



Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Το ψηφιακό παιχνίδι Scratch ως εκπαιδευτικό εργαλείο για τη διδασκαλία της αρχιτεκτονικής του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο δημοτικό

Ιωάννης Θ. Κουρλός

A.M.: 21016

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Χρήστος Τρούσσας, Επ. Καθηγητής

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ
ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**Χρήστος Τρούσσας, Επίκουρος Καθηγητής
Αναστάσιος Τσολακίδης, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής
Ακριβή Τρούσκα, Μέλος ΕΔΙΠ**

Φεβρουάριος, 2024



**Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη**

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Τίτλος διπλωματικής εργασίας

«Το ψηφιακό παιχνίδι Scratch ως εκπαιδευτικό εργαλείο για τη διδασκαλία της αρχιτεκτονικής του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο δημοτικό»

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΔΙΟΤΗ ΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΡΟΥΣΣΑΣ	Επ. Καθηγητής	
2	ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΤΣΟΛΑΚΙΔΗΣ	Μεταδιδακτορικός Ερευνητής	
3	ΑΚΡΙΒΗ ΚΡΟΥΣΚΑ	Μέλος ΕΔΙΠ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Κουρλός Ιωάννης του Θεοδώρου, με αριθμό μητρώου 21016 φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη» του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα



Ιωάννης Κουρλός

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Βρισκόμαστε στον 21^ο αιώνα και τα παιδιά που γεννήθηκαν σε αυτό τον αιώνα μεγαλώνουν χρησιμοποιώντας νέες τεχνολογίες από πολύ μικρά. Τα παιδιά από μικρή ηλικία αλληλεπιδρούν και χειρίζονται tablet, κινητές συσκευές σε πρώτη φάση και λάπτοπ ή υπολογιστές στην συνέχεια με αρκετή ευκολία. Παρόλο που τα παιδιά έχουν εξοικείωση στην χρήση αυτών των συσκευών, οι μαθητές δεν αναγνωρίζουν όλες τις συσκευές ενός υπολογιστικού συστήματος ούτε μπορούν να αντιληφθούν τις συνδέσεις μεταξύ τους. Ο τρόπος διδασκαλίας του μαθήματος της αρχιτεκτονικής υπολογιστών είναι αναχρονιστικός και δεν συμβάλλει στη δημιουργία μαθησιακών κινήτρων για τους μαθητές.

Τα παιδιά θεωρούν τις κινητές συσκευές, τα tablet και τους υπολογιστές ως ένα μέσο το οποίο τους προσφέρει χαρά και διασκέδαση μέσω των αμέτρητων επιλογών παιχνιδιών που διαθέτουν. Αυτή την ανάγκη για παιχνίδι και διασκέδαση πρέπει εμείς ως εκπαιδευτικοί να εκμεταλλευτούμε και να δείξουμε στους μαθητές πως με την χρήση υπολογιστών μπορούν να πετύχουν πολλά πράγματα και να αναπτύξουν δεξιότητες που θα τους είναι χρήσιμες στο μέλλον. Η ανάπτυξη δεξιοτήτων με την χρήση υπολογιστών είναι απαραίτητη για τους πολίτες του 21^{ου} αιώνα.

Στην παρούσα εργασία αξιοποιούμε δύο εκπαιδευτικά παιχνίδια που δημιουργήσαμε στην ψηφιακή πλατφόρμα scratch για την διδασκαλία της αρχιτεκτονικής ενός υπολογιστή. Η δημιουργία κινήτρων μάθησης στους μαθητές δημοτικού μέσω των παιχνιδιών είναι κάτι που προσπαθούμε να πετύχουμε με τις συγκεκριμένες δραστηριότητες.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Εκπαιδευτική Τεχνολογία

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ηλεκτρονική Μάθηση, Αρχιτεκτονική υπολογιστή, παιχνίδια, Scratch

ABSTRACT

We are in the 21st century and children born in this century are growing up using new technologies from a very young age. From an early age, children interact and operate tablets, mobile devices in the first phase and laptops or computers afterwards with enough ease. Although children are familiar with using these devices, students do not recognise all the devices in a computer system nor can they perceive the connections between them. The way computer architecture course is taught is anachronistic and does not contribute to the creation of learning motivation for students.

Children consider mobile devices, tablets and computers as a means of providing them with joy and fun through the countless game options available to them. This need for play and fun must be taken advantage of by us as educators and show students that with the use of computers they can achieve many things and develop skills that will be useful to them in the future. Developing computer skills is essential for 21st century citizens.

In this paper we utilize two educational games that we created on the scratch digital platform to teach computer architecture. Motivating primary school students to learn through games is something we are trying to achieve with these activities.

SUBJECT AREA: Educational Technology

KEYWORDS: E-Learning, Computer Architecture, games, Scratch

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Χρήστο Τρούσσα για την αμέριστη βοήθεια και συμπαράσταση σε όλη την διάρκεια της συγγραφής της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του μεταπτυχιακού προγράμματος καθώς με τις γνώσεις, τις συμβουλές τους και τις παροτρύνσεις τους κατά την διάρκεια των σπουδών μου με βοήθησαν πάρα πολύ στην ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων και αλλαγής του τρόπου σκέψης μου σε κάποια εκπαιδευτικά θέματα. Τέλος, να ευχαριστήσω όλους τους φίλους μου και την οικογένεια μου που με τον τρόπο τους με την ψυχολογική συμπαράσταση τους με βοήθησαν να ολοκληρώσω το μεταπτυχιακό.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
2. Θεωρητικό υπόβαθρο και ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.....	10
2.1 Μαθησιακές δυσκολίες για το εσωτερικό του υπολογιστή	10
2.2 Ηλεκτρονική Μάθηση	10
2.3 Διδακτική της πληροφορικής και προσεγγίσεις	13
2.3.1 Οι βασικές έννοιες της Διδακτικής της Πληροφορικής	16
2.4 Η ταξινόμια Bloom	18
2.5 Το ψηφιακό παιχνίδι.....	21
3. Μεθοδολογία	27
3.1 Εισαγωγή.....	27
3.1 Συμμετέχοντες.....	27
3.2 Οργάνωση και χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της έρευνας	27
4. Παρουσίαση του συστήματος.....	29
4.1 Τι είναι το Scratch.....	29
4.2 Στόχοι του παιχνιδιού «Create Pc»	30
4.3 Παρουσίαση Ψηφιακού Παιχνιδιού «Create Pc»	31
4.4 Στόχοι του παιχνιδιού «Trivial».....	39
4.5 Παρουσίαση Ψηφιακού Παιχνιδιού «Trivial».....	39
5. Ερευνητικά Αποτελέσματα	44
6. Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προεκτάσεις.....	52
7. Βιβλιογραφία	53
Ελληνική Βιβλιογραφία.....	53
Αγγλική Βιβλιογραφία.....	53

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην τεχνολογική εποχή που ζούμε, η εκπαίδευση που παρέχεται στους νέους είναι πολύ σημαντική για την διαμόρφωση της στάσης τους απέναντι στην προσωπική χρήση της τεχνολογίας και της Πληροφορικής, καθώς και για την παροχή των κατάλληλων εφοδίων για την συνειδητοποίηση των συνεπειών της τεχνολογίας στην κοινωνία και το περιβάλλον, γενικότερα (Μπάλης, Χ. & Ταγκόπουλος Η., 2011).

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, λόγω της εκρηκτικής αύξησης της χρήσης των εφαρμογών της Πληροφορικής, έχει αναδειχθεί έντονα η ανάγκη για την εφαρμογή μιας νέας πολιτικής στην εκπαίδευση σχετικά με την ενσωμάτωση της επιστήμης της Πληροφορικής στο εκπαιδευτικό σύστημα. Για το λόγο αυτό, διαμορφώνονται και προτείνονται συνεχώς νέοι τρόποι διδασκαλίας και μάθησης των επιστημονικών πεδίων της Πληροφορικής στη πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς και νέα πρότυπα και στόχοι που αφορούν στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών των σχετιζόμενων μαθημάτων (Dagiene, 2005).

Συγκεκριμένα, ο προβληματισμός σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας της επιστήμης της Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση απασχολεί τους επιστήμονες και τους φορείς που διαμορφώνουν τις πολιτικές Παιδείας στη χώρα μας, και όχι μόνο, από την πρώτη στιγμή που ο ηλεκτρονικός υπολογιστής εισήχθη στο σχολείο. Οι βασικές προσεγγίσεις είναι δύο: η πρώτη θεωρεί ότι η Πληροφορική πρέπει να διδάσκεται στην εκπαίδευση ως αυτόνομο επιστημονικό αντικείμενο και η δεύτερη ότι η Πληροφορική θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως επικουρικό εργαλείο/μέσο διδασκαλίας σε σχέση με τα υπόλοιπα μαθήματα (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

Η παραδοσιακή και αναχρονιστική διδασκαλία ενός γνωστικού πεδίου στο σχολείο βασίζεται στην αποτύπωση ενός θέματος και στην προσέγγιση αυτού μέσω της στήρας μετάδοσης της γνώσης από τον καθηγητή στον μαθητή. Ωστόσο, ο τρόπος αυτός δεν εμπλέκει με κανένα τρόπο τους μαθητές στην εκπαιδευτική διαδικασία, με αποτέλεσμα να τους προκαλεί μικρό έως ελάχιστο ενδιαφέρον. Ιδιαίτερα στην περίπτωση που οι μαθητές δεν παρουσιάζουν εγγενές ενδιαφέρον ή δε θεωρούν σημαντικό το σχολείο για την περαιτέρω εξέλιξή τους, αλλά αντίθετα προσπαθούν να το αποφύγουν και καταπιάνονται με οποιαδήποτε δραστηριότητα εκτός σχολείου, ο «παραδοσιακός» και αναχρονιστικός τρόπος διδασκαλίας δε φέρνει κανένα αποτέλεσμα (Prensky, 2005).

Η εκπαίδευση πρέπει να είναι πιο βιωματική και συνδεδεμένη με τον πραγματικό κόσμο. (Dewey, 1902). Τα μαθητικά project πρέπει να είναι βαθιά συνδεδεμένα με προβλήματα που να έχουν νόημα, είτε σε προσωπικό είτε σε συλλογικό επίπεδο, και ο σχεδιασμός λύσεων σε αυτά τα προβλήματα θα βοηθήσει και εκπαιδευτικά και θα δώσει δύναμη στους μαθητές (Blinkstein, 2008; Cavallo, 2000).

Βέβαια, οι καινοτομίες και οι πειραματισμοί στο σχολικό επίπεδο δεν είναι συνηθισμένα γεγονότα στο συγκεντρωτικό σύστημα του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος (Kynigos, Theodossoroulou 2001). Το κύριο εμπόδιο ενσωμάτωσης των παιχνιδιών στην επίσημη εκπαίδευση είναι το κόστος. Όχι όμως το οικονομικό αλλά το κόστος αλλαγής μυαλών σχετικά με το πώς και που συμβαίνει η μάθηση. Ο μετασχηματισμός του πιο θεμελιωδώς αντιστεκόμενου στις αλλαγές θεσμού : του σχολείου (Gee, J, P. 2005).

Στο χώρο της εκπαίδευσης, ο σχεδιασμός αξιοποίησης της σύγχρονης τεχνολογίας για εκπαιδευτική καινοτομία αποτελεί μια πρόκληση, τόσο ως προς την εφαρμογή μεθόδων σύγχρονης παιδαγωγικής όσο και ως προς την αποστασιοποίηση από περιορισμούς που θέτει η καθιερωμένη συστημική εκπαίδευση (Kynigos, 2004).

