



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Πτυχιακή εργασία

Θέμα:

Διερεύνηση της δημιουργικότητας των παιδιών μέσω της κατασκευής τρισδιάστατων παιχνιδιών με τη χρήση προγραμματισμού

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Φωκίδης Εμμανουήλ	Λέκτορας	Πανεπιστήμιο Αιγαίου	Επιβλέπων
Τσολακίδης Κωνσταντίνος	Αναπληρωτής Καθηγητής	Πανεπιστήμιο Αιγαίου	Μέλος συμβουλευτικής επιτροπής
Σκουμιός Μιχαήλ	Επίκουρος Καθηγητής	Πανεπιστήμιο Αιγαίου	Μέλος συμβουλευτικής επιτροπής

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ: ΧΑΤΖΗΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΜΑΡΙΑΝΝΑ

A.M. : 411/2012241

e-mail: pre12241@aegean.gr

ΡΟΔΟΣ 2016

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που συνέβαλαν στη διεκπεραίωση της.

Καταρχάς, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντά μου, Εμμανουήλ Φωκίδη, για τη συνεργασία μας και τη δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα. Ακόμη, τον ευχαριστώ για τις συμβουλές του, για την πολύτιμη βοήθειά του, αλλά και για τον χρόνο που διέθεσε καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της τριμελούς επιτροπής, Κωνσταντίνο Τσολακίδη και Μιχαήλ Σκουμιό για τη συμμετοχή τους στη συμβουλευτική επιτροπή.

Ακόμη, οφείλω να ευχαριστήσω το 1^ο Δημοτικό Σχολείο Ελληνικού για το χρόνο που μου διέθεσε για να πραγματοποιήσω την έρευνά μου καθώς και τους μαθητές που συμμετείχαν σε αυτή.

Τέλος, πρέπει να ευχαριστήσω την οικογένειά μου που με στήριξε σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, με κάθε δυνατό τρόπο.

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία μελετάται η χρήση του τρισδιάστατου προγραμματιστικού περιβάλλοντος για τη διδασκαλία του προγραμματισμού και τη διερεύνηση της δημιουργικότητας. Η χρήση εφαρμογών των τρισδιάστατων προγραμματιστικών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση, είναι καλά τεκμηριωμένη από τις κονστρουκτιβιστικές και κοινωνικο-πολιτιστικές θεωρίες μάθησης.

Σκοπός ήταν κατά πρώτον να ελεγχθεί αν η χρήση τρισδιάστατων παιχνιδιών βοηθάνε στην αύξηση της δημιουργικότητας, κατά δεύτερον αν τα παιδιά μπορούν να μάθουν προγραμματισμό σε μικρή ηλικία και κατά τρίτον αν η επέμβαση του δασκάλου στη διδασκαλία επηρεάζει την δημιουργικότητα των παιδιών. Τα παραπάνω μελετήθηκαν δίνοντας το τρισδιάστατο προγραμματιστικό παιχνίδι Kodu σε 3 ομάδες μαθητών από τις οποίες συλλέχτηκαν στοιχεία, πίστες και ερωτηματολόγια.

Ερευνητικά δεδομένα συλλέχθηκαν από 60 παιδιά από το 1^ο Δημοτικό Σχολείο Ελληνικού τα οποία χωρίστηκαν σε 3 ομάδες. Η πρώτη ομάδα είχε πλήρη καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό, η δεύτερη ομάδα είχε γραπτές οδηγίες και η τρίτη ομάδα δεν είχε καμία καθοδήγηση. Δόθηκαν 3 ίδια ερωτηματολόγια και στις 3 ομάδες.

Τα αποτελέσματα κρίνονται ως ικανοποιητικά. Οι 2 από τις 3 ομάδες παρουσίασαν αύξηση της δημιουργικότητας τους, και επιπλέον και οι 3 ομάδες κατάφεραν να μάθουν να προγραμματίζουν. Ακόμη, η πλειοψηφία των μαθητών δήλωσαν ότι θα ήθελαν να ενταχθεί το μάθημα του προγραμματισμού στο δημοτικό. Ακόμη, υποστήριξαν ότι θα χρησιμοποιούσαν την εφαρμογή και στο σπίτι τους για να φτιάξουν τα δικά τους παιχνίδια.

Λέξεις-Κλειδιά: δημιουργικότητα, δημιουργικότητα στην εκπαίδευση, τρισδιάστατα παιχνίδια, τρισδιάστατα περιβάλλοντα, προγραμματισμός στην εκπαίδευση, κονστρουκτιβισμός

Abstract

This study examines the use of a 3D programming environment not only to teach programming but also to examine to a greater extent the aspect of creativity. The use of 3D programming environments in education is well documented and the theoretical basis are constructivism and social-cultural theories of learning.

The aims were to determine whether the use of 3D games increase creativity, if kids can learn programming and if the intervention of the teacher affects the children's creativity. The above aims were examined by the students who were given the 3D program game Kodu.

The 3D programming game Kodu was developed in order to teach young children the basics of programming.

Data survey was collected from 60 student of a Primary School in Athens. They were separated in to 2 groups: the 1st group was complete guided by the teacher, the 2nd was given instruction on paper and the 3rd had no guidance at all.

The results are concidend satisfactory. Two of the three groups showed an increase in creativity and all of them learned the basics of programming. Moreover, the majority of students stated that programming could be a school subject. On top of that, they claimed to use the application at home in order to make their own games.

Key-words: creativity, creativity in education, three-dimensional games, three-dimensional environments, programming in education, constructivism

Περιεχόμενα

1	Κεφάλαιο 1 ^ο : Εισαγωγή.....	10
1.1	Βασικά ερευνητικά ερωτήματα	11
1.2	Συνοπτική παρουσίαση κεφαλαίων.....	11
2	Κεφάλαιο 2 ^ο : Δημιουργικότητα	13
2.1	Ορισμοί Δημιουργικότητας.....	13
2.2	Οι τέσσερις συνιστώσες της δημιουργικότητας	14
2.2.1	Διαδικασία δημιουργικής σκέψης	14
2.2.2	Το δημιουργικό προϊόν	15
2.2.3	Το δημιουργικό άτομο	15
2.2.4	Το δημιουργικό περιβάλλον	16
2.3	Δημιουργικότητα στην εκπαίδευση.....	16
2.3.1	Έρευνες σχετικές με την δημιουργικότητα στην εκπαίδευση	17
2.4	Συμπεράσματα για την δημιουργικότητα.....	21
3	Κεφάλαιο 3 ^ο : Άλλες μορφές σκέψης.....	22
3.1	Κριτική σκέψη.....	22
3.1.1	Χαρακτηριστικά της Κριτικής Σκέψης	22
3.1.2	Κριτική σκέψη και εκπαίδευση	23
3.2	Μαθηματική αλγοριθμική σκέψη	24
3.2.1	Ικανότητα επίλυσης προβλήματος.....	24
3.3	Έρευνες πάνω στις μορφές σκέψεις σε συνδυασμό με τον προγραμματισμό και τα παιχνίδια στην εκπαίδευση	25
4	Κεφάλαιο 4 ^ο : Ηλεκτρονικά παιχνίδια και προγραμματισμός	26
4.1	Παιχνίδια στην εκπαίδευση	27
4.2	Ηλεκτρονικά παιχνίδια	29
4.2.1	Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα χρήσης ηλεκτρονικών παιχνιδιών	30
5	Κεφάλαιο 5 ^ο : Προγραμματισμός στην εκπαίδευση	32
5.1	Η διδασκαλία του Προγραμματισμού στα Ελληνικά σχολεία	32
5.1.1	Συμπεράσματα για τη διδασκαλία του διδακτικού αντικειμένου στην Ελλάδα, προβληματισμός	33
5.2	Διδακτικές μέθοδοι, εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις	34
5.2.1	Scratch	34
5.2.2	Waterbear	35
5.3	Η διδασκαλία του αντικειμένου στο εξωτερικό (Η διδασκαλία του αντικειμένου με τη χρήση άλλων τρισδιάστατων παιχνιδιών).....	35
5.3.1	Έρευνες.....	35

6	Κεφάλαιο 6 ^ο : Τρισδιάστατο παιχνίδι: Kodu	37
6.1	Γενικά χαρακτηριστικά του Kodu	37
6.2	Τι μπορεί να διδάξει το Kodu	38
7	Κεφάλαιο 7 ^ο : Γενικά συμπεράσματα του άξονα.....	39
8	Κεφάλαιο 8 ^ο : Καθορισμός των στόχων, της διάρκειας, του γενικού περιγράμματος και της διδακτικής μεθοδολογίας των μαθημάτων του αντικειμένου στην ερευνητική εφαρμογή	40
8.1	Στόχοι.....	40
8.2	Διάρκεια	40
8.3	Διδακτική μεθοδολογία	40
9	Κεφάλαιο 9 ^ο : Μεθοδολογία της έρευνας	46
9.1	Δείγμα.....	46
9.2	Μέσα συλλογής των δεδομένων	47
10	Κεφάλαιο 10 ^ο : Αποτελέσματα της έρευνας	49
10.1	Ανάλυση των αποτελεσμάτων	49
11	Κεφάλαιο 11 ^ο : Συζήτηση	69
12	Κεφάλαιο 12 ^ο : Συμπεράσματα και σχολιασμός.....	71
12.1	Περιορισμοί της έρευνας	71
12.2	Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	71
	Βιβλιογραφία	72
	Παράρτημα.....	80

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1 : Χαρακτηριστικά κριτικής σκέψης

Πίνακας 10.1.: Αξιολόγηση εδάφους

Πίνακας 10.2.: Αξιολόγηση μεγέθους λόφου

Πίνακας 10.3.: Αξιολόγηση περιπλοκότητας λόφων

Πίνακας 10.4.: Αξιολόγηση μεγέθους λίμνης

Πίνακας: 10.5.: Αξιολόγηση διαφορετικών αντικειμένων

Πίνακας 10.6.: Αξιολόγηση ποσότητας διαφορετικών αντικειμένων

Πίνακας 10.7.: Αξιολόγηση αισθητικής αρτιότητας

Πίνακας 10.8.: Αξιολόγηση της κίνησης του ήρωα

Πίνακας 10.9.: Αξιολόγηση συνθήκης νίκης

Πίνακας 10.10.: Αξιολόγηση συνθήκη ήττας

Πίνακας 10.11.: Αξιολόγηση μηνύματος

Πίνακας 10.12.: Αξιολόγηση προγραμματισμού άλλων αντικειμένων

Πίνακας 10.13.: Αξιολόγηση αλληλεπίδρασης αντικειμένων

Πίνακας 10.14.: Αξιολόγηση σεναρίου

Πίνακας 10.15.: Αξιολόγηση κλίμακας δυσκολίας

Πίνακας 10.16.: Αξιολόγηση της δημιουργικότητας

Πίνακας 10.17. Ανάλυση αποτελεσμάτων δραστηριοτήτων

Πίνακας 10.18. Αποτελέσματα ελέγχου κανονικότητας της κατανομής

Πίνακας 10.19. Αποτελέσματα ελέγχου ομοιογένειας διακύμανσης

Πίνακας 10.20: Ερωτηματολόγιο 2^ο

Πίνακας 10.21: Ερωτηματολόγιο 3^ο

Πίνακας 10.22. Αν θα φτιάξουν μόνοι τους το δικό τους παιχνίδι στο σπίτι τους

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 10.1. Μέση βαθμολογία των ομάδων των μαθητών ανά δραστηριότητα

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 8.1. : Πίστα 1 υπόμνημα

Εικόνα 8.2. : Πίστα 2 υπόμνημα

Εικόνα 8.3. : Προγραμματισμός στο Kodu

Εικόνα 8.3. : Πίστα 3 υπόμνημα

Εικόνα 8.4. : Προγραμματισμός Kodu 1

Εικόνα 8.5. : Προγραμματισμός Kodu 2

Εικόνα 8.6. : Προγραμματισμός αντιπάλου

Εικόνα 9.1. : Φωτογραφία κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας

Εικόνα 9.2. : Φωτογραφία κατά τη διάρκεια των μαθημάτων

1 Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια οι ραγδαίες εξελίξεις της τεχνολογίας εισχωρούν και γίνονται εμφανείς στην καθημερινή μας ζωή. Η ταχύτατη ανάπτυξη των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχει δημιουργήσει την αναγκαιότητα και στον κλάδο των εκπαιδευτικών, να ασχοληθούν με αυτές. Αυτή η αναγκαιότητα επιβεβαιώνεται από πλήθος ερευνών που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια στη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Από την άλλη πλευρά, οι στόχοι της εκπαίδευσης και οι αντίστοιχες διδακτικές μέθοδοι αλλάζουν και γίνονται προσπάθειες για να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα. Η εστίαση μετατοπίζεται από την απόκτηση γνώσεων, στην απόκτηση δεξιοτήτων που καθιστούν τον μαθητή δημιουργικό και ικανό να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας. Κάποιες από αυτές τις δεξιότητες είναι η αλγοριθμική σκέψη και η δημιουργική σκέψη. Όπως έχει αναφέρει και ο Τριβιζάς (2013) η δημιουργικότητα των παιδιών στο σύγχρονο σχολείο παραμελείται γιατί δίνεται βάση στην στείρα γνώση.

Μιας και ο κλάδος των ΤΠΕ είναι ανερχόμενος και συνεχώς εξελίσσεται, υπάρχουν έρευνες σχετικές με την αλγοριθμική και δημιουργική σκέψη τόσο στο επίπεδο του σχολείου όσο και σε συνδυασμό με τις ΤΠΕ. Έχει γίνει έρευνα από τους Jon Preston, Briana Morrison (2009) σε μαθητές για να ανακαλύψουν αν τα παιδιά σε αυτή την ηλικία μπορούν να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι. Αυτό που τονίζεται σε αυτή την έρευνα είναι ότι πρέπει τα παιδιά να διδαχτούν προγραμματισμό και να αρχίσουν να αποκτούν προγραμματιστική - αλγοριθμική σκέψη. Το αποτέλεσμα της έρευνας ήταν ότι τα παιδιά με την βοήθεια βέβαια του εκπαιδευτικού κατάφεραν να προγραμματίζουν και ένα μεγάλο ποσοστό θέλησαν να συνεχίσει να ασχολείται με αυτό το πρόγραμμα για να φτιάξουν και άλλα παιχνίδια.

Μία άλλη μελέτη από τους H-S. Hsiao, C-S. Chang, C-Y. Lin & P-M. Hu (2014) είχε στόχο να εξετάσει πώς οι διαφορετικές εκπαιδευτικές στρατηγικές δηλαδή, σε παραδοσιακή διδασκαλία και τη διδασκαλία με τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών (ToES) , επηρεάζουν την δημιουργικότητα των μαθητών. Τα ερευνητικά αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές οι οποίοι διδάχτηκαν με ψηφιακά παιχνίδια ήταν σε θέση να επιτύχουν καλύτερες επιδόσεις στην εκμάθηση χρήσης δεξιοτήτων και να ενισχύσουν τη δημιουργικότητά τους σε σχέση με τους μαθητές που διδάχτηκαν με την παραδοσιακή διδασκαλία.

Επίσης η μελέτη που έγινε από τον Serafini (2011) και οδηγήθηκε στο ερευνητικό συμπέρασμα ότι τα άτομα που μαθαίνουν προγραμματισμό έρχονται πιο κοντά, κατανοούν και σκέφτονται με βάση την αλγοριθμική σκέψη και τα παιδιά αυτής της ηλικίας είναι ικανά να το πετύχουν.

Πρέπει να αναφερθεί ότι οι υπάρχουσες μέθοδοι στα σχολεία, δηλαδή οι συμβατικές- παραδοσιακές διδακτικές τεχνικές, υστερούν σε σχέση με τις τεχνολογικές διδακτικές προσεγγίσεις όσον αφορά αυτούς τους δύο τρόπους σκέψης. Με αφορμή τις προηγούμενες έρευνες γεννήθηκε η ανάγκη να μελετηθεί κατά πόσο οι μαθητές του δημοτικού μπορούν να βελτιώσουν την αλγοριθμική τους σκέψη, να μάθουν να προγραμματίζουν και να γίνουν πιο δημιουργικοί, όχι με κάποια συμβατική μέθοδο, αλλά με την προγραμματιστική κατασκευή τρισδιάστατων παιχνιδιών. Τα παραπάνω ερωτήματα αυτόνομα έχουν διερευνηθεί σε κάποιο βαθμό από άλλες έρευνες αυτό όμως που επίσης θέλησε να ερευνηθεί στην παρούσα εργασία είναι τι ρόλο διαδραματίζουν οι διαφορετικές οδηγίες που δίνονται στους μαθητές όσον αφορά την δημιουργικότητα και την αλγοριθμική τους σκέψη.

1.1 Βασικά ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας είναι:

- Μπορεί να προαχθεί η δημιουργικότητα μέσω της εκμάθησης προγραμματισμού;
- Τα παιδιά δημοτικού μπορούν να μάθουν να προγραμματίζουν;
- Κατά πόσο το περιβάλλον επηρεάζει την δημιουργικότητα (με μεταβλητή τις διαφορετικές οδηγίες που δόθηκαν στα παιδιά);

1.2 Συνοπτική παρουσίαση κεφαλαίων

Η εργασία έχει την παρακάτω δομή: Στο Κεφάλαιο 2 περιγράφεται η δημιουργικότητα σαν όρος, ποιες είναι οι συνιστώσες της και κατά πόσο εφαρμόζεται στην εκπαίδευση. Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται αναφορά στις υπόλοιπες μορφές σκέψης οι οποίες προάγονται μέσω του προγραμματισμού. Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, ο προγραμματισμός σαν έννοια και οι δυνατότητες που προσφέρει. Στη συνέχεια στο Κεφάλαιο 5 αναλύεται η διδασκαλία του αντικειμένου σε χώρες του εξωτερικού αλλά και στην Ελλάδα, επιπλέον αναφέρονται και παραθέτονται έρευνες σχετικές με αυτό. Επιπλέον στο Κεφάλαιο 6 παρουσιάζεται το πρόγραμμα με το οποίο ασχολείται η έρευνα δηλαδή το τρισδιάστατο παιχνίδι Kodu. Ακολουθεί το Κεφάλαιο 7 με τα γενικά συμπεράσματα που προήλθαν από όλα τα παραπάνω, ενώ στο Κεφάλαιο 8 καθορίζονται οι στόχοι, η διάρκεια, το γενικό περίγραμμα και η διδακτική της μεθοδολογίας. Στο Κεφάλαιο 9 περιγράφεται η μεθοδολογία έρευνας και πιο συγκεκριμένα αναφέρεται το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε, τα μέσα συλλογής των δεδομένων καθώς και στον ερευνητικό σχεδιασμό της. Επίσης το Κεφάλαιο 10 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας και η στατιστική τους ανάλυση. Στο προτελευταίο Κεφάλαιο, στο Κεφάλαιο 11, ακολουθεί η συζήτηση και μια

πρώτη σκοπιά σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας ενώ στο τελευταίο Κεφάλαιο 12, αναφέρονται οι περιορισμοί της έρευνας και οι προτάσεις για μελλοντικές έρευνες. Τέλος, ακολουθούν η βιβλιογραφία και τα παραρτήματα.

2 Κεφάλαιο 2^ο: Δημιουργικότητα

Η δημιουργικότητα, η οποία είναι ένα σημαντικό προσόν για τον 21^ο αιώνα, είναι ουσιώδης για την μάθηση, την δουλειά και την καθημερινή ζωή (Johnson, 2009; Lemke, 2002; Trilling & Fadel, 2009; Wilson, 2003). Το δημιουργικό δυναμικό μπορεί να βρεθεί σε κάθε παιδί (Runco, 2003), μπορεί να ενθαρρύνεται ή να αναστέλλεται (Sharp, 2004) και η ανάπτυξή της εξαρτάται από το είδος της εκπαίδευσης που άνθρωποι λαμβάνουν (Esquivel, 1995).

2.1 Ορισμοί Δημιουργικότητας

Με μία εννοιολογική προσέγγιση της λέξης δημιουργικότητας, ορίζεται η ικανότητα παραγωγής ενός νέου έργου ή μιας ιδέας με βάση τη φαντασία. Είναι δύσκολο παρόλα αυτά να υπάρξει ένας συγκεκριμένος ορισμός γιατί υπάρχει μία ποικιλία προσεγγίσεων από τους ερευνητές οι οποίοι όμως έχουν ως βασικό άξονα την καινοτομία. Την δημιουργία δηλαδή κάτι καινούργιου. Πολλές φορές ο ορισμός που δίνεται για οποιαδήποτε έννοια συσχετίζεται με αυτόν που δίνει τον ορισμό, το αντικείμενο στο οποίο εργάζεται και το πλαίσιο στο οποίο εντάσσει αυτόν τον ορισμό. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα από ερευνητικές ομάδες καθώς και σχετικά άρθρα με την δημιουργικότητα αναφέρεται ότι έχει ως αφετηρία μηδενικές καταστάσεις, αλλά αντίθετα για να υπάρξει πρέπει να στηριχθεί στις προϋπάρχουσες γνώσεις καθώς και τις εμπειρίες του ατόμου. Με βάση τα προηγούμενα γίνεται κατανοητό πως είναι κάτι που μπορεί να καλλιεργηθεί με γνώμονα τα ενδιαφέροντα και αυτά που γνωρίζει ήδη το άτομο. Στη συνέχεια θα παρατεθούν κάποιοι ορισμοί που έχουν δοθεί:

Η πρώτη προσπάθεια ορισμού της έννοιας έγινε από τον Guilford (1950) λέγοντας ότι η δημιουργικότητα καλύπτει τις πιο χαρακτηριστικές ικανότητες των δημιουργικών ατόμων, που καθορίζουν την πιθανότητα για ένα άτομο να εκφράσει μια δημιουργική συμπεριφορά, η οποία να εκδηλώνεται με εφευρετικότητα, σύνθεση και σχεδιασμό.

Ο Piaget (1960), ορίζει τη δημιουργικότητα σαν μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων, εύρεσης προβλημάτων, εξερεύνησης, πειραματισμού, μια πνευματική ενέργεια που συνεπάγεται σεβασμό και μελετημένη λήψη αποφάσεων.

Ο Getzels και Jackson (1962) ορίζουν τη δημιουργικότητα ως το συνδυασμό των στοιχείων εκείνων που θεωρούνται πρωτότυπα και διαφορετικά. Επισημαίνουν ότι η δημιουργικότητα είναι μια από τις πιο πολύτιμες ανθρώπινες δυνατότητες, αλλά δύσκολη η συστηματική της εξέταση.

Ο Freud (1972) ορίζει τη δημιουργικότητα ως μια ενστικτώδη ορμή που αποσκοπεί στη δημιουργία αλλά τη συσχετίζει και με την ορμή της καταστροφής.

Η Λεωνίδου (2006) αναφέρει ότι η δημιουργικότητα είναι η ύψιστη πνευματική λειτουργία του ανθρώπου. Είναι το φως εκείνο που πηγάζει από τη φωτιά του αγώνα του ανθρώπινου πνεύματος να ξεδιπλωθεί με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής. Το φως αυτό φωτίζει κάθε νέα επινόηση του ανθρώπου.

Τέλος αναφέρεται ότι η «Δημιουργική σκέψη είναι η ικανότητα του ανθρώπινου νου να αναζητεί και να βρίσκει πολλές πρωτότυπες-καινοτόμες εναλλακτικές, για την επίλυση των διαφόρων προβλημάτων, ιδέες-λύσεις» (Παρασκευόπουλος 2004, σ.5).

2.2 Οι τέσσερις συνιστώσες της δημιουργικότητας

Οι θεωρίες που έχουν διατυπωθεί για τη δημιουργικότητα βασίζονται, κυρίως, σε αντίστοιχες ψυχολογικές θεωρίες αυτές είναι η ψυχοαναλυτική, μιχεβιοριστική, ουμανιστική, ανάπτυξης, ιστοριομετρική, συστημική, γνωσιακή ψυχολογία. Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικές συνιστώσες σύμφωνα με την δημιουργικότητα όπου επικεντρώνονται 1. στην διαδικασία δημιουργικής σκέψης, 2. στο δημιουργικό προϊόν, 3. στο δημιουργικό άτομο και 4. στο δημιουργικό περιβάλλον (Brown, 1989, σελ.3). Οι παραπάνω θεωρίες λοιπόν, διαφέρουν ως προς αυτά τα σημεία και είναι γνωστές ως τα τέσσερα P της δημιουργικότητας (the four Ps of creativity), (Kampylis, 2010): process, product, person, press (environment).

2.2.1 Διαδικασία δημιουργικής σκέψης

Η δημιουργική σκέψη έχει ως βασική συνιστώσα την αποκλίνουσα σκέψη. Αυτός ο τρόπος σκέψης ακολουθεί ασυνήθιστες διαδικασίες και τα παραγόμενα που προκύπτουν είναι μη αναμενόμενα και καινοτόμα.

Ερευνητές όπως ο Spearman και ο Mednick (Brown, 1989), θεωρούν την δημιουργική σκέψη ως μια διαδικασία συσχετίσεων μεταξύ ιδεών, συχνά, φαινομενικά ανόμιων. Θεωρούν ότι η διαδικασία αυτή είναι κομμάτι της μορφοποίησης στοιχείων σε νέους συνδυασμούς, οι οποίοι είναι λειτουργικοί ή ικανοποιούν συγκεκριμένες απαιτήσεις.

Οι Barron και Harrington (1981) θεωρούν πως η διαδικασία δημιουργικής σκέψης είναι συνυφασμένη με την αποκλίνουσα σκέψη και αναφέρουν ότι η αφηρημένη σκέψη συνδέεται άμεσα με τη συγκεντρωτική σκέψη σε όλα τα στάδια της διαδικασίας παραγωγής μιας νέας ιδέας.

Πολλοί πιστεύουν ότι η δημιουργική σκέψη συνδέεται με την επίλυση προβλημάτων. Συγκεκριμένα ο Stamn (1975) αναφέρει την άποψη του Henle , ο οποίος υποστηρίζει ότι το να θέσει κανείς τη σωστή ερώτηση είναι, ίσως το πιο δημιουργικό στάδιο της όλης διαδικασίας.

2.2.2 Το δημιουργικό προϊόν

Η σημασία του προϊόντος, του απτού αποτελέσματος της δημιουργικότητας, διαφαίνεται στη φράση: δεν έχουμε άλλη απόδειξη για τη δημιουργικότητα ενός ατόμου, παρά μόνο την παρατήρηση και αξιολόγηση των προϊόντων (Vernon, 1989, σελ.96).

Ο Mednick (1962) ασχολήθηκε ιδιαίτερα με την έννοια του δημιουργικού προϊόντος, επισημαίνοντας τη διαφορά μεταξύ του πραγματικά δημιουργικού και του απλά παράξενου προϊόντος. Υποστηρίζει ότι το κατά πόσο ένα προϊόν είναι δημιουργικό καθορίζεται από τις παραμέτρους τις οποίες ικανοποιεί, συνδέοντας, με τον τρόπο αυτό, τη δημιουργικότητα με τη συγκλίνουσα σκέψη.

2.2.3 Το δημιουργικό άτομο

Κατά γενική ομολογία, οι επιστήμονες (Woodman & Schoenfeldt,1989, Mueller, J., Melwani, S. &J. Goncalo. 2012) πιστεύουν ότι τα χαρακτηριστικά που έχει ένα δημιουργικό άτομο είναι τα ακόλουθα: α) Προθυμία για διαχείριση «επικίνδυνων καταστάσεων» Επιμονή και αφοσίωση στην εργασία, β) Περιέργεια, γ) Διάθεση για άνοιγμα σε νέες εμπειρίες, δ) Ευρύτητα ενδιαφερόντων, ε) Διαίσθηση και φαντασία, στ) Αναστοχασμός, ζ) Συνειδητοποίηση της δημιουργικότητάς του, η) Χιούμορ, θ) Έλξη προς την πολυπλοκότητα και την καινοτομία, ι) Αισθητικές τάσεις.

Δεν είναι γνωστό ακόμα αν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των δημιουργικών ατόμων ερμηνεύονται ως λειτουργία της προσωπικότητας ή ως διαφορετικός τρόπος σκέψης και διαφορετική προσέγγιση στην επίλυση προβλήματος. Ο Eysenck (1931) εκφράζει την ακραία θέση ότι η δημιουργικότητα και η πρωτοτυπία δεν είναι εκφάνσεις της νοητικής λειτουργίας, αλλά χαρακτηριστικά της προσωπικότητας και, συνεπώς, μη συνειδητά. Πολλοί ερευνητές (π.χ. Arieti, 1976), θεωρούν ότι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας και των νοητικών λειτουργιών ενός ατόμου καθορίζουν τις διαφοροποιήσεις μεταξύ των δημιουργικών ατόμων.

