6: Αποτελέσματα ερώτησης 1 ερωτηματολογίου

Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται ότι η πλειονότητα αυτών βοηθήθηκε από την μπροστινή όψη της κάρτας στην αλγοριθμική περιγραφή. Πιο συγκεκριμένα, 11 εκπαιδευτικοί (83,3%) απάντησαν ότι τους βοήθησε αρκετά – πολύ.

2. Αλγοριθμική περιγραφή της κίνησης στην πίσω όψη της σχεδιαστικής κάρτας Kinect



Διάγραμμα 7: Αποτελέσματα ερώτησης 2 ερωτηματολογίου

Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται ότι η πλειονότητα αυτών βοηθήθηκε από την αλγοριθμική περιγραφή της κίνησης ώστε να δημιουργήσουν τον κώδικα της κίνησης. Πιο συγκεκριμένα, 9 εκπαιδευτικοί (60%) απάντησαν ότι τους βοήθησε αρκετά – πολύ.

3. Σκελετός στην πίσω όψη της σχεδιαστικής κάρτας Kinect



Διάγραμμα 8: Αποτελέσματα ερώτησης 3 ερωτηματολογίου

Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται ότι η πλειονότητα αυτών βοηθήθηκε από τον σκελετό της πίσω όψης ώστε να βρουν καινούρια σημεία σύγκρισης. Πιο συγκεκριμένα, 12 εκπαιδευτικοί (80%) απάντησαν ότι τους βοήθησε αρκετά – πολύ.

4.5.2 Στατιστική ανάλυση αξιολόγησης Kinect καρτών (Ερωτήσεις 1, 2 και 3)

Στον παρακάτω πίνακα διακρίνονται οι μέσοι όροι των απαντήσεων των εκπαιδευτικών για τις τρεις ερωτήσεις που αξιολογούσαν τις Kinect κάρτες. Η σταθερά $c=3$ χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο ελέγχου αφού αποτελεί το μέσο όρο της κλίμακας (1 = Καθόλου – 5 = Πολύ). Όπως είναι

φανερό και οι τρεις μέσοι όροι είναι υψηλοί καθώς εκείνοι των δύο πρώτων ερωτήσεων τείνουν στο 4 που είναι η απάντηση «αρκετά» (Μ.Ο. = 3,87, Μ.Ο. = 3,73), ενώ ο εκείνος της τρίτης ερώτησης είναι ακριβώς στην απάντηση «αρκετά» (Μ.Ο. = 4).

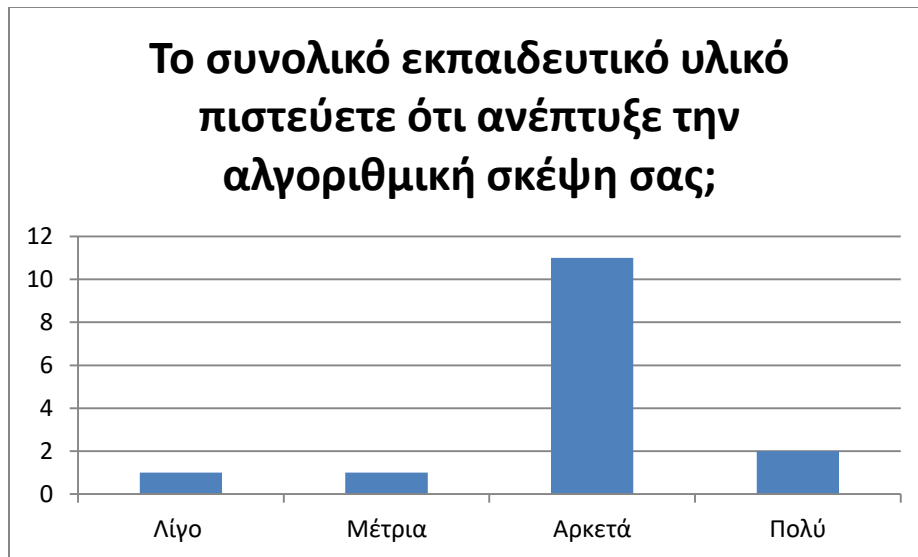
	N	Mean	Std. Deviation
Η μπροστινή όψη της κάρτας σας βοήθησε στην αλγοριθμική περιγραφή της κίνησης;	15	3.87	.834
Η αλγοριθμική περιγραφή της κίνησης σας βοήθησε στην δημιουργία του κώδικα στο Scratch Mit Edu;	15	3.73	1.223
Ο σκελετός της πίσω όψης σας βοήθησε να βρείτε καινούρια σημεία σύγκρισης;	15	4.00	1.069
Valid N (listwise)	15		

Πίνακας 16: Αποτελέσματα μέσω των όρων για τις ερωτήσεις 1, 2 και 3

4.5.3 Αξιολόγηση συνολικού εκπαιδευτικού υλικού και σεμιναρίου (Ερωτήσεις 4 και 5)

Η τέταρτη και η πέμπτη ερώτηση αφορούσαν την αξιολόγηση του συνολικού εκπαιδευτικού υλικού και του σεμιναρίου, αν δηλαδή ανέπτυξε τις δεξιότητες αλγοριθμικής τους σκέψης.

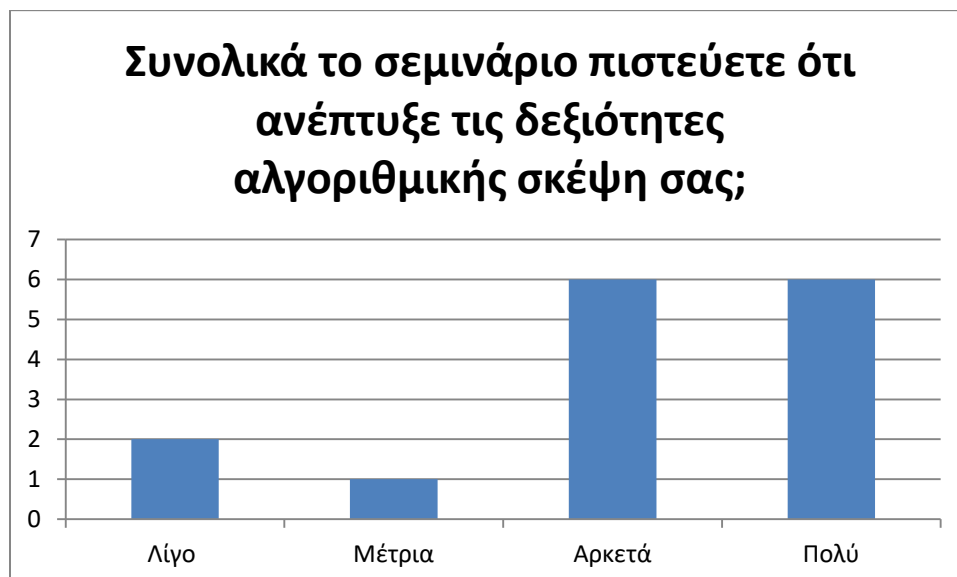
4. Συνολικό εκπαιδευτικό υλικό (κάρτες Kinect, Εγχειρίδιο Σχεδιασμού Κινήσεων, Αρχεία Scratch – Πυξίδα)



Διάγραμμα 9: Αποτελέσματα ερώτησης 4 ερωτηματολογίου

Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται ότι η πλειονότητα αυτών πιστεύει ότι το συνολικό εκπαιδευτικό υλικό του σεμιναρίου ανέπτυξε την αλγοριθμική τους σκέψη. Πιο συγκεκριμένα, 13 εκπαιδευτικοί (86,6%) απάντησαν ότι πιστεύουν πως την ανέπτυξε αρκετά – πολύ.

5. Συνολικό σεμινάριο



Διάγραμμα 10: Αποτελέσματα ερώτησης 5 ερωτηματολογίου

Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται ότι η πλειονότητα αυτών πιστεύει ότι το σεμινάριο συνολικά ανέπτυξε την αλγοριθμική τους σκέψη. Πιο συγκεκριμένα, 12 εκπαιδευτικοί (80%) απάντησαν ότι πιστεύουν πως την ανέπτυξε αρκετά – πολύ.

4.5.4 Στατιστική ανάλυση αξιολόγησης συνολικού εκπαιδευτικού υλικού και σεμιναρίου (Ερωτήσεις 4 και 5)

Στον παρακάτω πίνακα διακρίνονται οι μέσοι όροι των απαντήσεων των εκπαιδευτικών για την τέταρτη και την πέμπτη ερώτηση που αξιολογούσαν το συνολικό εκπαιδευτικό υλικό και το σεμινάριο. Η σταθερά $c=3$ χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο ελέγχου αφού αποτελεί το μέσο όρο της κλίμακας (1 = Καθόλου – 5 = Πολύ). Όπως είναι φανερό ο μέσος όρος για την τέταρτη ερώτηση τείνει στην απάντηση «αρκετά» (M.O. = 3,93), ενώ για την πέμπτη ερώτηση είναι ανάμεσα στις απαντήσεις «αρκετά και «πολύ» (M.O. = 4,07).