Για την παρούσα διπλωματική εργασία έχουν σχεδιαστεί δύο εκπαιδευτικά παιχνίδια στην ψηφιακή πλατφόρμα scratch. Τα παιχνίδια έχουν σχεδιαστεί με σκοπό να έχουν θετική επίδραση στους μαθητές και να λειτουργήσουν επικουρικά στην διδασκαλία της αρχιτεκτονικής των υπολογιστών. Το μάθημα θα ξεφύγει από τον παραδοσιακό τρόπο που προτείνεται από το υπάρχον πρόγραμμα σπουδών και θα εφαρμοστεί μια άλλη μέθοδο διδασκαλίας. Σκοπός των παιχνιδιών είναι να βοηθήσουν και να ενισχύσουν τις υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών. Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να: α) να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν σύντομα τις κυριότερες συσκευές και τα βασικά εξαρτήματα στο εσωτερικό του υπολογιστή, β) να αναλύουν το υλικό ενός υπολογιστικού συστήματος στα επιμέρους μέρη του και γ) να συγκρίνουν υπολογιστικά συστήματα σε επίπεδο τεχνικών χαρακτηριστικών αλλά και να συνειδητοποιούν ότι η αγορά ενός υπολογιστή έχει να κάνει με τις ανάγκες μας (σύγκριση κόστους).

2. Θεωρητικό υπόβαθρο και ανασκόπηση της βιβλιογραφίας

2.1 Μαθησιακές δυσκολίες για το εσωτερικό του υπολογιστή

Η διδακτική εμπειρία δείχνει ότι, παρόλο που οι μαθητές χρησιμοποιούν ευρέως τον ηλεκτρονικό υπολογιστή (κυρίως για παιχνίδια και περιήγηση στο διαδίκτυο), αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στην κατανόηση των βασικών μονάδων και περιφερειακών συσκευών του (Κόμης & Τζιμογιάννης, 2003).

Οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες και έχουν εναλλακτικές ιδέες σε διάφορους τομείς που σχετίζονται με το εσωτερικό του υπολογιστή. Η αφαιρετική τους σκέψη είναι ελλιπής και δεν μπορούν να διακρίνουν τον ρόλο της μνήμης, ότι σηματοδοτείται από διευθύνσεις και σε αυτή αποθηκεύονται οι τιμές των μεταβλητών. Η έννοια της μεταβλητής είναι δυσνόητη και η κατανόηση της απαιτεί κατάλληλη διδακτική προσέγγιση (Meerbaum-Salant, Armoni & Ben-Ari, 2013). Επίσης, οι μαθητές συνήθως δεν γνωρίζουν ότι τα τμήματα στο εσωτερικό του υπολογιστή συνοδεύονται και από επιμέρους οδηγούς και συστήματα. Για παράδειγμα, δεν γνωρίζουν ότι η κάρτα γραφικών έχει δικό της επεξεργαστή και μνήμη (Chou & Liu, 2005).

Άλλες παρανοήσεις είναι πως δεν έχουν κατανοήσει πλήρως τον ρόλο της μνήμης RAM στο υπολογιστικό σύστημα, ενώ θεωρούν πως η οθόνη έχει δυνατότητα προσωρινής αποθήκευσης. Αντίστοιχα υψηλά ποσοστά μαθητών θεωρούν ότι η Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας αποτελεί μονάδα του υπολογιστικού συστήματος, η οποία μεσολαβεί πάντα στη ροή των δεδομένων κατά την υλοποίηση λειτουργιών, όπως η πληκτρολόγηση κάποιου κειμένου, η εισαγωγή εντολών από το ποντίκι, η αποθήκευση κάποιου αρχείου, η επαναφορά από τον κάδο ανακύκλωσης και η εκτύπωση κειμένου.

Οι μαθητές εμφανίζουν την αντίληψη της άμεσης ροής δεδομένων μεταξύ μονάδων I/O (π.χ. από το πληκτρολόγιο στην οθόνη, από το ποντίκι στην οθόνη, από τον σκληρό δίσκο στην οθόνη, από την οθόνη στον εκτυπωτή, από την οθόνη στον οδηγό δισκέτας).

Οι μαθητές γενικότερα συνδέουν την έννοια της προσωρινής αποθήκευσης με την ύπαρξη τροφοδοσίας με ηλεκτρικό ρεύμα. Επίσης ένα σημαντικό ποσοστό μαθητών αποδίδουν στην κύρια μνήμη ιδιότητες που έχει η δευτερεύουσα. Οι περισσότεροι μαθητές αναφέρουν ορισμένες μονάδες μνήμης όπως τον σκληρό δίσκο, τη δισκέτα και τον οδηγό CD-ROM αλλά μόνο ένα μικρό ποσοστό αναφέρει την κρυφή μνήμη και τους καταχωρητές. Οι μαθητές σε ένα μεγάλο ποσοστό κατατάσσουν σωστά τις μονάδες ως προς τη χωρητικότητα αλλά δυσκολεύονται στην κατάταξή τους σε σχέση με την ταχύτητα (Γρηγοριάδου & Κανίδης, 2002).

Ειδικότερα, οι μαθητές δεν μπορούν να οικοδομήσουν εύκολα επαρκείς νοητικές αναπαραστάσεις για μονάδες (όπως η κύρια μνήμη) που δεν αποτελούν αντικείμενο άμεσης παρατήρησης. Αντίθετα, οι βοηθητικές μνήμες (δισκέτα, CD-ROM) έχουν, σε μεγάλο βαθμό, φυσική υπόσταση και είναι πιο εύκολα κατανοητές.

2.2 Ηλεκτρονική Μάθηση

Ο προπομπός της ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning) είναι η μάθηση δια αλληλογραφίας. Από τις ιστορικές αναφορές μπορούμε να βρούμε την περίπτωση του Caleb Phillips το

1728, ο οποίος δημοσίευσε σε τοπική εφημερίδα την επιθυμία του να διδάξει στενογραφία μέσω αλληλογραφίας. Το παράδειγμα του ακολούθησαν αρκετοί στα επόμενα χρόνια και έτσι δημιουργήθηκε η πρώτη μορφή εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Βλέποντας αυτή την ανάγκη αρκετά πανεπιστήμια, κυρίως της Αμερικής, ξεκίνησαν προγράμματα σπουδών δια αλληλογραφίας. Με τα παλαιότερα να είναι το Illinois State University 1874, το University of Chicago 1891 και το University of Wisconsin.

Ως ηλεκτρονική μάθηση ορίζεται η διαδικασία μάθησης κατά όπου ο μαθητευόμενος εκπαιδεύεται μέσω κάποιου ψηφιακού ηλεκτρονικού εργαλείου, όπως ηλεκτρονικός υπολογιστής, tablet και κινητό τηλέφωνο. Στη δεκαετία του 1980 πρωτοεμφανίστηκε η ηλεκτρονική μάθηση και εκπαίδευση. Η διαδικασία αυτή ονομάστηκε «e-learning» και περιλαμβάνει όλες τις μορφές μάθησης που γίνονται με τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων για την παρουσίαση και τον διαμοιρασμό του εκπαιδευτικού υλικού. Αλλά και της αλληλεπίδρασης μεταξύ τους με απώτερο σκοπό την αποτελεσματική εκπαίδευση των εκπαιδευομένων, η οποία υλοποιείται μέσω διαδικτυακών εφαρμογών και σύγχρονων τεχνολογιών (Kerres, 2001). Το 1990, ως αποτέλεσμα της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας της Πληροφορικής, ξεκινά ουσιαστικά η ηλεκτρονική μάθηση. Σε αυτό βοηθά καταλυτικά η εξάπλωση φθηνών ηλεκτρονικών υπολογιστών και η εδραίωση του παγκοσμίου ιστού (Ξυδιάς, 2007). Οι πρώτες μελέτες στον τομέα αυτό τόνισαν τις διακρίσεις ανάμεσα στα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης και στα περιβάλλοντα μάθησης πρόσωπο με πρόσωπο, ερευνώντας και άλλους παράγοντες όπως ο χρόνος, ο τόπος, ο χώρος, η τεχνολογία, η αλληλεπίδραση και ο έλεγχος (Piccoli G., Ahmad R., & Ives B. 2001).

Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής το e-learning εμφανίζεται στα τέλη της δεκαετίας του 1990 με τη μορφή CBT (Computer Based Learning) δηλαδή ως μάθηση βασισμένη στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Στην Ευρώπη το σημείο καμπής για αυτού του τύπου την μάθηση είναι το 2000 όταν ψηφίζεται στην Λισσαβόνα το σχέδιο δράσης με τίτλο «e-learning: σχεδιάζοντας την εκπαίδευση του αύριο». Σε συνέχεια αυτού του ψηφίσματος τον Μάιο του 2001 αναγνωρίζεται το e-Learning από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ως μια πρωτοβουλία που συμβάλει στην ενίσχυση της ιδέας ενός «ενιαίου ευρωπαϊκού χώρου εκπαίδευσης». (Κεραμιδά & Ψιλέλης, 2005)

Η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να διακριθεί σε δύο μεγάλες κατηγορίες: την σύγχρονη και την ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση.

Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση: Στη σύγχρονη τηλεεκπαίδευση το μάθημα γίνεται σε προκαθορισμένο τόπο και χρόνο, οι μαθητές παρακολουθούν το μάθημα σε απευθείας σύνδεση και μπορούν να αλληλεπιδράσουν είτε με τον εκπαιδευτή είτε και μεταξύ τους. Δίνεται έτσι η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να συμμετέχει ενεργά στις διαδικασίες και δραστηριότητες του μαθήματος, να πραγματοποιούνται συζητήσεις και να λύνονται απορίες από τον διδάσκοντα. Ο εκπαιδευτής και οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να βρίσκονται χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά αλλά με την κατάλληλη υποστήριξη οπτικοακουστικού υλικού, το μάθημα γίνεται πιο ενδιαφέρον και άμεσο. Υπάρχουν συγκεκριμένες προϋποθέσεις για να υποστηριχθεί ο συγκεκριμένος τρόπος τηλεεκπαίδευσης όπως αξιόπιστες ηλεκτρονικές πλατφόρμες (πχ webex, zoom κτλ), καλή και σταθερή σύνδεση στο internet για να μην υπάρχουν διακοπές στην σύνδεση εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων, κάμερα, ηχεία και μικρόφωνο και άλλα λογισμικά που θα χρησιμοποιηθούν κατά την διάρκεια του μαθήματος.

Ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση: Η μεγάλη διαφορά μεταξύ σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης είναι ότι στην ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση το μάθημα δεν γίνεται σε πραγματικό χρόνο. Ο εκπαιδευτής προετοιμάζει το εκπαιδευτικό υλικό, το αναρτά στην σελίδα του μαθήματος του πανεπιστημίου ή του εκπαιδευτικού οργανισμού που εργάζεται

και το διαμοιράζεται με τους μαθητές είτε μέσω κάποιου συνδέσμου στην ιστοσελίδα του μαθήματος είτε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι η ελευθερία που παρέχεται, κυρίως στους μαθητές, όσον αφορά τον χρόνο που θα διαβάσουν. Τα μαθήματα είναι αναρτημένα στο διαδίκτυο και έχουν πρόσβαση οποιαδήποτε μέρα και ώρα ώστε να τα διαβάσουν. Οι μαθητές μπορούν να επικοινωνούν με τον καθηγητή για απορίες διαδικτυακά είτε μέσα από την ιστοσελίδα του μαθήματος είτε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Μία ακόμη δυνατότητα της ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης είναι πως οι μαθητές μπορούν να κατεβάζουν το υλικό στον υπολογιστή τους και να ανατρέξουν σε αυτό είτε για να λύσουν απορίες είτε για να κάνουν επαναλήψεις όποτε το επιθυμούν. Το υλικό αυτό μπορεί να είναι σε μορφή κειμένου, βίντεο, παρουσίασης, ασκήσεων και συνδέσμου με παραπομπή σε άλλες ιστοσελίδες.