Ο Gardner (1993) όπως και άλλοι ερευνητές, υποστηρίζουν ότι είναι πιο αποτελεσματική, για την κατανόηση των χαρακτηριστικών των δημιουργικών ατόμων, η ενδελεχής μελέτη μιας περίπτωσης ενός ιδιαίτερα δημιουργικού ατόμου προκειμένου να καταγραφούν οι

μέθοδοι και τα μονοπάτια σκέψης που ακολουθεί, παρά η προσπάθεια μέτρησης χαρακτηριστικών των δημιουργικών ατόμων και η απόπειρα γενίκευσής τους.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η δημιουργικότητα δεν είναι ένα απλό, ανεξάρτητο χαρακτηριστικό. Είναι μια πολύπλοκη μορφή συμπεριφοράς, η οποία καθορίζεται από διαφορετικούς παράγοντες που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Χαρακτηριστικά, αναφέρεται ότι η δημιουργικότητα δεν είναι ένας λαμπτήρας που φωτίζεται ξαφνικά, είναι μια δεξιότητα που καλλιεργείται με συστηματική μελέτη, προσπάθεια, επιμονή και ενδιαφέρον (Barron & Harrington, 1989).

2.2.4 Το δημιουργικό περιβάλλον

Διάφοροι ερευνητές έχουν αναγνωρίσει ότι υπάρχουν κάποιοι παράγοντες που βοηθούν τα άτομα που έχουν ήδη μία δημιουργική ικανότητα-κλίση, να γίνουν, ή να έχουν περισσότερες πιθανότητες να γίνουν, πιο δημιουργικά, κάποιοι από αυτούς είναι: επίπεδο εκπαίδευσης, επίπεδο καλλιέργειας της φαντασίας από την παιδική ηλικία, επίπεδο ενθάρρυνσης της περιέργειας, εμπλουτισμένο περιβάλλον, ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι με την έννοια περιβάλλον, όσον αφορά την δημιουργικότητα, δεν αναφέρεται μόνο στο σπίτι και στο σχολείο αλλά ταυτόχρονα αναφέρεται και στις προϋπάρχουσες γνώσεις του ατόμου, στην τεχνογνωσία και στο πώς διαχειρίζεται αυτά τα δύο το άτομο.

Από προηγούμενες έρευνες έχουν προκύψει οι παρατηρήσεις ότι στον χώρο των επιστημών και των τεχνών υπάρχουν λιγότερες «δημιουργικές» γυναίκες συγκριτικά με τους άντρες. Επιπλέον παρατηρείται ότι εμφανίζονται ομοιότητες στην δημιουργικότητα, ακόμα και αν είναι σε διαφορετικούς τομείς, ανάμεσα σε μέλη οικογενειών. Παρόλο που δεν μπορούν να αποκλειστούν οι γενετικοί παράγοντες, οι ομοιότητες αυτές, συνήθως, αποδίδονται στον τρόπο ανατροφής και στο γενικότερο κλίμα μέσα στην οικογένεια (Αλαχιώτης, 2005).

2.3 Δημιουργικότητα στην εκπαίδευση

Τις τελευταίες δεκαετίες στα παγκόσμια εκπαιδευτικά συστήματα είχε παρατηρηθεί ότι παραμελούνταν οι δημιουργικές πλευρές των μαθητών και ταυτόχρονα ατροφούσαν εξαιτίας τις εστίασης των εκπαιδευτικών και των αναλυτικών προγραμμάτων στην γνώση και στην απομνημόνευση. Ωστόσο η φαντασία, η έμπνευση και η καινοτομία πρέπει να αποτελούν τα θεμέλια τόσο του ελληνικού όσο και του παγκόσμιου εκπαιδευτικού συστήματος. Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας στην εκπαίδευση με τη θέσπιση νέων οργανωτικών σχημάτων, όπως η

διαθεματικότητα και το σύγχρονο μεθοδολογικό πλαίσιο. Οι μέθοδοι διδασκαλίας που προτείνονται για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση είναι: 1) Η μέθοδος της ιδεοθύελλας (brainstorming), μια τεχνική που βοηθά στην παραγωγή ιδεών, ενθαρρύνει τους διστακτικούς μαθητές και προσφέρει λύσεις, 2) η χρήση και η ενθάρρυνση για χρήση του διάλογου και τις συζητήσεις οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να επιτυγχάνει τους στόχους του και στους μαθητές να διατυπώνουν τις απόψεις τους, 3) Χρήση οπτικοακουστικών μέσων (βίντεο, ντοκιμαντέρ, μουσική), 4) τελευταίο και άμεσα συνδεδεμένο με την παρούσα έρευνα είναι η ένταξη ψηφιακών μέσων και τεχνολογίας (video- games, serious games).

Η έννοια της δημιουργικότητας έχει υιοθετηθεί και στο αναγνωρισμένο πρόγραμμα PISA για την αξιολόγηση των μαθητών καθώς και από την Ε.Ε. . Στις εξετάσεις PISA, (OECD (2004). Problem Solving for Tommorrow's World - First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003) δίνεται έμφαση στην «επίλυση προβλήματος για τον κόσμο του αύριο» ενώ, το 2009 ονομάστηκε από την Ε.Ε. ως έτος «Δημιουργικότητας και Καινοτομίας». Παράλληλα, η Ε.Ε. ξεκίνησε ενημερωτική εκστρατεία με το σύνθημα «Φαντασία, Δημιουργία, Καινοτομία».

Η δημιουργικότητα στην εκπαίδευση συνδέεται άμεσα με 1) την αποδόμηση πολλών μύθων σχετικά με τη δημιουργικότητα, που οδηγούν σε μια κοινή παρανόηση του θέματος (Sharp, 2004), 2)την συζήτηση και την διαμόρφωση των επιπτώσεων της «νεότητας και της αξίας" στο εκπαιδευτικό πλαίσιο (Craft, 2005) και 3) την έμφαση στη διαδικασία αντί του προϊόντος (Runco, 2002).

Παρά την παραδοχή ότι η δημιουργικότητα είναι η σημερινή εικόνα του εκπαιδευτικού κόσμου (Gibson, 2005), ο ισχυρισμός είναι ότι τα σχολεία (Robinson, 2006) και οι εκπαιδευτικοί (Malaguzzi, 1987) σκοτώνουν πραγματικά την δημιουργικότητα. Τα στοιχεία δείχνουν ότι η δημιουργικότητα δεν αποτιμάται πάντα στα σχολεία, παρόλο που η δημιουργικότητα και η απόκτηση γνώσεων μπορεί να συμπίπτουν. Ο Beghetto υποδηλώνει ότι η συζήτηση στην τάξη θα ήταν η ιδανική στιγμή για την προώθηση της δημιουργικής σκέψης των δεξιοτήτων (Beghetto, 2007).

2.3.1 Έρευνες σχετικές με την δημιουργικότητα στην εκπαίδευση

Στη συνέχεια θα παραταθούν έρευνες σχετικές με την δημιουργικότητα στην εκπαίδευση που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια σε διάφορες χώρες του κόσμου. Θα αναφερθεί η έρευνα που έγινε καθώς και τα αποτελέσματα που βρέθηκαν.

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην εισαγωγή οι Hsiao, Chang, Lin & Hu (2014) έκαναν μία έρευνα με στόχο να εξετάσει πώς οι διαφορετικές εκπαιδευτικές στρατηγικές δηλαδή, η παραδοσιακή διδασκαλία και η διδασκαλία με τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών (ToES) , επηρεάζουν την δημιουργικότητα των μαθητών. Τα ερευνητικά αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές οι οποίοι διδάχτηκαν με ψηφιακά παιχνίδια ήταν σε θέση να επιτύχουν καλύτερες επιδόσεις στην εκμάθηση χρήσης δεξιοτήτων και να ενισχύσουν τη δημιουργικότητά τους σε σχέση με τους μαθητές που διδάχτηκαν με την παραδοσιακή διδασκαλία.

Σύμφωνα με το παρακάτω περιοδικό (<http://www.journeytoexcellence.org.uk/resourcesandcpd/research/summaries/rsfosteringcreativity.asp>) αναφέρονται κάποια σημαντικά στοιχεία για την δημιουργικότητα στην τάξη. Υποστηρίζουν ότι για να προωθήσουν οι καθηγητές την δημιουργικότητα πρέπει να ενθαρρύνουν τους μαθητές να σκέφτονται πλαγίως και να κάνουν συσχετισμούς μεταξύ των πραγμάτων που συνήθως δεν συνδέονται. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να βοηθούν τους μαθητές να δουν τις δυνατότητες και τις προκλήσεις και όλες αυτές τις δεξιότητες που μπορούν να διδαχθούν.

Σύμφωνα με το ίδιο άρθρο οι ακόλουθες προσεγγίσεις μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να προωθήσουν τη δημιουργικότητα στην τάξη: 1) διασφάλιση ότι ο σχεδιασμός ενσωματώνει μια σειρά διδασκαλίας και ένα μαθησιακό στυλ, 2)παροχή τακτικών ευκαιριών για πειραματισμό, επίλυση προβλημάτων, συζήτηση και συλλογική εργασία, 3) δημιουργία ευκαιριών, όπου οι μαθητές θα ενθαρρύνονται να κάνουν ενεργά το έργο και να μπορούν κριτικά να αμφισβητούν ό, τι συμβαίνει, 4) χρήση δημιουργικών μεθόδων σκέψης, όπως η ανταλλαγή ιδεών, 5) παροχή ευκαιριών στους μαθητές για να επιλέγουν το πώς πρόκειται να εργαστούν, 6) ενθάρρυνση των μαθητών να αυτοσχεδιάσουν, να πειραματιστούν και να σκεφτούν «έξω από το κουτί» (out of the box), 7) την ενεργή ενθάρρυνση των μαθητών στην ερώτηση, στο να κάνει συνδέσεις, προβλέποντας τι θα μπορούσε να είναι δυνατό να συμβεί και να εξερευνήσει τις ιδέες, 8) κάνοντας ανοιχτές ερωτήσεις όπως «Τι θα συμβεί αν ...;» και «πώς μπορείτε να ...;», 9) συμμετοχή με δραστηριότητες και μοντελοποίηση της δημιουργικής σκέψης και της συμπεριφοράς, 10) ενθάρρυνση των μαθητών να αναπτύξουν κριτήρια που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να κρίνουν την εργασία τους, ιδίως με βάση την πρωτοτυπία και την αξία τους, 11) Προώθηση της ανοιχτής συζήτησης για τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές και πώς μπορούν να τα λύσουν, 12) Ενθάρρυνση των μαθητών να μοιραστούν ιδέες με τους άλλους και να μιλήσουν για την πρόοδό τους, 13) χρήση της αποτυχίας ως

ευκαιρία για να μάθουν, 14) διασφάλιση ότι οι διαδικασίες της αξιολόγησης έχουν νόημα και επιβραβεύουν τη δημιουργικότητα και την καινοτομία, 15) αποτελεσματική χρήση της ενθάρρυνσης, του επαίνου και την θετική χρήση της γλώσσας.

Τα τελευταία χρόνια, υπήρξαν δύο σημαντικές εκθέσεις σχετικά με την κατάσταση της δημιουργικότητας στα σχολεία στο Ηνωμένο Βασίλειο. Η πρώτη (με τίτλο - «το μέλλον όλων μας: Δημιουργικότητα, Πολιτισμός και Παιδεία» γράφτηκε από την Εθνική Συμβουλευτική Επιτροπή της πολιτιστικής και δημιουργικής Εκπαίδευσης, και δημοσιεύτηκαν στην Αγγλία και την Ουαλία (1999). Το δεύτερο, με τίτλο «Η δημιουργικότητα στην Εκπαίδευση» δημοσιεύθηκε από το Κέντρο Μάθησης και διδασκαλίας της Σκωτίας (2001). Αμφότερες οι εκθέσεις κράτησαν σχεδόν κοινή γραμμή στην προσπάθειά τους να καθορίσουν τη δημιουργικότητα και να τονίσουν τη σημασία της για την κοινωνία και την οικονομία μας. Επιβεβαίωσαν την πεποίθηση ότι η δημιουργικότητα μπορεί να καλλιεργηθεί και να αναπτυχθεί, και δημοσίευσαν μια σειρά από συστάσεις για δράση.

Το επόμενο δημοσιευμένο άρθρο των Nie, Xiao, και Shang(2010) βιβλιογραφική ανασκόπηση ώστε να διευκρινιστεί κατά πόσον τα παιχνίδια μπορούν να συμβάλουν στην ενίσχυση της δημιουργικότητας. Διαπίστωσαν ότι το παιχνίδι διευκολύνει στη μάθηση και είναι γενικά ένας σημαντικός και αποτελεσματικός τρόπος για την προώθηση και την ενίσχυση της δημιουργικότητας. Επιπλέον, ανέφεραν μελέτες που δείχνουν ότι διαφορετικά περιβάλλοντα εργασίας μπορεί να έχουν διαφορετικές επιδράσεις στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας των μαθητών. Συμπερασματικά λοιπόν, τα αποτελέσματα των ερευνών που μελέτησαν στο συγκεκριμένο άρθρο συμφωνούν ότι μέσω του σχεδιασμού παιχνιδιών μπορεί να ενισχυθεί η δημιουργικότητα. Ωστόσο, αυτή η θετική κατάληξη τίθεται υπό αμφισβήτηση από ορισμένους μελετητές που πιστεύουν ότι μόνο μέσα από το σχεδιασμό παιχνιδιών δεν μπορεί να ενισχυθεί η δημιουργικότητα των μαθητών. Προτείνουν ότι μόνο σε συνδυασμό με τις κατάλληλες παιδαγωγικές στρατηγικές μπορεί η προσέγγιση της μάθησης μέσα από το σχεδιασμό παιχνιδιών να έχει θετική επίδραση στην τόνωση της δημιουργικότητας.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που μας δίνει ο ερευνητής Paula, H.-J (2002) είναι ότι η αυτο-αξιολόγηση έχει αρνητική επιρροή στην δημιουργικότητα. Η ανατροφοδότηση, συμπεριλαμβανομένης της αυτο-ανατροφοδότησης θεωρείται ότι υπονομεύει τα εσωτερικά κίνητρα (Deci & Ryan 1985) και ως εκ τούτου θα μπορούσε να αναμένεται να μειώσει τη δημιουργικότητα. Μια παρόμοια αρνητική επίδραση έχει βρεθεί για την εξωτερική αξιολόγηση, αν και κάποια στοιχεία δείχνουν ότι το αποτέλεσμα μπορεί να εξαρτάται από την ικανότητα του μαθητή, με χαμηλή μαθητές ικανότητα στην

πραγματικότητα επωφελούνται από τις γνώσεις που μπορούν να αξιολογηθούν (Amabile 1996).

Το τελευταίο άρθρο είναι των Anusca Ferrari, Romina Cachia and Yves Punie(2009) και τονίζει την ανάγκη να ενθαρρυνθεί η ανάπτυξη της δημιουργικότητας και του καινοτόμου δυναμικού των μαθητών για τους εξής λόγους: 1) τα τεχνολογικά μέσα που οι μαθητές χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή μπορούν να αξιοποιηθούν με δημιουργικούς και καινοτόμους τρόπους και να συμβάλλουν στην τυπική και την άτυπη μάθηση 2) η βύθιση σε αυτό το πλούσιο σε μέσα περιβάλλον οδηγεί νέες ομάδες των μαθητών να μάθουν και να καταλάβουν με διαφορετικούς τρόπους, ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αναπτύξουν τις δημιουργικές προσεγγίσεις και να βρουν νέες μεθόδους, λύσεις και πρακτικές για να τραβήξουν την προσοχή τους 3) η δημιουργικότητα είναι μια μορφή δημιουργίας γνώσης, ως εκ τούτου, η τόνωση της δημιουργικότητας έχει θετικές πολλαπλασιαστικές συνέπειες στη μάθηση, την υποστήριξη και την ενίσχυση της αυτομάθησης, των στρατηγικών να μαθαίνουν τα παιδιά πώς να μαθαίνουν και τη δια βίου μάθηση δεξιοτήτων και ικανοτήτων.

Τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές πρέπει να αποκτήσουν τις κρίσιμες δεξιότητες στη χρήση των τεχνολογιών ώστε να είναι σε θέση να επωφεληθούν από αυτά με αποτελεσματικό, καινοτόμο και δημιουργικό τρόπο.

Σύμφωνα με τον Sternberg και Lubart (1999), η δημιουργικότητα απαιτεί έξι στοιχεία: πνευματικές ικανότητες, γνώσεις, συγκεκριμένες μορφές σκέψης, προσωπικότητα και κίνητρα.

Προκειμένου να ενισχυθεί η δημιουργική μάθηση και η καινοτόμος διδασκαλία, τα προγράμματα σπουδών πρέπει να προσαρμοστούν κατάλληλα. Μια ισορροπία μεταξύ 1) της αναγνώρισης ότι όλα τα άτομα μπορούν να επωφεληθούν από τη δημιουργικότητα 2) της δυνατότητας να εισαγάγει ένα προβλεπόμενο χρόνο για διαθεματικές εργασίες, καθώς αυτό διευκολύνει μια ευρεία θεώρηση της εκπαίδευσης και της μάθησης και αναπτύσσει τη δημιουργικότητα και τις δεξιότητες σκέψης, 3) της αναγνώρισης της σημασίας του κάθε τομέα της γνώσης, καθώς αυτό διευκολύνει τα διαφορετικά ενδιαφέροντα, ευφυΐες και τρόπους μάθησης. Ο Simplicio (2000) και Beghetto (2005) συμφωνούν σχετικά με τη σημασία του καθορισμού στόχων: πρέπει να είναι σαφές για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς τι πρέπει να μάθουν και πώς.

Ωστόσο, το αν οι άνθρωποι αναπτύσσουν τη δημιουργικότητά τους εξαρτάται από το είδος της εκπαίδευσης που λαμβάνουν. Κατά συνέπεια, η δημιουργικότητα πρέπει να κατανοηθεί ως μια δεξιότητα που μπορεί να αναπτυχθεί μέσω της δημιουργικής μάθησης και την καινοτόμο διδασκαλία. Ως εκ τούτου, μια σειρά από «κινήτριους μοχλούς» προτείνονται ως πλαίσιο για την κατανόηση των συνθηκών ή των μηχανισμών υποστήριξης που

επιτρέπουν τη δημιουργική μάθηση και τις καινοτόμες διδακτικές πρακτικές που διευκολύνουν τη δημιουργικότητα και την καινοτομία. Αυτές είναι: αξιολόγηση, πολιτισμός, διδακτέα ύλη, ατομικές δεξιότητες, διδασκαλία και μορφές μάθησης, καθηγητές, τεχνολογία και εργαλεία..

2.4 Συμπεράσματα για την δημιουργικότητα

Συνοψίζοντας, η δημιουργική εμπειρία μπορεί να θεωρηθεί ως αντίθετη προς την αναπαραγωγική εμπειρία (Taylor, 1988). Επιπλέον, η δημιουργικότητα είναι η δυνατότητα να δει κάποιος τις δυνατότητες που άλλοι δεν έχουν παρατηρήσει (Craft, 2005), τη κρίσιμη διαδικασία που εμπλέκεται στην παραγωγή νέων ιδεών (Esquivel, 1995), η δυνατότητα να κάνει κάποιος συνδέσεις που δεν είναι εμφανείς. Απαιτεί γνωστικές και δημιουργικές ικανότητες σκέψης, δηλαδή, αποκλίνουσας σκέψης (Runco, 1990), φαντασίας (Craft, 2005), καθώς επίσης και αξιολόγησης (Runco, 1990).

Δημιουργική μάθηση είναι, ως εκ τούτου οποιαδήποτε μάθηση που περιλαμβάνει την κατανόηση και την νέα συνειδητοποίηση, η οποία επιτρέπει στον μαθητή να προχωρήσει πέρα από την θεωρητική απόκτηση γνώσεων, και να εστιάζει και σε δεξιότητες σκέψης.

Από τις πολλές διαφορετικές δεξιότητες σκέψης που απαιτούνται από τους μαθητές, οι δημιουργικές δεξιότητες σκέψης θεωρείται ότι είναι απαραίτητες και πολύτιμες (Fritz 1998, Lewis 1999).

3 Κεφάλαιο 3^ο: Άλλες μορφές σκέψης

Μεταξύ των πιο σημαντικών τομέων που πρέπει να αναπτυχθούν είναι η λογική και στρατηγική ικανότητα, καθώς και η κριτική και η στοχαστική ικανότητα σκέψης για την βοήθεια επίλυσης προβλημάτων Van Gelder(2005). Στη συνέχεια θα αναφερθούν αυτές οι μορφές σκέψεις καθώς και η σύνδεσή τους τόσο με την εκπαίδευση όσο και με την χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών.

3.1 Κριτική σκέψη

Έχουν διατυπωθεί ποικίλοι ορισμοί της κριτικής σκέψης παρόλα αυτά δεν υπάρχει κάποιος που αναγνωρίζεται ως σωστός και επαρκής. Στη συνέχεια θα παραταθούν κάποιοι από αυτούς τους ορισμούς που έχουν δοθεί στην πάροδο των χρόνων.

- Λογική, στοχαστική σκέψη η οποία επικεντρώνεται στην απόφαση για το τι θα πράξει ή τι θα πιστέψει το άτομο (Ennis 1989).
- Η κριτική σκέψη, δεν είναι μία μεμονωμένη γνωστική στρατηγική, αλλά «μία γνωστική στάση και ικανότητα για τη χρήση ποικιλίας γνωστικών λειτουργιών, οι οποίες χρησιμοποιούνται μεμονωμένα ή κατά ποικίλους συνδυασμούς ανάλογα με την περίπτωση» (Ματσαγγούρας Η., 1994)
- Δεξιότητα του ατόμου να σκέφτεται για τη σκέψη του ώστε να εντοπίζει τα δυνατά και τα αδύνατα της σημεία και να την επαναθέτει σε βελτιωμένη μορφή, αν χρειάζεται (Paul,1993).
- Ο Richard Paul(1990) δίνει μια άλλη διάσταση στην έννοια της κριτικής σκέψης, ορίζοντάς την ως μια διανοητική διαδικασία, με πειθαρχημένη, ενεργή και βαθιά κατανόηση της σκέψης, που εμπεριέχει την εφαρμογή, ανάλυση, σύνθεση ή και αξιολόγηση των πληροφοριών, που προέρχονται από την παρατήρηση, την εμπειρία, τον προβληματισμό, την αιτιολόγηση ή και την επικοινωνία, ως ένας οδηγός για την πίστη και τη δράση.

3.1.1 Χαρακτηριστικά της Κριτικής Σκέψης

Σύμφωνα με τον Wade (1995), υπάρχουν 8 χαρακτηριστικά στην κριτική σκέψη.

Πίνακας 3.1 : Χαρακτηριστικά κριτικής σκέψης

1. Υποβολή ερωτήσεων	2. Ορισμός προβλήματος
3. Μελέτη ενδείξεων	4. Ανάλυση υποθέσεων
5. Αποφυγή συναισθηματικών επεξηγήσεων	6. Αποφυγή υπεραπλουστεύσεων
7. Κατανόηση της πιθανής ύπαρξης εναλλακτικών εξηγήσεων	8. Ανεκτικότητα στην ύπαρξη αμφιλεγόμενων απαντήσεων

Επιπλέον ο Beyer (1995) θεωρεί ως σημαντικά χαρακτηριστικά της κριτικής σκέψης την ικανότητα του μαθητή να είναι σκεπτικιστής, ανοικτόμυαλος, να λαμβάνει υπόψη τις ενδείξεις και να είναι σε θέση να τροποποιεί την αρχική του θέση όταν παρουσιάζονται νέα ευρήματα. Το άτομο που έχει κριτική σκέψη πρέπει να μπορεί να αναγνωρίζει, και αξιολογεί και να δημιουργεί επιχειρήματα. Το άτομο αυτό θα πρέπει να έχει την ικανότητα να μελετά τις λογικές σχέσεις μεταξύ των πληροφοριών και να είναι ευέλικτο στο να αναθεωρεί τις αρχικές του απόψεις όταν αποδειχτεί πως η θέση του είναι λανθασμένη.

3.1.2 Κριτική σκέψη και εκπαίδευση

Όσον αφορά την εκπαίδευση, η κριτική σκέψη αποτελεί βασικό στοιχείο της και όπως υποστηρίζεται, συνιστά το βασικό μορφωτικό μέσο για τη διαμόρφωση υπεύθυνων πολιτών σε κάθε δημοκρατική κοινωνία. Επιπλέον ο Van Gelder(2001,2005) έχει διατυπώσει ότι η καλλιέργεια της κριτικής σκέψης είναι ένας από τους πιο κεντρικούς στόχους της εκπαίδευσης και ένα από τα πιο αξιόλογα αποτελέσματα που μπορεί να έχει. Δεν είναι τυχαίο ότι και στο Νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα (2010) τονίστηκε ιδιαίτερα η κριτική σκέψη και χαρακτηρίστηκε ως κομβική ικανότητα που απαιτείται και πρέπει να έχει ένας μαθητής τον 21^ο αιώνα.

Η καλλιέργεια της κριτικής σκέψης μέσα από την εκπαιδευτική διαδικασία θεωρείται ότι μπορεί να επιτευχθεί μέσα από γραπτές εργασίες ως μια βασική μέθοδο ανάπτυξης δεξιοτήτων κριτικής σκέψης Wade (1995), μέσα από τις οποίες ο εκπαιδευτικός μπορεί να ενθαρρύνει την ανάπτυξη κριτικού διαλόγου μέσω της επιχειρηματολογίας. Ο Cooper (1995) προτείνει τη συνεργατική μάθηση ως μια από τις στρατηγικές ανάπτυξης της κριτικής σκέψης. Μέσω της ομαδικής εργασίας και των κατάλληλα δομημένων

δραστηριοτήτων, οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στη μάθηση και αλληλεπιδρούν τόσο μεταξύ τους όσο και με τον εκπαιδευτικό. Ο McDade (1995) εισηγείται την αξιοποίηση της μελέτης περιπτώσεων, όπου ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει ένα θέμα χωρίς να δίνει κάποιο συμπέρασμα, και μέσα από ειδικά διαμορφωμένες ερωτήσεις κατευθύνει τους μαθητές του ώστε να καταλήξουν στο δικό τους συμπέρασμα.

3.2 Μαθηματική αλγοριθμική σκέψη

Ο μαθηματικός αλγοριθμικός συλλογισμός αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς μηχανισμούς της γνωστικής ανάπτυξης του ατόμου. Ω επαγωγικός μηχανισμός, σχετίζεται άμεσα με τη δημιουργία και την τροποποίηση των γνωστικών δομών του ατόμου, μέσω της αναθεώρησης των υπάρχοντων κανόνων και της δημιουργίας νέων κανόνων (Holland, Holyoak, Nisbett & Thagard, 1989). Το γεγονός αυτό καθιστά τον αλγοριθμικό συλλογισμό αναγκαίο για την κατανόηση και ερμηνεία άγνωστων εννοιών, αλλά και για την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και την επίλυση προβλήματος (Goswami, 1992).

3.2.1 Ικανότητα επίλυσης προβλήματος

Η ικανότητα να επιλύει κάποιος προβλήματα είναι μία από τις σημαντικότερες ανθρώπινες δεξιότητες (Holyoak, 1991). Για αυτό, μία σημαντική επιδίωξη της εκπαίδευσης είναι να προετοιμάσει τους μαθητές να επιλύει και να αντιμετωπίζει καινούργιες καταστάσεις (Bruner, 1993). Η επίλυση προβλημάτων μπορεί να θεωρηθεί ως προσπάθεια για έναν στόχο που αρχικά δεν είναι εφικτός. Τα παιχνίδια παρέχουν ένα ουσιαστικό πλαίσιο για να προσφέρουν τέτοιου είδους προβλήματα στους μαθητές. Στην πραγματικότητα ένα παιχνίδι είναι από μόνο του ένα πρόβλημα το οποίο αναλύεται σε μικρότερα προβλήματα (ανά πίστα, δυσκολίες). Γενικότερα ένα πρόβλημα μπορεί να είναι οτιδήποτε περιορίζει έναν παίκτη να έχει πρόοδο μέσα στο παιχνίδι. Η επίλυση προβλημάτων σχετίζεται με την ανακαλυπτική μάθηση. Τα μαθησιακά περιβάλλοντα όπως είναι και τα παιχνίδια, επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνήσουν νέους κανόνες και ιδέες παρά να απομνημονεύσουν όσα παρουσιάζονται από άλλους. Για παράδειγμα, τα παιχνίδια προσομοίωσης προσφέρουν στους μαθητές δυνατότητες να αλληλεπιδρούν με το παιχνίδι εξερευνώντας και χρησιμοποιώντας αντικείμενα προκειμένου να αλλάξουν τις υποθέσεις τους. Έτσι ενώ βιώνουν τον κόσμο του παιχνιδιού, οι μαθητές μπορούν να συμμετέχουν ενεργά στην διαδικασία μάθησης και τα κίνητρά τους να μεταφερθούν από τους εξωγενείς παράγοντες στις εγγενείς ανταμοιβές. (Bruner, 1961).