	N	Mean	Std. Deviation
Το συνολικό εκπαιδευτικό υλικό πιστεύετε ότι ανέπτυξε την αλγοριθμική σας σκέψη;	15	3.93	.704
Συνολικά το σεμινάριο πιστεύετε ότι ανέπτυξε τις δεξιότητες αλγοριθμικής σας σκέψης;	15	4.07	1.033
Valid N (listwise)	15		

Πίνακας 17: Αποτελέσματα μέσων όρων για τις ερωτήσεις 4 και 5

4.5.5 Αποτίμηση της ικανότητας και της προθυμίας των εκπαιδευτικών να αναπτύξουν παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης στη διδασκαλία τους (Ερωτήσεις 6 και 7)

Οι δύο τελευταίες ερωτήσεις αφορούσαν την αποτίμηση της ικανότητας των εκπαιδευτικών να αναπτύξουν Kinect διαδραστικά παιχνίδια ανάλογα με τις ανάγκες του μαθητικού τους πληθυσμού και της προθυμίας τους να εντάξουν τα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης στη διδασκαλία τους.

6. Ικανότητα ανάπτυξης Kinect παιχνιδιών



Διάγραμμα 11: Αποτελέσματα ερώτησης 6 ερωτηματολογίου

Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται ότι η πλειονότητα αυτών πιστεύει ότι είναι ικανοί να αναπτύξουν Kinect διαδραστικά παιχνίδια ανάλογα με τις ανάγκες του μαθητικού τους πληθυσμού. Πιο συγκεκριμένα, 9 εκπαιδευτικοί (60%) απάντησαν ότι πιστεύουν πως είναι αρκετά – πολύ ικανοί.

7. Προθυμία ένταξης παιχνιδιών φυσικής αλληλεπίδρασης στη διδασκαλία



Διάγραμμα 12: Αποτελέσματα ερώτησης 7 ερωτηματολογίου

Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται ότι η πλειονότητα αυτών είναι πρόθυμη να εντάξει τα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης στη διδασκαλία της. Πιο συγκεκριμένα, 11 εκπαιδευτικοί (73,4%) απάντησαν ότι είναι αρκετά – πολύ πρόθυμοι.

4.5.6 Στατιστική ανάλυση της αποτίμησης της ικανότητας και της προθυμίας των εκπαιδευτικών να αναπτύξουν παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης στη διδασκαλία τους (Ερωτήσεις 6 και 7)

Στον παρακάτω πίνακα διακρίνονται οι μέσοι όροι των απαντήσεων των εκπαιδευτικών για τις δύο τελευταίες ερωτήσεις που αποτιμούσαν την ικανότητα και την προθυμία των εκπαιδευτικών να αναπτύξουν παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης στη διδασκαλία τους. Η σταθερά $c=3$ χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο ελέγχου αφού αποτελεί το μέσο όρο της κλίμακας (1 = Καθόλου – 5 = Πολύ). Όπως είναι φανερό ο μέσος όρος για την έκτη ερώτηση είναι ανάμεσα στις απαντήσεις «μέτρια» και «αρκετά» (Μ.Ο. = 3,40), ενώ ο μέσος όρος για την τελευταία ερώτηση είναι ανάμεσα στις απαντήσεις «αρκετά» και «πολύ» (Μ.Ο. = 4,20).

	N	Mean	Std. Deviation
Είστε ικανοί να αναπτύξετε Kinect διαδραστικά παιχνίδια ανάλογα με τις ανάγκες του μαθητικού σας πληθυσμού;	15	3.40	1.242
Είστε πρόθυμοι να εντάξετε τα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης στη διδασκαλία σας;	15	4.20	.862
Valid N (listwise)	15		

Πίνακας 18: Αποτελέσματα μέσων όρων για τις ερωτήσεις 6 και 7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – Συμπεράσματα

5.1 Επισκόπηση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας σχετίζονται καταρχάς με τα δύο βασικά ερωτήματα που είχαν τεθεί ως αντικείμενο εξέτασης, την ανάπτυξη δεξιοτήτων αλγοριθμικής σκέψης μέσω της σχεδίασης Kinect παιχνιδιών φυσικής αλληλεπίδρασης και την ανάπτυξη της ικανότητας των εκπαιδευτικών να αναπτύσσουν τέτοιου είδους παιχνίδια.

Πιο συγκεκριμένα, μέσα από το επιμορφωτικό σεμινάριο φαίνεται να αναπτύχθηκε η αλγοριθμική σκέψη των εκπαιδευτικών βάσει της βαθμολογίας που συγκέντρωσαν στις δραστηριότητες που αξιολογούσαν την ανάπτυξη συγκεκριμένων δεξιοτήτων αλγοριθμικής σκέψης. Όλοι οι εκπαιδευτικοί πέτυχαν βαθμολογία μεγαλύτερη του 60 (Αλγοριθμικήscore > 60) που είχε οριστεί ως κατώτατο όριο για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων των δραστηριοτήτων 1 και 2. Οι στόχοι είχαν αντιστοιχηθεί με τις δεξιότητες που συνιστούν την αλγοριθμική σκέψη από τη βιβλιογραφία καθώς και με το Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στο δημοτικό.

Επιπλέον, από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι στο επιμορφωτικό σεμινάριο αναπτύχθηκε η ικανότητα των εκπαιδευτικών στην σχεδίαση παιχνιδιών Kinect φυσικής αλληλεπίδρασης καθώς το συντριπτικό ποσοστό των κινήσεων που δημιούργησαν με βάση τα σημεία σύγκρισης που επέλεξαν ήταν εκτελέσιμες. Αυτό φανερώνει ότι απέκτησαν ικανότητα στη λογική σχεδιασμού κινήσεων για τέτοιου είδους παιχνίδια.

Εκτός από τα δύο βασικά ερευνητικά ερωτήματα, η παρούσα πιλοτική έρευνα - pilot study είχε (Robson, 2007) ως σκοπό την αξιολόγηση της ευχρηστίας των σχεδιαστικών Kinect καρτών που σχεδιάστηκαν από τον ερευνητή για την υποστήριξη του επιμορφωτικού σεμιναρίου της σχεδίαση παιχνιδιών φυσικής αλληλεπίδρασης. Οι απαντήσεις που έδωσαν οι εκπαιδευτικού Πρωτοβάθμιας έδωσαν χρήσιμα συμπεράσματα ως προς την αξιολόγηση των σχεδιαστικών καρτών, του εκπαιδευτικού υλικού αλλά και του σεμιναρίου συνολικά. Από τις απαντήσεις που έδωσαν οι εκπαιδευτικοί μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής:

1. Η αξιολόγηση των Kinect καρτών ήταν θετική καθώς η πλειονότητα των εκπαιδευτικών απάντησε ότι η δομή της κάρτας (εικόνα, αλγοριθμική περιγραφή, σκελετός) ήταν «αρκετά» βοηθητική στην διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων του σεμιναρίου.
2. Η αξιολόγηση του συνολικού εκπαιδευτικού υλικού που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες του επιμορφωτικού σεμιναρίου (σχεδιαστικές κάρτες Kinect, Εγχειρίδιο σχεδιασμού κινήσεων, αρχεία Scratch – πυξίδα) και του σεμιναρίου συνολικά (εισαγωγικό και πρακτικό μέρος) ήταν θετική καθώς η πλειονότητα των εκπαιδευτικών απάντησε ότι ανέπτυξε «αρκετά» την αλγοριθμική τους σκέψη.
3. Η αυτοαξιολόγησή τους όσον αφορά την ικανότητά τους να αναπτύξουν διαδραστικά παιχνίδια Kinect ανάλογα με τις ανάγκες του μαθητικού τους πληθυσμού φαίνεται να δείχνει ότι θεωρούν ότι δεν είναι τόσο ικανοί αφού οι απαντήσεις που έδωσαν ήταν ανάμεσα στο «μέτρια» κι «αρκετά». Αυτό μπορεί να συνδεθεί με το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί δεν είχαν μεγάλη εξοικείωση με το περιβάλλον του Scratch Mit Edu και η έλλειψη γνώσεις σε κάποιες τεχνικές λεπτομέρειες να λειτουργεί ως ανασταλτικός παράγοντας ώστε να αισθάνονται σίγουροι για τις ικανότητές τους.
4. Οι εκπαιδευτικοί μετά την ολοκλήρωση του επιμορφωτικού σεμιναρίου δείχνουν να είναι εξαιρετικά πρόθυμοι να εντάξουν τα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης στην διδασκαλία τους, αφού αξίζει να σημειωθεί πως κανείς εκπαιδευτικός δεν δήλωσε μηδενική ή λίγη προθυμία. Όλοι οι εκπαιδευτικοί απάντησαν ότι είναι πρόθυμοι να εντάξουν τέτοιους είδους παιχνίδια στην εκπαιδευτική πρακτική τους, κάτι το οποίο αποτελεί ένα πολύ ενθαρρυντικό στοιχείο.