Έχουν γίνει πολλές έρευνες σχετικά με τα οφέλη που μπορεί να έχει η σωστή και ορθά σχεδιασμένη χρήση των μεθόδων ηλεκτρονικής μάθησης (Μπαλά, 2005· Ρώσσης & Τζέπογλου, 2001· Sofos, 2005· Χατζηστεφανίδου & Πολυζώης, 2001). Τα πλεονεκτήματα συνοψίζονται ως εξής:

- Μείωση του κόστους μετακίνησης, από και προς το μάθημα με ταυτόχρονη εξοικονόμηση χρόνου
- Αύξηση αριθμού εκπαιδευομένων χωρίς τους περιορισμούς που παρουσιάζονται σε μια αίθουσα εκπαίδευσης.
- Μεγάλη ευελιξία στα προγράμματα εκπαιδευτικών και εκπαιδευομένων, αφού οι μεν μπορούν να δημιουργήσουν το υλικό σε χρόνο που επιθυμούν και οι δε μπορούν να το μελετήσουν στο δικό τους χρόνο.
- Δυνατότητες παροχής εξατομίκευσης των εκπαιδευτικών πλαισίων στις ανάγκες και τις χρονικές δυνατότητες κάθε εκπαιδευομένου. Ουσιαστικά ο εκπαιδευόμενος ορίζει μόνος του το χρόνο, τον τόπο και τον αριθμό των μαθημάτων που θα μελετήσει.
- Συγκριτικά με τις παραδοσιακές μεθόδους εκπαίδευσης διακρίνεται ένα υψηλότερο επίπεδο ικανοποίησης από πλευράς των εκπαιδευομένων με μεγαλύτερες δυνατότητες απορρόφησης της παρεχόμενης γνώσης.
- Πολυμορφικό εκπαιδευτικό υλικό όπως κείμενο, βίντεο, άλλες ιστοσελίδες και προγράμματα ή λογισμικά εκπαιδευτικής φύσεως.
- Παρότρυνση για ενεργητική συμμετοχή των εκπαιδευομένων
- Καλλιέργεια συνεργατικής μάθησης
- Εφαρμογή μαθητοκεντρικής μεθόδου
- Εξοικείωση με τη χρήση των πιο σύγχρονων εφαρμογών των νέων τεχνολογιών
- Ευκολότερη παρακολούθηση της προόδου των εκπαιδευομένων και σωστότερη αξιολόγηση τους
- Δυνατότητα συνεχούς βελτίωσης του περιεχομένου και της αποτελεσματικότητας
- Δυνατότητα επανάληψης της εκπαίδευσης
- Υποστήριξη αναγκών ΑΜΕΑ

Ωστόσο, η αξιοποίηση των μεθόδων της ηλεκτρονικής μάθησης, εμφανίζει και διάφορα μειονεκτήματα:

- Οι εκπαιδευτές θα πρέπει να αποκτήσουν την κατάλληλη τεχνογνωσία γιατί σωστή χρήση και διαχείριση των συστημάτων μάθησης αλλά και τη σύνδεση τους με τις διάφορες εκπαιδευτικές μεθόδους
- Απόκτηση αλλά και αναβάθμιση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού καθώς το βασικό στοιχείο της ηλεκτρονικής μάθησης είναι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής

- Κάποιοι εκπαιδευτικοί, λόγω κυρίως ηλικίας δεν έχουν την ικανότητα ενασχόλησης με κάποια τεχνολογικά εργαλεία
- Υπάρχει ο κίνδυνος κοινωνικών διακρίσεων, καθώς κάποιοι μαθητές δεν έχουν τα απαιτούμενα υλικά για την πρόσβαση στο ηλεκτρονικό μάθημα
- Έλλειψη άμεσης προσωπικής επαφής εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων. Όταν υπάρχει διαπροσωπική επαφή και άμεση επικοινωνία, δίνεται η δυνατότητα έμπνευσης και βοήθειας στους μαθητές. Οι εκπαιδευτές επίσης μπορούν να καταλάβουν τα διάφορα προβλήματα των μαθητών τους
- Επειδή οι μαθητές είναι ανήλικοι, η έλλειψη κοινωνικοποίησης είναι ένα μεγάλο πρόβλημα. Ένα σχολείο, δεν προσφέρει μόνο ακαδημαϊκές γνώσεις, αλλά και δημιουργία φιλιών και σχέσεων. Η πλήρης αντικατάσταση της φυσικής παρουσίας με την ηλεκτρονική μάθηση, θα προκαλούσε πολλαπλά προβλήματα στους μαθητές.
- Κίνδυνος απόσπασης προσοχής. Στην τάξη ένας εκπαιδευτής μπορεί να εντοπίσει τον μαθητή που αποσπάται κατά την διάρκεια ενός μαθήματος και να τον επαναφέρει στην τάξη. Στην ηλεκτρονική μάθηση ο εκπαιδευτής δεν μπορεί εύκολα και αποτελεσματικά να εντοπίσει πότε ο μαθητής δεν κατάλαβε κάτι από την διδασκαλία του μαθήματος ή πότε απλά αποσπάστηκε η προσοχή του από κάποιον εξωγενή παράγοντα που δεν έχει σχέση με την διδασκαλία.

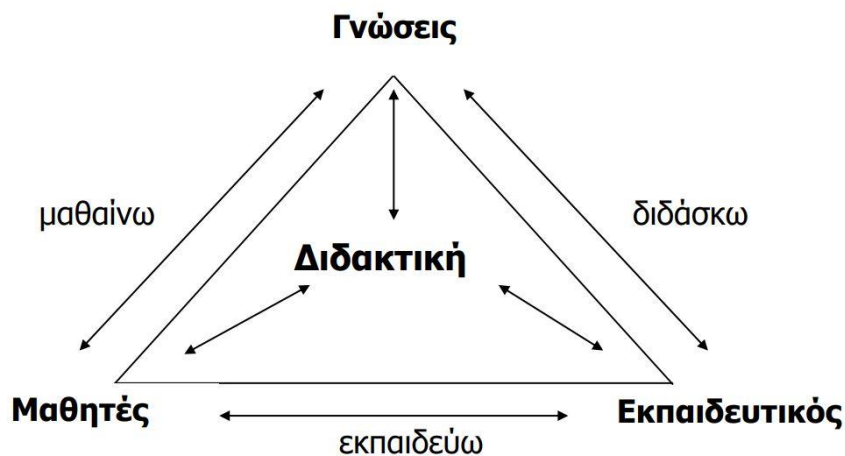
Η τρέχουσα βιβλιογραφία αποκαλύπτει επομένως διαφορετικές ερμηνείες για την ψηφιακή μάθηση μεταξύ των εγχώριων και διεθνών ερευνητών. Αναλύοντας διεξοδικά τις απόψεις αρκετών ερευνητών, η ψηφιακή μάθηση θα μπορούσε να χωριστεί σε τέσσερα μέρη (Keane, 2012):

1. Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Υλικό: Δίνει έμφαση στο ότι οι μαθητές θα μπορούσαν να μάθουν εξάγοντας κάποια περιεχόμενα του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού. Τα αποκαλούμενα περιεχόμενα ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού αναφέρονται σε ηλεκτρονικά βιβλία, ψηφιοποιημένα δεδομένα ή περιεχόμενα που παρουσιάζονται με άλλες ψηφιακές μεθόδους.
2. Ψηφιακά Εργαλεία: Δίνει έμφαση σε μαθητές που προχωρούν σε μαθησιακή δραστηριότητα μέσω ψηφιακών εργαλείων, όπως επιτραπέζιοι υπολογιστές, φορητοί υπολογιστές, tablets και έξυπνα κινητά.
3. Ψηφιακή παράδοση: Υπογραμμίζει ότι η μαθησιακή δραστηριότητα των εκπαιδευομένων θα μπορούσε να παραδίδεται μέσω του Διαδικτύου, πχ ενδοδίκτυο, διαδίκτυο και δορυφορική μετάδοση
4. Αυτόνομη Μάθηση: Οι εκπαιδευόμενοι μόνοι τους σε διαδικτυακές ή μη διαδικτυακές μαθησιακές δραστηριότητες μέσω της ψηφιακής μάθησης. Απαιτεί τη συμμετοχή των εκπαιδευομένων με αυτόνομη μάθηση που προηγείται της μαθησιακής δραστηριότητας και βασίζεται στην προσωπική αυτόνομη μάθηση.

2.3 Διδακτική της πληροφορικής και προσεγγίσεις

Αν θέλαμε να δώσουμε έναν ορισμό για το τι είναι η διδακτική θα λέγαμε πως είναι η εφαρμογή και η πειραματική μελέτη μεθόδων διδασκαλίας για ένα γνωστικό αντικείμενο καθώς και η έρευνα για τη βελτίωση τους ή την εύρεση αποτελεσματικότερων μεθόδων.

Πιο συγκεκριμένα, η διδακτική εξετάζει τις διαδικασίες μέσω των οποίων πραγματοποιείται η μετάδοση και η οικοδόμηση των γνώσεων στο πλαίσιο ατομικών ή συλλογικών καταστάσεων διδασκαλίας με στόχο τη βελτίωση αυτών των διαδικασιών. Η διδακτική παραστατικά απεικονίζεται στο κέντρο ενός τριγώνου που συμβολίζει το σύστημα που συνδέει τις γνώσεις, το μαθητή και τον εκπαιδευτικό (Κόμης, 2015) (εικόνα 1).



Εικόνα 1: Το διδακτικό Τρίγωνο. (Κόμης Βασίλης, 2015)

Η διδακτική της πληροφορικής είναι αυτή που μελετά την οικοδόμηση των γνώσεων (όσον αφορά κυρίως στις διαχρονικές γνώσεις) και την ανάπτυξη των τεχνικών και νοητικών δεξιοτήτων από υποκείμενα (μαθητές ή χρήστες) που χρησιμοποιούν υπολογιστές και ασχολούνται με την Πληροφορική (κυρίως στο πλαίσιο επίλυσης προβλημάτων με τη χρήση υπολογιστών).

Οι βασικοί άξονες είναι 4:

- Το περιεχόμενο της γνώσης: στα οποία εντάσσονται τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών, ο διδακτικός μετασχηματισμός και οι κοινωνικοτεχνικές πρακτικές αναφοράς).
- Η διαδικασία της μάθησης: δηλαδή οι αναπαραστάσεις των μαθητών, τα γνωστικά εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι μαθητές και η εννοιολογική αλλαγή.
- Η διαδικασία της διδασκαλίας: όπου ξεκινάμε με το διδακτικό μας συμβόλαιο, τη γνωστική σύγκρουση και τις διδακτικές στρατηγικές που θα ακολουθήσουμε κατά την διάρκεια της διδασκαλίας.

- Τα χρησιμοποιούμενα μέσα: όπου εδώ τοποθετείται το εκπαιδευτικό υλικό που έχουμε, το εκπαιδευτικό λογισμικό που θα χρησιμοποιήσουμε για να διδαχθούμε καθώς και το εκπαιδευτικό περιβάλλον/πλαίσιο που θα γίνει αυτό.

Ο όρος του μετασχηματισμού υπογραμμίζει ότι η γνώση δεν μπορεί να μεταδοθεί αυτή καθαυτή και ο όρος του διδακτικού καθιστά εμφανή την αναγκαιότητα εύρεσης κανόνων αυτού του μετασχηματισμού κατάλληλους στη δομή της γνώσης και οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη και τη διαδικασία της μάθησης (Astolfi & Develeay, 1989).

Σύμφωνα με τον (Μακράκη, 2004), η διδακτική της Τεχνολογίας της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) μπορεί να ερμηνευτεί με δύο διαφορετικούς τρόπους:

Ως ανάγκη για μια ουδέτερη επιλογή του μεγάλου εύρους και των μεθόδων και των διαδικασιών που χρησιμοποιούνται από τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας χωρίς φιλοσοφική και μεθοδολογική διάκριση.

Ως ανάγκη για μια συνειδητή επιλογή διδακτικών στρατηγικών οι οποίες μπορούν να επιλέγονται με βάση μια λεπτομερή ανάλυση των παιδαγωγικών και κοινωνικών τους χαρακτηριστικών και κριτηρίων.