3.3 Έρευνες πάνω στις μορφές σκέψεις σε συνδυασμό με τον προγραμματισμό και τα παιχνίδια στην εκπαίδευση

Θεωρείται ότι αν ένας εκπαιδευτικός καταφέρει να βελτιώσει αυτές τις μορφές σκέψεις που αναφέρθηκαν προκύπτει, θα έχει θετικές επιπτώσεις στη σχολική επίδοση, καθώς και πολύ θετικά αποτελέσματα σε παραδοσιακά μαθήματα όπως τα μαθηματικά (King & Kitchener, 1994).

Διαβάζοντας σημαντικές έρευνες, τα παιχνίδια μπορούν να υποστηρίξουν την ανάπτυξη διαφόρων δεξιοτήτων και ικανοτήτων όπως υποστηρίζουν και οι Mitchell and Savill-Smith (2004). Αυτές οι ικανότητες/δεξιότητες είναι: αναλυτικές και χωρικές δεξιότητες, στρατηγικές δεξιότητες και δεξιότητες γνώσης, μάθηση και ανάμνηση των δυνατοτήτων, ψυχοκινητικές δεξιότητες, κριτική ικανότητα. Άλλα παραδείγματα δείχνουν ότι οι παίχτες αναπτύσσουν στρατηγικές σκέψεις καθώς και λογικές/ μαθηματικές σκέψεις (Hong & Liu, 2003)

Πρόσφατα οι Chang, Wu, Weng, and Sung (2012) ανακάλυψαν ότι οι μαθητές κατάφεραν καλύτερη απόδοση στο να λύνουν προβλήματα, βελτιώνοντας έτσι την ικανότητά τους στην επίλυση προβλημάτων, με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια που είναι βασισμένα στην μέθοδο της μάθησης συγκριτικά με την παραδοσιακή διδασκαλία.

4 Κεφάλαιο 4^ο: Ηλεκτρονικά παιχνίδια και προγραμματισμός

Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, άλλαξε ριζικά τον τρόπο που οι εκπαιδευτικοί πραγματοποιούν διδασκαλία, αφού τους οδήγησε στο να υιοθετήσουν νέους τρόπους διδασκαλίας, πιο εποικοδομητικούς και αποτελεσματικούς από την παραδοσιακή μέθοδο (Παπαδοπούλου & Κοτρίδης, 2010). Πιο συγκεκριμένα, έχει υπάρξει έντονο ενδιαφέρον σχετικά με τη χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και των λογισμικών ως μαθησιακών εργαλείων, καθώς διάχυτη είναι η πεποίθηση ότι λόγω των χαρακτηριστικών που έχουν και κυρίως λόγω του ελκυστικού τους χαρακτήρα, μπορούν να υποστηρίξουν τη μάθηση και κατ' επέκταση μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Οι Kickmeier-Rust and Albert (2010) ανέφεραν ότι από την φύση τους τα εκπαιδευτικά παιχνίδια έχουν ως στόχο την μάθηση και ακριβώς για αυτό οι χρήστες μπορούν να μάθουν μέσα από αυτά. Τα παιδιά μαθαίνουν να μιλάνε, να παίζουν με τους ήχους και μαθαίνουν να συνεργάζονται και να αποκτούν στρατηγική σκέψη παίζοντας παιχνίδια. Η έρευνα των Brom, Preuss, and Klement (2011) έδειξε ότι η μέθοδος με το ηλεκτρονικό παιχνίδι είχε πολύ καλύτερα επίδραση στη γνώση των μαθητών και καλύτερη εκπαιδευτική αξία συγκριτικά με την παραδοσιακή μέθοδο.

Παράλληλα με την ανάπτυξη των νέων εργαλείων για την εκπαίδευση, έχει πραγματοποιηθεί μια επιστημολογική στροφή στα παραδείγματα της διδασκαλίας από μια αντικειμενιστική προοπτική σε μια κονστρουκτιβιστική προοπτική. Κεντρικός ρόλος της κονστρουκτιβιστικής θεωρητικής σκοπιάς είναι η πεποίθηση ότι η γνώση κατασκευάζεται, δεν μεταδίδεται, και οι μαθητές παίζουν ενεργό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία (Jonassen, 1999).

Ο κονστρουκτιβισμός αποτελεί στις μέρες μας ένα από τα βασικότερα μοντέλα στο σχεδιασμό σύγχρονου εκπαιδευτικού λογισμικού, το οποίο έχει ως απώτερο στόχο την παροχή αυθεντικών μαθησιακών δραστηριοτήτων, την ενθάρρυνση της έκφρασης και της προσωπικής εμπλοκής των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία, αλλά και την κοινωνική αλληλεπίδραση των ατόμων (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001). Η αλληλεπίδραση του μαθητή με το λογισμικό βασίζεται στην κονστρουκτιβιστική θεωρία μιας και ο μαθητής μπορεί να επιλέξει τον τρόπο με τον οποίο θα μελετήσει την ύλη του και θα δοκιμάσει τις εμπειρίες και τις γνώσεις του όπου εκείνος το κρίνει απαραίτητο (Anderson et al., 1998, Πόρποδας, 2000). Όσον αφορά τα λογισμικά που αξιοποιούνται στις κοινωνικο-πολιτισμικές θεωρίες, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στις συνεργατικές και συμμετοχικές στρατηγικές μάθησης, όπου στα πλαίσια της σχολικής ομάδας αναπτύσσεται η επικοινωνία, η συνεργασία και η αλληλεπίδραση μεταξύ τους (Ράπτης & Ράπτη, 2004).

4.1 Παιχνίδια στην εκπαίδευση

Η θεωρία μάθησης με ηλεκτρονικά παιχνίδια του James Paul Gee(2003), εστιάζει στις μαθησιακές αρχές των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και στο πως αυτές μπορούν να εφαρμοστούν στο δημοτικό σχολείο. Στη θεωρία που ανέπτυξε περιλαμβάνει 36 μαθησιακές αρχές με πιο σημαντικές:

- Αλληλεπίδραση: Τα βιβλία είναι "παθητικά" μέσα, με την έννοια ότι δεν μπορούν να μιλήσουν μαζί μας, όπως σε έναν πραγματικό διάλογο μεταξύ προσώπων. Στα παιχνίδια όμως, όταν ο παίχτης κάνει κάτι ή λάβει μια απόφαση, το παιχνίδι αντιδρά, δίνει ανατροφοδότηση στον παίχτη. Έτσι και στο σχολείο, τα κείμενα και τα βιβλία θα πρέπει να αλληλεπιδρούν με τον μαθητή με παρόμοιο τρόπο.
- Ανάλυση κινδύνων: Τα παιχνίδια διδάσκουν ότι η αποτυχία είναι αναπόφευκτη αλλά όχι αμετάκλητη. Στο σχολείο η αποτυχία είναι κάτι σημαντικό, ενώ στα παιχνίδια όχι, γιατί μπορείς να ξεκινήσεις από την αρχή ή από το σημείο της τελευταίας αποθήκευσης της προόδου στο παιχνίδι. Ακριβώς εξαιτίας του γεγονότος ότι η αποτυχία στο παιχνίδι έχει μικρές επιπτώσεις, οι παίκτες είναι διατεθειμένοι να εξερευνήσουν, να δοκιμάσουν νέα πράγματα και να είναι πιο ριψοκίνδυνοι.
- Προσαρμογή: Οι παίκτες μπορούν να προσαρμόσουν ένα παιχνίδι και να το ταιριάξουν στον τρόπο και το στυλ που τους ταιριάζει. Τα παιχνίδια, έχουν συχνά διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας και πολλά παιχνίδια επιτρέπουν στους παίκτες να λύσουν τα προβλήματα με διαφορετικούς τρόπους. Οι παίκτες μπορούν επίσης να πειραματιστούν χάρη στην παραπάνω αρχή (Risk Taking). Έτσι θα πρέπει να προσαρμοστεί το πρόγραμμα σπουδών στα σχολεία, στα ενδιαφέροντα, τις επιθυμίες και το στυλ των μαθητών.
- Αντιπροσώπευση: Οι παίκτες έχουν την αίσθηση της επίδρασης, του ελέγχου και της αντιπροσώπευσής τους στο παιχνίδι. Έχουν την αίσθηση πως αυτό που κάνουν είναι δικό τους. Τέτοια αίσθηση είναι σπανιότερη στο σχολείο.
- Καλώς οργανωμένα προβλήματα: Η έρευνα έχει δείξει πως όταν οι μαθητές αφήνονται ελεύθεροι να λύσουν ένα πολύπλοκο πρόβλημα έχουν την τάση να μην οδηγούνται σε σωστές υποθέσεις για το πώς να λύσουν αργότερα ακόμα και πιο εύκολα προβλήματα. Στα ηλεκτρονικά παιχνίδια, τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι παίκτες ταξινομούνται. Τα αρχικά προβλήματα είναι έτσι οργανωμένα έτσι ώστε οι παίκτες να έχουν μια εντύπωση για το πώς να

αντιμετωπίσουν, σε μεταγενέστερα στάδια, δυσκολότερα προβλήματα. Για αυτό άλλωστε τα παιχνίδια έχουν επίπεδα δυσκολίας.

- **Πρόκληση και Παγίωση:** Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια προσφέρουν στους παίχτες ένα σύνολο προβλημάτων που πρέπει να επιλύσουν. Στη συνέχεια όμως, οι παίχτες αντιμετωπίζουν μια νέα παραλλαγή του προβλήματος, όπου πρέπει να επανεξετάσουν τα όσα έμαθαν μέχρι εκείνη τη στιγμή, να μάθουν κάτι καινούριο και να το εντάξουν στην παλιότερη γνώση. Αυτή η νέα γνώση παγιώνεται μέσω της επανάληψης και αυτός ο κύκλος ονομάζεται «Κύκλος εμπειρίας». Στο σχολείο, μερικές φορές, οι αδύναμοι μαθητές δεν έχουν αρκετές ευκαιρίες να παγιώσουν τις γνώσεις τους και οι καλοί μαθητές δεν έχουν αρκετές καλές προκλήσεις, αναλογικά με το επίπεδό τους.
- **Συστηματική σκέψη:** Τα παιχνίδια ενθαρρύνουν τους παίχτες να σκεφτούν τις σχέσεις μεταξύ γεγονότων. Πρέπει να σκεφτούν πώς η δράση τους έχει αντίκτυπο σε μελλοντικές τους ενέργειες και σε ενέργειες άλλων παιχτών. Ένα τέτοιο σύστημα σκέψης είναι κρίσιμο για τον καθένα.
- **Εξερεύνηση, Μη γραμμική σκέψη, Αναστοχασμός των στόχων:** Τα παιχνίδια ενθαρρύνουν τους παίχτες να εξερευνήσουν προσεχτικά πριν προχωρήσουν, να σκεφτούν πλευρικά και όχι γραμμικά και να χρησιμοποιήσουν αυτή την εξερεύνηση και τον πλευρικό τρόπο σκέψης για να επαναπροσδιορίζουν τους στόχους τους. Πρόκειται για μια διαφορετική στάση από το σχολείο, στο οποίο ο μαθητής που είναι έξυπνος κινείται όσο το δυνατόν πιο γρήγορα και αποτελεσματικά στο στόχο του.
- **Δια-λειτουργικές ομάδες:** Στα παιχνίδια πολλών χρηστών, στα οποία συχνά οι παίχτες παίζουν σε ομάδες, κάθε παίχτης έχει ένα διαφορετικό σύνολο δεξιοτήτων. Κάθε παίχτης είναι επιδέξιος σε κάτι, αλλά κατανοεί και τις ειδικότητες των άλλων προκειμένου να συντονιστεί μαζί τους. Επιπλέον, σε τέτοιες ομάδες, οι παίχτες συνδέονται από τη δέσμευσή τους για μια κοινή προσπάθεια και όχι από τη φυλή, την κατηγορία, το έθνος ή το φύλο τους. Πάλι τέτοιες μορφές συνεταιρισμού απαιτούνται συνήθως στη σύγχρονη εργασία, εντούτοις όχι πάντα στα σύγχρονα σχολεία.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η διδασκαλία μέσα από τα παιχνίδια έχει πολλά θετικά στην εφαρμογή της. Μπορεί να καλύψει κενά της παραδοσιακής διδασκαλίας με τέτοιο τρόπο ώστε οι μαθητές να μαθαίνουν και να οργανώνουν την σκέψη τους πολύ πιο αποδοτικά.

4.2 Ηλεκτρονικά παιχνίδια

Οι άνθρωποι δεν αποδέχονται όλοι το ίδιο τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η ηλικία που έχουν μιας και από την δεκαετία του '80 και μετά οι περισσότεροι νέοι, και όχι μόνο, εκτίθενται καθημερινά σε αυτή την μορφή παιχνιδιών. Ένα παιχνίδι είναι ένας σωματικός ή πνευματικός διαγωνισμός που διέπεται από κανόνες και αποσκοπεί στη διασκέδαση ή την ανταμοιβή των συμμετεχόντων (Zyda, 2005). Σύμφωνα με τον Zyda (2005), ο ορισμός αυτός δεν διαφέρει από αυτόν για το ηλεκτρονικό παιχνίδι, το οποίο ορίζει ως έναν πνευματικό διαγωνισμό, με τη βοήθεια ενός υπολογιστή, με συγκεκριμένους κανόνες και σκοπό τη διασκέδαση, την ψυχαγωγία ή κάποιο έπαθλο. Σύμφωνα με τον Prensky (2001), το ηλεκτρονικό παιχνίδι αποτελείται επίσης από έξι βασικά δομικά χαρακτηριστικά: 1) Κανόνες, 2) Σκοπούς και στόχους, 3) Έκβαση και ανάδραση, 4) Σύγκρουση/ανταγωνισμός/πρόκληση/αντιπαράθεση, 5) Διάδραση, 6) Αναπαράσταση ή σενάριο. Οι κανόνες ενός παιχνιδιού θέτουν όρια και μας αναγκάζουν να χρησιμοποιήσουμε συγκεκριμένες οδούς, ενώ το καθιστούν δίκαιο και προκαλούν το ενδιαφέρον του παίχτη. Οι σκοποί και οι στόχοι αποτελούν την κινητήρια δύναμη του παίχτη και υλοποιούνται μέσω της τήρησης των κανόνων. Πρόκειται για ένα σημαντικό στοιχείο του παιχνιδιού, καθώς ως είδος είμαστε "προγραμματισμένοι" να επιδιώκουμε την επίτευξή τους. Η έκβαση και η ανάδραση βοηθούν τους παίχτες να παρακολουθήσουν την πρόοδο και την επίτευξη των στόχων τους. Για να επιτευχθεί η ανάδραση ο παίχτης πρέπει να καταφέρει να μεταβάλλει στοιχεία του παιχνιδιού μέσα από τις ενέργειές του. Η ανάδραση μπορεί να είναι άμεση (ο παίκτης βλέπει άμεσα το αποτέλεσμα των ενεργειών του), έμμεση (ο παίκτης λαμβάνει ανατροφοδότηση μέσω τρίτων ή με χρονική υστέρηση), μπορεί να γίνεται από άλλον παίκτη ή από κάποιο ψηφιακό αντικείμενο. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ότι ο παίκτης λαμβάνει γνώση για τα αποτελέσματα των ενεργειών του, αν πλησίασε ή απομακρύνθηκε από τους στόχους του. Η σύγκρουση, ο ανταγωνισμός, η πρόκληση και η αντιπαράθεση είναι τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού που παρουσιάζονται στον χρήστη ως καταστάσεις που πρέπει να αντιμετωπίσει στην προσπάθειά του να επιλύσει προβλήματα και να φτάσει στο στόχο του. Η διάδραση επιτυγχάνεται σε δύο επίπεδα και αφορά τη σχέση του παίχτη με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και τη σχέση του παίχτη με τους άλλους παίχτες (κοινωνικός χαρακτήρας παιχνιδιών). Τέλος, το σενάριο εμπεριέχεται σε κάθε παιχνίδι και αναφέρεται σε κάποιο θέμα, αφηρημένο ή συγκεκριμένο, άμεσο ή έμμεσο και περιλαμβάνει όλα τα αφηγηματικά στοιχεία του παιχνιδιού. Εμπεριέχει το στοιχείο της φαντασίας, το οποίο είναι σημαντική παράμετρος καθορισμού της ταυτότητας ενός παιχνιδιού.

Υπάρχουν αρκετές κατηγορίες ηλεκτρονικών παιχνιδιών αλλά θεωρείται σκόπιμο να αναφερθούν μόνο όσα σχετίζονται με την διεξαγωγή της παρούσας έρευνας. Αυτές οι κατηγορίες είναι:

Εκπαιδευτικά παιχνίδια (educational games): σκοπός αυτών των παιχνιδιών είναι να διδάξουν το χρήστη και απευθύνονται σε άτομα από 3 περίπου ετών έως εφήβους και ενήλικες. Υπάρχουν πολυάριθμα εκπαιδευτικά παιχνίδια και το καθένα για διαφορετικό γνωστικό πεδίο.

Σοβαρά παιχνίδια (serious games): πρόκειται για μια νέα κατηγορία παιχνιδιών που απευθύνεται σε ενήλικες και αποσκοπεί στο να διδάξει έννοιες του πραγματικού κόσμου μέσα από παιχνίδια.

4.2.1 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα χρήσης ηλεκτρονικών παιχνιδιών

Πλεονεκτήματα χρήσης ηλεκτρονικών παιχνιδιών σύμφωνα με τον Hickmott (2006)

- ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων μάθησης, όπως: γνωστική επεξεργασία, λογική σκέψη και ανεξάρτητη λήψη αποφάσεων.
- δυνατότητα ενσάρκωσης διαφορετικών χαρακτήρων, βοηθώντας έτσι να αναπαραχθούν συμπεριφορές ανοχής και κατανόησης.
- εμπλοκή σε δραστηριότητες που θα ήταν πολύ δαπανηρές ή δύσκολες να εφαρμοστούν μέσα στην τάξη.
- παιχνίδια προσομοίωσης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την προετοιμασία των μαθητών για το χώρο της εργασίας.
- συμβολή στην επίλυση προβλημάτων, τη λήψη αποφάσεων και τη βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη μνήμη.
- σύνδεση μεταξύ των δραστηριοτήτων μέσα στην τάξη και τη ζωή έξω από το σχολείο.
- Παροχή ενός ασφαλούς τεχνητού περιβάλλοντος στο οποίο οι μαθητές με χαμηλή αυτοεκτίμηση μπορούν να αισθάνονται περισσότερο διατεθειμένοι να εξερευνήσουν, να διερευνήσουν και να εκφραστούν.

Μειονεκτήματα χρήσης ηλεκτρονικών παιχνιδιών σύμφωνα με τον Hickmott (2006)

- υπερβολική χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλή αυτοεκτίμηση και επιθετικές στάσεις και συμπεριφορές.

- απόσπαση της προσοχής από τη μάθηση.
- αρνητικό αντίκτυπο σε ευσυγκίνητα μικρά παιδιά που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα σε συμπεριφορές της αντιγραφής και μπορεί να δυσκολευτεί να γίνει διάκριση ανάμεσα στην πραγματικότητα και ένα εικονικό περιβάλλον ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- δεν μπορούν να ενισχυθούν κάποιες δεξιότητες μέσα σε ένα παιχνίδι, αν δεν προϋπάρχουν ήδη σε ένα βαθμό.
- σε πολλά παιχνίδια οι χαρακτήρες και το περιβάλλον τείνουν να είναι βίαιοι και να έχουν στερεότυπα.
- ορισμένα παιχνίδια τα οποία είναι ιδιαίτερα ελκυστικά και προτρεπτικά μπορεί να γίνουν εθιστικά και να οδηγήσουν σε κοινωνική απομόνωση, χαμηλή αυτοεκτίμηση και φτωχές κοινωνικές δεξιότητες αλληλεπίδρασης.
- η πλειοψηφία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών προσανατολίζεται σε συγκεκριμένο φύλο. Η συντριπτική πλειοψηφία των παιχνιδιών παίζεται από άντρες και αυτό μπορεί να αποξενώσει τις γυναίκες.

5 Κεφάλαιο 5^ο : Προγραμματισμός στην εκπαίδευση

Ο προγραμματισμός δεν είναι μόνο μία βασική δεξιότητα της υπολογιστικής επιστήμης και ένα εργαλείο για υποστήριξη γνωστικών διεργασιών στην υπολογιστική σκέψη, αλλά αποτελεί μία επίδειξη των υπολογιστικών ικανοτήτων (Grover & Pea, 2013) όπως και μία βελτίωση και εξέλιξη της ανώτερης σκέψης των μαθητών, καθώς και την εξέλιξη των δεξιοτήτων της αλγοριθμικής σκέψης τους και της επίλυσης προβλημάτων (Fessakis, Gouli, & Mavroudi, 2013; Kafai & Burke, 2014). Ακριβώς για τους παραπάνω λόγους αποτελεί κομμάτι της εκπαίδευσης και έτσι οι νέες τεχνολογίες διδάσκονται κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Η διδασκαλία του προγραμματισμού υπάρχει σε κάποιες τάξεις τόσο στα ελληνικά σχολεία όσο και στις άλλες χώρες. Σκοπός αυτή της ενότητας είναι η διερεύνηση του τρόπου και του περιεχομένου διδασκαλίας του προγραμματισμού στα Ελληνικά σχολεία.

5.1 Η διδασκαλία του Προγραμματισμού στα Ελληνικά σχολεία

Η έννοια του πληροφορικού γραμματισμού (ICT literacy) εμφανίζεται πλέον στο νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα της Πληροφορικής. Το σχολείο οφείλει να προετοιμάσει αποτελεσματικά τον αυριανό πολίτη της κοινωνίας προκειμένου να είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις, αλλά και να αξιοποιήσει τις ευκαιρίες της νέας εποχής. Για το σκοπό αυτό εισάγει τον όρο του «πληροφορικού γραμματισμού», με τον οποίο προσδιορίζει τις ικανότητες (γνώσεις, δεξιότητες, αξίες, στάσεις) που θα πρέπει να αναπτύξει ο κάθε μαθητής για τις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών και οι οποίες είναι απαραίτητες τόσο για τη συνέχιση της φοίτησής του στο Γυμνάσιο όσο και γενικότερα για την παραπέρα ζωή του και τη συμμετοχή του στην σύγχρονη κοινωνία της γνώσης (Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, 2011: 4).

Πιο συγκεκριμένα οι μαθητές διδάσκονται τόσο την τεχνολογία όσο και υπολογιστές από την Α΄ δημοτικού. Στην πρώτη τους επαφή, Α΄ – Β΄ Δημοτικού, ασχολούνται με την ιστορική εξέλιξη της τεχνολογίας καθώς και με την γνώση του υπολογιστή ως σύστημα. Λόγω της μικρή ηλικίας των παιδιών, στο μάθημα της Πληροφορικής οι εκπαιδευτικοί απασχολούν τους μαθητές κυρίως με εκπαιδευτικά παιχνίδια και την ασφαλή χρήση του Διαδικτύου. Στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού (Γ-Στ) Μαθαίνουν να γράφουν στον υπολογιστή, να ζωγραφίζουν, να χρησιμοποιούν word, excel, power point να ανακαλύπτουν ψάχνοντας στο internet συγκεκριμένες έννοιες, εικόνες ορισμούς.

Η πραγματική πρώτη τους επαφή με τον προγραμματισμό, σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών, είναι στην Ε-Στ Δημοτικού όπου ο εκπαιδευτικός

έχει τη δυνατότητα αν το επιθυμεί να τους διδάξει την χρήση μιας απλής γλώσσας προγραμματισμού (Logo like) για τον έλεγχο και τον προγραμματισμό του υπολογιστή. Ο συγκεκριμένος στόχος που θέτει το υπουργείο σε αυτό το πρόγραμμα είναι: Να κατανοήσουν ότι ο υπολογιστής εκτελεί οδηγίες που παίρνει από τον άνθρωπο σε μία κωδικοποιημένη μορφή. Να χρησιμοποιούν απλές εντολές για τη δημιουργία σχημάτων ή τη λύση απλών προβλημάτων.

Όσον αφορά τη διδασκαλία της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο συνεχίζονται οι προηγούμενες γνώσεις να εξελίσσονται με την βοήθεια του εκπαιδευτικού. Οι επιπλέον γνώσεις που κατακτούν οι μαθητές για τον προγραμματισμό είναι ότι μαθαίνουν κάποιες από τις γλώσσες προγραμματισμού, ως έννοιες αλλά όχι στην πράξη, χρησιμοποιούν τα βασικά στάδια επίλυσης ενός προβλήματος με την χρήση υπολογιστή καθώς περιγράφουν τον αλγόριθμο και κάνουν μία μορφή κωδικοποίησης. Τέλος ολοκληρώνουν την δημιουργία του και εκτελούν το πρόγραμμα που δημιούργησαν. Οι συγκεκριμένοι στόχοι που αναφέρονται μέσα στα ΔΕΠΠΣ για το Γυμνάσιο είναι:

Οι μαθητές επιδιώκεται: Να αναγνωρίζουν την έννοια της γλώσσας προγραμματισμού και την αναγκαιότητα της χρήσης της. Να σχεδιάζουν τη λύση ενός απλού προβλήματος και να την υλοποιούν σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον.

Στην Γ λυκείου τα παιδιά τη Τεχνολογικής κατεύθυνσης διδάσκονται το μάθημα: Ανάπτυξη Εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον με συγγραφείς τους Βακάλη, Γιαννόπουλος, Ιωαννίδης, Κοιλιάς, Μάλαμας, Μανωλόπουλος, Πολίτης, (2012). Στο συγκεκριμένο μάθημα οι μαθητές μαθαίνουν θεωρητικά για τις γλώσσες προγραμματισμού που υπάρχουν και επιπρόσθετα μαθαίνουν πώς να γράφουν τις εντολές σε χαρτί και όχι στον υπολογιστή. Άρα είναι μια θεωρητική προσέγγιση των προγραμματιστικών περιβαλλόντων.

5.1.1 Συμπεράσματα για τη διδασκαλία του διδακτικού αντικειμένου στην Ελλάδα, προβληματισμός

Σύμφωνα με τα παραπάνω εξάγονται κάποια συμπεράσματα. Τα συμπεράσματα που έχουν θετικό πρόσημο κινούνται προς την κατεύθυνση ότι στην Ελλάδα τα παιδιά από την ηλικία των 6 χρόνων γνωρίζουν και αλληλεπιδρούν με υπολογιστές. Είναι πολύ θετικό μιας και τα ΤΠΕ είναι αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας μας να το αντιλαμβάνονται αυτό και τα παιδιά από μικρή ηλικία. Επιπλέον φαίνεται από τα προηγούμενα σχόλια ότι το σχολείο τους δίνει κάποια εργαλεία για την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης. Ενθαρρυντικό είναι ότι υπάρχει στα ΔΕΠΠΣ η διδασκαλία από μεριάς εκπαιδευτικών του Logo like το οποίο δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να κάνουν τα πρώτα τους βήματα στον προγραμματισμό.

Το αρνητικό όμως είναι ότι παρόλο τον σωστό προσανατολισμό που έχουν τα ΔΕΠΠΣ το παραπάνω πρόγραμμα δεν είναι υποχρεωτικό να διδάσκεται κάτι το οποίο θα ήταν πολύ σημαντικό. Η πρακτική εφαρμογή του προγραμματισμού προέρχεται μόνο από την επιθυμία του εκπαιδευτικού, τις γνώσεις του και κατά πόσο θα ήθελε να τα εφαρμόσει – διδάξει στην τάξη. Ένα τέτοιο πρόγραμμα, όπως επίσης και το scratch, kodu, waterbear, βοηθούν τον χρήστη να κατανοήσει τον τρόπο σκέψης ενός προγραμματιστή, να αποκτήσει σε κάποιο βαθμό αλγοριθμική σκέψη καθώς και να διευρύνει την φαντασία του.

5.2 Διδακτικές μέθοδοι, εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις

Αυτό που αντιλαμβανόμαστε σαν αναγκαιότητα είναι η επανεξέταση των ΔΕΠΣΣ και ΑΠΣ με κατεύθυνση την προγραμματιστική αλγοριθμική σκέψη και για να συνδέσω και το προηγούμενο κεφάλαιο και την δημιουργική σκέψη. Ακολουθεί μία προσωπική εκτίμηση των προηγούμενων προγραμμάτων.