Εκτός από τους μετρήσιμους δείκτες μεθοδικής αξιολόγησης που υπήρχαν για τις δραστηριότητες του σεμιναρίου ο ερευνητής προχώρησε και σε κάποιες παρατηρήσεις κατά την διάρκεια της δράσης. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι κατά την πρακτική εφαρμογή της κίνησης «Πλάγιο δεξί βήμα» στο πλαίσιο της εισαγωγικής ενότητας για τη λογική κατασκευή κινήσεων, ο εκπαιδευτικός που αλληλεπιδρούσε ενώ θα έπρεπε να μετατοπίσει μόνο το δεξί πόδι προς τα δεξιά, μετατόπισε και το αριστερό με αποτέλεσμα να επανέλθει στην αρχική του στάση. Οι εκπαιδευτικοί αναρωτήθηκαν γιατί ο ήρωας στο παιχνίδι δεν μετατοπίστηκε προς τα δεξιά κι αμέσως διαπίστωσαν αρκετοί από αυτούς ότι είχαμε μετατόπιση και του κορμού επομένως δεν είχε γίνει η απαραίτητη μεταβολή στην απόσταση μεταξύ δεξιού ποδιού και κορμού ώστε να ενεργοποιηθεί η εντολή «πήγαινε αριστερά». Επομένως, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι μπορούν να εντοπίσουν ενδε-

χόμενα σφάλματα στις κινήσεις και είχαν κατανοήσει στην ουσία τον αλγόριθμο που εκφραζόταν για την «απόσταση 2 σημείων».

5.2 Συζήτηση

Η συγκεκριμένη εργασία είχε επιλέξει σκόπιμα από το εκπαιδευτικό πλαίσιο να ερευνήσει τους εκπαιδευτικούς ως σημαντικό παράγοντα επιρροής του μαθησιακού περιβάλλοντος, της μαθησιακής διαδικασίας και των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Πώς είναι δυνατόν να επιδιώκουμε καλύτερα αποτελέσματα των μαθητών στην επίλυση προβλημάτων, είτε αυτά αφορούν τα μαθηματικά είτε την ευρύτερη κοινωνική ζωή, εάν προηγουμένως το ίδιο το εκπαιδευτικό δυναμικό δεν έχει καλλιεργήσει κάποια απαραίτητες δεξιότητες;

Μέσα από το επιμορφωτικό σεμινάριο που πραγματοποιήθηκε πιλοτικά, παρατηρήθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας είχαν καλή απόδοση στις δραστηριότητες ανάπτυξης αλγοριθμικών δεξιοτήτων και φαίνεται πως ανέπτυξαν αυτές τις δεξιότητες και δείχνουν να είναι ικανοί στη σχεδίαση παιχνιδιών Kinect φυσικής αλληλεπίδρασης ως μία νέα μέθοδο διδακτικής προσέγγισης. Το πιο ενθαρρυντικό στοιχείο είναι η προθυμία που εξέφρασαν όλοι ώστε να εντάξουν τη συγκεκριμένη καινοτόμο μέθοδο που συνδυάζει την επίλυση προβλημάτων μέσω του προγραμματισμού χρησιμοποιώντας την φυσική αλληλεπίδραση που βασίζεται στην παιχνιδοκεντρική μάθηση.

5.3 Περιορισμοί της έρευνας

Η έρευνα υπόκειται σε ορισμένους μεθοδολογικούς περιορισμούς, όπως ο χρόνος εφαρμογής και το μέγεθος του δείγματος.

Αν και επρόκειτο για μία πιλοτική έρευνα, το τρίωρο διεξαγωγής του επιμορφωτικού σεμιναρίου σίγουρα έδωσε, από τη μία, κάποια χρήσιμα συμπεράσματα όσον αφορά την αλγοριθμική σκέψη των εκπαιδευτικών και τον βοηθητικό ρόλο των Kinect καρτών που σχεδιάστηκαν, από την άλλη όπως είναι λογικό σίγουρα θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί πιο συστηματικά σε βάθος χρόνου. Ο χρονικός αυτός περιορισμός είχε ως αποτέλεσμα να μην γίνει εφαρμογή ολόκληρου του υλικού σχεδιαστικών καρτών που είχε δημιουργηθεί και αφορούσε συγκρίσεις σημείων σε τρεις

διαστάσεις (άξονας z) κάτι το οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί αφού η κάμερα Kinect αποτελεί μία κάμερα βάθους. Επίσης, το δείγμα θεωρούμε ότι θα μπορούσε να είναι μεγαλύτερο ώστε να είναι και πιο αντιπροσωπευτικό σε μία έρευνα ευρύτερης κλίμακας. Κατά τον Robson πάντως (2007) οι πιλοτικές έρευνες αποτελούν κι αυτές μελέτες περίπτωσης «με μια ουσιαστικά διερευνητική λειτουργία».

5.4 Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη και έρευνα

Ο χαρακτήρας της συγκεκριμένης έρευνας ήταν διερευνητικός με τα αποτελέσματα να είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά και μπορεί να αποτελέσει την αφετηρία για την ένταξη της συγκεκριμένης δράσης στα σχολεία και σε μαθητές. Απαραίτητη όμως προϋπόθεση για αυτό θα είναι να έχει επιμορφωθεί το εκπαιδευτικό δυναμικό στη σχεδίαση παιχνιδιών Kinect φυσικής αλληλεπίδρασης.

Όπως επισημάνθηκε και στους περιορισμούς η έρευνα λόγω του χρονικού περιορισμού θα ήταν σημαντικό να πραγματοποιηθεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και σε μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων ώστε να διευρυνθεί ο επιμορφωτικός της χαρακτήρας περισσότερο.

Ένα ακόμα στοιχείο που επηρέασε την έρευνα ήταν ότι οι εκπαιδευτικοί δεν είχαν επιμορφωθεί στο περιβάλλον του Scratch Mit Edu κάτι το οποίο έγινε εσκεμμένα ώστε να αξιολογηθεί ο βαθμός ανάπτυξης της αλγοριθμικής σκέψης μέσω της δράσης αποκλειστικά και να μην επηρεάζεται από τις γνώσεις τους στο εργαλείο. Από την άλλη ωστόσο αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι εκπαιδευτικοί να έχουν κάποιες αμφιβολίες για την ικανότητα σχεδίασης παιχνιδιών φυσικής αλληλεπίδρασης που ίσως οφείλεται στην έλλειψη τεχνικών λεπτομερειών του εργαλείου. Προτείνεται, λοιπόν, η διεξαγωγή αντίστοιχης έρευνας σε εργαστήριο υπολογιστών όπου οι εκπαιδευτικοί θα εμπλακούν στις ίδιες δραστηριότητες αλλά θα αυτοαξιολογηθούν οι ίδιοι ελέγχοντας τα αρχεία που δημιούργησαν κι αν αυτά εκτελούν ή όχι την κίνηση. Με αυτόν τον τρόπο, θα αναπτύξουν πιο συστηματικά την δεξιότητα της αξιολόγησης (evaluate) που αποτελεί μία από τις ανώτερες δεξιότητες στην ταξινόμια του Bloom και θα τους βελτιώσει ουσιαστικά στην εφαρμογή τεχνικών ελέγχου και διόρθωσης σφαλμάτων (debugging) που αποτελεί μία σημαντική δεξιότητα αλγοριθμικής σκέψης (Τζελέπη & Κοτίνη, 2014).

Η προσπάθεια αυτή είχε ως στόχο μέσω της ανάπτυξης της αλγοριθμικής σκέψης των εκπαιδευτικών να διευρύνει το μαθησιακό περιβάλλον δημιουργώντας ένα συνεκτικό τρίγωνο μεταξύ των τριών εκπαιδευτικών επιπέδων· “micro”, “meso” και “macro” (Σάμψων, 2018). Ίσως, λοιπόν, αυτή η δράση να δώσει το ερέθισμα για μία αλλαγή στο εκπαιδευτικό σύστημα σε επίπεδο εκπαιδευτικής πολιτικής, ώστε να προαχθεί η καινοτομία στην εκπαιδευτική πράξη, ως εθνική εκπαιδευτική πολιτική, με μαθητές πιο αποτελεσματικούς στην επίλυση προβλημάτων που αποτελούν πυρήνα της μαθηματικής σκέψης και πολίτες πιο ενεργούς στην κοινωνία.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Πηγές

Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Προσχολική και στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση [Ε-ΣΠΑ 2007-13/Ε.Π. Ε&ΔΒΜ/Α.Π.1-2-3 «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο Πρόγραμμα Σπουδών, Οριζόντια Πράξη» MIS:295450. Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Κ.Τ.)], Αθήνα: Υ.Π.Δ.Β.Μ.Θ.- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011.

ΥΠ.Ε.Π.Θ. - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών-Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003.