Στην διδακτική της Πληροφορικής το ερευνητικό πλαίσιο καθορίζεται κυρίως από τις απαντήσεις που μπορούμε να δώσουμε στις εξής βασικές ερωτήσεις: «τι θα διδάξουμε», «πώς θα διδάξουμε», «ποιους θα διδάξουμε» και «γιατί θα διδάξουμε» Πληροφορική.

Απαντήσεις σε αυτές τις ερωτήσεις μας έχουν δώσει οι (Κορδάκη & Γρηγοριάδου, 2004):

«Τι θα διδάξουμε»: Εδώ πρέπει να καθορίσουμε την επιστημολογική θεώρηση που θα ακολουθήσουμε, τα αναλυτικά προγράμματα που θα χρησιμοποιήσουμε, τα διδακτικά και τα εργαλεία μέσω των οποίων θα υλοποιήσουμε την διδασκαλία μας. Ο σημαντικότερος παράγοντας για το σχεδιασμό αναλυτικών προγραμμάτων είναι η επιλογή μιας ξεκάθαρης επιστημολογικής θεώρησης της επιστήμης της Πληροφορικής. Αυτή η θεώρηση θα πρέπει να αντιμετωπίζει την πληροφορική ταυτόχρονα ως θεωρητική, πειραματική και τεχνική επιστήμη με στόχο την επίλυση προβλημάτων. Η Πληροφορική, η οποία είναι μια ραγδαία και δυναμικά εξελισσόμενη επιστήμη, στηρίζεται σε έναν πυρήνα βασικών, ουσιαστικών και διαχρονικών σημείων κατάλληλων να διδαχθούν σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Ωστόσο, παρατηρείται ότι συχνά παραλείπεται ή υποβαθμίζεται η κοινωνική και πειραματική διάσταση της Πληροφορικής μέσα από την επίλυση προβλήματος με βάση τη διερεύνηση της βέλτιστης λύσης του σε συνδυασμό με το κόστος, το χρόνο και την αποδοτικότητα.

«Πως θα διδάξουμε»: Δηλαδή με ποιες γνωσιοθεωρητικές θεωρήσεις, με ποιες διδακτικές προσεγγίσεις, με τι εργαλεία και με ποιους εκπαιδευτικούς. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ότι υπάρχει μια σταδιακή άνοδο στους ερευνητές που υιοθετούν τις εποικοδομιστικές και κοινωνικές γνωσιοθεωρητικές θεωρήσεις για τη γνώση και τη μάθηση της Πληροφορικής. Έχοντας ως βασικό πυλώνα αυτές τις θεωρήσεις έχουν οικοδομηθεί και προταθεί μια σειρά από διδακτικές προσεγγίσεις για την διδασκαλία της Πληροφορικής στην Τριτοβάθμια και την Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Επιπλέον, μια σειρά από υπολογιστικά εργαλεία, εκπαιδευτικό λογισμικό, εικονικά και δικτυακά περιβάλλοντα επίλυσης προβλημάτων σχεδιάζονται και χρησιμοποιούνται από τους ερευνητές για τη διδασκαλία του αντικείμενου της Πληροφορικής. Συγκεκριμένα, γίνεται

μεγάλη προσπάθεια για την αξιοποίηση των δυνατοτήτων σχεδιασμού και υλοποίησης πολλαπλών και διασυνδεδεμένων αναπαραστασιακών συστημάτων σε υπολογιστή για τη δημιουργία περιβαλλόντων μάθησης. Τέλος, διαμορφώνονται και προτείνονται διάφορα πρότυπα για τον καθορισμό του ρόλου και του προφίλ του εκπαιδευτικού της Πληροφορικής.

«Ποιους θα διδάξουμε»: Καταρχάς πρέπει να διερευνήσουμε ποιες είναι οι αντιλήψεις και οι πρακτικές των μαθητών για τα επί μέρους εννοιολογικά ζητήματα και δεξιότητες της Πληροφορικής. Το μαθητοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας προτείνει διδακτικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικό λογισμικό ειδικά σχεδιασμένα για τις ανάγκες των μαθητών αφού πρώτα μελετήσουμε τις ιδιαιτερότητες του κάθε μαθητή. Έτσι, πρέπει να εστιάσουμε στις αντιλήψεις και πρακτικές των μαθητών για τα επί μέρους αντικείμενα της Πληροφορικής λαμβάνοντας όμως υπόψιν και τις ιδιαιτερότητες φύλου, πολιτισμού, εθνικότητας και κοινωνικής τάξης των μαθητών.

«Γιατί θα διδάξουμε»: Εδώ πρέπει να αναρωτηθούμε σε ποιο γνωστικό, ηθικό, πολιτισμικό και κοινωνικό αξιολογικό πλαίσιο θα γίνει η διδασκαλία της Πληροφορικής και πως αυτό το πλαίσιο συνδέεται με την οπτική γωνία από την οποία θα δει την Πληροφορική ο σημερινός μαθητής και αυριανός πολίτης. Το μάθημα της Πληροφορικής στο σχολείο πρέπει να συνδέεται άμεσα με τις νέες γνωστικές δεξιότητες που πρέπει να έχει ο πολίτης του 21ου αιώνα αλλά και με τις νέες ηθικές, πολιτισμικές και κοινωνικές αξίες που διέπουν την κοινωνία του σήμερα.

2.3.1 Οι βασικές έννοιες της Διδακτικής της Πληροφορικής

Ο Κόμης (2002) αποτύπωσε τις βασικές έννοιες της διδακτικής της Πληροφορικής ως τις παρακάτω:

- Διδακτικός Μετασχηματισμός των Εννοιών: Η έννοια του «διδακτικού μετασχηματισμού» (didactic transposition) οριοθετεί τους γενικούς μηχανισμούς που επιτρέπουν το πέρασμα από ένα «αντικείμενο επιστημονικής γνώσης» σε ένα «αντικείμενο διδασκαλίας». Το πώς γίνεται αυτός ο μετασχηματισμός των εννοιών μελετάτε από την διδακτική. Ο διδακτικός μετασχηματισμός ασχολείται με όλο το φάσμα της διδασκαλίας το οποίο περιλαμβάνει τον τόπο, το κοινό και τους διδακτικούς στόχους που τίθενται. Το πέρασμα από την επιστημονική γνώση στη διδαχθείσα γνώση δεν είναι ποτέ άμεσο. Ο διδακτικός μετασχηματισμός είναι μια διαδικασία που αποτελείται από δύο κύρια στάδια, τα οποία αποτελούνται από δύο ομάδες : τον εξωτερικό μετασχηματισμό και τον εσωτερικό μετασχηματισμό. Ο εκπαιδευτικός έχει ρόλο μόνο στον εσωτερικό μετασχηματισμό (Κόμης, 2002).
- Κοινωνικές πρακτικές αναφοράς: Στο μάθημα της πληροφορικής δεν αρκεί μόνο ο διδακτικός μετασχηματισμός για να περάσουν οι μαθητές από την επιστημονική

γνώση στην διδαχθείσα γνώση. Η σχολική γνώση δεν έρχεται μόνο από επιστημονική γνώση αλλά και από άλλους κοινωνικούς παράγοντες. Οι «κοινωνικές πρακτικές αναφοράς» λειτουργούν επικουρικά με τον διδακτικό μετασχηματισμό, με σκοπό την ανάδειξη της πολλαπλότητας των πηγών και της εγκυρότητας μιας σχολικής γνώσης (Κόμης, 2002). Οι κοινωνικές πρακτικές αναφοράς εξετάζουν τον τρόπο με τον οποίο οι δραστηριότητες παραγωγής, οι τεχνικές ή ακόμα και οι σπιτικές δραστηριότητες παίζουν ρόλο αναφοράς για τις επιστημονικές σχολικές δραστηριότητες. Εστιάζουν κυρίως στην επίλυση προβλημάτων. Οι μαθητές πλέον έρχονται στο σχολείο έχοντας γνώσεις σχετικές με την πληροφορική από το σπίτι τους. Επιπλέον, πολλά επαγγέλματα χρησιμοποιούν υπολογιστές κάτι που κάνει τους υπολογιστές ένα σημαντικό εργαλείο δουλειάς.

- Το διδακτικό συμβόλαιο στην τάξη της Πληροφορικής: Είναι ένας τρόπος μοντελοποίησης της οικοδομηστικής (constructivist) αντίληψης της μάθησης. Δεν υπάρχουν προκαθορισμένοι κανόνες μεταξύ των μαθητών, του εκπαιδευτικού της τάξης και της γνώσης. Το συμβόλαιο καθορίζει τους ρόλους, τη θέση και τις λειτουργίες των εμπλεκομένων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ουσιαστικά προκαθορίζει, τις προσδοκώμενες δραστηριότητες εκπαιδευτικού και μαθητών, τις θέσεις του καθενός απέναντι στην προς επεξεργασία γνώση και τις συνθήκες στις οποίες οι σχέσεις με τη γνώση εξελίσσονται κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να λάβει υπόψη του το υλικό και λογισμικό του υπολογιστή που θα χρησιμοποιήσει.
- Οι αναπαραστάσεις στη διδακτική της Πληροφορικής: Οι αναπαραστάσεις ή νοητικά μοντέλα είναι προϊόντα και διαδικασίες των διανοητικών μας δραστηριοτήτων. Οι αναπαραστάσεις είναι μια δραστηριότητα όπου παράγουμε σύμβολα με τα οποία αντικαθιστούμε άλλες οντότητες. Τα νοητικά μοντέλα συνδέονται άμεσα με την διδακτική έρευνα και αποτελούν ένα εργαλείο για τον εκπαιδευτικό που θέλει να καταλάβει τις νοητικές λειτουργίες των μαθητών του αλλά και τον τρόπο που αντιλαμβάνονται την πραγματικότητα. Η αναπαραστάση, από την διδακτική σκοπιά, παραπέμπει σε μια προσωπική θεωρία που κινητοποιείται από ένα δεδομένο άτομο για να αντιληφθεί την οργάνωση και τη διάταξη των φαινομένων που θεωρεί ή για να αντιμετωπίσει μια συγκεκριμένη κατάσταση.

- Κοινωνιογνωστική Σύγκρουση: Αντιλαμβάνεται τη μάθηση ως διαδικασία προσωπικής οικοδόμησης μέσω γνωστικών συγκρούσεων κοινωνικής προέλευσης. Όταν στη σκέψη ενός ανθρώπου εμφανίζεται μια αντίφαση μεταξύ των αναπαραστάσεων και των πράξεων του, αυτό μπορεί να προκαλέσει αυτό που ονομάζουμε «γνωστική σύγκρουση», η οποία μπορεί να προκαλέσει την ανάπτυξη νέων γνωστικών δομών. Ο (Vygotsky, 1978) πίστευε πως η μάθηση έχει κοινωνική φύση. Επειδή η συνεργατική δραστηριότητα αποτελεί κυρίαρχη πρακτική στο μάθημα της πληροφορικής ευνοείται ιδιαίτερα η δημιουργία καταστάσεων κοινωνιογνωστικών συγκρούσεων.
- Εννοιολογική Αλλαγή: Οι εννοιολογικές δομές που σχηματίζουν όσοι μαθαίνουν αλλάζουν συνεχώς κατά την διάρκεια της απόκτησης νέων γνώσεων, Κάθε μαθητής που ξεκινάει σε ένα γνωστικό αντικείμενο έχει πρότερες γνώσεις και αντιλήψεις οι οποίες διαφέρουν από τους επιστήμονες του αντίστοιχου χώρου. Στο μάθημα της Πληροφορικής πρέπει η διδακτική παρέμβαση να στοχεύει εκ μέρους του μαθητή όλων των γνωστικών βοηθημάτων που θα τον βοηθήσουν να δημιουργήσει νέες γνώσεις και να προκαλέσει τις ρήξεις που θα τον οδηγήσουν να αναπτύξει νέους τρόπους σκέψης.

2.4 Η ταξινομία Bloom

Οι αντικειμενικοί (διδακτικοί) στόχοι παρουσιάστηκαν για πρώτη φορά το 1956, όταν εκδόθηκε το *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I – Cognitive Domain* με τα πορίσματα 34 ερευνητών και εκπαιδευτικών, όπως προέκυψαν από συνδιασκέψεις που πραγματοποιήθηκαν μεταξύ 1949 και 1953 μετά από πρωτοβουλία των Bloom και Krathwohl (Bloom et al., 1956).