5.2.1 Scratch

Το Scratch είναι ένα πρόγραμμα που χρησιμοποιεί μια γλώσσα προγραμματισμού που καθιστά εύκολη τη δημιουργία διαδραστικές τέχνης, ιστορίες, προσομοιώσεις, και παιχνίδια τα οποία ο δημιουργός μπορεί να τα μοιραστεί σε απευθείας σύνδεση στο internet. Κατασκευάστηκε από το πανεπιστήμιο Massachusetts Institute of Technology. Μία μεγάλη ομάδα εκπαιδευτικών συνεργάζεται από το 2007 με το πρόγραμμα με σκοπό να δημιουργήσουν ηλεκτρονικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Υπάρχουν μάλιστα πανεπιστήμια, όπως το Πανεπιστήμιο Αιγαίου και συγκεκριμένα το Παιδαγωγικό Τμήμα δημοτικής εκπαίδευσης, καθώς και το Τμήμα Επιστημών Προσχολικής Αγωγής και Εκπαιδευτικού σχεδιασμού, τα οποία έχουν ως μάθημα το συγκεκριμένο πρόγραμμα και διδάσκουν τους ανερχόμενους εκπαιδευτικούς πως θα μπορούσαν να το χρησιμοποιήσουν στις μελλοντικές τους διδασκαλίες. Το θετικό του είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ένα εύρος μαθημάτων κάτι το οποίο ευνοεί όλα τα γνωστικά επίπεδα. Η προσωπική μου άποψη είναι ότι ο εκπαιδευτικός μπορεί να φέρει αυτό το πρόγραμμα στην τάξη από την Α΄ Δημοτικού. Στην Α-Β΄ Δημοτικού ο δάσκαλος θα μπορούσε να δημιουργήσει τις δικές του ιστορίες, αφηγήσεις, παιχνίδια και να τα παίζουν, ακούν οι μαθητές. Είναι εύκολη η εφαρμογή του στις μικρές τάξεις σε μαθήματα όπως τα μαθηματικά. Έτσι θα εξοικειωθούν οι μαθητές με το πρόγραμμα και από μόνοι τους θα ζητήσουν περισσότερα στοιχεία για την κατασκευή του. Αν εφαρμοστεί η παραπάνω σειρά μπορεί ο εκπαιδευτικός στην Γ΄ Δημοτικού, με την καθοδήγησή του, να βοηθήσει τους μαθητές του, στα πλαίσια ίσως ενός project, να φτιάξουν την δικιά τους ιστορία ή το δικό τους παιχνίδι. Η ηλεκτρονική αφήγηση είναι ένας

καλός τρόπος να κεντρίσεις το ενδιαφέρον των μαθητών οπότε θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στο μάθημα της Ιστορίας.

5.2.2 Waterbear

Είναι μία νέα γλώσσα οπτικού προγραμματισμού η οποία παρουσιάστηκε στο συνέδριο Java Script και ο δημιουργός της είναι ο Dethe Elza(2011). Σκοπός του είναι να εισαγάγει τις έννοιες του προγραμματισμού στους μαθητές. Είναι επηρεασμένο από το πρόγραμμα Scratch με κάποιες διαφορές οι οποίες ίσως το κάνουν λίγο πιο δύσκολο. Εξαιτίας λοιπόν αυτών των δυσκολιών υποθέτω πως θα ήταν καλό να διδαχτεί σε μεγάλες τάξεις του Δημοτικού.

5.3 Η διδασκαλία του αντικειμένου στο εξωτερικό (Η διδασκαλία του αντικειμένου με τη χρήση άλλων τρισδιάστατων παιχνιδιών)

Στη συνέχεια θα αναφερθούν έρευνες που έγιναν σε χώρες του εξωτερικού και εφάρμοσαν την χρήση κάποιων προγραμματιστικών παιχνιδιών σε σχολεία τόσο στην πρωτοβάθμια όσο και στην δευτεροβάθμια.

5.3.1 Έρευνες

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, μελέτη που έγινε από τον Giovanni Serafini(2011) οδηγήθηκε στο ερευνητικό συμπέρασμα ότι τα άτομα που μαθαίνουν προγραμματισμό έρχονται πιο κοντά, κατανοούν και σκέφτονται με βάση την αλγοριθμική σκέψη και τα παιδιά αυτής της ηλικίας είναι ικανά να το πετύχουν. Άλλες έρευνες στην σχεδίαση ηλεκτρονικών παιχνιδιών ως εργαλείο στην εκπαίδευση (Hayes & Games, 2008), έδειξαν ότι οι χρήστες γίνονται πιο παραγωγικοί στα τεχνολογικά επιτεύγματα και μπορούν να δώσουν κίνητρο στους χρήστες καθώς και να τους υποστηρίξουν να αναπτύξουν την ικανότητα υψηλότερου επιπέδου σκέψης, όπως είναι και η δημιουργική, κριτική και αλγοριθμική σκέψη.

Επίσης από τους Jon Preston, Briana Morrison (2009) έχει γίνει έρευνα σε μαθητές για να ανακαλύψουν αν τα παιδιά σε αυτή την ηλικία μπορούν να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι. Αυτό που τονίζεται σε αυτή την έρευνα είναι ότι πρέπει τα παιδιά να διδαχτούν προγραμματισμό για να αρχίσουν να αποκτούν προγραμματιστική - αλγοριθμική σκέψη. Το αποτέλεσμα της έρευνας ήταν ότι τα παιδιά με την βοήθεια βέβαια του εκπαιδευτικού τα κατάφεραν και μάλιστα ένα μεγάλο ποσοστό θέλησαν να συνεχίσουν να ασχολούνται με αυτό το πρόγραμμα για να φτιάξουν και άλλα παιχνίδια.

Σε άλλη έρευνα που έγινε από τους Andrej Blaho and Ľubomír Salancia(2011) αναφέρεται ότι η πληροφορική αναδεικνύεται σταδιακά, σε διαφορετικές μορφές και κυρίως σε πρώτο επίπεδο στα δημοτικά σχολεία. Πολλές φορές περιλαμβάνεται και σε άλλα μαθήματα όπως μαθηματικά καθώς και σε διάφορες μεθόδους διδασκαλίας. Σε αυτό το άρθρο λοιπόν αναλύεται η διδασκαλία της πληροφορικής από τη σκοπιά των διαφόρων εκπαιδευτικών θεωριών. Τα συμπεράσματά της βασίζονται στις εμπειρίες και τις συνέπειες της εισαγωγής της πληροφορικής στην διδασκαλία, στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση σε διάφορες Ευρωπαϊκές χώρες. Ποιο συγκεκριμένα στην Σλοβακία το 2008 έγινε μία εκπαιδευτική μεταρρύθμιση όπου από την δεύτερη τάξη της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης καθιερώθηκε η Πληροφορική Εκπαίδευση και στην δευτεροβάθμια η επιστήμη των υπολογιστών. Η έρευνα καταλήγει ότι η εισαγωγή αντίστοιχων μαθημάτων θα είναι καλή για το εκπαιδευτικό σύστημα.

Τέλος σε έρευνα που έγινε από τους Lonati, Monga, Morpurgo και Torelli (2011) αναφέρεται στην οργάνωση του διαγωνισμού Kangourou που έχει ως στόχο την συμμετοχή των μαθητών ώστε να έρθουν σε επαφή με την πληροφορική. Οι ηλικιακές ομάδες στις οποίες απευθύνεται είναι 11-13 ετών και 14-15 ετών. Το συγκεκριμένο άρθρο δεν έχει ακόμα εξάγει συγκεκριμένα αποτελέσματα. Όμως αναφέρεται ως άλλο ένα πρόγραμμα το οποίο ενισχύει την θέση του προγραμματισμού στην εκπαίδευση και μπορούν οι εκπαιδευτικοί να ενθαρρύνουν τους μαθητές τους να συμμετέχουν.

6 Κεφάλαιο 6^ο: Τρισδιάστατο παιχνίδι: Kodu

6.1 Γενικά χαρακτηριστικά του Kodu

Το περιβάλλον Kodu, που αναπτύχθηκε από τη Microsoft Research Labs, ανήκει στην κατηγορία εκείνων των λογισμικών που απευθύνονται σε μικρά παιδιά και εφήβους (μαθητές τελευταίων τάξεων του Δημοτικού-Γυμνασίου-Λυκείου). Από το 2009 που πρωτοεμφανίστηκε έχει εγκατασταθεί σε εκατομμύρια Η/Υ σε πάνω από 100 χώρες.

Οι Shokouhi, Asefi, Sheikhi και Tee (2013) υποστηρίζουν ότι το Kodu μπορεί να βοηθήσει σημαντικά τους εκπαιδευτικούς να διδάξουν τις βασικές αρχές της επιστήμης των υπολογιστών σε μαθητές δημοτικού, ενισχύοντας τη δημιουργικότητα, τη φαντασία και την αναλυτική ικανότητα των παιδιών. Οι απόψεις των Earp, Dagnino και Ott (2014) για το προγραμματιστικό περιβάλλον Kodu είναι ότι μεταδίδει στους χρήστες την σχέση αιτίας και αποτελέσματος. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να κατανοήσουν καλύτερα τον βρόχο When-Do, δεδομένου ότι ο χαρακτήρας που επιλέγουν αντιδρά με συγκεκριμένο τρόπο στο περιβάλλον μέσα στο οποίο κινείται ανάλογα με τις εντολές που δίνουν οι χρήστες.

Το Kodu επιτρέπει στο χρήστη να περιηγείται σε τρισδιάστατους κόσμους και να δημιουργεί εκεί προγραμματιζόμενους χαρακτήρες και γραφικά. Χρησιμοποιεί εντολές μιας οπτικής γλώσσας προγραμματισμού, με απλούς κανόνες, οι οποίοι καθορίζονται με λογικές σειρές ενεργειών. Ο χρήστης του Kodu δεν έρχεται σε επαφή με αφηρημένα σύμβολα, όπως συμβαίνει με διάφορες γλώσσες προγραμματισμού, αλλά έχει την αίσθηση ότι "παίζει" και δημιουργεί μέσα σε ένα εικονικό 3D περιβάλλον.

Το πρόγραμμα δομείται σε σελίδες, που αποτελούνται από κανόνες, που με τη σειρά τους αποτελούνται από συνθήκες και ενέργειες, με όλες τις συνθήκες να εκτελούνται ταυτόχρονα. Η γλώσσα που χρησιμοποιεί, χρησιμοποιεί απλές λέξεις τις καθημερινότητάς μας όπως: βλέπω, ακούω, συγκρούομαι για τον έλεγχο του ήρωα και των χαρακτήρων του παιχνιδιού. Παρότι λοιπόν δεν είναι μία γλώσσα προγραμματισμού γενικής χρήσης, επιτρέπει την υλοποίηση ακόμα και περίπλοκων στοιχείων των παιχνιδιών, με έναν απλό τρόπο.

Ακριβώς αυτή η απλή χρήση εννοιών και η δημιουργία πιστών, καθιστά το Kodu εργαλείο κατάλληλο για χρήση από παιδιά και εφήβους χωρίς να χρειάζεται να έχουν γνώσεις προγραμματισμού.

6.2 Τι μπορεί να διδάξει το Kodu

Το Kodu μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διδάξει τη συνεργατικότητα, τη δημιουργικότητα, την επίλυση προβλημάτων, την αφήγηση ιστοριών και φυσικά όπως αναφέρουν και οι Stolee και Fristoe (2012) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μετάδοση των βασικών εννοιών του προγραμματισμού. Θα ήταν σωστό να πούμε ότι η χρήση του βοηθάει στην κατεύθυνση που έχουν τα αναλυτικά προγράμματα και στην ουσία με ένα απλό πρόγραμμα ο χρήστης μπορεί να αποκτήσει σχετικά εύκολο τόσες πολλές δεξιότητες.

7 Κεφάλαιο 7^ο: Γενικά συμπεράσματα του άξονα

Στο σημείο αυτό θα αναφερθούν οι προβληματισμοί που προκύπτουν από όλα όσα αναφέρθηκαν με σκοπό την προσέγγιση του θέματος που θα ερευνηθεί. Όπως φάνηκε στο Κεφάλαιο 2^ο η δημιουργικότητα είναι μία σημαντική δεξιότητα τόσο για την μάθηση όσο και για την καθημερινή ζωή, άρα είναι ένας παράγοντας που θα πρέπει να ενισχυθεί και να προαχθεί μέσα από την εκπαιδευτική διαδικασία. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι μία από τις διδακτικές μεθόδους που προτείνεται για την καλλιέργεια της δημιουργικής σκέψης είναι η ένταξη ψηφιακών μέσων. Όπως κατέληξαν και στην έρευνα που έγινε στο Πανεπιστήμιο *National Taiwan Normal* οι Hsiao, Chang, Lin και Hu (2014) η διδασκαλία με τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών (ToES) , επηρεάζουν την δημιουργικότητα των μαθητών και μάλιστα πιο θετικά σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους. Η βιβλιογραφική έρευνα που έγινε από τους Nie, Xiao και Shang(2010) τονίζει ότι η δημιουργικότητα είναι κάτι που διδάσκεται. Επιπλέον, φάνηκε βέβαια ότι για την αύξηση ή την μείωση της δημιουργικότητας επηρεάζει σημαντικά το περιβάλλον στο οποίο γίνεται. Αυτός είναι κάτι που από την αρχή με προβλημάτισε και για αυτό θέλησα και να το ερευνήσω.

Στο παρελθόν ερευνητές κατέληξαν ότι το παιχνίδι βοηθάει στην αύξηση της δημιουργικότητας και δεν μπορεί να αμφισβητηθεί ότι το ηλεκτρονικό παιχνίδι είναι μία μορφή παιχνιδιού. Επιπρόσθετα, άλλες έρευνες (Stolee, Fristoe, 2012) όπως αναφέρθηκαν, έδειξαν ότι τα παιδιά δημοτικού είναι σε θέση να προγραμματίζουν. Το πρόγραμμα Kodu είναι ένα εργαλείο εκμάθησης προγραμματισμού με ευχάριστα γραφικά και μορφή παιχνιδιού για να είναι ελκυστικό και σε παιδιά μικρής ηλικίας. Από την ανάλυση των χαρακτηριστικών του Kodu είναι ένα πρόγραμμα το οποίο μπορεί να χαρακτηριστεί δημιουργικό και αυτό το χρήζει κατάλληλο για την έρευνα που θα γίνει.

Είναι λογικό λοιπόν κάποιος, διαβάζοντας τα προηγούμενα, να αναρωτηθεί αν μπορεί να προαχθεί η δημιουργικότητα μέσω της εκμάθησης προγραμματισμού με την μορφή παιχνιδιού όπως είναι το πρόγραμμα Kodu. Δευτερευόντως δημιουργούνται οι προβληματισμοί για το κατά πόσο το περιβάλλον επηρεάζει την δημιουργικότητα και έτσι μπαίνουν οι μεταβλητές των διαφορετικών οδηγιών στην έρευνα που ακολουθεί. Τέλος, πιο πολύ σε μορφή επιβεβαίωσης των προηγούμενων ερευνών γεννιέται το ερώτημα αν τα παιδιά δημοτικού μπορούν να μάθουν να προγραμματίζουν.

8 Κεφάλαιο 8^ο: Καθορισμός των στόχων, της διάρκειας, του γενικού περιγράμματος και της διδακτικής μεθοδολογίας των μαθημάτων του αντικειμένου στην ερευνητική εφαρμογή

8.1 Στόχοι

Οι διδακτικοί στόχοι κατά την διάρκεια συγγραφής των προηγούμενων κεφαλαίων δεν άλλαξαν αντίθετα έγιναν πιο έντονοι και πιο ξεκάθαροι. Αυτοί οι στόχοι είναι:

1^ο Διερεύνηση της αύξησης της δημιουργικότητας κατά την διάρκεια της εκμάθησης προγραμματισμού μέσω του τρισδιάστατου προγραμματιστικού περιβάλλοντος Kodu.

2^ο Επιβεβαίωση ή μη για το αν τα παιδιά είναι σε θέση από μικρή ηλικία να μάθουν να προγραμματίζουν.

3^ο Εύρεση των κατάλληλων συνθηκών με μεταβλητή την παρέμβαση του εκπαιδευτικού με σκοπό να βρεθεί ο βαθμός που επηρεάζεται η δημιουργικότητα των παιδιών.

8.2 Διάρκεια

Όπως αναφέρθηκε και στο 2^ο κεφάλαιο τα αποτελέσματα της δημιουργικότητας για να γίνουν εμφανείς θα πρέπει η διδακτική παρέμβαση να μην έχει μικρή διάρκεια. Θεωρώ λοιπόν πως η ιδανική διάρκεια για να είναι πιο αξιόλογα και έγκυρα τα αποτελέσματα είναι περίπου 1 μήνας εντατικής και καθημερινής διδασκαλίας. Αναφέρω αυτό το διάστημα σκεπτόμενη ότι την πρώτη εβδομάδα θα γίνει η παρέμβαση για τα σχεδιασμό τις πίστας, τη τοποθέτηση των αντικειμένων και γενικότερα το αισθητικό κομμάτι της πίστας. Τις επόμενες 2 εβδομάδες θα διδαχτούν οι μαθητές το κομμάτι του προγραμματισμού και τέλος, τις τελευταίες 2 εβδομάδες θα αφιερωθούν τα παιδιά στον σχεδιασμό μίας ολοκληρωμένης πίστας. Πιο συγκεκριμένα κρίνω ότι οι μαθητές θα χρειαστούν 2 ώρες καθημερινής διδασκαλίας και τριβής με το πρόγραμμα Kodu με άθροισμα 50ωρών διδασκαλίας ανά ομάδα ώστε να έχουν αρκετό χρόνο να το γνωρίσουν, να μάθουν να το χειρίζονται καθώς και ερευνητικά να υπάρχει ένα ικανοποιητικό από άποψη χρόνου δείγμα.

8.3 Διδακτική μεθοδολογία

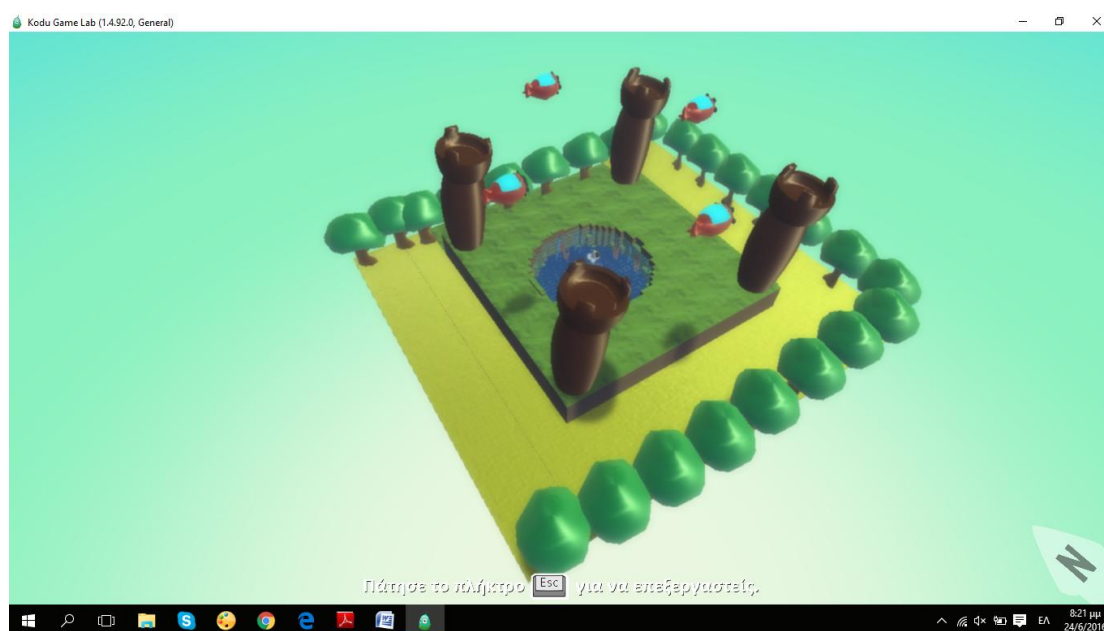
Στην πρώτη συνάντηση με τα παιδιά θα δείξω σε όλες τις ομάδες μία ολοκληρωμένη πίστα-παιχνίδι με σκοπό να γνωρίσουν πιο τελικά θα είναι και το τελικό αποτέλεσμα τις δικιάς τους πίστας. Κάθε παιδί ξεχωριστά θα έχει όσο χρόνο χρειαστεί για να παίξει την πίστα να κοιτάξει τον προγραμματισμό και να γνωρίσει τελικά το πρόγραμμα Kodu. Στο τέλος της πρώτης ημέρας θα τους μοιράσει το 1^ο Ερωτηματολόγιο με σκοπό την συλλογή δεδομένων για να μπορεί αν ερευνηθεί η σχέση τους με τις νέες τεχνολογίες και την καθημερινή χρήση που έχουν.

Στην πρώτη πίστα η ομάδα 1 θα πρέπει να υλοποιήσει το αισθητικό κομμάτι μίας πίστας. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να μάθουν να πραγματοποιούν επέκταση του εδάφους, ανύψωση και βύθιση μίας συγκεκριμένης περιοχής του, να τοποθετούν λίμνη και νερό καθώς και να αλλάζουν χρώμα στο έδαφος. Επιπλέον χρειάζεται να γνωρίσουν το πώς να τοποθετούν αντικείμενα τις αρεσκείας τους, να τους αλλάζουν μέγεθος, ύψος και να τα περιστρέφουν. Τέλος θα πρέπει να είναι σε θέση να αλλάζουν χρώμα και στον ουρανό.

Στη δεύτερη ομάδα όπως έχει ήδη αναφερθεί θα έχουν παραλάβει γραπτές οδηγίες οι οποίες τους εξηγούν αναλυτικά πώς να πραγματοποιήσουν τα παραπάνω.

Πρέπει να προστεθεί ότι λόγω των διαφορετικών οδηγιών που είχαν οι ομάδες, η 2^η και 3^η ομάδα θα δουν την πίστα που δημιούργησα για την 1^η ομάδα αλλά χωρίς να τους εξηγήσω περαιτέρω την διαδικασία υλοποίησης του αισθητικού κομματιού.

Όταν ολοκληρωθεί και αυτή η πίστα θα μοιραστεί το 2^ο Ερωτηματολόγιο ώστε να ερευνηθεί μετέπειτα πως αξιολογούν την πρώτη τους επαφή με το πρόγραμμα.

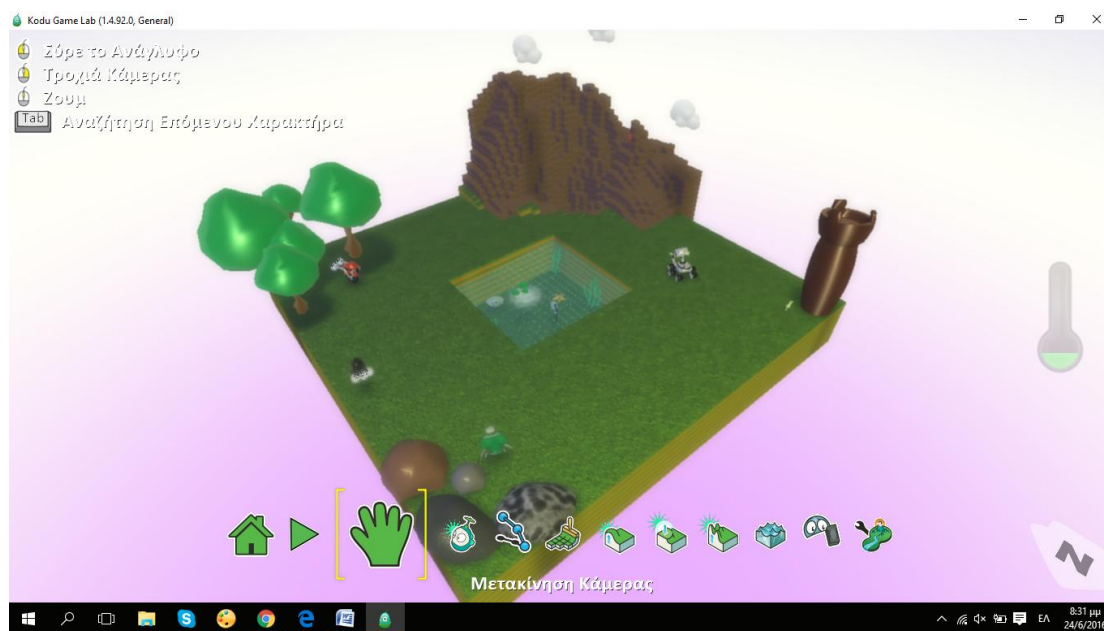


Εικόνα 8.1. : Πίστα 1 υπόμνημα

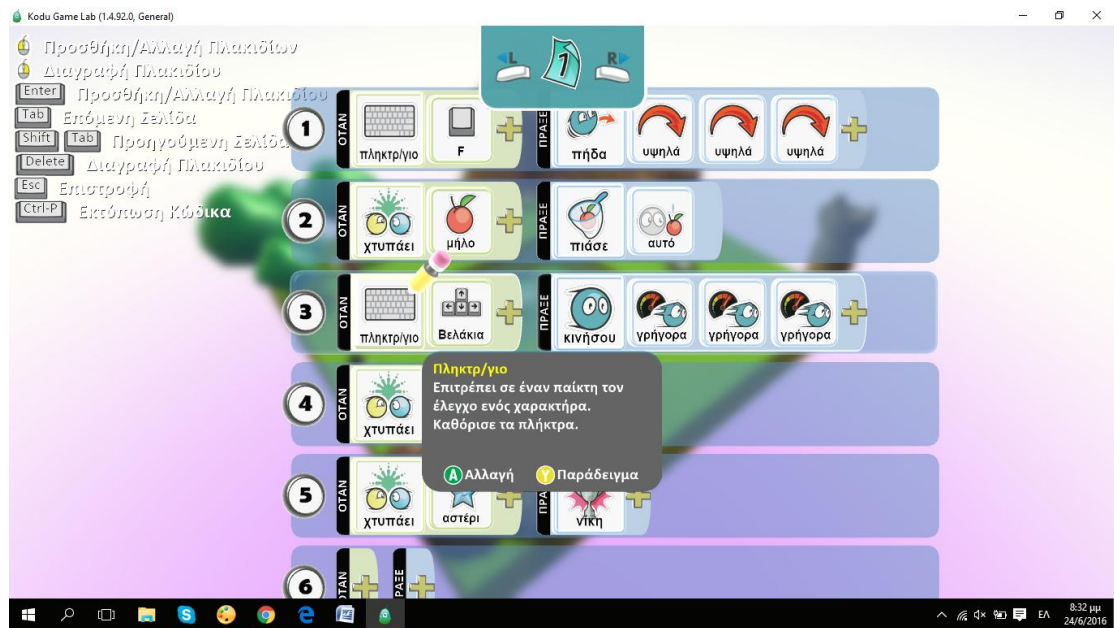
Με το πέρας της πρώτης βδομάδας, που υπολογίζω ότι θα έχουν ολοκληρώσει την πρώτη πίστα, θα διδαχτούν τον προγραμματισμό. Για να υπάρχει μία συνέχεια στην γνώση καθώς και μία επιπλέον εξοικείωση με το πρόγραμμα τα παιδιά θα πρέπει να φτιάξουν από την αρχή την πίστα, μέγεθος αντικείμενα, και αφού τα ολοκληρώσουν να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό. Αντίστοιχα με την πρώτη παρέμβαση έτσι και εδώ ο εκπαιδευτικός θα δείξει το δεύτερο υπόμνημα του στην πρώτη ομάδα θα τα διδάξει βήμα προς βήμα τα στάδια του προγραμματισμού, θα δεχτεί ερωτήσεις και θα χει βοηθητικό ρόλο καθ'όλη την

διάρκεια της ολοκλήρωσης της πίστας. Ολοκληρώνοντας οι μαθητές τα προηγούμενα θα πρέπει πλέον να ασχοληθούν και να μάθουν να προγραμματίζουν το προγραμματιστικό παιχνίδι κόντου. Ο προγραμματισμός δίνει μία ροή στο παιχνίδι και βοηθάει να υπάρχει μία σειρά, ένας στόχος και μία συνθήκη νίκης (ώστε να έχει ένα νόημα σαν παιχνίδι). Το βασικό που έπρεπε να κατανοήσουν είναι η μορφή που έχουν οι εντολές στον προγραμματισμό. Για αυτό έγινε εκτενή ανάλυση στη μορφή όταν συμβαίνει χ τότε γίνεται ψ. Το πρώτο που διδάχτηκαν σε αυτό το στάδιο είναι ότι το κόντου ακόμα και για να μπορεί ο παίχτης να το μετακινεί πρέπει να γίνει με εντολή που θα δοθεί στον προγραμματισμό. Για να υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των πρωταγωνιστών του παιχνιδιού έμαθαν ότι μέσα από τον προγραμματισμό σχηματίζουν διαλόγους ώστε να βοηθάνε το ροβερ, το μηχανάκι και η χελώνα το κόντου να ακολουθήσει τις οδηγίες τους για να νικήσει και να ολοκληρώσει την πίστα. Στη συνέχεια διδάχτηκαν την κατοχή αντικειμένου. Τέλος όπως ήδη αναφέρθηκε για να υπάρχει μία μορφή νίκης, σε αυτή τη πίστα έμαθαν ότι ολοκληρώνεται όταν ακουμπήσουν ένα συγκεκριμένο αντικείμενο.