ΙΕΠ. (2018, Απρίλιος 12). *ΙΕΠ*. Ανάκτηση από http://www.iep.edu.gr: http://www.iep.edu.gr/images/IEP/XRISIMA/odigies_diexagogis_ereynas/2_Prodiagrafe_s_egkrisis_ereynon.pdf

Ξενόγλωσσες

Altanis, G., Boloudakis, M., Retalis, S., & Nikoy, N. (2014). Children with Motor Impairments Play a Kinect Learning Game: First Findings from a Pilot Case in an Authentic Classroom Environment. *Interactive Design an Architecture, 19*(Game for Learning), 91-104.

Altanis, I., Retalis, S., & Petropoulou, O. (2018). Systematic Design and Rapid Development of Motion-Based Touchless Games for Enhancing Students' Thinking Skills. *Education Sciences*, 18. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.3390/educsci8010018>

Atmatzidou, S., & Demietriadis, S. (2014). How to Support Students' Computational Thinking Skills in Educational Robotics Activities. *4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education*, (σσ. 43-50). Padova.

- Booth, R., & Thomas, M. (2000). Visualization in mathematics learning: Arithmetic problem-solving and student difficulties. *Journal of mathematical behavior*, 18(2), 169-160.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). Chapter 2: The Ethics of Educational and Social Research. Στο L. M. Cohen, *Research methods in education (7th ed.)* (σσ. 105-133). New York: Routledge .
- EC. (2018). <https://ec.europa.eu>. Ανάκτηση από European Commission: https://ec.europa.eu/commission/priorities/justice-and-fundamental-rights/data-protection/2018-reform-eu-data-protection-rules_en
- Futschek, G. (2006). Algorithmic Thinking: The Key for Understanding Computer Science. *Informatics Education – The Bridge between Using and Understanding Computers* (σσ. 159-168). Berlin: Springer. doi:https://doi.org/10.1007/11915355_15
- Johnson, L., Levine, A., Smith, R., & Stones, S. (2010). *The 2010 Horizon Report*. ERIC.
- Kazimoglu, C., Kiernan, M., Bacon, L., & Mackinnon, L. (2012). A serious game for developing computational thinking and learning introductory computer programming. *Procedia-Social & Behavioural Sciences*, 47, 1991-1999.
- Marchetti, E., & Valente, A. (2015). Learning via Game Design: From Digital to Card Games and Back Again. *The Electronic Journal of e-Learning*, 13(3), 167-180.
- McClarty , K. L., Orr, A., Frey, P. M., Dolan, R. P., Vassilev, V., & McVay, A. (2012). *A Literature Review of Gaming in Education*. Pearson. Ανάκτηση από https://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/Lit_Review_of_Gaming_in_Education.pdf
- McNally, D. (2016). Piaget, Education and Teaching 1975. Στο Μ. Κάβουρας, Α. Δάρρα , Μ. Κόκλα , Σ. Κονταξάκη, Γ. Πανόπουλος, & Ε. Τομαή, *Επιστήμη Γεωγραφικής Πληροφορίας - Ολοκληρωμένη Προσέγγιση και Ειδικά Θέματα* (σσ. 166-186). Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση από https://repository.kallipos.gr/pdfviewer/web/viewer.html?file=/bitstream/11419/6381/1/0_0_master_document.pdf

- Michael, R. D., & Chen, S. (2006). *Serious games: Games that educate, train and inform*. Thomson Course Technology.
- Millis, K., Forsyth, C., Butler, H., Wallace, P., Graesser, A. C., & Halpern, D. (2016). Operation ARIES! A serious game for teaching scientific inquiry. Στο Α. Γ. Μήταλας , *Βελτίωση της αλγοριθμικής σκέψης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων με τη χρήση εφαρμογών προγραμματισμού : Μελέτη περίπτωσης M.S. Kodu* (σ. 24). Ανάκτηση από <http://hellanicus.lib.aegean.gr/bitstream/handle/11610/17791/AlgoT.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mueller, F., Gibbs, R. M., Vetere, F., & Edge, D. (2014). *Supporting the Creative Game Design Process with Exertion Cards*. CHI.
- Phillips, R. A., McNaught, C., & Kennedy, G. (2010). Towards a generalised conceptual framework for learning: the Learning Environment, Learning Processes and Learning Outcomes (LEPO) framework. Στο J. Herringt, & W. Hunter (Επιμ.), *22nd annual World Congerence on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (σσ. 2495-2504). Toronto: Chesapeake: Association for the Advancement of Computers in Education.
- Robson, C. (2007). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου : Ένα μέσον για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές* (1η εκδ.). (Κ. Μιχαλοπούλου, Επιμ., Β. Π. Νταλάκου, & Κ. Βασιλικού , Μεταφρ.) Αθήνα: Gutenberg.
- Sabelli, S. (2008). Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education. DRL Division of Research on Learning in Formal and Informal Settings, 193-206. Στο Σ. Δημητριάδης, *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό* (σ. 172). Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση από <https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/3397/2/finalpdf.pdf>
- Scott, K. L. (2015). *The Futures of learning 2: what kind of learning for the 21st century?* Unesco Digital Library. Ανάκτηση από <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000242996>

- Shailaja, J., & Dean, S. (2014). The Intellectual Thinking for the 21st Century. *International Journal of Advanced Networking Applications*.
- Sharples, M., Adams, A., Alozie, N., Ferguson, R., FitzGerald, E., Gaved, M., . . . Yarnall, L. (2015). *Innovating Pedagogy 2015: Open University Innovation Report 4*. Milton Keynes: The Open University.
- Takana, K., Parker, J., Baradoy, G., Sheeham, D., Holash, G., & Katz, L. (2012). A comparison of exergaming interfaces for use of rehabilitation programs and research. *The Journal of Canadian games Studies Association*, 6(9), 69-81.
- TheJohnsHopkinsUniversityCenterforTalentedYouth. (2013). What is spatial ability? Στο Μ. Κάβουρας, Α. Δάρρα, Μ. Κόκλα, Σ. Κονταξάκη, Γ. Πανόπουλος, & Ε. Τομαή, *Επιστήμη Γεωγραφικής Πληροφορίας - Ολοκληρωμένη Προσέγγιση και Ειδικά Θέματα* (σ. 168). Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση από https://repository.kallipos.gr/pdfviewer/web/viewer.html?file=/bitstream/11419/6381/1/0_0_master_document.pdf
- van de Walle, J. (2003). Geometric Thinking and Geometric Concepts. Στο J. A. van de Walle, *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (5th εκδ., σσ. 407-503). Boston: Pearson.
- Wang, A., & Gonzales, I. J. (2014). *Learning recycling from playing a Kinect game*. Trondheim: Department of Computer Science and Technology. Norwegian University of Science and Technology.
- Watson , A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *The international journal of behavioral nutrition and psysical activity*, 14(1), 114.

Ελληνικές

- Δημητριάδης, Σ. (2015). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

- Κάβουρας, Μ., Δάρρα, Α., Κόκλα, Μ., Κονταξάκη, Σ., Πανόπουλος, Γ., & Τομαή, Ε. (2016). Χωρική Σκέψη και η Σημασία της στην Εκπαίδευση. Στο Μ. Κάβουρας, Α. Δάρρα, Μ. Κόκλα, Σ. Κονταξάκη, Γ. Πανόπουλος, & Ε. Τομαή, *Επιστήμη Γεωγραφικής Πληροφορίας - Ολοκληρωμένη Προσέγγιση και Ειδικά Θέματα*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση από <http://hdl.handle.net/11419/6386>.
- Καβρουλάκης, Α. (2018). *Υποστήριξη δράσεων δημιουργίας Kinect παιχνιδών με την χρήση σχεδιαστικών καρτών για την κατανόηση της φυσικής αλληλεπίδρασης*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς. Ανάκτηση από <http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/handle/unipi/11155>
- Κουλουμπαρίτση, Α., & Ματσαγγούρας, Η. (2004). Φάκελος εργασιών του μαθητή (portfolio assessment): Η αυθεντική αξιολόγηση στη διαθεματική διδασκαλία. Στο Π. Αγγελίδης, & Γ. Μαυροειδής (Επιμ.), *Εκπαιδευτικές Καινοτομίες Για το Σχολείο του Μέλλοντος* (Τόμ. Α', σσ. 55-83). Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Μήταλας, Α. Γ. (2016). *Βελτίωση της αλγοριθμικής σκέψης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων με τη χρήση εφαρμογών προγραμματισμού : Μελέτη περίπτωσης M.S. Kodu*. Πτυχιακή Εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ανάκτηση από <http://hellanicus.lib.aegean.gr/handle/11610/17791>
- Πετροπούλου, Ο., Κασιμάτη, Α., & Ρετάλης, Σ. (2015). *Σύγχρονες μορφές εκπαιδευτικής αξιολόγησης με αξιοποίηση εκπαιδευτικών τεχνολογιών*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση από <http://hdl.handle.net/11419/232>
- Σάμψων, Δ. (2017). *Course Handbook. Υλικό διαλέξεων: Τεχνολογίες Μάθησης και Διδασκαλίας, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Ηλεκτρονική Μάθηση»*.
- Σάμψων, Δ. (2018). *Background Concepts. Υλικό διαλέξεων: Τεχνολογίες Μάθησης και Διδασκαλίας, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Ηλεκτρονική Μάθηση»*. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Σοφιανοπούλου, Χ., Εμβαλωτής, Α., Πίτσια, Β., & Καρακολίδης, Α. (2017). *Έκθεση Αποτελεσμάτων του Διεθνούς Προγράμματος PISA 2015 για την Αξιολόγηση των Μαθητών στην Ελλάδα*. Αθήνα: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ).