2. Ταξινόμια Bloom (Bloom B. S., 1956).

Σύμφωνα με αυτή την ταξινόμια, οι μορφές συμπεριφοράς ενός μαθητή μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις τομείς: τον γνωστικό που αφορά γνώσεις, τον συναισθηματικό που αφορά στάσεις και τον ψυχοκινητικό που αφορά δεξιότητες.

Ο γνωστικός τομέας περιλαμβάνει 6 επίπεδα αναμενόμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων: γνώση, κατανόηση, εφαρμογή, ανάλυση, σύνθεση, αξιολόγηση. Ωστόσο τα στάδια αυτά αναθεωρήθηκαν στη συνέχεια από τους (Anderson et al, 2001).

Ο συναισθηματικός τομέας περιλαμβάνει 5 κατηγορίες: την πρόσληψη, την ανταπόκριση, την αποτίμηση, την οργάνωση και την εσωτερίκευση αξιών.

Ο ψυχοκινητικός τομέας διακρίνεται σε πέντε κατηγορίες: την αντίληψη, την ετοιμότητα, την καθοδηγούμενη αντίδραση, τη μηχανιστική αντίδραση, την προσαρμογή, την πρωτοτυπία.

Στην αναθεωρημένη ταξινόμια, τα έξι επίπεδα του γνωστικού τομέα που διατυπώνονται με ουσιαστικά, μετασχηματίζονται σε γνωστικές διεργασίες που έχουν άμεση σχέση με τις τέσσερις κατηγορίες γνώσης και δηλώνονται με ρήματα ως εξής:

1. Θυμάμαι: αναγνωρίζω, ανακαλώ
2. Καταλαβαίνω : ερμηνεύω, εξηγώ, ταξινομώ, συνοψίζω, συμπεραίνω, συγκρίνω, εξηγώ μέσω παραδείγματος
3. Εφαρμόζω: εκτελώ, υλοποιώ
4. Αναλύω: διαφοροποιώ, διακρίνω, οργανώνω, αποδίδω χαρακτηριστικά
5. Αξιολογώ: ελέγχω, κρίνω

6. Δημιουργώ: κατασκευάζω, παράγω, σχεδιάζω

Πίνακας 1: Τα έξι επίπεδα του γνωστικού τομέα σύμφωνα με (Anderson et al, 2001).

Επίπεδο	Ενέργειες Μαθητών
ΘΥΜΑΜΑΙ	Ορίζω, περιγράφω, απαριθμώ, αναγνωρίζω, ονοματίζω, διαβάζω, λέω, ανακαλώ, ταιριάζω
ΚΑΤΑΛΑΒΑΙΝΩ	Ρωτώ, συσχετίζω, ταξινομώ, συγκρίνω, μετατρέπω, περιγράφω, διαφοροποιώ, συζητώ, εξηγώ, δίνω παραδείγματα, ερμηνεύω, παραφράζω, τοποθετώ στη σειρά, συνοψίζω, μεταφράζω, αναπαριστώ, δείχνω, απεικονίζω
ΕΦΑΡΜΟΖΩ	Διαχειρίζομαι, εφαρμόζω, υπολογίζω, διακρίνω, επιλέγω, πειραματίζομαι, μετατρέπω, προσομοιώνω, μεταφέρω, λειτουργώ, καταγράφω, επιλύω, αλλάζω, ασκώ
ΑΝΑΛΥΩ	Ταξινομώ, συγκρίνω, διακρίνω, διαχωρίζω, ερευνώ, δημιουργώ διαγράμματα, αντιπαραβάλλω, συνάγω, εστιάζω
ΑΞΙΟΛΟΓΩ	Εκτιμώ, επιχειρηματολογώ, επιλέγω, κρίνω, αποφασίζω, εντοπίζω λάθη, συστήνω, υποστηρίζω, υπερασπίζομαι, βαθμολογώ, αντιπαραθέτω, συνεξετάζω
ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ	Προσαρμόζω, συνθέτω, συνδυάζω, αναπτύσσω, κατασκευάζω, διαμορφώνω, σχεδιάζω, διαχειρίζομαι, αναδιοργανώνω, παίζω ρόλο, επιλύω, παράγω, διαπραγματεύομαι, επινοώ, ολοκληρώνω, αναθεωρώ

Πίνακας 2: Τα πέντε επίπεδα του συναισθηματικού τομέα και ενέργειες στις οποίες αντιστοιχούν

Κατηγορία	Ενέργειες Μαθητών
ΠΡΟΣΛΗΨΗ	Παρατηρώ, συνειδητοποιώ, είμαι ευαίσθητος, ακούω, διακρίνω, συνεργάζομαι, συνεισφέρω
ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ	Συμμορφώνομαι, ακολουθώ, εμπλέκομαι, εφαρμόζω, ανταποκρίνομαι, απαντώ, αφοσιώνομαι, επιδεικνύω, συμμετέχω, εμπλουτίζω

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ	Αναπτύσσω, ολοκληρώνω, συμμετέχω, είμαι μέλος, αναλαμβάνω πρωτοβουλία, καθίσταμαι ικανός
ΟΡΓΑΝΩΣΗ	Διαμορφώνω άποψη, συνδυάζω, αξιολογώ, κρίνω ρεαλιστικά, ρυθμίζω
ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΥΣΗ ΑΞΙΩΝ	Είμαι έτοιμος, αναθεωρώ, τροποποιώ, σχεδιάζω, εξετάζω, σχετίζομαι, εκφράζομαι, έχω σταθερή άποψη

Πίνακας 3: Τα πέντε επίπεδα του **ψυχοκινητικού τομέα** και ενέργειες στις οποίες αντιστοιχούν

Κατηγορία	Ενέργειες Μαθητών
ΑΝΤΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΗ	Αφορά σε αισθητηριακή πρόσληψη η οποία μεταφράζεται σε κινητική αντίδραση
ΒΑΣΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	Αφορά σε βασικές κινητικές δεξιότητες
ΚΑΘΟΔΗΓΟΥΜΕΝΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	Ακολουθώ, αντιγράφω, μιμούμαι, επαναλαμβάνω
ΜΗΧΑΝΙΣΤΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	Επιδεικνύω, συναρμολογώ, χειρίζομαι
ΣΥΝΘΕΤΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ	Εκτελώ με ακρίβεια, χειρίζομαι, επιδιορθώνω, τροποποιώ

2.5 Το ψηφιακό παιχνίδι

Η χρησιμοποίηση ηλεκτρονικών παιχνιδιών για την υποστήριξη της μάθησης και της κατάρτισης έχει αποκτήσει μεγάλη δημοτικότητα τα τελευταία χρόνια όσο αφορά τη διδασκαλία σε περιβάλλοντα τυπικής εκπαίδευσης (Angelides & Paul, 1993). Πολλοί ερευνητές τώρα επικεντρώνονται στο πως να πάρουν ιδέες σχεδίων σχετιζόμενες με το παιχνίδι και να τις ενσωματώσουν στο εκπαιδευτικό περιβάλλον (Pursel, B. K., Bailey, K. D., 2005). Στην πραγματικότητα, το μεγαλύτερο όφελος από τη μελέτη παιχνιδιών μπορεί να μην είναι η παραγωγή θεωρητικών αντιλήψεων της ανθρώπινης εμπειρίας στην τεχνολογία ή κατευθυντήριες γραμμές για εκπαιδευτικό σχεδιασμό, αλλά η έμπνευση για τη δημιουργία νέων σχεδίων (Squire, K. 2003). Πολλοί δάσκαλοι και εκπαιδευτικοί έχουν χρησιμοποιήσει τα εμπορικά διαθέσιμα προϊόντα «εκπαιδευτικής ψυχαγωγίας», αλλά υπάρχει μικρή εμπειρική έρευνα για το πώς αυτά τα περιβάλλοντα δουλεύουν (Brown, 1992).). Οι μαθητές του σήμερα δεν είναι οι μαθητές που το εκπαιδευτικό μας σύστημα σχεδιάστηκε να διδάξει (Prensky, 2001).

Οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να κοιτάξουν να ενσωματώσουν στοιχεία των διαδικτυακών παιχνιδιών σε διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης, δημιουργώντας εικονικούς κόσμους μάθησης. Ο εικονικός μαθησιακός κόσμος θα είναι το μοναδικό δοχείο για όλα τα πράγματα που θα σχετίζονται με την εκπαίδευση του μαθητή, καθώς επίσης και ένα μέρος για διασκέδαση και ψυχαγωγία. Υπάρχει κίνητρο να συνδεθείς και να γνωρίσεις

νέους ανθρώπους οι οποίοι θα παίξουν ρόλο στην επέκταση των γνώσεων σου, της εκπαίδευσής σου και των αναγκών προπόνησής σου (Pursel, B. K., Bailey, K. D., 2005).

Το ηλεκτρονικό παιχνίδι τοποθετείται στην κοινωνική και πολιτιστική σφαίρα που είναι ίσως πιο σημαντική από το παιχνίδι αυτό καθ' αυτό (Squire, K. 2003). Η αυτοπεποίθηση είναι μια κοινωνικά λυτρωτική ιδιότητα που προωθείται από τα ηλεκτρονικά παιχνίδια (Graybill et al. 1987). Η Bruckman βρήκε ότι η υποστήριξη της κοινότητας στα παιχνίδια είναι πολύ πιο σημαντική από το ίδιο το περιβάλλον του παιχνιδιού (Bruckman, 1993). Έχει γίνει αποδεκτό από καιρό ότι πολύτιμη μάθηση συμβαίνει μέσω των παιχνιδιών, ακόμα και αν η αρχική πρόθεση των παιχνιδιών ίσως ήταν να είναι διασκεδαστικά παρά εκπαιδευτικά (Malone, T. , 1982).

Οι εκπαιδευτές θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ως ένα μοντέλο για την βελτίωση των περιβαλλόντων μάθησης, παρέχοντας ξεκάθαρους στόχους, προκαλώντας τους μαθητές, επιτρέποντας την συνεργασία, χρησιμοποιώντας κριτήρια βασισμένα σε αξιολογήσεις, δίνοντας στους μαθητές περισσότερο έλεγχο πάνω στην μαθησιακή διαδικασία και ενσωματώνοντας την καινοτομία μέσα σε αυτό το περιβάλλον (Bowman, 1982).

Τα βασικά κριτήρια που πρέπει να πληροί ένα «καλό» εκπαιδευτικό παιχνίδι (Argles et al. 2007) είναι τα εξής:

- **Κίνητρο:** Ένα παιχνίδι πρέπει να έχει ξεκάθαρους στόχους και διαδικασίες. Να παρέχει μια συνεκτική εμπειρία. Μπορεί να βάλει τον εξερευνητή/μαθητή/παίκτη σε ανταγωνιστικό περιβάλλον, και ίσως θα μπορούσε να έχει ανταμοιβές και προτροπές για περαιτέρω εξερεύνηση. Συνεπώς, δημιουργούμε προκλήσεις που θα είναι εφικτές και θα παρέχονται σε επίπεδα δυσκολίας. Οπότε όσο πιο δύσκολες γίνονται οι προκλήσεις που παρουσιάζονται, καθώς θα έχουμε εξοικειωθεί με το περιβάλλον, τόσο πιο ικανοί θα έχουμε γίνει στο να εφαρμόζουμε τις έννοιες που έχουμε μάθει.
- **Εμβύθιση:** Σχετίζεται με τη σύνδεση με το περιβάλλον και την αληθοφάνεια. Το παιχνίδι πρέπει να είναι ενδιαφέρον, το περιβάλλον πρέπει να είναι επεκτάσιμο και βαθύ. Για παράδειγμα, σε ένα παιχνίδι αγώνων δρόμου θα μπορεί ο παίκτης να οδηγήσει και εκτός πίστας. Πρέπει να παρέχονται τα κατάλληλα εργαλεία στον παίκτη ώστε να επιτυγχάνει στις εργασίες. Επίσης μπορούν να υπάρχουν περισπασμοί και διαταραχές.
- **Αλληλεπίδραση:** Στο παιχνίδι θα πρέπει ο παίκτης να έχει άμεση δέσμευση. Ο παίκτης θα πρέπει να αλληλεπιδρά με το περιβάλλον και από αυτή την αλληλεπίδραση να προκύπτουν αποτελέσματα. Επίσης, θα μπορεί να υπάρξει αλληλεπίδραση με άλλους παίκτες. Αυτό σημαίνει πως όλα αυτά θα πρέπει να γίνονται σε πραγματικού χρόνου δραστηριότητες.