Για την ομάδα 2 και 3 ισχύουν ότι και στη πίστα 1.



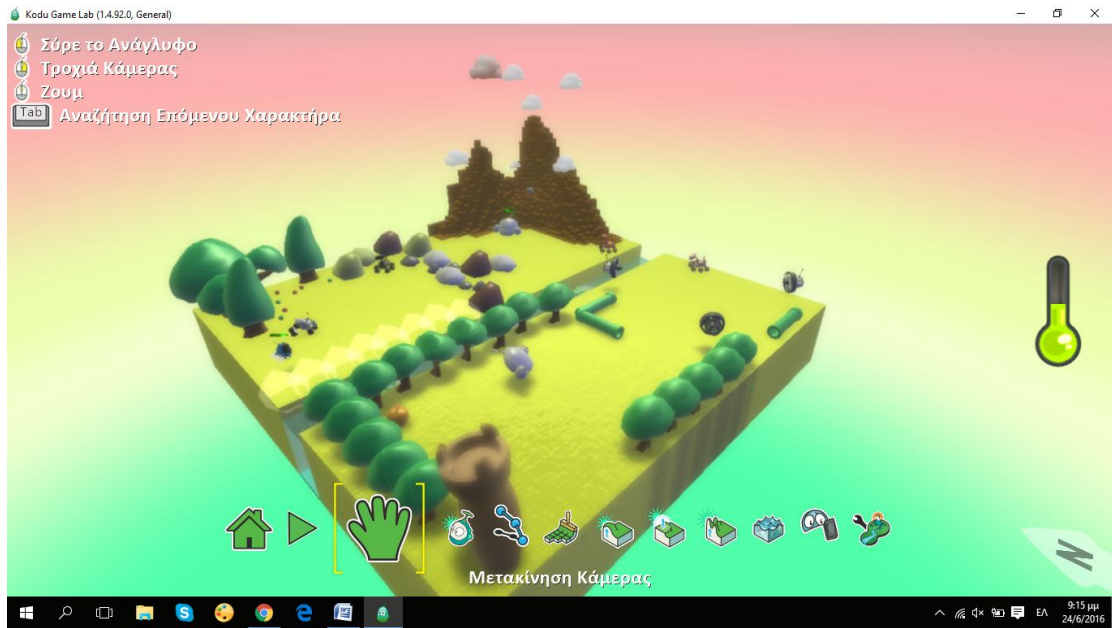
Εικόνα 8.2. : Πίστα 2 υπόμνημα



Εικόνα 8.3. : Προγραμματισμός στο Kodu

Ολοκληρώνοντας την δεύτερη φάση, τα παιδιά θα πρέπει να φτιάξουν πλέον σύμφωνα με τις γνώσεις που αποκόμισαν, την τρίτη πίστα η οποία είναι ένα ολοκληρωμένο αισθητικά και προγραμματιστικά παιχνίδι. Χωρίς να αλλάξει η διδακτική προσέγγιση του εκπαιδευτικού, στην πρώτη ομάδα θα διδάξει την μορφή που πρέπει να έχει ένα παιχνίδι, θα κάνει παρουσίαση της δικιάς του πίστας και θα ακολουθήσουν ερωτήσεις και απορίες από τους μαθητές. Στη συνέχεια θα ακολουθήσεις η δικιά τους δημιουργία πίστας. Στο αισθητικό κομμάτι θα πρέπει να φτιάξουν μια μεγάλη πίστα, να ανυψώσουν το έδαφος να φτιάξουν βουνά και λίμνη, να αλλάξουν χρώματα στο έδαφος και στον ουρανό. Στη συνέχεια να προσθέσουν διάφορα αντικείμενα και υποχρεωτικά να έχει Kodu, ροβερ για να τους δίνουν οδηγίες και αντιπάλους για να υπάρχει μορφή μάχης ανάμεσα σε αυτούς και στο Kodu. Το κομμάτι του προγραμματισμού μοιάζει με αυτό της πίστας δύο απλά προστίθενται και οι εντολές με την ριπή ώστε να υπάρξει μάχη ανάμεσα στο Kodu και στον αντίπαλο.

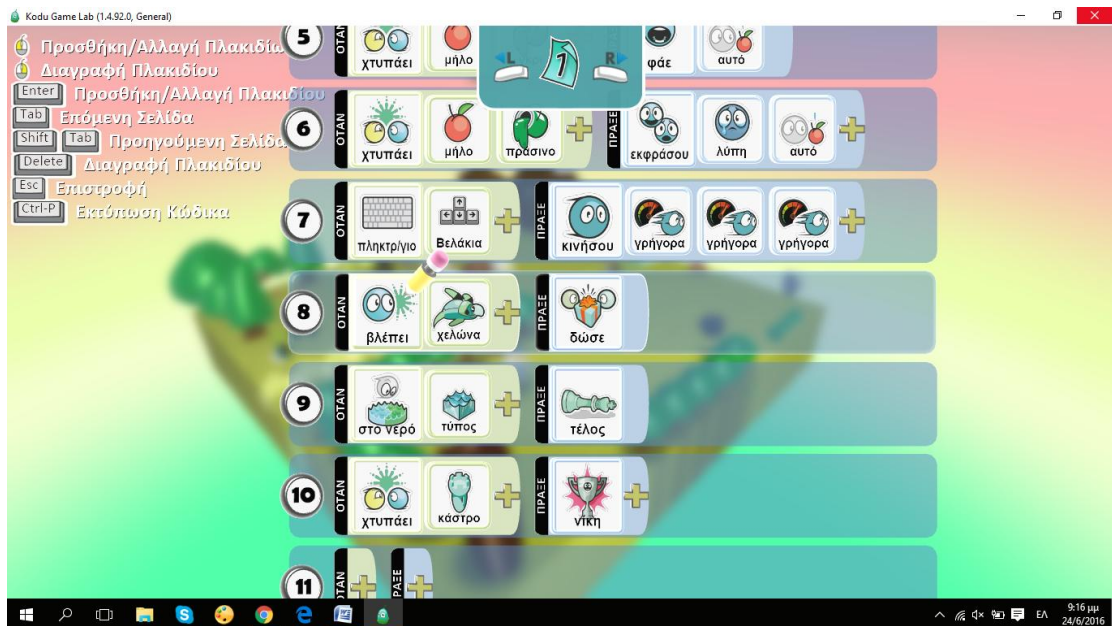
Για την ομάδα 2 και 3 ισχύουν ότι και στη πίστα 1.



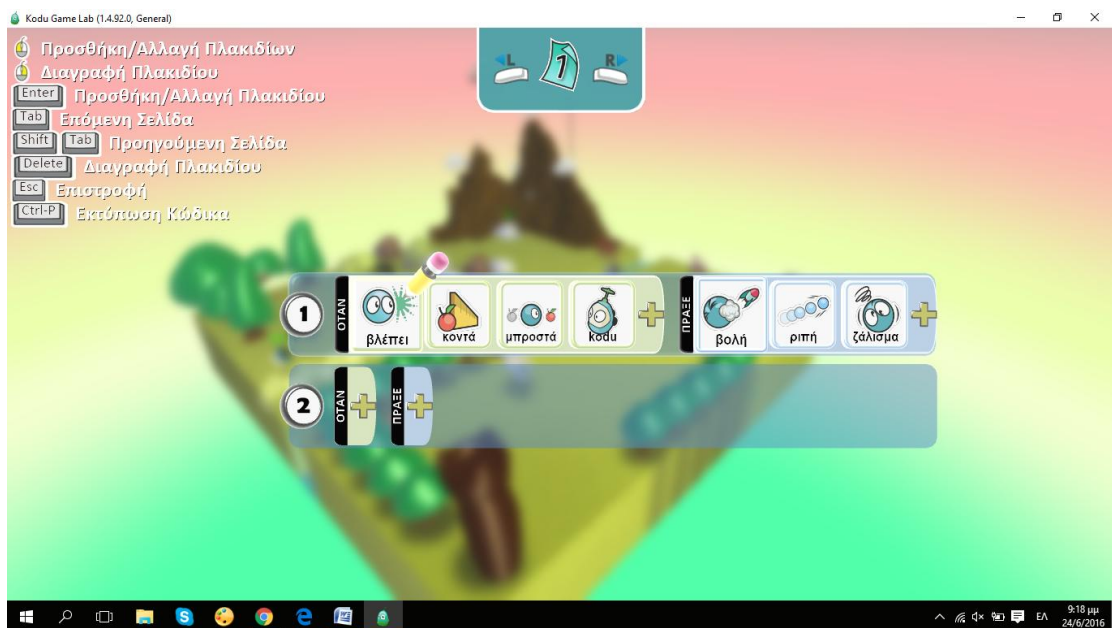
Εικόνα 8.3. : Πίστα 3 υπόμνημα



Εικόνα 8.4. : Προγραμματισμός Kodu 1



Εικόνα 8.5. : Προγραμματισμός Kodu 2



Εικόνα 8.6. : Προγραμματισμός αντιπάλου

Τέλος, αφού περάσουν και οι τελευταίες δύο εβδομάδες κρίνω ότι τα παιδιά θα έχουν ολοκληρώσει και τα 3 στάδια κατασκευής πιστών οπότε το ερευνητικό δείγμα θα είναι έτοιμο. Για να ολοκληρωθεί η έρευνα θα του δοθεί και το τρίτο ερωτηματολόγιο στο οποίο θα συλλεχθούν οι απαντήσεις τους για την εμπειρία τους με το πρόγραμμα, τον προγραμματισμό και την επιθυμία τους ή μη για την εισαγωγή του μαθήματος του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

9 Κεφάλαιο 9^ο: Μεθοδολογία της έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό, περιγράφω το δείγμα της έρευνας, τα μέσα συλλογής των δεδομένων καθώς και την διαδικασία και τον σχεδιασμό της έρευνας.

9.1 Δείγμα

Τον πληθυσμό της έρευνας αποτελούν μαθητές και μαθήτριες Δημοτικού σχολείου της Στ' τάξης στην περιοχή της Αθήνας. Το δείγμα απαρτίζεται από 60 παιδιά ηλικίας 11 χρονών τα οποία είναι χωρισμένα σε 3 τμήματα, το Στ1, το Στ2 και το Στ3 και έχουν από 20 παιδιά το κάθε ένα. Με βάση αυτά τα τμήματα χωρίστηκαν και οι αντίστοιχες ομάδες που θα ερευνησω. Σε όλες τις ομάδες μοιράστηκαν τα ίδια ερωτηματολόγια (Ερωτηματολόγιο 1, 2 και 3) καθώς και όλες οι υποομάδες είχαν ίδιο χρόνο για να προετοιμάσουν 3 διαφορετικές πίστες. Η πρώτη ήταν για να μάθουν να διαμορφώνουν το έδαφος και το περιβάλλον της πίστας, η δεύτερη για να μάθουν να την προγραμματίζουν και η τρίτη για να φτιάξουν ένα ολοκληρωμένο παιχνίδι με διαμόρφωση εδάφους, περιβάλλοντος και προγραμματισμό.

Η πρώτη ομάδα αποτελείται από τα παιδιά του Στ1, 11 κορίτσια και 9 αγόρια. Λόγω περιορισμένου αριθμού λαπτοπ χωρίστηκαν σε 5 υποομάδες με 4 παιδιά η κάθε μία. Στην πρώτη ομάδα δόθηκαν ολοκληρωμένες λεκτικές και οπτικές οδηγίες για την δημιουργία πίστας στο πρόγραμμα Kodu. Μετά την επίδειξη της δικιάς μου πίστας τους ζήτησα να φτιάξουν μία αντίστοιχη και τους παρέixa οδηγίες και κατά την διάρκεια της δημιουργίας της δικιάς τους πίστας, στο τέλος γινόταν έλεγχος αν η πίστα λειτουργούσε σωστά. Σκοπός της συγκεκριμένης ομάδας ήταν να ελέγξουμε κατά πόσο μπορούν να ακολουθήσουν τις οδηγίες του δασκάλου αλλά και αντίστοιχα να δούμε αν μπορούν να ξεπεράσουν την δημιουργικότητα του, ή αν με αυτό τον τρόπο κατακρεουργούμε την δημιουργικότητα των παιδιών και τα οδηγούμε στο να σκέφτονται και να πράττουν μόνο με βάση τις οδηγίες που τους δίνονται.

Η δεύτερη ομάδα αποτελείται από τα παιδιά του Στ2. Χωρίστηκαν σε 5 υποομάδες με 4 παιδιά. Σε αυτή την ομάδα δόθηκαν γραπτές οδηγίες με όλα όσα χρειάζονταν για να φτιάξουν μία ολοκληρωμένη πίστα. Κάθε φορά που ολοκλήρωναν την δημιουργία μιας πίστας γινόταν έλεγχος από εμένα για να δω αν λειτουργούσε. Σκοπός της συγκεκριμένης ομάδας ήταν να ελεγχθεί αν τα παιδιά είναι ικανά μέσα από γραπτές οδηγίες να ολοκληρώσουν ένα πρόγραμμα καθώς και πόσο δημιουργικό θα είναι το αποτέλεσμα.

Η τρίτη ομάδα αποτελείται από τα παιδιά του Στ3, 12 κορίτσια και 8 αγόρια. Αυτό το τμήμα χωρίστηκε σε 5 ομάδες των 4 ατόμων. Σε αυτή την ομάδα η παρέμβαση μου ήταν μηδαμινή. Τους έδωσα απλά το πρόγραμμα και τους ζήτησα να μου φτιάξουν τις

αντίστοιχες πίστες. Στο τέλος βέβαια της δημιουργίας κάθε πίστας έλεγχα αν είναι λειτουργική. Σκοπός αυτής της ομάδας ήταν να διαπιστώσω αν μπορούν μέσα από την ανακαλυπτική προσέγγιση τα παιδιά να καταφέρουν μόνα τους να μάθουν το πρόγραμμα, καθώς και σε τι βαθμό θα αναπτυχθεί η δημιουργική τους σκέψη.

9.2 Μέσα συλλογής των δεδομένων

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια και οι πίστες που δημιουργήθηκαν από τους μαθητές. Με βάση την Γνωστική Ψυχολογία, καθώς και τις μεθόδους έρευνας, η επιλογή ερωτηματολογίων ως μέσο συλλογής των δεδομένων αποτελεί έναν αντικειμενικό και εύκολο τρόπο για να αξιολογηθεί και να ερμηνευθεί η ανθρώπινη συμπεριφορά και συγκεκριμένα η επίδοση, η αρέσκεια και η γνώμη των μαθητών πάνω στο πρόγραμμα Kodu. Ακόμη, είναι ένας γρήγορος τρόπος, για τον ίδιο τον ερευνητή ώστε να συλλέξει και να οργανώσει τα δεδομένα.

Τα ερωτηματολόγια είναι σε έντυπη μορφή και η διανομή τους έγινε κατά την διάρκεια της έρευνας στην χρονική περίοδο 15/9/2015-20/10/2015 στους μαθητές. Συνολικά, χρησιμοποιήθηκαν 3 ερωτηματολόγια.

Το Ερωτηματολόγιο 1 περιλαμβάνει συνολικά 13 ερωτήσεις, κλειστού κυρίως τύπου, οι οποίες είναι σύντομης απάντησης πολλαπλής επιλογής και κλίμακας Likert. Ειδικότερα, περιλαμβάνονται 5 ερωτήσεις κλίμακας Likert για να εξεταστεί η επαφή τους με τις ηλεκτρονικές κονσόλες και τον υπολογιστή. Στη συνέχεια υπάρχουν 3 ερωτήσεις που αφορούν την χρήση που κάνουν στον υπολογιστή. Τέλος υπάρχουν 5 ερωτήσεις για να κατανοήσουμε την πιθανή τους σχέση με τον προγραμματισμό. (βλ. Παράρτημα A1, ερωτηματολόγιο 1).

Το Ερωτηματολόγιο 2 περιλαμβάνει συνολικά 14 ερωτήσεις, κλειστού κυρίως τύπου, οι οποίες είναι σύντομης απάντησης και κλίμακας Likert. Πιο συγκεκριμένα, οι 13 ερωτήσεις έχουν σχέση με την διαμόρφωση του εδάφους και του περιβάλλοντος τις πίστας στο πρόγραμμα Kodu και η τελευταία ερώτηση ασχολείται με το κατά πόσο είναι έτοιμοι να περάσουν στο επόμενο στάδιο του προγράμματος, δηλαδή του προγραμματισμού (βλ. Παράρτημα A2, ερωτηματολόγιο 2).

Το Ερωτηματολόγιο 3 περιλαμβάνει συνολικά 9 ερωτήσεις, ανοικτού κυρίως τύπου, οι οποίες είναι σύντομης απάντησης και κλίμακας. Οι πρώτες 6 ερωτήσεις συνδέονται με την επίδοση του μαθητή στο πρόγραμμα και το κατά πόσο του άρεσε, του φάνηκε δύσκολο ή εύκολο. Στη συνέχεια υπάρχει μία ερώτηση για το αν θα ήθελε ο προγραμματισμός να

ενταχτεί στα μαθήματα του σχολείου και τέλος υπάρχουν 2 ερωτήσεις για το αν θα συνεχίσει σε ατομικό επίπεδο να χειρίζεται το πρόγραμμα Kodu (βλ. Παράρτημα Α3, ερωτηματολόγιο)



Εικόνα 9.1. : Φωτογραφία κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας



Εικόνα 9.2. : Φωτογραφία κατά τη διάρκεια των μαθημάτων

10 Κεφάλαιο 10^ο: Αποτελέσματα της έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας, μετά από την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχτηκαν μέσω των ερωτηματολογίων και των πιστών που δημιούργησαν οι μαθητές.

10.1 Ανάλυση των αποτελεσμάτων

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, συνολικά 60 μαθητές συμμετείχαν στη μελέτη, χωρισμένοι σε 3 ομάδες των 20. Η κατανομή αγοριών-κοριτσιών και στις 3 ομάδες ήταν περίπου ίση. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων στις δραστηριότητες, αυτές βαθμολογήθηκαν με βάση τα εξής κριτήρια αξιολόγησης:

Η βαθμολογία της κάθε πίστας στο κάθε επίπεδο αξιολογείται με βάση τα παρακάτω συγκεκριμένα χαρακτηριστικά:

Πίστα 1, 2, 3:

Στις πίστες 1, 2, 3 η μέση βαθμολογία, δηλαδή το 5, είναι αυτή που εκφράζει την παραδοτέα πίστα που δόθηκε στο Στ1. Για την αξιολόγηση διαμορφώθηκε σύστημα αντικειμενικών κριτηρίων το οποίο στηρίζεται στα παρακάτω χαρακτηριστικά. Όσον αφορά το έδαφος, 5 πήρε όποιος έχει μεγαλώσει το βασικό τετράγωνο που δίνει σε κάθε αρχή καινούριας δημιουργίας παιχνιδιού το πρόγραμμα Kodu, αντίστοιχα όποιος το είχε μεγαλώσει λίγο περισσότερο πήρε 6, όποιος είχε αλλάξει χρώμα στο δάπεδο πήρε 7, όποιος είχε και μεγαλώσει και αλλάξει το χρώμα του δαπέδου πήρε 8, όποιος το είχε μεγαλώσει αρκετά και είχε αλλάξει το σχήμα του εδάφους πήρε 9 και τέλος όποιος είχε φτιάξει διαφορετικά επίπεδα στο έδαφος και τα έχει ενώσει με άλλο έδαφος πήρε 10. Οι βαθμολογίες κάτω από 5 έχουν ως εξής, 4 πήρε όποιος είχε μεγαλώσει ελάχιστα, 3 όποιος το είχε κρατήσει ίδιο. Στην παρούσα πίστα δεν παρατηρήθηκαν άλλες ενέργειες στο έδαφος οπότε θεωρητικά θα λέγαμε ότι 2 θα έπαιρναν αυτοί που θα μίκραιναν την πίστα και δεν θα ήξεραν πώς να την ξανά μεγαλώσουν και 1 όποιος εξαφάνιζε την πίστα.

Πίνακας 10.1.: Αξιολόγηση εδάφους

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Εξαφάνιση της πίστας
2	Μείωση μεγέθους της πίστας χωρίς να μπορούν να την επαναφέρουν
3	Ίδιο μέγεθος με την έναρξη πίστας στο Kodu
4	Ελάχιστη αύξηση σχετικά με την αρχική πίστα του Kodu

5	Ίδια αύξηση με την πίστα του εκπαιδευτικού, του βασικού τετραγώνου στην αρχική πίστα του Kodu
6	Μεγαλύτερη αύξηση από την πίστα του εκπαιδευτικού
7	Αλλαγή χρώματος δαπέδου
8	Αύξηση του εδάφους και αλλαγή χρώματος του δαπέδου
9	Αύξηση του εδάφους και αλλαγή του σχήματός του
10	Δημιουργία διαφορετικών επιπέδων του εδάφους

Το επόμενο χαρακτηριστικό είναι ο λόφος και αξιολογήθηκε με βάση το μέγεθος αλλά και την περιπλοκότητά του. Με βάση το μέγεθος 5 πήραν όσοι είχαν χωρίσει το έδαφος σε δύο επίπεδα δηλαδή είχαν ανυψώσει με τετράγωνο σχήμα το μεγαλύτερο μέρος του εδάφους και το υπόλοιπο το είχαν αφήσει στην αρχική του μορφή. 6 πήραν όσοι το είχαν ανυψώσει λίγο περισσότερο από την παραδοτέα πίστα. Με 7 βαθμολογήθηκαν όσοι δημιούργησαν κανονικό βουνό και όχι απλά ανύψωσαν την πίστα. Επιπλέον 8 πήραν όσοι έφτιαξαν μεγάλο βουνό ενώ 9 πήραν όσοι έκαναν βουνό με ομοιογενείς τις κορυφές του. Τέλος 10 όσοι έκαναν βουνό σε τέλεια αναλογία με τον χώρο. Τον βαθμό 4 πήραν όσοι ύψωσαν το έδαφος λιγότερο από ότι η παραδοτέα πίστα. Όσοι ύψωσαν αλλά το αποτέλεσμα ήταν ένας λόφος βαθμολογήθηκαν με 3. Ο βαθμός 2 δόθηκε σε όσους ανύψωσαν όλοι την πίστα είτε σε μορφή τετραγώνου είτε όλη η πίστα να είναι τυχαία υψώματα. Τέλος 1 πήραν όσοι δεν ύψωσαν καθόλου και τίποτα στο έδαφος.

Πίστα 10.2.: Αξιολόγηση μεγέθους λόφου

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Μη ύψωση του εδάφους
2	Ανύψωση όλης της πίστας σε οποιοδήποτε σχήμα, η τυχαία υψώματα
3	Αποτέλεσμα υψώματος λόφου
4	Ύψωση του εδάφους μικρότερη από την παραδοτέα πίστα
5	Ύψωση του εδάφους σε επίπεδα
6	Λίγο μεγαλύτερη ύψωση του εδάφους από την παραδοτέα πίστα
7	Δημιουργία κανονικού βουνού
8	Δημιουργία μεγάλου βουνού
9	Δημιουργία βουνιού με ομοιογενείς κορυφές
10	Τέλεια αναλογία βουνού-χώρου

Στην αξιολόγηση με βάση την περιπλοκότητα 5 πήραν όσοι είχαν ανυψώσει ένα τετραγωνισμένο μέρος στο κέντρο της πίστας, κάτι το οποίο δεν χαρακτηρίζεται ως αρκετά περίπλοκο. Τον βαθμό 6 πήραν όσοι ανύψωσαν το έδαφος αλλά με άλλο σχήμα (όχι δηλαδή τετράγωνο). Οι μαθητές οι οποίοι ανύψωσαν σε δύο επίπεδα βαθμολογήθηκαν με 7. Τον βαθμό 8 τον πήραν αυτοί οι οποίοι το έψαξαν περισσότερο και σκέφτηκαν να κάνουν και λακκούβες πέρα από λόφους (που είναι η «αντίθετη» λειτουργία από την ανύψωση του εδάφους). Στις πίστες στις οποίες οι κορυφές είχαν εξομαλυνθεί και έμοιαζαν με βουνού βαθμολογήθηκαν με 9. Το 10 το πήραν όσοι είχαν και εξομαλύνει τις κορυφές και είχαν φτιάξει παραπάνω από μία κορυφές αλλά και είχαν ασχοληθεί με το να βάλουν διαφορετικά χρώματα στο βουνό (όλα τα παραπάνω δείχνουν ότι οι μαθητές ενδιαφέρθηκαν στο έπακρο για το συγκεκριμένο κομμάτι της πίστας). Τον βαθμό 4 τον πήραν οι μαθητές οι οποίοι ανύψωσαν όλοι την πίστα. Επίσης 3 πήραν όσοι ανύψωσαν ένα τυχαίο μέρος της πίστας, χωρίς να δένει ή να έχει σχέση με την υπόλοιπη δημιουργία τους. 2 πήραν όσοι έκαναν ανομοιόμορφες ανυψώσεις και λακκούβες χωρίς ουσιαστικό ψάξιμο και επειδή δεν ήξεραν πώς να τις αφαιρέσουν τις άφησαν. Τέλος 1 πήραν όσοι δεν μετέτρεψαν τίποτα στο έδαφος έχοντας σαν αποτέλεσμα την συνολική απουσία περιπλοκότητας.

Πίνακας 10.3.: Αξιολόγηση περιπλοκότητας λόφων

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Απουσία μετατροπών εδάφους άρα και περιπλοκότητας
2	Τυχαία ανύψωση, χωρίς ψάξιμο
3	Ανύψωση ενός τυχαίου μέρους της πίστας αλλά σχετικά ομοιόμορφο
4	Ανύψωση όλης της πίστας
5	Ανύψωση ενός τετραγωνισμένου μέρους στο κέντρο της πίστας
6	Ανύψωση του εδάφους με άλλο σχήμα εκτός τετραγώνου
7	Ανύψωση εδάφους σε δύο επίπεδα
8	Δημιουργία λακκουβών
9	Εξομάλυνση κορυφών
10	Εξομάλυνση κορυφών, δημιουργία παραπάνω από μίας κορυφής, αλλαγή χρώματος

Στη συνέχεια θα ακολουθήσει η βαθμολογία για την λίμνη η οποία και αυτή αξιολογείται με βάση το μέγεθος. Ο βαθμός 5 δόθηκε σε όσους είχαν φτιάξει μία απλή και σχετικά μικρή τετραγωνισμένη λίμνη. Όσοι την έκανα λίγο μεγαλύτερη πήραν 6 ενώ όσοι ασχολήθηκαν

περισσότερο και με το βάθος της λίμνη πήραν 7. Αυτοί που έκανα και τα προηγούμενα δυο σε συνδυασμό βαθμολογήθηκαν με 8. Ο βαθμός 9 δόθηκε σε αυτούς που η αναλογία της λίμνη ήταν ικανοποιητική σε σχέση με τον χώρο ενώ αυτοί που η πίστα τους είχε τελεία οπτική και χρηστική αναλογία με τον χώρο τόσο στο μέγεθος όσο και στο βάθος πήραν 10. Οι μαθητές που την έκαναν πολύ μικρή πήραν 4 ενώ αυτοί που την έκαναν πολύ ρηχή πήραν 3. Με τον βαθμό 2 αξιολογήθηκαν όσοι την έκαναν τεράστια και έπιανε όλη την πίστα με αποτέλεσμα να μην μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον χώρο ενώ 1 πήραν όσοι δεν έβαλαν καθόλου λίμνη.