Τζελέπη, Σ., & Κοτίνη, Ι. (2014). Ταξινόμια του Bloom για αξιολόγηση διδακτικών στόχων στον Προγραμματισμό. *8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής*. Βόλος. Ανάκτηση Μαρτίου 28-30, 2014

Ηλεκτρονικές Πηγές

<https://scratch.mit.edu/ideas>

<http://stephenhowell.github.io/>

<https://www.storyjumper.com/>

Παράρτημα

Παράρτημα Α: Ερευνητικά εργαλεία

Ρουμπρίκα αξιολόγησης αλγοριθμικής περιγραφής (Δραστηριότητα 1)

CATEGORY	3	2	1	0
Επιλογή σημείων σύγκρισης	Επέλεξε όλα τα σημεία σύγκρισης σωστά.	Επέλεξε δύο σημεία σύγκρισης σωστά.	Επέλεξε ένα σημείο σύγκρισης σωστά.	Δεν επέλεξε κανένα σημείο σύγκρισης σωστά.
Τοποθέτηση ορίου	Τοποθέτησε σωστά το όριο.	Το όριο είχε μικρή απόκλιση από το σωστό.	Το όριο είχε μεγάλη απόκλιση από το σωστό.	Δεν τοποθέτησε σωστά το όριο.
Επιλογή άξονα σύγκρισης	Επέλεξε όλους τους άξονες σύγκρισης σωστά.	Επέλεξε δύο άξονες σύγκρισης σωστά.	Επέλεξε έναν άξονα σύγκρισης σωστά.	Δεν επέλεξε άξονα σύγκρισης σωστά.

Ρουμπρίκα αξιολόγησης κώδικα κίνησης στο Scratch (Δραστηριότητα 2)

CATEGORY	3	2	1	0
Αποτύπωση αλγοριθμικής περιγραφής σε εντολές ελέγχου	Αποτύπωσε όλες τις εντολές σωστά.	Αποτύπωσε τρεις εντολές σωστά.	Αποτύπωσε μία εντολή σωστά.	Δεν αποτύπωσε καμία εντολή σωστά.
Καθορισμός συντεταγμένων στο Scratch	Καθόρισε όλες τις συντεταγμένες σωστά.	Καθόρισε δύο συντεταγμένες σωστά.	Καθόρισε μία συντεταγμένη σωστά.	Δεν καθόρισε τις συντεταγμένες σωστά.
Μετάδοση κατεύθυνσης	Μετέδωσε την κατεύθυνση σωστά.	Σχεδόν μετέδωσε την κατεύθυνση.	Μετέδωσε την κατεύθυνση εν μέρει.	Δεν μετέδωσε την κατεύθυνση σωστά.

Ερωτηματολόγιο εκπαιδευτικού

Ερωτηματολόγιο

Σεμινάριο «Ανάπτυξη δεξιοτήτων αλγοριθμικής σκέψης για εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας | μέσα από τη σχεδίαση παιχνιδιών με φυσική αλληλεπίδραση»

Παρακαλώ απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

	Πολύ 5	Αρκετά 4	Μέτρια 3	Λίγο 2	Καθόλου 1
1. Η μπροστινή όψη της κάρτας σας βοήθησε στην αλγοριθμική περιγραφή της κίνησης;					
2. Η αλγοριθμική περιγραφή της κίνησης σας βοήθησε στην δημιουργία του κώδικα στο Scratch Mit Edu;					
3. Ο σκελετός της πίσω όψης σας βοήθησε να βρείτε καινούρια σημεία σύγκρισης;					
4. Το συνολικό εκπαιδευτικό υλικό (κάρτες Kinect, <u>Εγχειρίδιο Σχεδιασμού Κινήσεων</u> , Αρχείο Scratch-Πυξίδα Σχεδιασμού Κινήσεων (<u>Lollimaths.sb</u>)) πιστεύετε ότι ανέπτυξε την αλγοριθμική σας σκέψη;					
5. Συνολικά το σεμινάριο πιστεύετε ότι ανέπτυξε τις δεξιότητες αλγοριθμικής σας σκέψης;					
6. Είστε ικανοί να αναπτύξετε Kinect διαδραστικά παιχνίδια ανάλογα με τις ανάγκες του μαθητικού σας πληθυσμού;					
7. Είστε πρόθυμοι να εντάξετε τα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης στη διδασκαλία σας;					

Παράρτημα Β: Φύλλο εργασίας εκπαιδευτικών

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Δραστηριότητα 1^η «Περίγραψε Αλγοριθμικά»

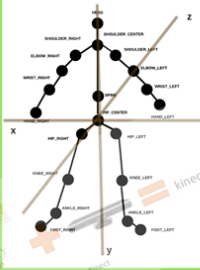
Αφού μελετήσεις τη μπροστινή όψη των παρακάτω Kinect καρτών, προσπάθησε να συμπληρώσεις την αλγοριθμική περιγραφή της κίνησης στην πίσω όψη:

1. Πλάγιο Αριστερό Βήμα

Με ποιο τρόπο θα καταφέρω να μετακινήσω τον ήρωά προς τα αριστερά κάνοντας ένα πλάγιο αριστερό βήμα.
Αλγοριθμική περιγραφή κίνησης:

Extra Tips

1. Όλες οι κινήσεις γίνονται με βάση τη σύγκριση σημείων στο Καρτεσιανό Σύστημα Συντεταγμένων.



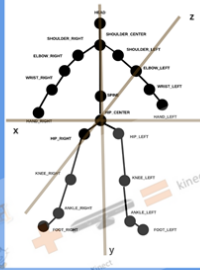
The diagram shows a Kinect skeleton with joints labeled: HEAD, NECK, SHOULDER_CENTER, ELBOW_RIGHT, ELBOW_LEFT, WRIST_RIGHT, WRIST_LEFT, HIP_CENTER, KNEE_RIGHT, KNEE_LEFT, ANKLE_RIGHT, ANKLE_LEFT, FOOT_RIGHT, FOOT_LEFT. A 3D coordinate system with X, Y, and Z axes is overlaid. The skeleton is in a side-step pose.

2. Πλάγια Άρση Χεριού (πάνω από το κεφάλι)

Με ποιο τρόπο θα καταφέρω να μετακινήσω τον ήρωά προς τα πάνω σηκώνοντας στο πλάι το δεξί χέρι τεντωμένο πάνω από το ύψος του κεφαλιού.
Αλγοριθμική περιγραφή κίνησης:

Extra Tips

1. Όλες οι κινήσεις γίνονται με βάση τη σύγκριση σημείων στο Καρτεσιανό Σύστημα Συντεταγμένων.



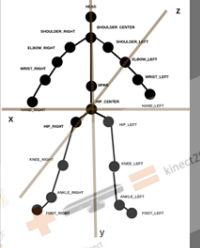
The diagram shows a Kinect skeleton with joints labeled: HEAD, NECK, SHOULDER_CENTER, ELBOW_RIGHT, ELBOW_LEFT, WRIST_RIGHT, WRIST_LEFT, HIP_CENTER, KNEE_RIGHT, KNEE_LEFT, ANKLE_RIGHT, ANKLE_LEFT, FOOT_RIGHT, FOOT_LEFT. A 3D coordinate system with X, Y, and Z axes is overlaid. The skeleton is in a side arm lift pose.

3. Άλμα

Με ποιο τρόπο θα καταφέρω να μετακινήσω τον ήρωά προς τα πάνω κάνοντας ένα άλμα επιτόπου.
Αλγοριθμική περιγραφή κίνησης:

Extra Tips

1. Όλες οι κινήσεις γίνονται με βάση τη σύγκριση σημείων στο Καρτεσιανό Σύστημα Συντεταγμένων.



The diagram shows a Kinect skeleton with joints labeled: HEAD, NECK, SHOULDER_CENTER, ELBOW_RIGHT, ELBOW_LEFT, WRIST_RIGHT, WRIST_LEFT, HIP_CENTER, KNEE_RIGHT, KNEE_LEFT, ANKLE_RIGHT, ANKLE_LEFT, FOOT_RIGHT, FOOT_LEFT. A 3D coordinate system with X, Y, and Z axes is overlaid. The skeleton is in a jumping pose.

4. Βαθύ κάθισμα

Με ποιο τρόπο θα καταφέρω να μετακινήσω τον ήρωά προς τα κάτω κάνοντας ένα βαθύ κάθισμα.
Αλγοριθμική περιγραφή κίνησης:

Extra Tips

1. Όλες οι κινήσεις γίνονται με βάση τη σύγκριση σημείων στο Καρτεσιανό Σύστημα Συντεταγμένων.