- Παιχνίδι Ρόλων: Περιλαμβάνει εξερεύνηση προτύπων συμπεριφοράς, μάθηση άγραφων κανόνων, καθώς επίσης και τήρηση των ήδη καθορισμένων κανόνων. Ουσιαστικά, δίνει την ευκαιρία στον παίκτη να ανακαλύψει τι σημαίνει να είναι αυτός ο χαρακτήρας ή να μην είναι αυτός ο χαρακτήρας, στο παιχνίδι.

Τα γενικά χαρακτηριστικά των ψηφιακών παιχνιδιών (Γογουλου, 2020) είναι τα εξής:

- Στόχος - Σκοπός: Κάθε παιχνίδι έχει έναν στόχο που είτε δηλώνεται εξαρχής είτε συνάγεται στην πορεία του παιχνιδιού. Όπως π.χ. απόκτηση πόντων, λύση μυστηρίου, ανακάλυψη άγνωστων τόπων, μάντεμα λέξεων κ.λπ.
- Κανόνες: Σε κάθε παιχνίδι υπάρχουν κανόνες που ορίζουν ποιες ενέργειες επιτρέπονται και ποιες όχι, καθώς και ποιοι περιορισμοί επιβάλλονται ή δυνατότητες προσφέρονται.
- Ανταγωνισμός: Στο παιχνίδι ο παίκτης ανταγωνίζεται μια άλλη οντότητα, π.χ. έναν άλλο παίκτη, τον υπολογιστή, τον εαυτό του, τον χρόνο
- Δυσκολία – Πρόκληση (Challenge): Η δυσκολία/πρόκληση που πρέπει να αντιμετωπίσει ο παίκτης για να κατακτήσει τον στόχο. Συνήθως το επίπεδο δυσκολίας είναι προσαρμόσιμο, ώστε ο χρήστης να ξεκινήσει από το επίπεδο που είναι κατάλληλο για τις ικανότητές του. Ο βαθμός δυσκολίας κλιμακώνεται καθώς το παιχνίδι εξελίσσεται.
- Φαντασία: Ο βαθμός ομοιότητας του κόσμου του παιχνιδιού με τον πραγματικό κόσμο. Πολλά παιχνίδια βασίζονται σε ένα λιγότερο ή περισσότερο φανταστικό σενάριο – κόσμο, άλλα όμως (όπως τα σοβαρά παιχνίδια) στοχεύουν στο να προσομοιώσουν ρεαλιστικές συνθήκες του πραγματικού κόσμου.

Σε αυτά τα χαρακτηριστικά θα μπορούσαμε να προσθέσουμε την ενσωμάτωση νέας γνώσης, την ισορροπημένη πρόκληση, την κινητοποίηση της περιέργειας και την ανατροφοδότηση (Rollings, A. & Morris, D., 2003).

Ένας άλλος λόγος που δίνει εκπαιδευτική αξία το εκπαιδευτικό παιχνίδι είναι η ροή που μας προσφέρει στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ο Csikszentmihalyi (1990) περιγράφει την ροή ως μια βέλτιστη εμπειρία, μέσω της οποίας ένα άτομο είναι τόσο απορροφημένο στην δραστηριότητα όπου η ανασφάλεια εξαφανίζεται, ο χρόνος παραμορφώνεται και οι άνθρωποι συμμετέχουν σύνθετα, σε δραστηριότητες κατευθυνόμενες στον στόχο όχι για εξωτερικά έπαθλα, αλλά μόνο για ευχαρίστηση.

Υπό τις κατάλληλες συνθήκες, η μάθηση, όπως και το σεξ, είναι βιολογικό κίνητρο και απόλαυση για τους ανθρώπους. Οι καλοί σχεδιαστές παιχνιδιών είναι πρακτικά θεωρητικοί της μάθησης, καθώς αυτό που κάνει τα παιχνίδια να έχουν βάθος είναι ότι οι παίκτες πρέπει να εξασκούν τους μύες μάθησης του, συχνά χωρίς να το καταλαβαίνουν (Gee, J, P., 2005).

Η έμφαση τέλος, στις εναλλακτικές χρήσεις της τεχνολογίας μέσα στις συγκεκριμένες εκπαιδευτικές συνθήκες, και όχι στις λειτουργικότητες της τεχνολογίας αυτής καθεαυτής επιτρέπει τη δόμηση ενός ρεπερτορίου διαφορετικών ρόλων για τον εκπαιδευτικό και τους μαθητές, που διαφέρει από το παραδοσιακό σχήμα του «πομπού - δέκτη», αλλά και την επαναχρησιμοποίηση και επεκτασιμότητα των προτεινόμενων δραστηριοτήτων σε διαφορετικό κοινό, ηλικία και εκπαιδευτικό πλαίσιο (Kynigos & Argyris, 2004).

Υπάρχουν πολλές κατηγορίες παιχνιδιών που μπορούμε να εκμεταλλευτούμε στην εκπαίδευση μερικές από αυτές έχουν καταγραφεί από (Πατσιούδη, Α. , 2020):

- Παιχνίδια Δράσης: Ο παίκτης εδώ ενσαρκώνει μια ψηφιακή προσωπικότητα (avatar), που καλείται να ολοκληρώσει μια συγκεκριμένη αποστολή ή να εκπληρώσει έναν συγκεκριμένο στόχο. Για να τα καταφέρει, θα χρειαστεί να αντιμετωπίσει απρόβλεπτους κινδύνους, παγίδες ή/και να διαχειριστεί διλημματικές καταστάσεις.
- Παιχνίδια Στρατηγικής: Τα παιχνίδια αυτά βασίζονται στις ικανότητες του παίκτη να σχεδιάσει, να προγραμματίσει και να εφαρμόσει μια στρατηγική, ώστε να επιτύχει τον σκοπό που θέτει το σενάριο του παιχνιδιού (π.χ. επιβίωση, επικράτηση ενάντια στον εχθρό, ανάπτυξη ή και όλα τα παραπάνω).
- Παιχνίδια προσομοίωσης: Σε αυτή την κατηγορία παιχνιδιών, ο παίκτης «βιώνει» εμπειρίες από τον πραγματικό κόσμο, μέσα από την ενεργό συμμετοχή στην εικονική τους αναπαράσταση.
- Ανοιχτής Αρχιτεκτονικής Παιχνίδια: Ο παίκτης εδώ έχει την ευκαιρία ή την επιλογή να περιηγείται στον κόσμο του παιχνιδιού ή να δημιουργεί ο ίδιος τον ψηφιακό του κόσμο κατά το δοκούν.
- Παιχνίδια Ρόλων: Τα παιχνίδια αυτά επιτρέπουν στον παίκτη να δημιουργήσει τον ήρωά του (εξωτερική μορφή, ικανότητες, προσωπικότητα κ.ά.), αλλά και να βελτιώσει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του συλλέγοντας αντικείμενα, υπερνικώντας εμπόδια και συναναστρεφόμενος με άλλους ήρωες και χαρακτήρες του παιχνιδιού. Στόχος είναι ο ήρωας να φτάσει σε τέτοιο επίπεδο, ώστε να μπορεί να εκπληρώσει την κύρια αποστολή του παιχνιδιού, αλλά και τις επιμέρους αποστολές που αναλαμβάνει κατά τη διάρκειά του.
- Περιπέτειας: Αυτά τα παιχνίδια έχουν χαρακτηριστεί ως μικρές διαδραστικές ταινίες και όχι άδικα. Ο παίκτης οφείλει να κατανοήσει την υπόθεση που διαδραματίζεται μπροστά του και να οδηγήσει τον ήρωά του προς την ολοκλήρωση του σεναρίου/της ιστορίας του. Για να το πετύχει συγκεντρώνει και συνδυάζει αντικείμενα, συνομιλεί με άλλους χαρακτήρες, λύνει γρίφους ή προβλήματα και

εμπλέκεται σε μάχες. Ο ρυθμός αυτών των παιχνιδιών είναι πιο χαλαρός από τα παιχνίδια δράσης και το σενάριό τους πλουσιότερο και πιο εμπνευσμένο.

- Σοβαρά Παιχνίδια: Πρόκειται για παιχνίδια με εκπαιδευτικό χαρακτήρα, που έχουν ως στόχο να μεταδώσουν ή να αξιολογήσουν γνώσεις με τρόπο ευχάριστο ή/και να αναπτύξουν και να εξασκήσουν συγκεκριμένες δεξιότητες. Απευθύνονται σε όλες τις ηλικίες και καλύπτουν θέματα γλώσσας, φυσικής, χημείας, μαθηματικών, ιστορίας κ.ά.

Σύμφωνα με το (Smithsonian Science Education Center, 2023) τα θετικά της παιχνιδοποίησης (gamification) είναι τα εξής:

- Βοηθά στην γνωστική ανάπτυξη των εφήβων: Η χρήση της παιχνιδοποίησης για την υποβοήθηση της γνωστικής ανάπτυξης θα επιτρέψει την αύξηση της δραστηριότητας σε περιοχές του εγκεφάλου ώστε να είναι δυνατή η επαρκής ανάπτυξη. Τα παιχνίδια αυτά που παράγονται ειδικά για την ενίσχυση της γνωστικής ανάπτυξης αναφέρονται ως «παιχνίδια για το μυαλό».
- Αυξάνει το επίπεδο εμπλοκής στις τάξεις: Οι έρευνες έχουν δείξει ότι η ατμόσφαιρα που προσομοιάζει με παιχνίδι είναι ευνοϊκή στην τάξη και αύξησε την παραγωγικότητα (Bustard et al, 2011).
- Ενισχύει στην προσβασιμότητα στην τάξη: Επιστήμονες μελέτησαν την αποτελεσματικότητα της χρήσης της παιχνιδοποίησης με τη μορφή ενός βιντεοπαιχνιδιού για τη διδασκαλία μαθητών με διάγνωση αυτισμού (Blumdimaya et al, 2010). Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι αυτό το εκπαιδευτικό πακέτο ήταν αποτελεσματικό στη διδασκαλία περιεχομένου κατάλληλου για την ηλικία μέσω της παιχνιδοποίησης.
- Δεν περιορίζεται στην τάξη: Η παιχνιδοποίηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και έξω από την αίθουσα. Καθώς τα παιχνίδια μπορούν να τα παίξουν τα παιδιά και στο σπίτι τους.

Τα αρνητικά της παιχνιδοποίησης μπορούμε να τα δούμε παρακάτω (Garima, 2022):

- Είναι ακριβά για να αναπτυχθούν
- Μειώνεται η αξία σε βάθος χρόνου
- Παιχνίδια που είναι μια κακή απομίμηση από κουίζ

Τέλος πρέπει να τονιστεί πως υπάρχουν πολλοί εκπαιδευτικοί που έχουν εκφράσει ανησυχία σχετικά με τις επιδράσεις των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στους μαθητευόμενους και της λογικής του να φέρουμε περισσότερα ηλεκτρονικά παιχνίδια στην αίθουσα (Provenzo, 1991).