Πίνακας 10.4.: Αξιολόγηση μεγέθους λίμνης

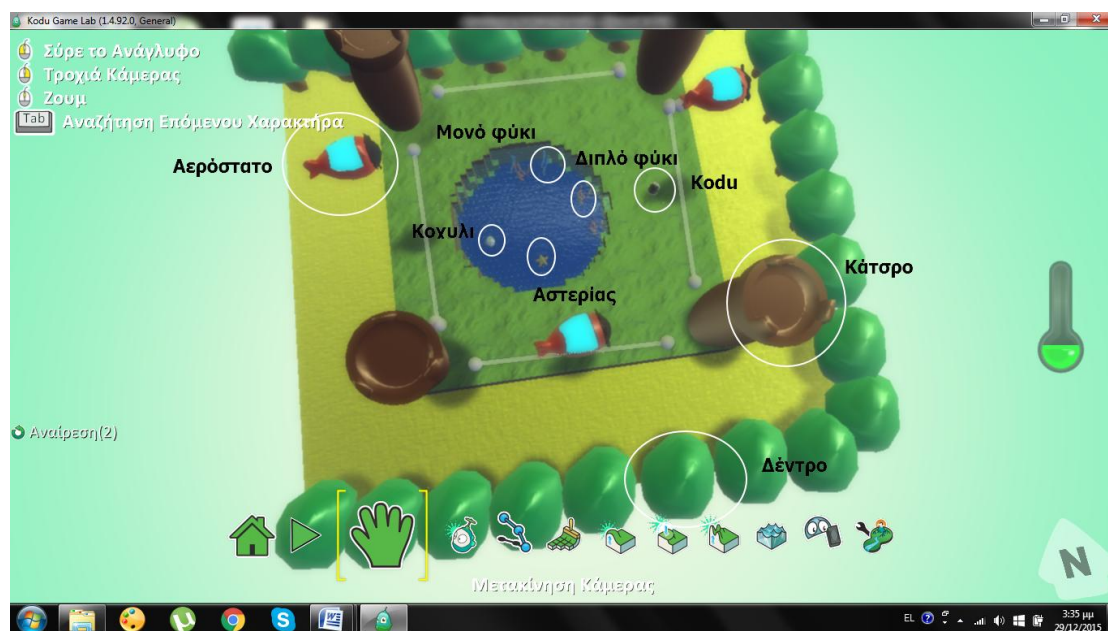
Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Απουσία λίμνης
2	Μέγεθος λίμνης ίσο με την πίστα
3	Πολύ ρηχή λίμνη
4	Πολύ μικρή λίμνη
5	Απλή, μικρή, τετραγωνισμένη λίμνη
6	Μεγαλύτερη από την πίστα του εκπαιδευτικού
7	Αύξηση βάθους πίστας
8	Μεγαλύτερη από την πίστα του εκπαιδευτικού και Αύξηση βάθους πίστας
9	Αναλογία λίμνης χώρου ικανοποιητική
10	Τέλεια οπτική και χρηστική αναλογία σε χώρο, μέγεθος, βάθος

Επίσης αξιολογήθηκαν τα αντικείμενα σε σχέση με το είδος αλλά και τον αριθμό. Στην κατηγορία του είδους 5 πήραν όσοι είχαν 5 είδη αλλά από διαφορετικές κατηγορίες, όπως αντίστοιχα τόσα υπήρχαν και στην παραδοτέα πίστα. Αντίστοιχα με 6 βαθμολογήθηκαν όσοι είχαν 6 είδη από διαφορετικές κατηγορίες 7 όσοι είχαν 7 είδη από διαφορετικές κατηγορίες με 8 όσοι είχαν 8 είδη από διαφορετικές κατηγορίες με 9 όσοι είχαν 9 είδη από διαφορετικές κατηγορίες και με 10 όσοι είχαν 10 είδη από διαφορετικές κατηγορίες. Το ίδιο ισχύει και στην βαθμολογία από 4-2 ενώ με 1 βαθμολογήθηκαν όσοι είχαν 1 ή κανένα είδος.

Πίνακας: 10.5.: Αξιολόγηση διαφορετικών αντικειμένων

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	1 είδος
2	2 είδη
3	3 είδη
4	4 είδη
5	5 είδη
6	6 είδη
7	7 είδη
8	8 είδη
9	9 είδη
10	10 και παραπάνω είδη

Ο αριθμός των αντικειμένων αξιολογήθηκε με την ποσότητα των διαφορετικών ειδών που υπήρχαν στην πίστα χωρίς να παίζει ρόλο η κατηγορία παρά μόνο να μην είναι ίδιο αντικείμενο σε μορφή. Τον βαθμό 5 τον πήραν όσοι είχαν 8 είδη, 6 όσοι είχαν 10, 7 όσοι είχαν 12, 8 όσοι είχαν 14. 9 όσοι είχαν 16 και 10 όσοι είχαν από 18 και πάνω. Αντίστοιχα 4 όσοι είχαν 6, 3 όσοι είχαν 4, 2 όσοι είχαν 2 και 1 όσοι είχαν 0.



Εικόνα 10.1. : Πίστα 1

Πίνακας 10.6.: Αξιολόγηση ποσότητας διαφορετικών αντικειμένων

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	1 είδος
2	2 είδη
3	4 είδη
4	6 είδη
5	8 είδη
6	10 είδη
7	22 είδη
8	14 είδη
9	16 είδη
10	18 και πάνω είδη

Η αισθητική αρτιότητα είναι το πέμπτο χαρακτηριστικό που θα αξιολογηθεί. Τον βαθμό 5 τον πήραν όσοι έκαναν αντίστοιχη αισθητικά πίστα με την προηγούμενη φωτογραφία. Αντίστοιχα 6 όσοι πρόσθεσαν αντικείμενα που ταιριάζουν αισθητικά με την υπόλοιπη πίστα αλλά δεν υπήρχαν στην παραδοτέα. Ο βαθμός 7 δόθηκε σε όσους έβαλαν χρώμα στον ουρανό και κράτησαν τα στοιχεία από την παραδοτέα. 8 πήραν όσοι ασχολήθηκαν με το να υπάρχουν ίσες αποστάσεις στα αντικείμενα ίδιος αριθμός στην μία πλευρά και στην άλλη..Τέλος 9 και 10 πήραν όσοι έδειξαν φροντίδα για την κάθε λεπτομέρεια της πίστας και δεν εύρισκες ούτε μία οπτική-αισθητική ατέλεια. Τον βαθμό 4 τον πήραν όσοι είχαν σχεδόν αντίστοιχη αισθητικά πίστα με την Εικόνα 9.1. αλλά έλειπαν κάποια ελάχιστα χαρακτηριστικά. Όσοι δεν ασχολήθηκαν με το να εξομαλύνουν το έδαφος και να το κάνουν να ταιριάζει με τα υπόλοιπα αντικείμενα βαθμολογήθηκαν με 3. 2 πήραν όσοι δεν ασχολήθηκαν με την θέση των αντικειμένων. Με βαθμό 1 βαθμολογήθηκαν όσοι είχαν πεταμένα τόσο τα αντικείμενα όσο και τις μετατροπές του εδάφους και των χρωμάτων, χωρίς να έχουν προσέξει καθόλου την οπτική αρτιότητα της πίστας.

Πίνακας 10.7.: Αξιολόγηση αισθητικής αρτιότητας

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Πεταμένα αντικείμενα κα τυχαίες μετατροπές εδάφους
2	Μη ασχολία της θέσης των αντικειμένων
3	Μη εξομάλυνση του εδάφους
4	Σχεδόν αντίστοιχη αισθητική αρτιότητα με την πίστα του εκπαιδευτικού

5	Αντίστοιχη αισθητική αρτιότητα με την πίστα του εκπαιδευτικού
6	Πρόσθεση αντικειμένων που ταιριάζουν αισθητικά με την υπόλοιπη πίστα
7	Αντίστοιχη αισθητική αρτιότητα με του εκπαιδευτικού και προσθήκη χρώματος στον ουρανό
8	Ίσες αποστάσεις μεταξύ των αντικειμένων και ίδιος αριθμός αντικειμένων δεξιά-αριστερά, πάνω-κάτω
9	Φροντίδα για τη κάθε λεπτομέρεια της πίστας
10	Φροντίδα για τη κάθε λεπτομέρεια της πίστας, χωρίς καμία αισθητική ατέλεια

Τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται παρακάτω είναι τα κριτήρια αξιολόγησης στις πίστες 2 και 3.

Η κίνηση του ήρωα είναι άλλο ένα χαρακτηριστικό από τις πίστες. Με 5 βαθμολογήθηκαν όσοι είχαν βάλει απλή κίνηση στον ήρωα. Με 6 όσοι πρόσθεσαν στις προγραμματιστικές ρυθμίσεις την εντολή γρήγορα. Με 7 όσοι πρόσθεσαν την εντολή ψηλά. Με 8 αυτοί που συνδύασαν τις προηγούμενες δύο εντολές ενώ με 9 όσοι τις συνδύασαν και τις έβαλαν επί δύο με αποτέλεσμα να πηγαίνει ο ήρωας πιο ψηλό και πιο γρήγορα. Με 10 βαθμολογήθηκαν όσοι έκαναν επιπλέον εναλλαγές κίνησης όπως για παράδειγμα με την εντολή «φάε». Όσοι έβαλαν εντολές στο κομμάτι του προγραμματισμού αλλά δεν ήταν σωστές έτσι ώστε να υπάρξει κίνηση στον ήρωα βαθμολογήθηκαν με 4. Αυτοί που έβαλαν εντολές στον προγραμματισμό μόνο στην δεξιά πλευρά (απόδοση) βαθμολογήθηκαν με 3 ενώ αυτοί που έβαλαν μόνο στην αριστερή πλευρά εντολών (υπόθεση) βαθμολογήθηκαν με 2. Όσοι δεν έβαλα καθόλου κίνηση στον ήρωα πήραν 1.

Πίνακας 10.8.: Αξιολόγηση της κίνησης του ήρωα

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Απουσία εντολών
2	Εντολές μόνο στην υπόθεση
3	Εντολές μόνο στην απόδοση
4	Μη λειτουργικές εντολές
5	Απλή κίνηση στον ήρωα
6	Έβαλαν την προγραμματιστική εντολή: γρήγορα
7	Έβαλαν την προγραμματιστική εντολή: ψηλά
8	Συνδυασμός των εντολών: γρήγορα και ψηλά
9	Συνδυασμός των εντολών επί δύο

10	Εναλλαγές κίνησης: φάε, πες
----	-----------------------------

Παρακάτω θα αναφερθεί πως αξιολογήθηκε η συνθήκη νίκης. Με 5 βαθμολογήθηκαν όσοι έβαλαν όπως είχε τεθεί στο παράδειγμα. Με 6 όσοι έβαλαν ως συνθήκη νίκης το να προστίθενται πόντοι. Αυτοί που έβαλαν και να προστίθενται και να αφαιρούνται οι πόντοι βαθμολογήθηκαν με 7. Με 8 βαθμολογήθηκαν όσοι έβαλαν στον ήρωα να έχει υγεία και με διάφορες συνθήκες μειωνόταν ή το αντίθετο. Αυτοί που πήραν 9 έβαλαν σαν συνθήκη νίκης να πηγαίνει ο ήρωας στο επόμενο επίπεδο. Τέλος με 10 βαθμολογήθηκαν όσοι έβαλαν 2 ή και παραπάνω συνθήκες. Με 4 αξιολογήθηκαν όσοι είχαν σωστά γραμμένη την εντολή αλλά δεν υπήρχαν στην πίστα οι συνθήκες που είχαν βάλει. Όσοι πήραν τον βαθμό 3 τότε είχαν γράψει την εντολή αλλά ήταν λάθος γραμμένη και δεν μπορούσε να εκτελεστεί. Επιπλέον 2 πήραν όσοι είχαν γράψει μόνο το δεξί ή το αριστερό σκέλος της εντολής. 1 πήραν όσοι δεν είχαν βάλει συνθήκη νίκης

Πίνακας 10.9.: Αξιολόγηση συνθήκης νίκης

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Απουσία συνθήκης νίκης
2	Συγγραφή μόνο υπόθεσης ή μόνο απόδοσης
3	Λανθασμένη συγγραφή εντολής
4	Σωστά γραμμένη εντολή, απουσία της συνθήκης στην πίστα
5	Αντίστοιχα με την πίστα του εκπαιδευτικού
6	Πρόσθεση πόντων
7	Πρόσθεση και αφαίρεση πόντων
8	Προσθήκη υγείας στον ήρωα
9	Μετάβαση σε επόμενη πίστα
10	2 ή παραπάνω συνθήκες

Για την συνθήκη ήττας για τους βαθμούς 1-5 ισχύει ότι και στη συνθήκη νίκης. Τον βαθμό 6 τον πήραν όσοι έχαναν όταν ακουμπούσαν κάποιο αντικείμενο. Όσοι έχαναν άμα ακουμπούσαν σε νερό βαθμολογήθηκαν με 7. Αυτοί που έχαναν με βολές (μάχη) πήραν 8. Επίσης αυτοί που είχαν βάλει αντίστροφη μέτρηση βαθμολογήθηκαν με 9 ενώ όσοι έβαλαν παραπάνω από 2 τρόπους ήττας πήραν 10.

Πίνακας 10.10.: Αξιολόγηση συνθήκη ήττας

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Απουσία συνθήκης ήττας
2	Συγγραφή μόνο υπόθεσης ή μόνο απόδοσης
3	Λανθασμένη συγγραφή εντολής
4	Σωστά γραμμένη εντολή, απουσία της συνθήκης στην πίστα
5	Αντίστοιχα με την πίστα του εκπαιδευτικού
6	Λήξη παιχνιδιού όταν ακουμπάει ο ήρωας κάποιο αντικείμενο
7	Λήξη παιχνιδιού όταν ακουμπάει ο ήρωας το νερό
8	Προσθήκη βολών
9	Αντίστροφη μέτρηση
10	2 ή παραπάνω συνθήκες

Στη συνέχεια θα ακολουθήσει η αξιολόγηση του χαρακτηριστικού: μήνυμα. Αυτοί που έβαλαν ότι υπήρχε και στην παραδοτέα πίστα 1 πήραν 5. Όσοι έβαλαν σε 2 αντικείμενα πήραν 6. Όσοι έβαλαν και αρχικό μήνυμα πήραν 7. Αυτοί που έβαλαν και σε έναν ήρωα και αρχικό μήνυμα πήραν 8. Όσοι έβαλαν μήνυμα σε 3 αντικείμενα και πάνω πήραν 9. Όσοι έβαλαν μήνυμα σε 3 αντικείμενα και πάνω και είχαν και αρχικό μήνυμα πήραν 10. Αυτοί οι οποίοι έβαλαν μήνυμα που εμφανίζεται στο τέλος της πίστας αλλά λόγω συνθήκη νίκης δεν φαίνεται πήραν 4. Τον βαθμό 3 τον πήραν όσοι δεν είχαν βάλει στον προγραμματισμό τις εντολές κοντά μπροστά Los και λένε από μακριά την εντολή χωρίς να βοηθάει τον παίχτη για να ολοκληρώσει την πίστα. Όσοι ξέχασαν να βάλουν να λέγεται το μήνυμα μόνο μια φορά και επαναλαμβανόταν συνέχεια με αποτέλεσμα να μην μπορούσε ο παίχτης να παίξει την πίστα πήραν 2. Τέλος όσοι δεν έβαλαν καθόλου πήραν 1.

Πίνακας 10.11.: Αξιολόγηση μηνύματος

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Απουσία μηνύματος
2	Αποτυχία εμφάνισης του παιχνιδιού
3	Μη ύπαρξη εντολών: κοντά, μπροστά, Los
4	Εμφάνιση μηνύματος στο τέλος της πίστας, αλλά απουσία προβολής του λόγω συνθήκης νίκης
5	Ίδιο μήνυμα με την πίστα του εκπαιδευτικού
6	Μήνυμα σε 2 αντικείμενα

7	Μήνυμα σε 2 αντικείμενα, και ύπαρξη αρχικού μηνύματος
8	ύπαρξη αρχικού μηνύματος και μήνυμα σε ήρωα
9	Μήνυμα σε 3 και πάνω αντικείμενα
10	Μήνυμα σε 3 και πάνω αντικείμενα και αρχικό μήνυμα

Επίσης αξιολογήθηκε και ο προγραμματισμός άλλων αντικειμένων. Με 5 βαθμολογήθηκαν όσοι έκαναν ότι και το υπόδειγμα. Με 6 όσοι προγραμμάτισαν και άλλα αντικείμενα. Με 7 όσοι προγραμμάτισαν άλλα αντικείμενα και έβαλαν και επιπλέον χαρακτηριστικά στον προγραμματισμό τους. Αυτοί που πήραν 8 προγραμμάτισαν ώστε να οδηγούνται στο επόμενο επίπεδο (next level). 9 πήραν όσοι έβαλαν μονοπάτι ώστε να κινούνται τα αντικείμενα σύμφωνα με συγκεκριμένες συνθήκες. Επιπλέον αυτοί που έκαναν στον προγραμματισμό εναλλαγή σελίδας βαθμολογήθηκαν με 10 γιατί σημαίνει ότι έψαξαν πολύ το πρόγραμμα και προγραμμάτισαν διπλά. Όσοι πήραν 4 προγραμμάτισαν λιγότερα από το υπόδειγμα. Όσοι πήραν 3 προγραμμάτισαν μόνο το Kodu και άλλο ένα αντικείμενο, ενώ όσοι πήραν 2 προγραμμάτισαν μόνο το Kodu. Τέλος 1 πήραν όσοι δεν προγραμμάτισαν τίποτα.

Πίνακας 10.12.: Αξιολόγηση προγραμματισμού άλλων αντικειμένων

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Απουσία προγραμματισμού
2	Προγραμματισμός μόνο Kodu
3	Προγραμματισμός σε Kodu και σε άλλο ένα αντικείμενο
4	Περισσότερος προγραμματισμός από Kodu και άλλο ένα αντικείμενο αλλά λιγότερα από την πίστα του εκπαιδευτικού
5	Ίδιο με την πίστα του εκπαιδευτικού
6	Προγραμματισμός περισσότερων αντικειμένων από πίστα εκπαιδευτικού
7	Προγραμματισμός αντικειμένων και επιπλέον χαρακτηριστικά προγραμματισμού
8	Ο προγραμματισμός ήταν λειτουργικός και οδηγούσε σε επόμενη πίστα
9	Εισαγωγή μονοπατιού
10	Προσθήκη εναλλαγής σελίδας

Ένα άλλο χαρακτηριστικό που αξιολογήθηκε είναι η αλληλεπίδραση των αντικειμένων. 5 πήραν όσοι είχαν σαν εντολές κατοχή ή ομιλία. 6 πήραν όσοι έβαλαν και κίνηση ενώ 7 όσοι πρόσθεσαν και άλλα χαρακτηριστικά. Με τον βαθμό 8 αξιολογήθηκαν όσοι πρόσθεσαν την

μάχη στον προγραμματισμό των αντικειμένων ενώ με 9 όσοι έβαλαν να παίζει μουσική μετά από συγκεκριμένες ενέργειες. Το 10 το πήραν όσοι ασχολήθηκαν με τα settings δηλαδή αύξηση μεγέθους, φως στροφή, ταχύτητα κλπ. 4 πήραν όσοι έβαλαν να ακουμπήσουν ένα αντικείμενο για νίκη και 3 όσοι έβαλαν στον ήρωα να κάνει μόνο κατοχή αντικειμένου. Τέλος όσοι έβαλαν μόνο μήνυμα πήραν 2 ενώ όσοι δεν έβαλαν καμία εντολή που να υποδηλώνει αλληλεπίδραση πήραν 1.

Πίνακας 10.13.: Αξιολόγηση αλληλεπίδρασης αντικειμένων

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Καμία εντολή που να δηλώνει αλληλεπίδραση
2	Ύπαρξη μόνο μηνύματος
3	Εντολή: Κατοχή
4	Συνθήκη νίκης: Αντικείμενο
5	Εντολές: Κατοχή, ομιλία
6	Εντολές: Κατοχή, ομιλία, κίνηση
7	Εντολές: Κατοχή, ομιλία, κίνηση και επιπλέον χαρακτηριστικά
8	Προσθήκη μάχης στον προγραμματισμό
9	Προσθήκη μουσικής μετά από προγραμματιστικές εντολές
10	Ασχολία με τα settings

Το σενάριο είναι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά ενός παιχνιδιού και δεν λείπει από τα κριτήρια αξιολόγησης. Βαθμολογήθηκαν με 5 όσοι είχαν το ίδιο σενάριο με την παραδοτέα πίστα. Με 6 όσοι σκέφτηκαν να βάλουν αυξανόμενη δυσκολία σύμφωνα με τους στόχους που έθεταν στο παιχνίδι. 7 πήραν οι ομάδες που οι ήρωες και τα αντικείμενα τους είχαν ανατροφοδότηση (είτε οπτική είτε ακουστική) η οποία παρακινεί τον παίχτη . Με 8 αξιολογήθηκαν όσοι έβαλαν συνθήκη νίκης, ήττας, μηνύματα τα οποία προσφέρουν μία άμεση επαφή του παιχνιδιού με τον παίχτη και κάνουν το σενάριο πιο ενδιαφέρον. Ο βαθμός 9 δόθηκε σε αυτούς όπου το σενάριο τους χαρακτηρίζεται από από προσαρμοστικότητα, δηλαδή με βάση τις ανάγκες τους παίχτη μπορεί να επιλέξει με τι να ασχοληθεί στο παιχνίδι. Τέλος με 10 βαθμολογήθηκε το σενάριο το οποίο συνδύαζε όλα τα προηγούμενα και είχε ως αποτέλεσμα η πίστα να είναι όσο δύσκολη χρειαζόταν ώστε να κρατήσει το ενδιαφέρον του παίχτη αλλά ταυτόχρονα να είχε τα στοιχεία που χρειαζόταν ο παίχτης για να την ολοκληρώσει μέσα από ψάξιμο. Σε όσους απουσίαζαν βασικά στοιχεία του παραδοτέου σεναρίου αξιολογήθηκαν με 4. Σενάρια τα οποία είχαν πολλά επαναλαμβανόμενα μοτίβα ή δραστηριότητες βαθμολογήθηκαν με 3. Τον βαθμό 2 τον

πήραν όσοι έφτιαξαν σενάριο χωρίς ουσία στο οποίο δεν υπήρχαν καν συνθήκες ή μηνύματα ώστε να καθοδηγηθεί ο παίχτης. Τέλος πίστες οι οποίες δεν είχαν σενάριο (στην ουσία δεν έγινε πουθενά προγραμματισμός) αξιολογήθηκαν με 1.

Πίνακας 10.14.: Αξιολόγηση σεναρίου

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Απουσία σεναρίου και προγραμματισμού
2	Σενάριο χωρίς συνθήκες και μηνύματα
3	Σενάριο με επαναλαμβανόμενα μοτίβα
4	Απουσία βασικών στοιχείων συγκριτικά με την πίστα του εκπαιδευτικού
5	Ίδιο σενάριο με την πίστα του εκπαιδευτικού
6	Αυξανόμενη δυσκολία
7	Ήρωες και αντικείμενα είχαν ανατροφοδότηση
8	Συνθήκη νίκης/ήττας, μήνυμα
9	Με βάση τις ανάγκες τους παίχτη μπορεί να επιλέξει με τι να ασχοληθεί στο παιχνίδι
10	Συνδυασμός όλων των προηγούμενων

Επίσης αξιολογήθηκε και η κλίμακα δυσκολίας. 5 πήραν όσοι είχαν την ίδια δυσκολία με την παραδοτέα πίστα. 6 όσοι είχαν ένα παραπάνω εμπόδιο – δυσκολία από την παραδοτέα ενώ 7 όσοι είχαν δύο. Τον βαθμό 8 το πήραν αυτοί που έβαλαν στοιχεία για να την δυσκολέψουν χωρίς να φαίνεται στον παίχτη ότι υπάρχουν. 9 πήραν αυτοί που έφτιαξαν την πίστα τους με κλιμακωτή δυσκολία από το εύκολο στο δύσκολο. 10 πήραν όσοι έκαναν την πίστα τους όσο δύσκολη χρειαζόταν και ταυτόχρονα να λύνεται και να χει ένα σκοπό ο παίχτης για να παίζει. Όσοι έβαλαν 1 λιγότερο εμπόδια από το παραδοτέο πήραν τον βαθμό 4 ενώ όσοι έβαλαν 2 λιγότερα πήραν 3. Τέλος αυτοί που έφτιαξαν μία πολύ εύκολη πίστα στο να κερδηθεί πήραν 2 ενώ όσοι έφτιαξαν πίστα που ήταν αδύνατο να κερδηθεί λόγω απουσίας συνθήκης νίκης ή απουσία γενικότερου σεναρίου – στόχου πήραν 1.

Πίνακας 10.15.: Αξιολόγηση κλίμακας δυσκολίας

Βαθμολογία	Κριτήρια
1	Πίστα που είναι αδύνατο να κερδίσεις
2	Πίστα που πολύ εύκολα κερδίζεις
3	2 λιγότερα εμπόδια από την πίστα του εκπαιδευτικού
4	1 λιγότερα εμπόδια από την πίστα του εκπαιδευτικού

5	Ίδιο δυσκολία με την πίστα του εκπαιδευτικού
6	Ένα επιπλέον εμπόδιο
7	Δύο επιπλέον εμπόδια
8	Στοιχεία για να την δυσκολέψουν
9	Κλιμάκωση δυσκολίας από το εύκολο στο δύσκολο
10	Ύπαρξη σκοπού, δύσκολη όσο χρειάζεται με πιθανότητα νίκης

Το τελευταίο χαρακτηριστικό της πίστα που αξιολογήθηκε είναι η δημιουργικότητα. Σύμφωνα με τις έρευνες που έχουν ήδη δημοσιευθεί δεν είναι εύκολο να αξιολογηθεί και να περιοριστεί σε κάτι συγκεκριμένο. Σύμφωνα με τον Hocsevar(1980) σε μια εμπειριστατωμένη του ανασκόπηση για τη δημιουργικότητα παρουσίασε κύρια σημεία - άξονες που χρησιμοποιήθηκαν σε μελέτες δημιουργικότητας. Αυτά που ταιριάζουν με την παρούσα πτυχιακή εργασία θα αναφερθούν στην συνέχεια στην αιτιολόγηση της βαθμολογικής κλίμακας. Το βαθμό 5 το πήραν όσοι έκαναν κάτι αντίστοιχο με την πρότυπη πίστα. Τον βαθμό 6 πήραν όσοι υλοποίησαν την έκφραση ιδεών, δηλαδή την ικανότητα να αναπτύσσουν με ευχέρεια μια ποικιλία συλλογισμών και συσχετισμών όταν του παρουσιάζεται μία πρότυπη πίστα. Όσοι χρησιμοποίησαν την εστίαση και διάκριση, δηλαδή τον εντοπισμό των πιο σημαντικών στοιχείων μιας ιδέας και κατόπιν την προσέγγισή τους στην προσπάθεια επίλυσης ενός προβλήματος με ταυτόχρονη αξιολόγηση των δυσκολιών, αξιολογήθηκαν με 7. Τα παιδιά τα οποία τηρούσαν το κριτήριο της ποσότητας των ιδεών, δηλαδή πολλές ιδέες τους στην διαμόρφωση της πίστας υπερέβησαν την πρότυπη τότε βαθμολογήθηκαν με 8. Αυτοί που πήραν 9 εφάρμοζαν την ανταλλαγή προοπτικής δηλαδή την ικανότητα να προτείνουν τρόπους θεώρησης και επίλυσης ενός προβλήματος υπό το πρίσμα διαφορετικών προοπτικών και αυτό φαινόταν στο ότι είχαν προβλέψει στις προγραμματιστικές τους εντολές περισσότερες υποθέσεις από το αναμενόμενο. Τέλος ο βαθμός 10 δόθηκε με βάση το κριτήριο την σπανιότητα των ιδεών, δηλαδή σε αυτούς που εφάρμοσαν κάτι το οποίο δεν είχαν διδαχτεί και ταυτόχρονα ήταν δύσκολο να σκεφτούν σύμφωνα με την ηλικία τους και την μηδαμινή εμπειρία τους με παιχνίδια – προγράμματα προγραμματισμού. Τέλος η βαθμολογία κάτω του 5 είναι δύσκολο να παρατεθεί μιας και μπορεί να αξιολογηθεί μόνο αφαιρετικά και αθροιστικά σύμφωνα με την υποκειμενική άποψη του αξιολογητή ότι υπάρχουν στην πίστα των παιδιών λιγότερα δημιουργικά στοιχεία από την πρότυπη πίστα.