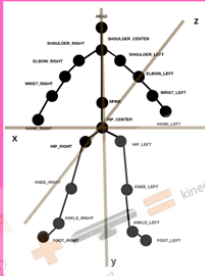
The diagram shows a Kinect skeleton with joints labeled: HEAD, NECK, SHOULDER_CENTER, ELBOW_RIGHT, ELBOW_LEFT, WRIST_RIGHT, WRIST_LEFT, HIP_CENTER, KNEE_RIGHT, KNEE_LEFT, ANKLE_RIGHT, ANKLE_LEFT, FOOT_RIGHT, FOOT_LEFT. A 3D coordinate system with X, Y, and Z axes is overlaid. The skeleton is in a deep squat pose.

5. Πάνω και σηκώνω

Με ποιο τρόπο θα καταφέρω να μετακινήσω τον ήρωα προς τα πάνω πιάνοντας και ανεβάζοντάς τον.
Αλγοριθμική περιγραφή κίνησης:

Extra Tips

1. Όλες οι κινήσεις γίνονται με βάση τη σύγκριση σημείων στο Καρτεσιανό Σύστημα Συντεταγμένων.



kinect2Scratch

Δραστηριότητα 2^η «Μετατρέψε την αλγοριθμική περιγραφή σε κώδικα»

Αφού μελετήσεις την αλγοριθμική περιγραφή των Kinect καρτών που συμπλήρωσες στην προηγούμενη δραστηριότητα, προσπάθησε να φτιάξεις τον κώδικα με εντολές στο Scratch [MIT Edu](#):

1. Πλάγιο Αριστερό Βήμα

2. Πλάγια άρση χεριού (πάνω από το κεφάλι)

3

3. Άλμα

4. Βαθύ Κάθισμα

5. Πάνω και σηκώνω

Δραστηριότητα 3^η «Φτιάξε τις κινήσεις συγκρίνοντας τα σημεία που θέλεις»

Αφού μελετήσεις τα 20 σημεία του σώματος που αναγνωρίζει η κάμερα Kinect V1 στην πίσω όψη των καρτών της **1^{ης} Δραστηριότητας**, προσπάθησε να επιτύχεις την ίδια κίνηση συγκρίνοντας αυτή τη φορά τα σημεία που εσύ θέλεις (**Κύκλωσε** τα σημεία στην πίσω όψη της κάρτας):

4

Παράρτημα Γ: Kinect παιχνίδια που κυκλοφορούν δωρεάν

Kinect παιχνίδια που κυκλοφορούν με δωρεάν λήψη.



















α/α	Τίτλος	Προμηθευτής	Δεξιότητες	Μάθημα	Ειδική/Γενική Εκπ/κή Βαθμίδα	Γλώσσα	Βιβλιογραφία
1	Angles	David Renton	Σχολικές και κιναισθητικές	Μαθηματικά	Δημοτικό	Αγγλικά	Johnson-Glenberg, M. C., & Hekler, E. (2013). Alien health game: An embodied, exergame to instruct in nutrition and My-Plate. Games for Health Journal: Research, Development, and Clinical Applications, 2, 6, 354-361. doi: 10.1089/g4h.2013.0057
2	Magic	David Renton	Σχολικές και κιναι-	Τ.Π.Ε.	Δημοτικό Σχο-	Αγγλικά	

	Cursor		σθητικές		λείο		
3	Math Mage	David Renton	Σχολικές και κιναισθητικές	Μαθηματικά	Δημοτικό Σχολείο	Αγγλικά	
4	Pictogram room	Orange Foundation, University of Valencia (Spain) and Adapta.org Foundation.	Κοινωνικοσυναισθηματικές και γνωστικές	Γλώσσα	Ειδικό Δημοτικό Σχολείο ΔΑΦ	Αγγλικά	Casas, X., Herrera, G., Coma, I., & Fernández, M. (2012). A Kinect-based Augmented Reality System for Individuals with Autism Spectrum Disorders. <i>GRAPP/IVA PP.</i>
5	Pong	David Renton	Σχολικές και κιναισθητικές		Δημοτικό	Αγγλικά	
6	Time	David Renton	Σχολικές και κιναισθητικές	Μαθηματικά	6-10 χρονών	Αγγλικά	

7	Word Mage	David Renton	Σχολικές και κιναι- σθητικές	Γλώσσα	Δημοτικό Σχο- λείο	Αγγλικά	
8	Xdigit	Elwin Lee	Σχολικές και γνωστι- κές	Μαθηματικά	Δημοτικό Σχο- λείο	Αγγλικά	Lee, E., Liu, X., & Zhang, X. Xdigit: An Arithmetic Kinect Game to Enhance Math Learning Experi- ences (2012)

Ποσοτική αξιολόγηση των Kinect παιχνιδιών
στην Ευκολία Εγκατάστασης, Ευκολία Παιχνιδιού και Ευχρηστία Κινήσεων.


α/α	Τίτλος	Ευκολία Εγκατά- στασης	Ευκολία Παιχνιδιού	Ευχρηστία Κινήσεων
1	Angles			
2	Magic Cursor			

3	Math Mage			
4	Pictogram room			
5	Pong			
6	Time			
7	Word Mage			
8	Xdigit			

¹ Κλίμακα Αξιολόγησης (Αστεράκια):

Πολύ Μεγάλη 

Μεγάλη 

Μέτρια 

Λίγη 

Ελάχιστη 

Παράρτημα Δ: Πλάνο σεμιναρίου



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕ & ΔΕ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Α/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ
6^ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Ταχ. Δ/ση : ...ΕΛΕΑΒΟΥΛΚΟΥ 24.
Τ.Κ. – Πόλη : 24100- ΚΑΛΑΜΑΤΑ
Πληροφορίες : Γεώργιος Οικονομόπουλος
Email : mail@6dim-kalam.mes.sch.gr
Τηλέφωνο : .2721023030

Καλαμάτα, 29/5/2019
Αρ. πρωτ.: 92

ΠΡΟΣ
Εκπαιδευτικούς όλων των ειδικοτήτων της ΔΠΕ
Μεσσηνίας
(Δια των Διευθυντών/ντριων των Σχολικών
Μονάδων)

ΚΟΙΝ

1. Περιφερειακή Διεύθυνση Εκπαίδευσης
Πελοποννήσου
2. Διεύθυνση Π. Ε. Μεσσηνίας

Έδρες τους

Θέμα: Οργάνωση σεμιναρίου

Σας ενημερώνουμε ότι το 6^ο Δημοτικό Σχολείο Καλαμάτας με την υποστήριξη της Διεύθυνσης Π. Ε. Μεσσηνίας και της Περιφερειακής Διεύθυνσης Εκπαίδευσης Πελοποννήσου οργανώνει σεμινάριο διάρκειας ούομιση ωρών με θέμα:

«Ανάπτυξη δεξιοτήτων αλγοριθμικής σκέψης για εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας μέσα από τη σχεδίαση παιχνιδιών Kinect με φυσική αλληλεπίδραση».

Το σεμινάριο θα υλοποιηθεί στο 6^ο Δημοτικό Σχολείο Καλαμάτας την Τετάρτη 5 Ιουνίου 2019, ώρα 18:00 - 20:30.

Δηλώσεις συμμετοχής στο 6^ο Δημοτικό Σχολείο Καλαμάτας (τηλ.: 2721023030)

Επισυνάπτεται αναλυτικό πλάνο του σεμιναρίου.

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ι. ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΣΕΜΙΝΑΡΙΟΥ

«Ανάπτυξη δεξιοτήτων αλγοριθμικής σκέψης για εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας μέσα από τη σχεδίαση παιχνιδιών Kinect με φυσική αλληλεπίδραση»

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ - ΩΡΑ

Τετάρτη 5 Ιουνίου 2019, 18:00 -20:30

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

A. Εισαγωγή

1. Θα γίνει μία εισαγωγή στα παιχνίδια φυσικής αλληλεπίδρασης ως τρόπος εναλλακτικής μάθησης.
2. Ζωντανή πρακτική εφαρμογή του παιχνιδιού Xdigit και ανάδειξη της προστιθέμενης αξίας των παιχνιδιών στη διδασκαλία.
3. Σύνδεση κάμερας Kinect με το εργαλείο Scratch Mit Edu (Εγχειρίδιο Σχεδιασμού Κινήσεων Σύνδεση Kinect με Scratch).
4. Παρουσίαση της λογικής κατασκευής σχεδιαστικών καρτών Kinect και η αλγοριθμική τους έκφραση σε περιβάλλον ανάπτυξης Scratch Mit Edu (Παράδειγμα κίνησης «Πλάγιο Δεξί Βήμα»).