Σύμφωνα με τον (Provenzo, 1991) τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορούν:

1. Να οδηγήσουν σε βίαιη και επιθετική συμπεριφορά
2. Να μεταχειριστούν σε καταστροφικά στερεότυπα του φύλου
3. Να προωθούν ανθυγιεινά «σκληρά ατομικιστικές» στάσεις και
4. Καταπιέζουν το δημιουργικό παιχνίδι (Provenzo 1991;1992)

Συνοπτικά, η έρευνα για την βία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών έχει αποτύχει να δείξει ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια προκαλούν βίαια, αντικοινωνική ή επιθετική συμπεριφορά ή κακή επίδοση στο σχολείο (Squire, K., 2003).

3. Μεθοδολογία

3.1 Εισαγωγή

Στο παρακάτω κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας. Αρχικά, ορίζεται η μέθοδος που θεωρήθηκε κατάλληλη για την υλοποίηση της έρευνας, η οποία είναι η ποσοτική μέθοδος. Πιο συγκεκριμένα, επιλέχθηκε η πενταβάθμια κλίμακα Likert για να καταγραφεί η άποψη και η εμπειρία των χρηστών με βάση τον βαθμό ικανοποίησής τους. Στη συνέχεια, αναφέρεται ο τρόπος επιλογής των συμμετεχόντων στην έρευνα. Ακολουθώντας, δίνεται αναλυτικά το οργανόγραμμα και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της έρευνας. Τέλος, παρουσιάζεται το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση της ερευνητικής διαδικασίας το οποίο ήταν ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο το οποίο περιείχε ερωτήσεις κλειστού τύπου διατυπωμένες με τη χρήση της πενταβάθμιας κλίμακας Likert.

3.1 Συμμετέχοντες

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα είναι εκπαιδευτικοί ειδικότητας πληροφορικής της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης είτε στον ιδιωτικό είτε στον δημόσιο τομέα. Ο βασικός λόγος επιλογής αυτού του δείγματος είναι ότι έχουν εμπειρία με την διδασκαλία του αντικείμενου της έρευνας οπότε θεωρήσαμε την εμπειρία τους ωφέλιμη για τους σκοπούς της έρευνας. Οι συμμετέχοντες είναι διαφορετικών ηλικιών και τα χρόνια προϋπηρεσίας ποικίλλουν.

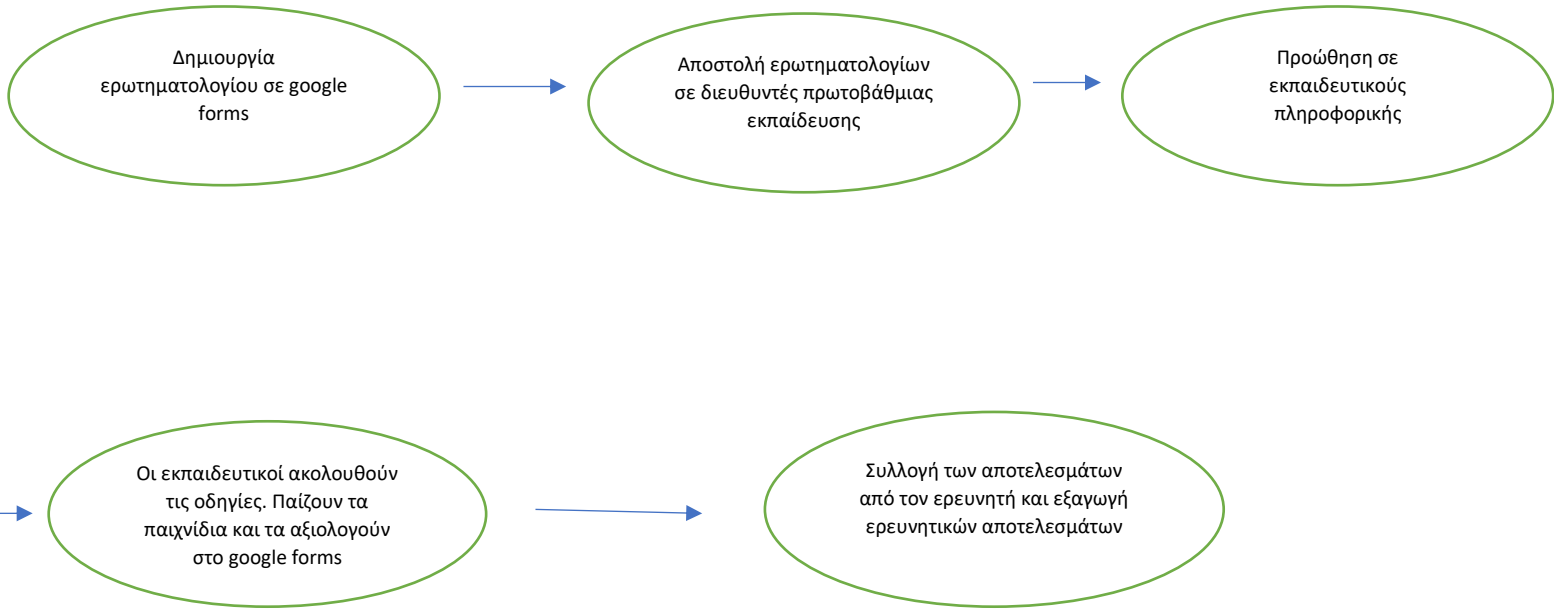
3.2 Οργάνωση και χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της έρευνας

Σε πρώτη φάση έγινε βιβλιογραφική ανασκόπηση στις μελέτες που αφορούν τη συμβολή των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στη συνέχεια, εντοπίστηκε το ερευνητικό κενό, διατυπώθηκαν τα ερευνητικά ερωτήματα καθώς στόχος είναι να διερευνηθεί η αξιοποίηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών στην διδασκαλία του μαθήματος της αρχιτεκτονικής υπολογιστών.

Σε δεύτερη φάση σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν δύο ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια στην ψηφιακή πλατφόρμα Scratch τα οποία θα βοηθήσουν τους μαθητές δημοτικού της πέμπτης και της έκτης τάξης να κατανοήσουν καλύτερα την αρχιτεκτονική ενός υπολογιστικού συστήματος. Μέσω των παιχνιδιών οι μαθητές θα συνεργαστούν, θα αλληλεπιδράσουν, θα διαφωνήσουν και θα μάθουν όλα όσα χρειάζονται για το κεφάλαιο που θέλουμε να διδάξουμε.

Στην τρίτη φάση έγινε η δημιουργία και αποστολή ερωτηματολογίων για την αξιολόγηση των παιχνιδιών. Η δημιουργία των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε στο Google Forms και η αποστολή έγινε με διάφορους τρόπους. Αρχικά, στάλθηκαν τα ερωτηματολόγια στις διευθύντριες των δημοτικών σχολείων που εργάζομαι και στην συνέχεια προωθήθηκαν από τις διευθύντριες σε άλλα δημοτικά σχολεία μέσω της λίστας της πρωτοβάθμιας Α' Αθήνας. Το χρονικό διάστημα που διενεργήθηκε η αποστολή των ερωτηματολογίων ήταν η περίοδος των διακοπών των Χριστουγέννων. Καθώς απευθυνόμαστε σε εκπαιδευτικούς, θεώρησα σημαντικό να έχουν χρόνο να επισκεφτούν τα παιχνίδια, να παίξουν, να πειραματιστούν και να τα αξιολογήσουν με μεγαλύτερη ευκολία. Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου βοήθησαν στην εξαγωγή συμπερασμάτων τα οποία οποία παρατίθενται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Η διαδικασία που διεξήχθη η έρευνα είναι η εξής:



Εικόνα 3: Διαδικασία της έρευνας

4. Παρουσίαση του συστήματος

4.1 Τι είναι το Scratch

Όπως έχει ήδη αναφερθεί τα παιχνίδια έχουν δημιουργηθεί στην ψηφιακή πλατφόρμα του scratch. Σύμφωνα με τις πληροφορίες που μας δίνει το ίδιο το scratch από την ιστοσελίδα του. Το scratch είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού, το οποίο σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και συντονίζεται από το Ίδρυμα Scratch, έναν μη κερδοσκοπικό οργανισμό και διατίθεται σε περισσότερες από 70 γλώσσες. Διανέμεται δωρεάν και λειτουργεί σε όλα τα γνωστά λειτουργικά συστήματα (windows, linux, Mac OS). Επίσης, μπορεί να «τρέξει» χωρίς εγκατάσταση από οποιονδήποτε πρόγραμμα περιήγησης χρησιμοποιούμε όπως google chrome, opera και άλλα. Αποτελεί την μεγαλύτερη κοινότητα προγραμματισμού για παιδιά στον κόσμο καθώς επιτρέπει στους νέους που δεν έχουν καμία σχέση με προγραμματισμό να δημιουργούν ψηφιακές ιστορίες, παιχνίδια και κινούμενα σχέδια. Αυτό συμβαίνει γιατί οι εντολές είναι έτοιμες σε διάφορες χρωματιστές κατηγορίες μέσα σε πλαίσια δημιουργώντας ένα παζλ το οποίο κουμπώνει με την χρήση συρσίματος και απόθεσης (drag and drop) και δημιουργεί ένα πρόγραμμα. Επιπλέον το Scratch περιλαμβάνει χαρακτήρες σκηνές ήχους μέσα από τα οποία μπορείς να φτιάξεις και ένα παιχνίδι με κανόνες ή μια ιστορία την οποία καθηγητής μπορεί να τα διηγηθεί στους μαθητές σαν εκφώνηση άσκησης και να κάνει το πρόβλημα να φαίνεται πιο διασκεδαστικό.

Το Scratch προωθεί την υπολογιστική σκέψη και τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, τη δημιουργική διδασκαλία και μάθηση, την αυτοέκφραση και τη συνεργασία και την ισότητα στην πληροφορική.

Σε μια ανάλυση projects στο scratch που έγινε από τους (Funke et Al, 2017) σε σχολεία στην Γερμανία βρέθηκε σύμφωνα με τον πίνακα ότι τα projects που χρησιμοποιήθηκαν περισσότερο και αρέσαν στα παιδιά ήταν 32% Animation, 45% Story και 17% Game.

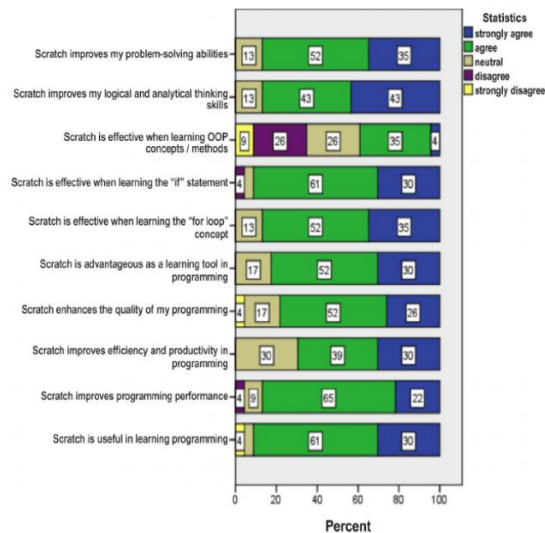
TABLE III. PERCENTAGE OF PROJECTS CATEGORIZED BY PROJECT TYPE

Project type	Total	Summer School Courses	Class Courses
Animation	32 %	37 %	30 %
Game	17 %	54 %	2 %
Interactive Art	4 %	6 %	3 %
Music and Dance	2 %	-	3 %
Stories	45 %	1 %	61 %
Video Sensing	-	-	-

Εικόνα 4: Ποσοστό ερευνητικών έργων κατηγοριοποιημένα ανά τύπο έργου (Marimuthu, 2018).

Σε άλλη έρευνα του (Marimuthu, 2018) σε σχολεία της Νότιας Αφρικής βλέπουμε πως τη χρησιμότητα του scratch στην ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως επίλυση προβλημάτων, λογική και αναλυτική σκέψη και βελτίωση προγραμματιστικής ικανότητας.

ΕΙΚΟΝΑ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ



Εικόνα 5: Εκλαμβανόμενη χρησιμότητα του Scratch μεταξύ ερωτηθέντων της 10^{ης} τάξης (Marimuthu, 2018).