Πίνακας 10.16.: Αξιολόγηση της δημιουργικότητας

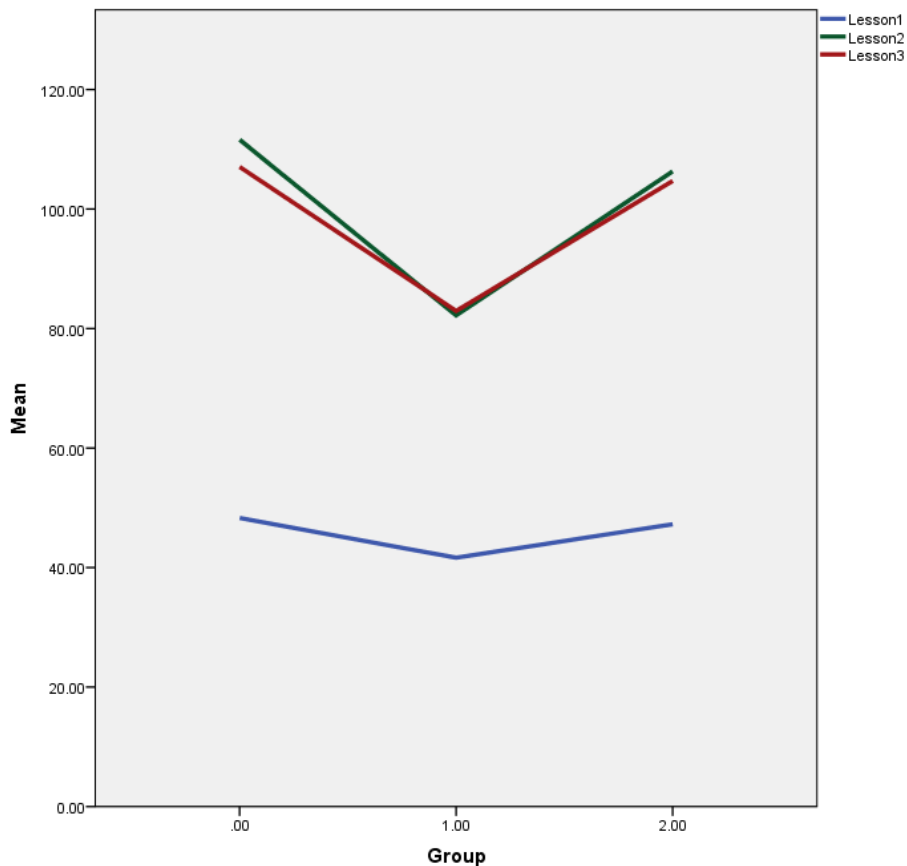
Βαθμολογία	Κριτήρια
5	Αντίστοιχο δημιουργικά με την πίστα του εκπαιδευτικού
6	Έκφραση ιδεών
7	Εστίαση και διάκριση
8	Ποσότητα ιδεών
9	Ανταλλαγή προοπτικής
10	Σπανιότητα των ιδεών

Με βάση τα παραπάνω τα αποτελέσματα της κάθε ομάδας αθροίστηκαν.

Στοιχεία για τη μέση βαθμολογία και για την τυπική απόκλιση, ανά ομάδα συμμετεχόντων και ανά δραστηριότητα, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 και στο Γράφημα 1.

Πίνακας 10.17. Ανάλυση αποτελεσμάτων δραστηριοτήτων

	Ομάδα μαθητών					
	Ομάδα 0 Καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικού (<i>N</i> = 20)		Ομάδα 1 Γραπτές σημειώσεις (<i>N</i> = 20)		Ομάδα 2 Χωρίς καθοδήγηση ή σημειώσεις (<i>N</i> = 20)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Δραστηριότητα 1	48.30	16.72	41.65	14.83	47.25	11.13
Δραστηριότητα 2	111.60	13.15	82.20	16.56	106.30	11.37
Δραστηριότητα 3	107.05	29.88	82.95	22.45	104.70	20.43



Γράφημα 10.1. Μέση βαθμολογία των ομάδων των μαθητών ανά δραστηριότητα

Αναλύσεις διασποράς μίας κατεύθυνσης (One-way ANOVA) επρόκειτο να διεξαχθούν για να συγκριθούν οι βαθμολογίες των μαθητών στις 3 δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν και με βάση τις 3 ομάδες που συμμετείχαν (Ομάδα 0= Ομάδα δάσκαλος + σημειώσεις, Ομάδα 1= Ομάδα μόνο σημειώσεις, Ομάδα 2= Ομάδα τίποτα)

Πριν γίνει η ανάλυση, ελέγχθηκε το κατά πόσο πληρούνται οι προϋποθέσεις για τη διεξαγωγή αυτού του είδους της ανάλυσης. Διαπιστώθηκε ότι:

- Όλες οι ομάδες σε όλες τις δραστηριότητες είχαν τον ίδιο αριθμό συμμετεχόντων ($N = 20$).
- Στη βαθμολογία όλων των δραστηριοτήτων δεν υπήρχαν ακραίες τιμές (outliers).

- Τα δεδομένα σε όλες τις δραστηριότητες είχαν κανονική κατανομή, όπως αυτό εκτιμήθηκε από Q-Q γραφήματα και το Shapiro-Wilk test ($p > .05$), όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 10.18. Αποτελέσματα ελέγχου κανονικότητας της κατανομής

		Shapiro-Wilk		
	Ομάδα	Statistic	df	Sig.
Δραστηριότητα	0	.948	20	.337
1	1	.955	20	.441
	2	.969	20	.736
Δραστηριότητα	0	.925	20	.122
2	1	.929	20	.147
	2	.925	20	.123
Δραστηριότητα	0	.943	20	.272
3	1	.935	20	.195
	2	.924	20	.121

- Η ομοιογένεια της διακύμανσης επίσης δεν παραβιάστηκε, όπως εκτιμήθηκε από το test Levene ($p > .05$) (Πίνακας 4).

Πίνακας 10.19. Αποτελέσματα ελέγχου ομοιογένειας διακύμανσης

		Levene		
	Statistic	df1	df2	Sig.
Δραστηριότητα	2.734	2	57	.073
1				
Δραστηριότητα	2.031	2	57	.141
2				
Δραστηριότητα	2.115	2	57	.130
3				

Δεδομένου ότι πληρούνταν όλες οι προϋποθέσεις, ήταν δυνατή η διεξαγωγή των αναλύσεων. Οι αναλύσεις είχαν τα εξής αποτελέσματα:

- Στη Δραστηριότητα 1, η μέθοδος διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκε δεν είχε επίδραση στις συνολικές βαθμολογίες των 3 ομάδων των μαθητών [$F(2, 57) = 1.23.45, p = .300$].

- Στη Δραστηριότητα 2, η μέθοδος διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκε είχε επίδραση στις συνολικές βαθμολογίες των 3 ομάδων των μαθητών [$F(2, 57) = 25.55, p < .001$].
- Στη Δραστηριότητα 3, η μέθοδος διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκε είχε επίδραση στις συνολικές βαθμολογίες των 3 ομάδων των μαθητών [$F(2, 57) = 5.54, p = .005$].

Post hoc συγκρίσεις χρησιμοποιώντας το Tukey HSD test διεξήχθησαν σε όλα τα πιθανά ζεύγη των Δραστηριοτήτων 2 και 3, έτσι ώστε να διαπιστωθούν οι στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων των μαθητών. Για τη Δραστηριότητα 1, δεν πραγματοποιήθηκαν post hoc συγκρίσεις, εφόσον δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων.

Για τη Δραστηριότητα 2, διαπιστώθηκε ότι η ομάδα 0 ($M = 111.60, SD = 13.15$) και η ομάδα 2 ($M = 106.30, SD = 11.37$) δεν είχαν μεταξύ τους στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = .453$). Αντίθετα, και οι δύο αυτές ομάδες, είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < .001$) από την ομάδα 1 ($M = 82.20, SD = 16.56$). Για τη Δραστηριότητα 3, διαπιστώθηκε ότι η ομάδα 0 ($M = 107.05, SD = 29.88$) και η ομάδα 2 ($M = 104.70, SD = 20.43$) και πάλι δεν είχαν μεταξύ τους στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = .951$). Αντίθετα, και οι δύο ομάδες, είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = .008$ και $p = .019$ αντίστοιχα) από την ομάδα 1 ($M = 82.95, SD = 22.45$).

Στο σύνολό τους, αυτά τα αποτελέσματα προτείνουν ότι η μέθοδος διδασκαλίας, με εξαίρεση την πρώτη δραστηριότητα, είχε στατιστικώς σημαντική επίδραση στην συνολική βαθμολογία των δραστηριοτήτων. Ειδικότερα, η μέθοδος 0 καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό και η μέθοδος 2 χωρίς καθοδήγηση και σημειώσεις, πέτυχαν εξίσου καλά αποτελέσματα και μάλιστα καλύτερα από αυτά της μεθόδου 1 γραπτές σημειώσεις.

Τα αποτελέσματα που βγήκαν σύμφωνα με τα ερωτηματολόγια θα τα παρουσιάσω στη συνέχεια αναλύοντάς τα ανά ομάδα.

Η πρώτη ανάλυση δεδομένων συσχετίζεται με τις απαντήσεις που δόθηκαν από την πρώτη ομάδα, η οποία είχε πλήρη καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό. Ακολουθεί η ανάλυση του 1ου Ερωτηματολογίου.

Όσον αφορά τις κονσόλες παιχνιδιών αθροίστηκα 33 μαθητές είχαν playstation, 5 είχαν X-box, 13 είχαν gameboy και 32 είχαν κάποια άλλη κονσόλα. Όπως ήταν αναμενόμενο και οι 60 μαθητές είχαν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Στη συνέχεια του ερωτηματολογίου οι μαθητές απάντησαν για την χρήση που κάνουν στον υπολογιστή και πιο συγκεκριμένα επισήμαναν ότι 41 από τους μαθητές τους αρέσει να παίζουν παιχνίδια, επίσης σε 41 αρέσει να ακούνε μουσική, 39 χρησιμοποιούν το internet, 32 βλέπουν ταινίες, 25 τον χρησιμοποιούν για να κάνουν εργασίες του σχολείου και 7 για να ζωγραφίζουν. Μόλις σε 5 μαθητές φαίνεται δύσκολη η χρήση του υπολογιστή. Οι πλειοψηφία, 33 μαθητές, αναφέρει ότι έμαθαν μόνοι τους να χρησιμοποιούν τον Η/Υ, 16 ότι τους έμαθαν οι γονείς τους, 9 τα αδέρφια τους και 2

κάποιος φίλος τους. Στη συνέχεια ερωτήθηκαν τι πιστεύουν ότι είναι αλγόριθμος και οι περισσότεροι, 46 μαθητές απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν, 6 είπαν ότι είναι οι εντολές του υπολογιστή, 4 ότι είναι οι αριθμοί, 3 ότι είναι τα βήματα για να λύσεις ένα πρόβλημα και 1 ότι είναι πράξη στα μαθηματικά. Στην ερώτηση τι είναι ο προγραμματισμός, 36 απάντησαν ότι είναι όταν φτιάχνεις ένα πρόγραμμα, 8 όταν βάζεις εντολές σε συγκεκριμένη σειρά, 6 όταν χρησιμοποιείς προγράμματα, αντίστοιχα 6 ότι δεν γνωρίζουν και τέλος 4 όταν φτιάχνεις παιχνίδια στον υπολογιστή. Στην επόμενη ερώτηση, ει είναι οι γλώσσες προγραμματισμού, 21 μαθητές απάντησαν ότι είναι μία τεχνητή γλώσσα για να την καταλαβαίνει ο Η.Υ, 16 ότι δεν γνωρίζουν, 10 ότι είναι μία ξένη γλώσσα σαν τα αγγλικά, 7 ότι είναι ο τρόπος που φτιάχνονται τα προγράμματα και 6 ότι είναι οι λέξεις που χρησιμοποιείς στο πρόγραμμα. Ακολούθησε η ερώτηση για το αν πιστεύουν ότι θα καταφέρουν να προγραμματίσουν και οι περισσότεροι, 36 μαθητές απάντησαν θετικά. Στην ερώτηση αν πιστεύουν ότι οι δάσκαλοι τους θα μπορούσαν να τους μάθουν προγραμματισμό οι μισοί, 30 μαθητές απάντησαν θετικά.

Ακολουθεί το 2^ο Ερωτηματολόγιο που ήταν μετά την πρώτη τους επαφή με το πρόγραμμα Kodu και η βαθμολογία είναι από το 1-5 και ισοδυναμούν με 1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Μέτρια, 4=Πολύ και 5=Πάρα πολύ

Πίνακας 10.20: Ερωτηματολόγιο 2^ο

Ερωτήσεις	Ομάδες	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
Σας άρεσε το πρόγραμμα Kodu	0	1	1	3	6	9
	1	0	3	7	7	3
	2	3	3	1	4	9
Σας φάνηκε δύσκολο το πρόγραμμα kodu	0	9	7	3	1	0
	1	6	6	6	2	0
	2	7	7	3	3	0
Σας φάνηκε εύκολο το κομμάτι του σχεδιασμού	0	1	4	6	1	8
	1	2	1	6	2	9
	2	1	1	3	6	9
Σας δυσκόλεψε η διαμόρφωση του	0	8	6	1	4	1
	1	6	6	6	1	1

εδάφους	2	12	3	4	0	1
Σας δυσκόλεψε η τοποθέτηση αντικειμένων	0	16	1	1	1	1
	1	11	3	2	2	2
	2	14	3	0	0	3
Είστε ικανοποιημένοι από την πίστα που φτιάξατε	0	0	1	4	3	12
	1	1	2	5	8	4
	2	0	1	4	5	10
Πιστεύεται ότι θα καταφέρεται να υλοποιήσετε το κομμάτι του προγραμματισμού	0	1	1	3	5	10
	1	0	1	4	8	6
	2	0	1	6	5	8

Από τις απαντήσεις των παιδιών γίνεται αντιληπτό ότι στην πλειοψηφία τους το προγραμματιστικό παιχνίδι Kodu άρεσε στα παιδιά και το αισθητικό κομμάτι τους φάνηκε σχετικά εύκολο. Ανεξάρτητα από τις ομάδες, οι απαντήσεις έχουν αρκετές ομοιότητες μεταξύ των μαθητών από διαφορετικές ομάδες και αυτό προβάλλει την ευκολία και την ευχρηστία του προγράμματος.

Το τελευταίο ερωτηματολόγιο είναι το 3^ο το οποίο δόθηκε με το πέρας των μαθημάτων και την ολοκλήρωση και τις τελευταίας πίστας.

Πίνακας 10.21: Ερωτηματολόγιο 3^ο

Ερωτήσεις	Ομάδες	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
Σας άρεσε τελικά το πρόγραμμα Kodu	0	1	4	1	3	11
	1	0	1	2	11	6
	2	4	1	3	5	7
Τελικά η διακόσμηση σας φάνηκε εύκολη	0	9	3	1	3	4
	1	8	3	4	3	2
	2	13	4	3	0	0
Τελικά ο προγραμματισμός ήταν δύσκολος	0	11	5	1	0	3
	1	11	3	3	2	1
	2	10	7	0	0	3

Καταλάβετε τι σημαίνει να προγραμματίζεις ένα παιχνίδι	0	0	0	3	3	14
	1	1	1	0	7	11
	2	1	3	3	3	10
Είστε ικανοποιημένοι από τη πίστα που φτιάξατε	0	0	0	0	6	14
	1	0	0	3	7	10
	2	0	0	6	1	13
Θα θέλατε να ενταχτεί ο προγραμματισμός σαν μάθημα στο δημοτικό	0	0	1	6	0	13
	1	1	1	3	6	9
	2	3	0	0	0	17

Πίνακας 10.22. Αν θα φτιάξουν μόνοι τους το δικό τους παιχνίδι στο σπίτι τους

Ερώτηση	Ομάδες	Ναι	Όχι
Θα χρησιμοποιήσετε το πρόγραμμα σπίτι σας για να φτιάξεις και άλλα παιχνίδια	0	12	8
	1	15	5
	2	19	1

Από το τελευταίο ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους μαθητές, φαίνονται τα θετικά αποτελέσματα του Kodu. Συνεχίζεται να τους φαίνεται εύκολο το αισθητικό κομμάτι της διαμόρφωσης της πίστας και προστίθεται η ευκολία που σχολιάζουν τα παιδιά και στο προγραμματιστικό μέρος τους παιχνιδιού. Πρέπει να σχολιαστεί ότι 46 από τα 60 παιδιά ανέφεραν ότι θα συνεχίσουν να ασχολούνται με το προγραμματιστικό πρόγραμμα και στο σπίτι τους. Επιπλέον 45 από τα 60 παιδιά θα ήθελαν να προστεθεί σαν μάθημα ο προγραμματισμός στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση κάτι το οποίο είναι θετικό τόσο για την διδασκαλία όσο και για το πρόγραμμα Kodu.

11 Κεφάλαιο 11^ο: Συζήτηση

Στόχος της έρευνας ήταν να διερευνήσει αν μπορεί να προαχθεί η δημιουργικότητα μέσω της εκμάθησης προγραμματισμού με το πρόγραμμα Kodu, κατά πόσο το περιβάλλον επηρεάζει την δημιουργικότητα καθώς και αν τα παιδιά δημοτικού μπορούν να μάθουν να προγραμματίζουν. Τα αποτελέσματα είναι θετικά και δείχνουν ότι τα παιδιά είναι σε θέση να προγραμματίζουν, οιπίστες τους ήταν αρκετά δημιουργικές και συγκεκριμένα ήταν εμφανές ότι οι μαθητές χωρίς καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό κατάφεραν να έχουν ως αποτέλεσμα πιο δημιουργικέςπίστες σε σχέση με τους υπόλοιπους.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά την εκμάθηση του προγραμματισμού, τα αποτελέσματα ήταν σύμφωνα με τις έρευνες των Shokouhi, Asefi, Sheikhi και Tee (2013), και των Earp, Dagnino και Ott (2014), επιβεβαιώνοντας ότι το Kodu κάνει το μάθημα πιο ευχάριστο, καθώς και ότι βοηθάει τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις βασικές έννοιες της Πληροφορικής και τελικά να μάθουν προγραμματισμό. Φαίνεται λοιπόν ότι η αποτελεσματικότητα του περιβάλλοντος προγραμματισμού του Kodu οφείλεται κατά κύριο λόγο στον παιγνιώδη χαρακτήρα του. Τα αποτελέσματα για τον προγραμματισμό επιπλέον είναι σύμφωνα επίσης και με τους Serafini(2011), Morrison (2009).

Όσον αφορά την δημιουργικότητα των μαθητών φαίνεται από τη στατιστική ανάλυση ότι υπήρχε θετική επίδραση. Οιπίστες των μαθητών είχαν αρκετά δημιουργικά στοιχεία ιδιαίτερα αν σκεφτεί κανείς ότι πριν από την έρευνα δεν γνώριζαν κάτι σχετικό για το πρόγραμμα. Επιπρόσθετα, είναι εμφανές από την στατιστική ανάλυση ότι η ομάδα με πλήρη καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό ήταν λιγότερο δημιουργική. Είναι πιθανό η αιτία να βρίσκεται ακριβώς στην παρεμβατική φύση του εκπαιδευτικού να μεταφέρει τις γνώσεις τους και στους μαθητές να είναι δύσκολο να ξεφύγουν από αυτή. Συμπερασματικά λοιπόν για την δημιουργικότητα, η παραπάνω έρευνα δείχνει ότι υπό προϋποθέσεις με την χρήση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Kodu μπορεί να βοηθήσει ως προς την ενεργοποίηση και την αύξησή της.

Πρέπει να σχολιαστεί επίσης το γεγονός ότι η ομάδα χωρίς καμία καθοδήγηση (Ομάδα 2) τα κατάφερε εξίσου καλά με την ομάδα με απόλυτη καθοδήγηση (Ομάδα 0). Θεωρώ ότι ένα συμπέρασμα που εξάγεται από αυτή την πληροφορία είναι ότι οι μαθητές, πιθανότατα λόγω της παιγνιώδους φύσης του προγράμματος μπόρεσαν να το ψάξουν και να αρκεστούν στην ατομική και ομαδική τους προσπάθεια για εξερεύνηση. Ίσως να τους πήρε περισσότερη ώρα να μάθουν το πρόγραμμα αλλά τελικά απέκτησαν μία εις βάθος γνώση του παιχνιδιού.

Θα ακολουθήσει η ερμηνεία που δίνω σύμφωνα με τα παραπάνω και την ανάλυση των δεδομένων. Στην πρώτη πίστα όπως αναφέρθηκε, η μέθοδος διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκε δεν είχε στατιστικά σημαντικές διαφορές. Μία πιθανή αιτία για το αποτέλεσμα αυτό είναι ότι το κομμάτι του σχεδιασμού της πίστας ήταν σε γενικές γραμμές εύκολο οπότε δεν διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο η βοήθεια ή η μη βοήθεια του εκπαιδευτικού. Επιπλέον το πρόγραμμα είναι στα ελληνικά οπότε τα παιδιά ψάχνοντας θα μπορούσαν να βρουν ότι τους ενδιέφερε. Στην δεύτερη πίστα σημειώθηκε ότι η ομάδα 0 (με απόλυτη καθοδήγηση) και η ομάδα 2(χωρίς καθόλου καθοδήγηση) δεν είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Μία εξήγηση ως προς αυτό είναι ότι τα παιδιά χωρίς καθόλου καθοδήγηση πιθανώς να προσπάθησαν περισσότερο, αυτορρυθμιστήκαν και έχοντας απόλυτη ελευθερία, κονστρουβιστικά, έφτιαξαν μόνοι τους τα πλαίσια εργασίας βάζοντας τους δικούς τους ρυθμούς μάθησης και συνδυάζοντας τα δικά τους ενδιαφέροντα. Επιπλέον και η ομάδα 0 και η ομάδα 2 είχαν στατιστικές διαφορές με την ομάδα 1. Όπως αναφέρθηκε ήδη δείχνει την αδυναμία των γραπτών οδηγιών να προσφέρουν πραγματική γνώση στους μαθητές καθώς και την πιθανή αδυναμία του εκπαιδευτικού συστήματος που δεν έχει διδάξει τους μαθητές πώς να διαβάζουν και να εκτελούν τις οδηγίες. Αντίστοιχα τα ίδια ισχύουν και για την τρίτη δραστηριότητα αφού και σε αυτή η ομάδα 0,2 δεν είχαν στατιστική διαφορά μεταξύ τους ενώ και οι δύο είχαν στατιστική διαφορά με την ομάδα 1.

Εξίσου ενθαρρυντικό ήταν το γεγονός -όπως φάνηκε από το ερωτηματολόγιο 3- ότι οι μαθητές έμειναν ιδιαίτερα ικανοποιημένοι από την επαφή τους με αυτό το περιβάλλον εργασίας. Αυτό το στοιχείο φαίνεται και στην πλειοψηφία των μαθητών, 42 από τους 60, η οποία ήταν θετική στην ένταξη του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Kodu στο σχολείο. Λόγω της τελευταίας πρότασης, είναι σημαντικό οι αρμόδιοι εκπαιδευτικοί φορείς όπως το Υπουργείο παιδείας και το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, να σκεφτούν την ένταξη του Kodu στο πρόγραμμα σπουδών με στόχο να βελτιώσουν τον τρόπο διδασκαλίας του προγραμματισμού στο δημοτικό σχολείο. Πιστεύω ότι η ένταξή του θα βοηθήσει τους μαθητές να έρθουν πιο κοντά στο αντικείμενο της Πληροφορικής, να το κατανοήσουν και να το θεωρήσουν ως μία ευχάριστη και ελκυστική διαδικασία η οποία είναι ικανή να προάγει την δημιουργικότητα .

12 Κεφάλαιο 12^ο: Συμπεράσματα και σχολιασμός

12.1 Περιορισμοί της έρευνας

- Η εργασία χρησιμοποίησε ένα μικρό δείγμα ατόμων. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 60 μαθητές, οι οποίοι χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες, για την εφαρμογή των τριών μεθόδων. Το μικρό δείγμα της έρευνας καθορίστηκε από τον χρόνο που μπορούσε να διαθέσει το σχολείο, ο οποίος ήταν περιορισμένος.
- Η εργασία απευθύνεται σε παιδιά συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας. Δεν εξετάστηκε η χρήση των τρισδιάστατων προγραμματιστικών παιχνιδιών σε μικρότερες ηλικίες ώστε να βγουν αποτελέσματα που να εκφράζουν όλους τους μαθητές, ηλικιακά, ενός Δημοτικού Σχολείου.

12.2 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Παρόλο που η εργασία χρησιμοποίησε μικρό δείγμα ατόμων συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας, χωρίς τη δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων, δείχνει μία τάση, η οποία μπορεί να ληφθεί υπόψη σε μελλοντικές εφαρμογές. Συνεπώς:

- Θα μπορούσε να συμπεριληφθεί μεγαλύτερο δείγμα, ώστε να υπάρχει δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων.
- Θα μπορούσε να σχεδιαστούν πίστες από τον επόμενο ερευνητή οι οποίες θα έχουν δημιουργικά στοιχεία με στόχο τα παιδιά να παίξουν. Σκοπός θα ήταν να ελεγχθεί αν μεγάλη χρονικά επαφή με τέτοια προγράμματα θα μπορούσε να τους αυξήσει την δημιουργικότητα. Θα γινόταν διδασκαλία σε σχολικές μονάδες, με σκοπό την μελέτη της επίδοσης των μαθητών.
- Θα μπορούσε να γίνει μία αντίστοιχη έρευνα με ένα άλλο τρισδιάστατο προγραμματιστικό πρόγραμμα όπως το Scratch ώστε να διερευνηθεί αν μπορεί να αυξηθεί η δημιουργικότητα.

Βιβλιογραφία

Ξενόφωνη

- Andeson, R. J., Redder, M. L., & Simon, A. H. (1998). *Applications and misapplications of cognitive psychology in Mathematics Education*. Carnegie Mellon University.
- Anderson, E.F., McLoughlin, L., Liarokapis, F., Peters, C., Petridis, P. & De Freitas, S. (2009). Serious Games in Cultural Heritage. The 10th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage VAST - State of the Art Reports.
- Andrej, B. & L'ubom'ir, S. (2011). Informatics in Primary School: Principles and Experience. 5th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives, ISSEP 2011 Bratislava, Slovakia, October 26-29, 2011 Proceedings.
- Anusca, F. & Romina, C. & Yves, P. (2009). Innovation and Creativity in Education and Training in the EU Member States: Fostering Creative Learning and Supporting Innovative Teaching Literature review on Innovation and Creativity in E&T in the EU Member States (ICEAC).
- Arieti, S. (1976). *Creativity: The magic synthesis*. Basic Books. New York.
- Barron, F. & D.M. Harrington. (1989). «Creativity, intelligence, and personality» in Annual Review of Psychology, vol. 32, pp. 439-476.
- Beghetto, R.A. & J.C. Kauffman. (2007). «Toward a broader conception of creativity: a case for “mini-c” creativity», in *Psychology of Aesthetics, Creativity and the Arts*.
- Beyer, B. K. (1995). *Critical thinking*. Bloomington, IN: Phi Delta Kappa Educational Foundation.
- Brom, C., Preuss, M., & Klement, D. (2011). Are educational computer micro-games engaging and effective for knowledge acquisition at high-schools? A quasi-experimental study. *Computers & Education*.
- Brown, R.T. (1989). « Creativity: what are we to measure?», in Glover, J.A., Ronning, R.R., and C.R. Reynolds (eds.), *Handbook of Creativity*. Plenum Press. New York.
- Bruer, J. T. (1993). *Schools for thought: A science of learning in the classroom*. Cambridge7 MIT Press.

- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*.
- Chang, K. E., Wu, L. J., Weng, S. E., & Sung, Y. T. (2012). Embedding game-based problem-solving phase into problem-posing system for mathematics learning. *Computers & Education*.
- Cooper, J. L. (1995). Cooperative learning and critical thinking. *Teaching of Psychology*.
- Craft, A. (2005). *Creativity in schools: tensions and dilemmas*. Routledge. London, New York.
- Dalgarno, B., & Lee, M. J. (2010). What are the learning affordances of 3D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*.
- Ed Smeets, (2005), Does ICT contribute to powerful learning environments in primary education?, *Computers & Education*.
- Enochsson, L., Isaksson, B., Tour, R., Kjellin, A., Hedman, L., Wredmark, T. & TsaiFellander, L. (2004) Visuospatial skills and computer game experience influence the performance of virtual endoscopy. *Journal of Gastrointestinal Surgery*.
- Eysenck, H. (1983). «The roots of creativity: Cognitive ability or personality trait?», in *Roeper Review*, May 1983.
- Earp, J., Dagnino, F. M., & Ott, M. (2014, June). Learning through game making: An HCI perspective. In *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction* (pp. 513-524). Springer International Publishing.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.
- Florin, A. (2010). Piaget Jean (1896-1980). Στο Κ. Αγγελάκος (επιμ.), *Πρόσωπα, Ιδέες και Θέματα στις Επιστήμες της Αγωγής*. Αθήνα: Εκδόσεις Κέδρος.
- Gee, J.- P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *ACM Computers in Entertainment*.
- Girvan, C., & Savage, T. (2010). Identifying an Appropriate Pedagogy for Virtual Worlds: A Communal Constructivism Case Study. *Computers & Education*..
- Goswami, U. (1992). *Analogical reasoning in children*. Essays in developmental psychology series. UK: Lawrence Erlbaum Associates.
- Guilford, J.P. (1950) *Creativity*, *American Psychologist*, Volume 5, Issue 9.