B. Δραστηριότητες με τη συμμετοχή των εκπαιδευτικών (Συμπλήρωση Φύλλου Εργασίας)

1. «Περιγράψε Αλγοριθμικά»: Ο εκπαιδευτικός αφού μελετήσει την μπροστινή όψη της σχεδιαστικής κάρτας προσπαθεί να περιγράψει στο πίσω μέρος την κίνηση αλγοριθμικά.
2. «Μετάτρεψε την αλγοριθμική περιγραφή σε κώδικα»: Ο εκπαιδευτικός αφού μελετήσει την αλγοριθμική περιγραφή της κίνησης της προηγούμενης δραστηριότητας, προσπαθεί να συνθέσει τον κώδικα.
3. «Φτιάξε τις κινήσεις συγκρίνοντας τα σημεία που θέλεις»: Ο εκπαιδευτικός δημιουργεί τις ίδιες κινήσεις συγκρίνοντας αυτή τη φορά τα σημεία που εκείνος επιθυμεί.

Γ. Συμπλήρωση σύντομου ερωτηματολογίου από τους εκπαιδευτικούς (Συμπλήρωση 5 ερωτήσεων κλειστού τύπου για την αποτίμηση του σεμιναρίου)

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

Ο Γιώργος Βασιλόπουλος είναι δάσκαλος απόφοιτος του Παιδαγωγικού Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Πατρών και πραγματοποιεί μεταπτυχιακές σπουδές στο Πανεπιστήμιο Πειραιά στο πρόγραμμα «Ηλεκτρονική Μάθηση» του τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ

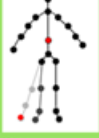
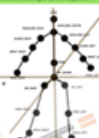
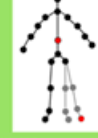
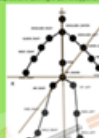
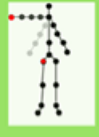
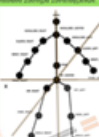
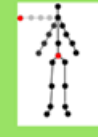
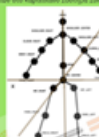

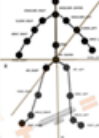



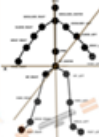


Το σεμινάριο οργανώνεται από το 6^ο Δημοτικό Σχολείο Καλαμάτας με την υποστήριξη της Διεύθυνσης Π. Ε. Μεσσηνίας και της Περιφερειακής Διεύθυνσης Εκπαίδευσης Πελοποννήσου

Υπεύθυνος Συντονισμού: Γεώργιος Οικονομόπουλος

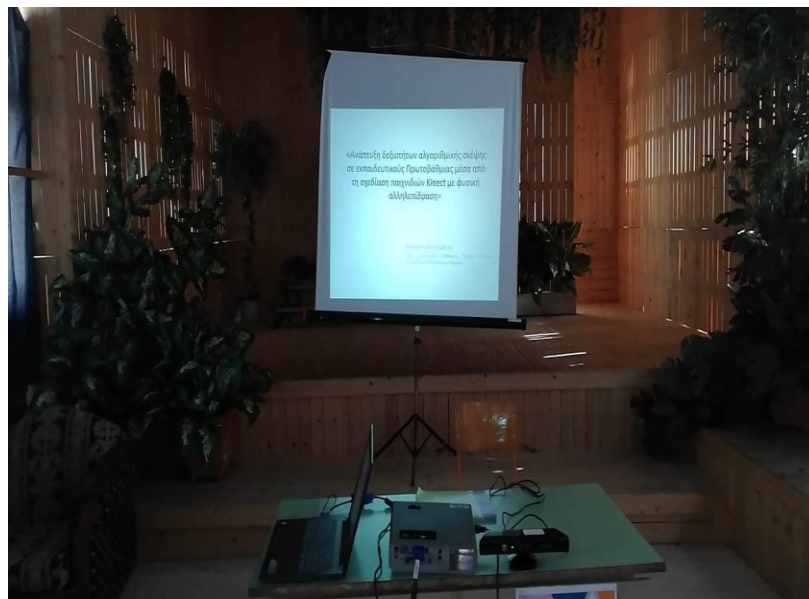
Τηλέφωνο: 2721023030

Ώρες Επικοινωνίας για δήλωση συμμετοχής: Καθημερινά 8:00 έως 13:00.

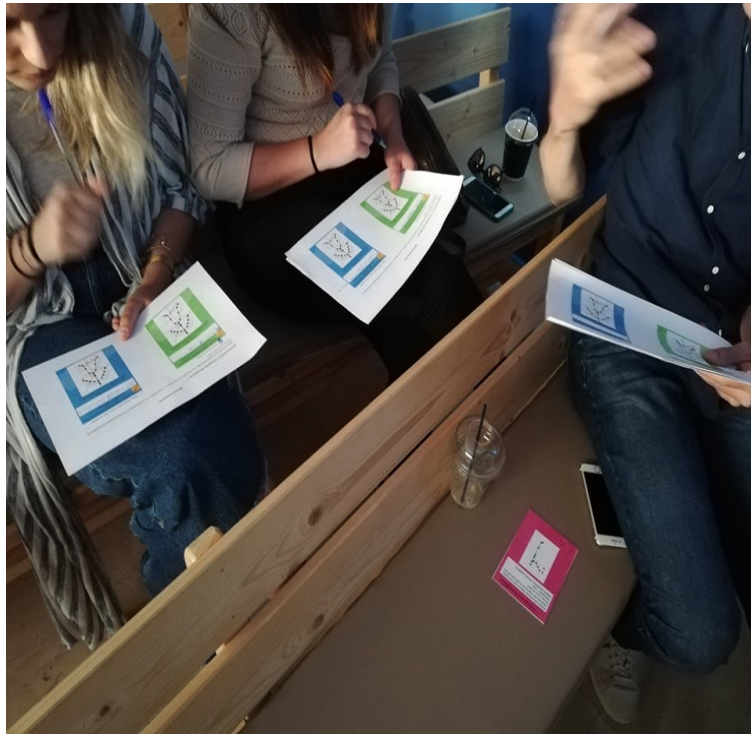
Email: mail@6dim-kalam.mes.sch.gr

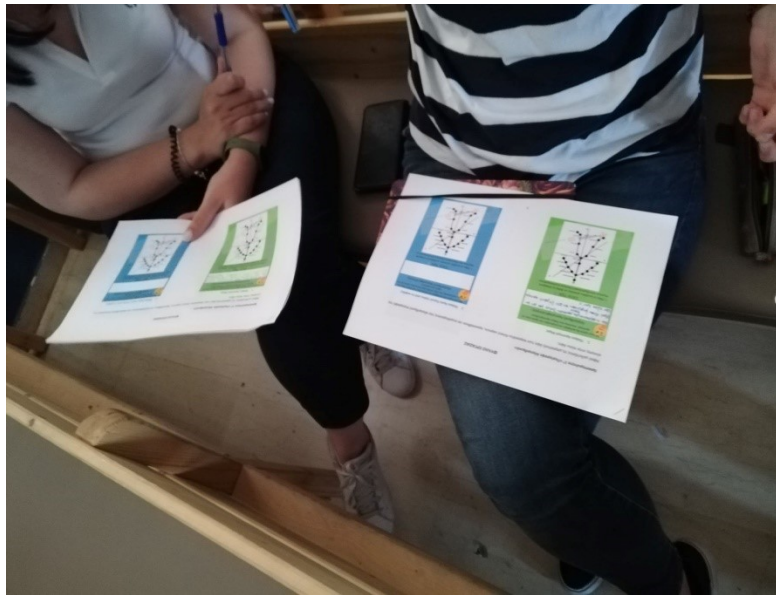
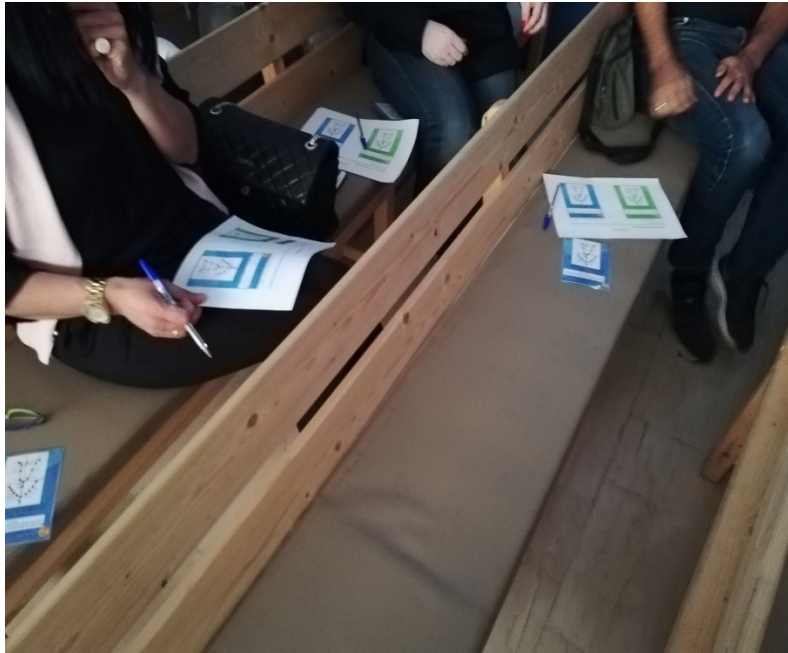
<p>Πλάγιο Δεξί Βήμα</p> <p>Κίνηση Μετακίνηση προς τα δεξιά των άνω άκρων, την απόσταση των δεξιών σου ποδιών από τον κορμό σου.</p> <p>Κατηγορία: Full Body</p> <p>Βαθμύς δυσκολίας: Απόσταση 2 σημείων</p>  <ul style="list-style-type: none"> Foot_Right_x Trunk_x 	<p>Μην ξεχνάς να κρατάς τον κορμό σου ίσο, να μην κλίνει προς τα δεξιά.</p> <p>Αλληλεπιδράση: Προσαγωγή κίνησης.</p> <p>Εάν η απόσταση μεταξύ των δεξιών ποδιών και του κορμού είναι μεγαλύτερη από ένα άξονα (π.χ. 100), τότε κινήσου δεξιά στον άξονα (x).</p> <p>Εκτός Τύπου</p> <p>1. Όταν οι κινήσεις γίνονται με βάση τη κίνηση στήθους σου, κερδίζεις Σύνθετη Συνεισφορά.</p> 	<p>Πλάγιο Αριστερό Βήμα</p> <p>Κίνηση Μετακίνηση προς τα αριστερά των άνω άκρων, την απόσταση των δεξιών σου ποδιών από τον κορμό σου.</p> <p>Κατηγορία: Full Body</p> <p>Βαθμύς δυσκολίας: Απόσταση 2 σημείων</p>  <ul style="list-style-type: none"> Foot_Left_x Trunk_x 	<p>Μην ξεχνάς να κρατάς τον κορμό σου ίσο, να μην κλίνει προς τα δεξιά.</p> <p>Αλληλεπιδράση: Προσαγωγή κίνησης.</p> <p>Εάν η απόσταση μεταξύ των αριστερών ποδιών και του κορμού είναι μεγαλύτερη από ένα άξονα (π.χ. 100), τότε κινήσου αριστερά στον άξονα (x).</p> <p>Εκτός Τύπου</p> <p>1. Όταν οι κινήσεις γίνονται με βάση τη κίνηση στήθους σου, κερδίζεις Σύνθετη Συνεισφορά.</p> 
<p>Οριζόντια Προσαγωγή</p> <p>Κίνηση Μετακίνηση προς τα δεξιά των άνω άκρων, την απόσταση των δεξιών σου ποδιών από τον κορμό σου από ένα άξονα προς το άλλο.</p> <p>Κατηγορία: 1 Μήν</p> <p>Βαθμύς δυσκολίας: Απόσταση 2 σημείων</p>  <ul style="list-style-type: none"> Foot_Right_x Trunk_Right_x 	<p>Μην ξεχνάς να κρατάς τον κορμό σου ίσο, να μην κλίνει προς τα δεξιά.</p> <p>Αλληλεπιδράση: Προσαγωγή κίνησης.</p> <p>Εάν η απόσταση μεταξύ των δεξιών ποδιών και του κορμού είναι μικρότερη από ένα άξονα (π.χ. 40), τότε κινήσου δεξιά στον άξονα (x).</p> <p>Εκτός Τύπου</p> <p>1. Όταν οι κινήσεις γίνονται με βάση τη κίνηση στήθους σου, κερδίζεις Σύνθετη Συνεισφορά.</p> 	<p>Οριζόντια Αποαγωγή</p> <p>Κίνηση Μετακίνηση προς τα δεξιά των άνω άκρων, την απόσταση των δεξιών σου ποδιών από τον κορμό σου από ένα άξονα προς το άλλο.</p> <p>Κατηγορία: 1 Μήν</p> <p>Βαθμύς δυσκολίας: Απόσταση 2 σημείων</p>  <ul style="list-style-type: none"> Foot_Right_y Trunk_Right_y 	<p>Μην ξεχνάς να κρατάς τον κορμό σου ίσο, να μην κλίνει προς τα δεξιά.</p> <p>Αλληλεπιδράση: Προσαγωγή κίνησης.</p> <p>Εάν η απόσταση μεταξύ των δεξιών ποδιών και του κορμού είναι μικρότερη από ένα άξονα (π.χ. 40), τότε κινήσου δεξιά στον άξονα (x).</p> <p>Εκτός Τύπου</p> <p>1. Όταν οι κινήσεις γίνονται με βάση τη κίνηση στήθους σου, κερδίζεις Σύνθετη Συνεισφορά.</p> 
<p>Διαγώνια Άρση Χεριού (προς την αντίθετη πλευρά)</p> <p>Κίνηση Μετακίνηση δεξιά προς τα πάνω των άνω άκρων, την απόσταση των δεξιών σου ποδιών από τον κορμό σου από ένα άξονα προς το άλλο.</p> <p>Κατηγορία: 1 Μήν</p> <p>Βαθμύς δυσκολίας: Απόσταση 2 σημείων</p>  <ul style="list-style-type: none"> Foot_Right_y Trunk_y 	<p>Μην ξεχνάς να κρατάς τον κορμό σου ίσο, να μην κλίνει προς τα δεξιά.</p> <p>Αλληλεπιδράση: Προσαγωγή κίνησης.</p> <p>Εάν η απόσταση μεταξύ των δεξιών ποδιών και του κορμού είναι μικρότερη από ένα άξονα (π.χ. 40), τότε κινήσου δεξιά στον άξονα (x).</p> <p>Εκτός Τύπου</p> <p>1. Όταν οι κινήσεις γίνονται με βάση τη κίνηση στήθους σου, κερδίζεις Σύνθετη Συνεισφορά.</p> 	<p>Βαθύ Κάθισμα</p> <p>Κίνηση Μετακίνηση προς τα κάτω των άνω άκρων, την απόσταση των δεξιών σου ποδιών από τον κορμό σου.</p> <p>Κατηγορία: Full Body</p> <p>Βαθμύς δυσκολίας: Σύνθετη κίνηση</p>  <ul style="list-style-type: none"> Foot_Right_z Trunk_z 	<p>Μην ξεχνάς να κρατάς τον κορμό σου ίσο, να μην κλίνει προς τα δεξιά.</p> <p>Αλληλεπιδράση: Προσαγωγή κίνησης.</p> <p>Εάν η απόσταση μεταξύ των δεξιών σου ποδιών και του κορμού είναι μικρότερη από ένα άξονα (π.χ. 40), τότε κινήσου δεξιά στον άξονα (x).</p> <p>Εκτός Τύπου</p> <p>1. Όταν οι κινήσεις γίνονται με βάση τη κίνηση στήθους σου, κερδίζεις Σύνθετη Συνεισφορά.</p> 
<p>Κίνηση εμπρός-πίσω</p> <p>Κίνηση Μετακίνηση προς τα εμπρός και πίσω των άνω άκρων, μία κίνηση των δεξιών ποδιών σου προς τα εμπρός και μία προς τα πίσω.</p> <p>Κατηγορία: Full Body</p> <p>Βαθμύς δυσκολίας: Σύνθετη κίνηση</p>  <ul style="list-style-type: none"> Foot_Left_z Foot_Right_z 	<p>Μην ξεχνάς να κρατάς τον κορμό σου ίσο, να μην κλίνει προς τα δεξιά.</p> <p>Αλληλεπιδράση: Προσαγωγή κίνησης.</p> <p>Εάν η απόσταση μεταξύ των δεξιών ποδιών και του κορμού είναι μικρότερη από ένα άξονα (π.χ. 40), τότε κινήσου δεξιά στον άξονα (x).</p> <p>Εκτός Τύπου</p> <p>1. Όταν οι κινήσεις γίνονται με βάση τη κίνηση στήθους σου, κερδίζεις Σύνθετη Συνεισφορά.</p> 	<p>Κλίση</p> <p>Κίνηση Μετακίνηση προς τα εμπρός των άνω άκρων, την απόσταση των δεξιών σου ποδιών από τον κορμό σου.</p> <p>Κατηγορία: Full Body</p> <p>Βαθμύς δυσκολίας: Σύνθετη κίνηση</p>  <ul style="list-style-type: none"> Foot_Left_x Foot_Right_x Trunk_x 	<p>Μην ξεχνάς να κρατάς τον κορμό σου ίσο, να μην κλίνει προς τα δεξιά.</p> <p>Αλληλεπιδράση: Προσαγωγή κίνησης.</p> <p>Εάν η απόσταση μεταξύ των δεξιών ποδιών και του κορμού είναι μικρότερη από ένα άξονα (π.χ. 40), τότε κινήσου δεξιά στον άξονα (x).</p> <p>Εκτός Τύπου</p> <p>1. Όταν οι κινήσεις γίνονται με βάση τη κίνηση στήθους σου, κερδίζεις Σύνθετη Συνεισφορά.</p> 

Παράρτημα ΣΤ: Φωτογραφίες











This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.