- Gunter, G., Kenny, R., & Vick, E. (2006). A Case for a Formal Design Paradigm for Serious Games. *The Journal of the International Digital Media and Arts Association*.
- Gardner, H. (1993). *Creating minds: an anatomy of creativity seen through the lives of Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham and Gandhi*. Basic Books. New York.
- Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences: The theory in practice (New ed.)*. Basic Books. New York.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*.
- Getzels, Jackson. (1966). Creativity and intelligence: A partial replication with Scottish children of study. *British Journal of Psychology*. Volume 57, Issue 1-2, pages 129–135.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12, a review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38e43.
- Gwyneth, O. J. (2002). *Teaching design and technology in secondary schools*. London: Routledge Falmer.
- Hayes, E. R., & Games, I. A. (2008). Making Computer Games and Design Thinking A Review of Current Software and Strategies. *Games and Culture*, 3(3-4), 309-332.
- Hickmott, D. – B. (2006). Are Computer Games Educational? Available at: http://www.newman.ac.uk/Students_Websites/~d.b.hickmott/index.htm
- Hocevar, D. (1980). Intelligence, divergent thinking, and creativity.
- Holland, H. J., Holyoak, J. K, Nisbett, E., & R., Thagard, R. P. (1989). *Induction: Processes of inference learning and discovery*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Holyoak, K. J. (1991). Problem solving. In D. N. Osherson, & E. E. Smith (Eds.), *Thinking. An invitation to cognitive science* Cambridge 7 The MIT Press.
- Hong, J.-C. & Liu, M.-C. (2003) A study on thinking strategy between experts and novices of computer games. *Computers in Human Behavior*.
- H-S. Hsiao, C-S. Chang, C-Y. Lin & P-M. Hu. (2014). Development of children’s creativity and manual skills within digital game-based learning environment, *Journal of Computer Assisted Learning* Volume 30, Issue 4, pages 377–395, August 2014.

- Huan Nie, Haiming M. Xiao, Junjie J. Shang.(2010). *A Critical Analysis of the Studies on Fostering Creativity through Game-Based Learning*. Department of Educational Technology. Elsevier. 2010.
- Hwang, G. J., Wu, P. H., & Chen, C. C. (2012). An online game approach for improving students' learning performance in web-based problem-solving activities. *Computers & Education*, 59(4), 1246–1256
- Juraj, H.& Bjorn, S. *Teaching Programming at Primary Schools: Visions, Experiences, and Long-Term Research Prospects. (2011). 5th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives, ISSEP 2011 Bratislava, Slovakia, October 26-29, 2011 Proceedings.*
- Jon, P. & Briana, M. (2009). *Entertaining Education – Using Games-Based and Service-Oriented Learning to Omprove STEM Education*. Transactions on Edutainment III, pages 70-81.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models*. Mahwah, NJ: Erlbaum Associates, 215–239.
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. & Resnick, M. (2014). *Connected code: why children need to learn programming*. MIT Press.
- Kampylis, P. (2010). *Fostering creative thinking: The role of primary teachers*. Doctoral Dissertation. University of Jyvaskyla. Jyvaskyla, Finland.
- Kaptelin, V., & Cole, M. (2002). Individual and collective activities in educational computer game playing. In T. Kosmann, R. Hall, & N. Miyake (Eds.), *g2057CSCL 2: Carrying forward the conversation*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kickmeier-Rust, M. D., & Albert, D. (2010). Micro-adaptivity: protecting immersion in didactically adaptive digital educational games. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26,95–105.
- King, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgement: understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescent and adults*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Kirschner, P., & Selinger, M. (2003). The state of affairs of teacher education with respect to information and communications technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 12 (1), 5-12.

- Mansour, S., & El-Said, M. (2008). The Impact of Multi-Players Serious Games on the Social Interaction among Online Students versus Face-to-Face Students. Proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Applied Computer & Applied Computational Science, Hangzhou, China.
- Mednick, S.A. (1962). *The associative basis of the creative process*, in *Psychological Review*, 69(3), 220-232.
- Melaguzzi, L. (1987). *The hundred languages of children. (I cento linguaggi dei bambini. Exhibition catalogue)*.
- Mike, Z. (2005). *From Visual Simulation to Virtual Reality to Games*. IEEE Computer Society.
- Mitchell, A. & Savill-Smith, C. (2004) The use of computer and video games for learning: A review of the literature. Learning and Skills Development Agency. [www.LSDA.org.uk].
- Mueller, J., Melwani, S. & J. Goncalo. (2012). «The Bias Against Creativity. Why People Desire but Reject Creative Ideas». In *Psychological Science*.
- Piaget, J. (1960). *The Psychology of Intelligence*. Totowa, NJ: Littlefield Adams & Co.
- Paula, H.-J. A Dual-state Model of Creative Cognition for Supporting Strategies that Foster Creativity in the Classroom. *International Journal of Technology and Design Education* 12, 215–226, 2002.
- Paul, R. (1990). *Critical Thinking: What Every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World*. Rohnert Park, CA. Center for Critical Thinking and Moral Critique.
- Prensky, M. (2001). *Μάθηση Βασισμένη στο Ψηφιακό Παιχνίδι*. Επιστημονική επιμέλεια: Μεϊμάρης Μ. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Rankin, J.-R. & Vargas, S., S. (2008). A review of serious games and other game categories for education. Proceedings of the SimTect2008 Conference, Melbourne.
- Rieber, L. P. (1996). Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games. *Educational Technology, Research, and Development*.
- Ricci, K., Salas, E., & Cannon-Bowers, J. A. (1996). Do computer-based games facilitate knowledge acquisition and retention? *Military Psychology*.

- Runco, M.A. (2002). «Creativity and cognition», in N.J. Smelser & P.B. Baltes (Eds.), *International encyclopedia of the social & behavioral sciences*. OH: Elsevier. Amsterdam, Miamisburg.
- Serafini, G. (2011). *Teaching Programming at Primary Schools: Visions, Experiences, and Long-Term Research Prospects*, ISSEP'11 Proceedings of the 5th international conference on Informatics in Schools: situation, Evolution and Perspectives.
- SHARP, C. (2001). 'Developing young children's creativity through the arts: what does research have to offer?' Paper presented to an Invitational Seminar, Chadwick Street Recreation Centre, London, 14 February [online]. Available: <http://www.nfer.ac.uk/research/papers/creativity.pdf> [13 January, 2004].
- Shokouhi, S., Asefi, F., Sheikhi, B., & Tee, E. R. (2013). Children Programming Analysis; Kodu and Story-Telling. *Proceedings of the 3rd International Conference on Advance Information System, E-Education & Development*.
- Spring, M. (1991). Informing with Virtual Reality. In M. Helsel, & J. P. Ruth (eds.), *Virtual Reality: The Practice, and Promise*, Westport, CT: Meckler.
- Stamn, J.L. (1975). «On creativity», in *American Imago*, vol.32.
- Stolee, K. & Fristoe, T. (2011). Expressing computer science concepts through Kodu game lab. *Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '11)*. (pp. 99-104). ACM, New York, NY, USA.
- Van Gelder, T. (2005). Teaching critical thinking: some lessons from cognitive science. *College Teaching*.
- Vernon, P.E. (1989). «The nature-nurture problem in creativity», in Glover, J.A., Ronning, R.R., and C.R. Reynolds. *Handbook of Creativity*. Plenum Press. New York.
- Violetta, L. & Mattia, M. & Anna, M. & Mauro,(2011). T. What's the Fun in Informatics? Working to Capture Children and Teachers into the Pleasure of Computing. 5th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives, ISSEP 2011 Bratislava, Slovakia, October 26-29, 2011 Proceedings.
- Wade, C. (1995). Using writing to develop and assess critical thinking. *Teaching of Psychology*, 22(1), 24-28.

- Woodman, R.W. & L.F. Schoenfeldt. (1989). «Individual differences in creativity», in in R.J. Sternberg (Ed.), Hand book of creativity, New York: Cambridge University.
- Zyda, M. (2005). From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. IEEE Computer,38, 9, 25–32.

Ελληνική

- Αλαχιώτης, Σ.Ν. (2005). Εισαγωγή στη Γενετική. Ελληνικά Γράμματα. Αθήνα.
- Βακάλη, Α. Γιαννόπουλος, Η. Ιωαννίδης, Ν. Κοιλιάς, Χ. Μάλαμας, Κ. Μανωλόπουλος, Ι. Πολίτης, Π.(2012). Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον. Οργανισμός εκδόσεων διδακτικών βιβλίων Αθήνα.
- Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας. (2006). ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.
- Κόμης, Β., & Μικρόπουλος, Α. (2001). *Πληροφορική στην Εκπαίδευση*, β' τόμος. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Λεωνίδου, Χρ. (2006), Η καθιέρωση της δημιουργικής και κριτικής σκέψης στο σύγχρονο σχολείο. Παιδαγωγικό τμήμα, Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Ματσαγγούρας, Η. (2007). Στρατηγικές Διδασκαλίας, η Κριτική Σκέψη στη Διδακτική πράξη. Αθήνα: Gutenberg.
- Ματσαγγούρας, Γ. Ηλίας (1994). Στρατηγικές διδασκαλίας: Από την πληροφόρηση στην Κριτική Σκέψη. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (Π.Ι.). (2003). Διαθεματικό Ενιαίο Πρόγραμμα Σπουδών. www.pischools.gr. Αθήνα.
- Παρασκευόπουλος, Ι. Ν. (2004), *Δημιουργική Σκέψη στο Σχολείο και στην Οικογένεια*, Αθήνα.
- Πόρποδας, Κ. (2000). *Γνωστική Ψυχολογία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Παπαδοπούλου, Ε., & Κοτρίδης, Α. (23-25 Απριλίου, 2010). Θεωρητικό πλαίσιο εφαρμογής των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην εκπαιδευτική πρακτική. Εισήγηση που παρουσιάστηκε στο 2ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας «Ψηφιακές και Διαδικτυακές Εφαρμογές στην Εκπαίδευση». Βέροια-Νάουσα, 1509-1522.

- Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2004). *Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας: Ολική προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Ράπτη.
- Τριβιζάς, Ε. (2013). *Let's imagine...: Eugene Trivizas at TEDxAthens 2013*. Ελλάδα: Tedx.
- Φωκίδης, Μ. (2015). Σημειώσεις για τη χρήση του Kodu. [Πανεπιστημιακές σημειώσεις]. Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Φωκίδης, Μ., & Τσολακίδης, Κ. (2011). *Εικονική πραγματικότητα στην Εκπαίδευση: Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: Διάδραση.

Παράρτημα

Παράρτημα Α1: Ερωτηματολόγιο 1

Ερωτηματολόγιο 1^ο

Το όνομά σου: _____

Είσαι: Αγόρι Κορίτσι

1) Μήπως έχεις Playstation; ΝΑΙ ΟΧΙ

Πόσες ώρες παίζεις όταν το χρησιμοποιείς;
πάνω από 5 1 2 3 4 5

2) Μήπως έχεις XBOX; ΝΑΙ ΟΧΙ

Πόσες ώρες παίζεις όταν το χρησιμοποιείς;
πάνω από 5 1 2 3 4 5

3) Μήπως έχεις GameBoy; ΝΑΙ ΟΧΙ

Πόσες ώρες παίζεις όταν το χρησιμοποιείς;
πάνω από 5 1 2 3 4 5

4) Μήπως έχεις άλλη κονσόλα; ΝΑΙ ΟΧΙ

Πόσες ώρες παίζεις όταν τη χρησιμοποιείς;
πάνω από 5 1 2 3 4 5

5) Μήπως έχεις ηλεκτρονικό υπολογιστή; ΝΑΙ ΟΧΙ

Πόσες ώρες την ημέρα τον χρησιμοποιείς;
πάνω από 5 1 2 3 4 5

6) Τι κάνεις με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή; (μπορείς να σημειώσεις περισσότερα από ένα)

5) Δεν ξέρω

12) Πιστεύεις ότι θα μπορούσες να μάθεις προγραμματισμό; ΝΑΙ ΟΧΙ ΔΕΝ
ΞΕΡΩ

13) Στο σχολείο θα μπορούσαν οι δάσκαλοι να σου μάθουν προγραμματισμό; ΝΑΙ
ΟΧΙ ΔΕΝ ΞΕΡΩ

Παράρτημα Α2: Ερωτηματολόγιο 2

Ερωτηματολόγιο 2^ο

Όνομα: _____

Αξιολόγησε τις παρακάτω προτάσεις βάζοντας κύκλο (5: Πάρα πολύ, 4: Πολύ, 3: Μέτρια, 2: Λίγο, 1: Καθόλου)

1. Σου άρεσε το πρόγραμμα Kodu; 1 2 3 4 5

2. Τι σου άρεσε;

3. Σου φάνηκε δύσκολο το πρόγραμμα Kodu; 1 2 3 4 5

4. Τι σε δυσκόλεψε;

5. Σου φάνηκε εύκολο το κομμάτι του σχεδιασμού; 1 2 3 4 5

6. Τι σου φάνηκε εύκολο;

7. Τι σου φάνηκε δύσκολο;

8. Σε δυσκόλεψε η διαμόρφωση του εδάφους; 1 2 3 4 5

9. Πού σε δυσκόλεψε η διαμόρφωση του εδάφους;

10. Σε δυσκόλεψε η τοποθέτηση αντικειμένων; 1 2 3 4 5

11. Πού σε δυσκόλεψε η τοποθέτηση των αντικειμένων;

12. Είσαι ικανοποιημένος από την πίστα που έφτιαξες; 1 2 3 4 5

13. Τι σε ικανοποίησε;

14. Πιστεύεις ότι θα καταφέρεις να υλοποιήσεις το κομμάτι του προγραμματισμού στην επόμενη πίστα; 1 2 3 4 5

Παράρτημα Α3: Ερωτηματολόγιο 3

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 3^ο

Όνομα: _____

Αξιολόγησε τις παρακάτω προτάσεις βάζοντας κύκλο (5: Πάρα πολύ, 4: Πολύ, 3: Μέτρια, 2: Λίγο, 1: Καθόλου)

1. Τώρα που γνωρίζεις καλύτερα το πρόγραμμα Kodu σου αρέσει; 1 2 3 4 5

Τι σου άρεσε;

2. Τελικά η διακόσμηση είναι δύσκολη; 1 2 3 4 5

Τι σε δυσκόλεψε;

3. Ο προγραμματισμός σου φαίνεται δύσκολος πλέον; 1 2 3 4 5

Τι σε δυσκολεύει;

4. Πιστεύεις ότι τελικά κατάλαβες τι σημαίνει να προγραμματίζεις ένα παιχνίδι και να το στήνεις από την αρχή; 1 2 3 4 5

5. Είσαι ικανοποιημένος από τις πίστες που έφτιαξες; 1 2 3 4 5

Για πιο κομμάτι της πίστας σου νιώθεις περήφανος;

6. Πιο κομμάτι θα άλλαζες αν είχες περισσότερο χρόνο;

7. Θα ήθελες να ενταχτεί ο προγραμματισμός σαν μάθημα στο Δημοτικό ; 1 2 3 4 5

8. Θα χρησιμοποιήσεις το πρόγραμμα αυτό στο σπίτι σου για να φτιάξεις δικά σου παιχνίδια; ΝΑΙ ΟΧΙ

9. Αν ναι τι παιχνίδι σκέφτεσαι να φτιάξεις;


Παράρτημα Α4: Οδηγίες Ομάδας 1












ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ KODU

❖ Τα πρώτα βήματα για να ανοίξεις το πρόγραμμα

- ✓ Η εκκίνηση του προγράμματος γίνεται από το εικονίδιο "Kodu Game Lab"
- ✓ Συνεχεια: συνέχιση της εργασίας από το σημείο που τη διακόψαμε
- ✓ Νέος Κόσμος: κατασκευή μίας νέας εφαρμογής
- ✓ Το φόρτωμα μίας αποθηκευμένης εφαρμογής (Load World)
- ✓ Κοινότητα: Το φόρτωμα μίας εφαρμογής που έχει κατασκευαστεί από άλλους και είναι διαθέσιμη στο Διαδίκτυο
- ✓ Ρυθμίσεις: αφορά όλες τις εφαρμογές και τον τρόπο λειτουργίας του Kodu
- ✓ Βοήθεια: οδηγίες
- ✓ Έξοδος: Η έξοδος από το πρόγραμμα

❖ Τι σημαίνουν τα εικονίδια

- ✓  : Σε οδηγεί στο αρχικό μενού

- ✓  : Ξεκινάς το παιχνίδι στην πίστα που έχεις φτιάξει
- ✓  : Μετακινείς την κάμερα (αλλάζει την οπτική γωνία)
- ✓  : Προσθέτεις και επεξεργάζεσαι αντικείμενα στην πίστα σου
- ✓  : Φτιάχνεις το «μονοπάτι» που θα ακολουθεί ένα αντικείμενο άμα θες να κινείται
- ✓  : Βάζεις το έδαφος
- ✓  : Δημιουργείς λόφους ή κοιλάδες
- ✓  : Κάνεις το έδαφος ομαλό (το «ισιώνεις»)
- ✓  : Δημιουργείς αγκαθωτό ή λοφώδες έδαφος
- ✓  : Προσθήκη ή αφαίρεση νερού
- ✓  : Βούρτσα για να διαγράψεις κομμάτια που δεν θες
- ✓  : Αλλαγή ρυθμίσεων κάμερας
- ✓ Με το κουμπί Esc στο πληκτρολόγιο πας πίσω

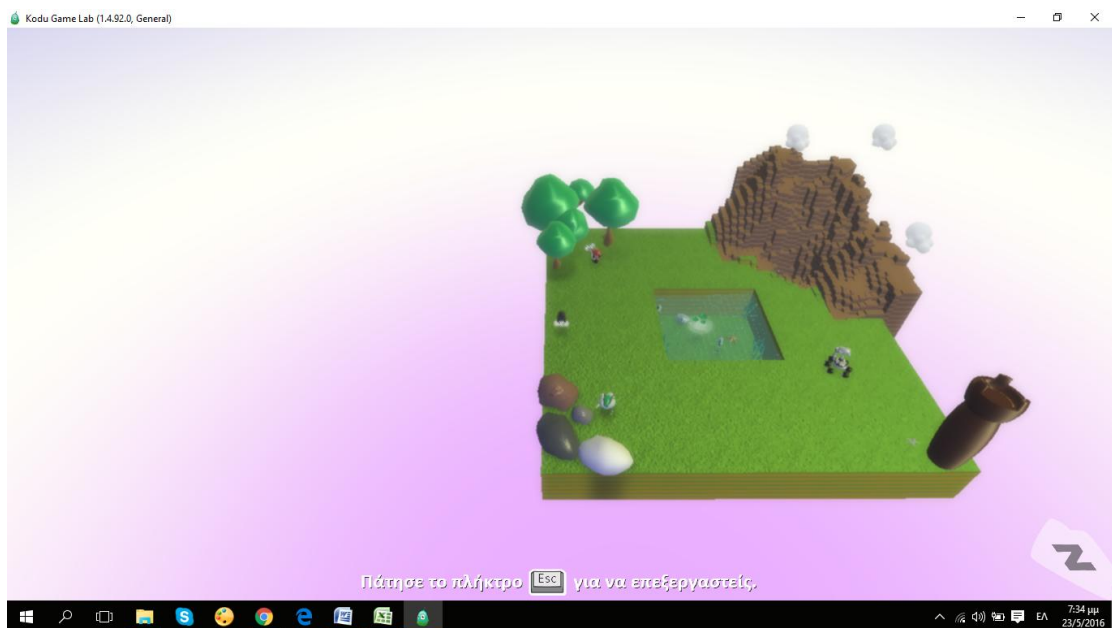
❖ Οδηγίες κατασκευής τις πίστας

- ✓ Πάντα στην αρχή ξεκινάμε να φτιάξουμε και να διαμορφώσουμε το έδαφος
- ✓ Χρησιμοποιούμε ένα kodu στο κέντρο του αρχικού εδάφους για να δούμε αναλογικά με των πρωταγωνιστή του παιχνιδιού πόσο μεγάλο θα ναι το έδαφος σε έκταση
- ✓ Στη συνέχεια αναδιαμορφώνουμε τας έδαφος αν θέλουμε να χει κοιλάδες, λόφους, ή νερό

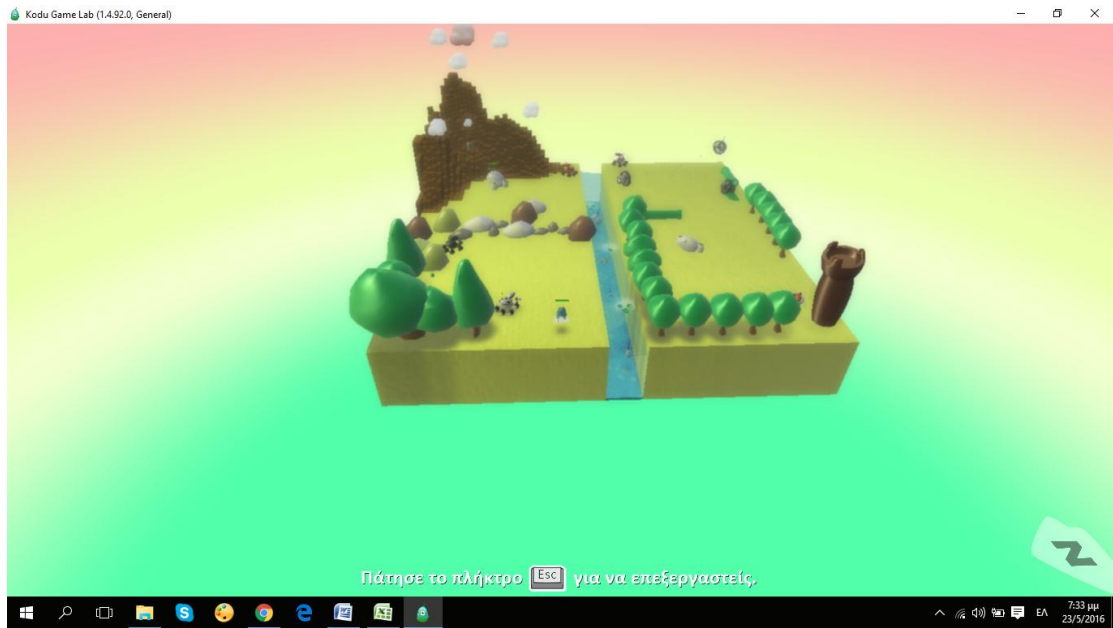
- ✓ Έπειτα προσθέτουμε τα αντικείμενα που επιθυμούμε να βάλουμε στην πίστα (to desing)
- ❖ Ρυθμίσεις αντικειμένων/χαρακτήρων
 - ✓ Πολλαπλασιαστές ταχύτητας, στροφής, επιτάχυνσης προς τα εμπρός και επιτάχυνσης κατά το στρίψιμο
 - ✓ Ακίνητο (Immobile). Ρυθμίζει αν το αντικείμενο μπορεί ή δεν μπορεί να μετακινηθεί
 - ✓ Ανίκητο (Invulnerable). Ρυθμίζει αν το αντικείμενο μπορεί ή δεν μπορεί να καταστραφεί
 - ✓ Εμφάνιση πόντων υγείας (Show hit points). Εμφανίζεται μια μπάρα πάνω από το αντικείμενο που δείχνει την "υγεία" του, δηλαδή πόσα χτυπήματα από αντιπάλους μπορεί να δεχθεί πριν "πεθάνει"
 - ✓ Βαθμοί υγείας (Max hit points). Μπορούμε να αυξομειώσουμε τον συνολικό αριθμό χτυπημάτων από αντιπάλους μπορεί να δεχθεί πριν "πεθάνει"
 - ✓ Παραγόμενο (Creatable),. Η έννοια αυτή θα αναλυθεί σε επόμενο κεφάλαιο
 - ✓ Να επιπλέει (Stay above water)
 - ✓ Κλίμακα μεγέθους (Size scale). Μπορούμε να αυξομειώσουμε το μέγεθος του αντικειμένου
 - ✓ Απόσταση μεταφοράς αντικειμένων (Hold distance). Μπορούμε να αυξομειώσουμε την απόσταση που μπορεί ο συγκεκριμένος χαρακτήρας να μεταφέρει ένα αντικείμενο
 - ✓ Ελαστικότητα-αναπήδηση (Bounciness). Μπορούμε να αυξομειώσουμε το πόσο αναπηδά ένα αντικείμενο όταν συγκρουστεί με κάποιο άλλο
 - ✓ Τριβή (Friction). Μπορούμε να αυξομειώσουμε την τριβή του αντικειμένου με το έδαφος
 - ✓ Ζημιά σφαιριδίου (Blip damage). Όταν ο χαρακτήρας πυροβολά σφαιρίδια, πόση ζημιά κάνουν στην υγεία του αντιπάλου
 - ✓ Χρόνος μεταξύ 2 πυροβολισμών (Blip reload time). Μπορούμε να αυξομειώσουμε τον χρόνο που μεσολαβεί μεταξύ δύο πυροβολισμών
 - ✓ Βεληνεκές σφαιριδίων (Blip range). Μπορούμε να αυξομειώσουμε την απόσταση που μπορεί να διανύσει ένα σφαιρίδιο
 - ✓ Ταχύτητα σφαιριδίου (Blip range). Μπορούμε να αυξομειώσουμε την ταχύτητα του σφαιριδίου
 - ✓ Ριπή σφαιριδίων (Blips at once). Μπορούμε να αυξομειώσουμε το αριθμό των σφαιριδίων σε κάθε "πυροβολισμό"
 - ✓ Όμοιες με τα σφαιρίδια ρυθμίσεις για τους πυραύλους
 - ✓ Καπνός πυραύλου (Missile smoke). Ρυθμίζει αν θα εμφανίζεται ή όχι καπνός στην ουρά του πυραύλου
 - ✓ Εφέ ασπίδας (Shield effect). Ρυθμίζει αν θα εμφανίζεται το οπτικό εφέ της ασπίδας, όταν το αντικείμενο συγκρούεται με κάποιο άλλο ή όταν το πυροβολούν
 - ✓ Αόρατο (Invisible). Ρυθμίζει το αν ένα αντικείμενο φαίνεται ή όχι στο παιχνίδι. Τα άλλα αντικείμενα μπορούν να το δουν και να το ακούσουν
 - ✓ Φάντασμα (Ghost). Όταν ένα αντικείμενο είναι φάντασμα, μπορεί να δει και να ακούσει άλλα αντικείμενα, αλλά δεν μπορεί να συγκρουστεί μαζί τους
 - ✓ Καμουφλαρισμένο (Camouflage). Μερική απόκρυψη του αντικειμένου

- ✓ Σίγαση (Mute). Το συγκεκριμένο αντικείμενο να μπορεί να παράγει ήχους ή όχι. Ακόμα κι όταν ένα αντικείμενο είναι σε σίγαση, τα άλλα αντικείμενα μπορούν να το ακούσουν
 - ✓ Κοντινή και μακρινή απόσταση (Close and Far away ranges). Ποια είναι η πιο κοντινή απόσταση και ποια η πιο μακρινή που ο χαρακτήρας μπορεί να δει ή να ακούσει κάποιο άλλο αντικείμενο
 - ✓ Δύναμη κλωτσιάς και συχνότητα κλωτσιάς (Kick strength and rate). Πόσο δυνατά μπορεί ο χαρακτήρας να κλωτσήσει ένα άλλο αντικείμενο και με τι συχνότητα
 - ✓ Διάρκεια μνήμης (Memory lifetime). Όταν ο χαρακτήρας δει κάτι, για πόσα δευτερόλεπτα θα θυμάται ότι το είδε
 - ✓ Λάμψη, φωτισμός λάμπης και φωτισμός του ίδιου από τη λάμψη (Glow strength, Glow light strength, Glow self-lightning). Ρυθμίσεις για το αν ο χαρακτήρας θα λάμπει και κατά πόσο η λάμψη του φωτίζει άλλα αντικείμενα ή τον ίδιο
 - ✓ Γραμμές εκσφαλμάτωσης εμποδίων, όρασης και ακοής (Debug lines to barriers, of sight and sound). Να εμφανίζονται ή όχι γραμμές που δείχνουν αν η κίνηση, όραση και ακοή του ήρωα παρεμποδίζεται από άλλα αντικείμενα
- ❖ Πως προγραμματίζουμε στο Kodu
- ✓ Κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο αντικείμενο που θέλουμε να προγραμματίσουμε
 - ✓ Δίνουμε τις εντολές που επιθυμούμε να εκτελέσει
 - ✓ Στο πρώτο σκέλος βάζουμε αυτό που θα θέλαμε να γίνει ΑΝ υπάρχει μια συγκεκριμένη συνθήκη
 - ✓ Στο δεύτερο σκέλος εκφράζουμε την απόδοση, δηλαδή το αποτέλεσμα τις προηγούμενης συνθήκης

Παράρτημα Α5: Πίστα 2



Παράρτημα Α6: Πίστα 3



Παράρτημα Α7: Πίστες μαθητών