4.2 Στόχοι του παιχνιδιού «Create Pc»

Έχοντας υπόψιν την βιβλιογραφία και τις έρευνες που έχουμε παραθέσει παραπάνω. Δημιουργήθηκε το παρακάτω παιχνίδι με όνομα «Create Pc» ώστε να λειτουργήσει επικουρικά με το παραδοσιακό μάθημα της αρχιτεκτονικής υπολογιστών. Το παιχνίδι είναι κατασκευασμένο με τρόπο που να δίνει ευχαρίστηση στους μαθητές που θα το παίξουν αλλά και γνώσεις κατά την διάρκεια του παιχνιδιού. Οι μαθητές ρίχνοντας τα ζάρια καλούνται να επιλέξουν μεταξύ κάποιων συσκευών ώστε να κατασκευάσουν το δικό τους υπολογιστικό σύστημα. Κάθε επιλογή που δίνεται στους μαθητές έχει ένα κόστος και μια περιγραφή για την χρησιμότητα της συσκευής. Έτσι, οι μαθητές προσπαθούν να δημιουργήσουν το δικό τους υπολογιστικό σύστημα με τα χρήματα που διαθέτουν αλλά ταυτόχρονα διδάσκονται και τις λειτουργίες της κάθε συσκευής. Ακόμα και αν δεν καταφέρουν να δημιουργήσουν τον ιδανικό υπολογιστή θα έχουν καταφέρει να συνεργαστούν, να αλληλεπιδράσουν με τις συσκευές και να αποκτήσουν περαιτέρω γνώσεις για συσκευές που μπορεί να μην κατάφεραν να αγοράσουν. Αυτές οι γνώσεις θα λειτουργήσουν επικουρικά με την παραδοσιακή διδασκαλία του μαθήματος της αρχιτεκτονικής.

Οι στόχοι του παιχνιδιού όπως έχουν ήδη αναφερθεί είναι οι μαθητές μετά το πέρας των τριάντα λεπτών (που είναι η εκτιμώμενη διάρκεια του παιχνιδιού) είναι να μπορούν να:

- Να κατονομάζουν τις συσκευές ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- Να διακρίνουν τις συσκευές εισόδου και εξόδου
- Να αντιληφθούν ξεκάθαρα τον ρόλο της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας.
- Να αντιληφθούν την χρησιμότητα των περιφερειακών συσκευών.
- Να διακρίνουν τα αποθηκευτικά μέσα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή

4.3 Παρουσίαση Ψηφιακού Παιχνιδιού «Create Pc»

Η πρώτη οθόνη του παιχνιδιού (εικόνα 6) μας δίνει δύο επιλογές. Είτε θα επιλέξουμε να διαβάσουμε τις οδηγίες (εικόνα 7) είτε να ξεκινήσουμε το παιχνίδι πατώντας έναρξη.



Εικόνα 6: Αρχική εικόνα

Οι οδηγίες του παιχνιδιού είναι σαφείς και ο παίκτης έχει την επιλογή να πάει στην προηγούμενη οθόνη πατώντας το βελάκι. Έτσι από εκεί θα βρεθεί πάλι στην αρχική οθόνη και θα πατήσει έναρξη.

Καλώς ήρθατε στο παιχνίδι «κατασκευάζω έναν υπολογιστή»

Ρίχνουμε τα ζάρια για να μετακινηθούμε στο ταμπλό.

Σε κάθε πλακίδιο μπορούμε να αγοράσουμε μεταξύ των δύο επιλογών που μας δίνονται ή να συνεχίσουμε χωρίς αγορά προϊόντος.

Ξεκινάμε με 100€. Τα πράσινα κουτάκια μας χαρίζουν +100€, ενώ τα κόκκινα μας αφαιρούν 50€ από το σύνολο μας.

Μπορούμε σε οποιαδήποτε στιγμή του παιχνιδιού να πουλήσουμε αγορασμένα προϊόντα από την αποθήκη και να αγοράσουμε άλλα.

Στόχος είναι η κατασκευή ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή της αρεσκείας μας!!



Καλή διασκέδαση!

Εικόνα 7: Οδηγίες Παιχνιδιού

Πατώντας έναρξη εμφανίζεται το κεντρικό ταμπλό του παιχνιδιού (εικόνα 8). Για λίγα δευτερόλεπτα εμφανίζεται το μήνυμα « ρίξτε τα ζάρια!» Το ταμπλό μας θυμίζει αρκετά το παιχνίδι της Monopoly και αυτό συμβαίνει ώστε να είναι οικείο στα παιδιά.

Στο κέντρο του ταμπλό υπάρχουν δύο ζάρια τα οποία μπορούμε να τα πατήσουμε. Στην αφητηρία έχουμε ένα ρομποτάκι, που ουσιαστικά αντιπροσωπεύει τον παίκτη και το οποίο θα μετακινηθεί όσες θέσεις του δείξουν τα ζάρια. Ανάλογα με την ζαριά που θα ρίξουμε θα μας εμφανιστεί και το κατάλληλο μήνυμα ή θα μεταφερθούμε σε κάποια άλλη οθόνη.

Δεξιά από το ταμπλό υπάρχουν διάφορες παράμετροι του παιχνιδιού. Η πρώτη παράμετρος είναι ο χρόνος, ο οποίος μετράει αντίστροφα και όταν γίνει μηδέν το παιχνίδι θα τερματιστεί. Η δεύτερη παράμετρος είναι τα χρήματα που διαθέτει ο παίκτης, το αρχικό ποσό είναι τα 100€ αλλά αυτό θα αλλάξει ανάλογα με τις επιλογές του παίκτη (αγορά προϊόντων) αλλά και της τύχης. Τα πλακίδια +100 και -50 αντιστοιχούν σε ευρώ οπότε η τύχη θα παίζει ρόλο στις επιλογές των μαθητών/παικτών.



Εικόνα 8: Ταμπλό παιχνιδιού

Πριν ρίξουμε τα ζάρια έχουμε την επιλογή να περιηγηθούμε και στο εικονίδιο που ονομάζεται «αγορές». Εκεί ουσιαστικά είναι η αποθήκη μας των προϊόντων που έχουμε αγοράσει. Στην αρχή φυσικά η Αποθήκη μας είναι κενή (εικόνα 9) αλλά στην συνέχεια μπορούμε να δούμε τα προϊόντα που έχουμε αγοράσει, αυτά τα προϊόντα μπορούμε και να τα πουλήσουμε έτσι ώστε να κάνουμε άλλες αγορές που τις χρειαζόμαστε περισσότερο.

Αποθήκη

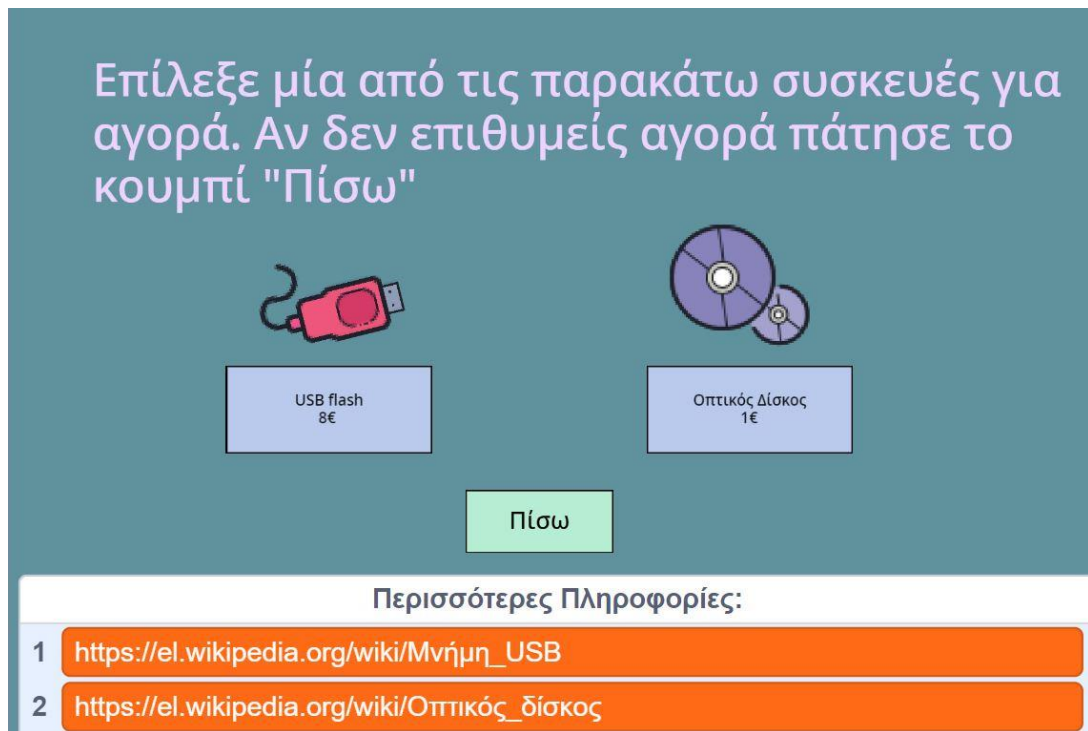
Κάντε κλικ στα εικονίδια για πώληση

Πίσω

Εικόνα 9: Αρχική εικόνα αποθήκης/αγορών

Ρίχνοντας λοιπόν τα ζάρια το παιχνίδι ξεκινάει. Σε κάθε πλακίδιο θα μεταφερθούμε σε μια καινούρια οθόνη με δύο επιλογές. Για παράδειγμα (εικόνα 10) usb flash και οπτικός δίσκος. Οι επιλογές μας ουσιαστικά είναι τρεις και όχι δύο. Μπορούμε να αγοράσουμε ένα από τα δύο προϊόντα ή να πατήσουμε πίσω και να μην αγοράσουμε τίποτα. Επίσης το πιο σημαντικό είναι να μάθουμε τι είναι οι συγκεκριμένες συσκευές. Στο κάτω μέρος της οθόνης παρατίθενται σύνδεσμοι (links) που μας δίνουν περισσότερες πληροφορίες για αυτές τις συσκευές. Κάνοντας αντιγραφή και επικόλληση στον browser μπορούμε να μάθουμε περισσότερες πληροφορίες για την συσκευή έτσι ώστε να δούμε αν μας είναι απαραίτητη ή όχι.

Επίλεξε μία από τις παρακάτω συσκευές για αγορά. Αν δεν επιθυμείς αγορά πάτησε το κουμπί "Πίσω"



USB flash
8€

Οπτικός Δίσκος
1€

Πίσω

Περισσότερες Πληροφορίες:

- 1 https://el.wikipedia.org/wiki/Μνήμη_USB
- 2 https://el.wikipedia.org/wiki/Οπτικός_δίσκος

Εικόνα 10: Usb / cd

Παρακάτω θα δούμε μερικές ακόμα εικόνες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του παιχνιδιού (εικόνες 11-13)

Επίλεξε μία από τις παρακάτω συσκευές για αγορά. Αν δεν επιθυμείς αγορά πάτησε το κουμπί "Πίσω"



Κάρτα Γραφικών
100€

Κάρτα Ήχου
30€

Πίσω

Περισσότερες Πληροφορίες:

- 1 https://el.wikipedia.org/wiki/Κάρτα_γραφικών
- 2 https://el.wikipedia.org/wiki/Κάρτα_ήχου

Εικόνα 11: Κάρτα γραφικών & Ήχου

Επίλεξε έναν επεξεργαστή για αγορά.
Αν δεν επιθυμείς αγορά πάτησε το κουμπί
"Πίσω"

Κ.Μ.Ε.
6 πυρήνες - 3,7 GHz
250€

Κ.Μ.Ε.
8 πυρήνες - 3,7 GHz
340€

Πίσω

Περισσότερες Πληροφορίες:

1 https://el.wikipedia.org/wiki/Κεντρική_Μονάδα_Επεξεργασίας

Εικόνα 12: Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας

Επίλεξε μία από τις παρακάτω συσκευές για
αγορά. Αν δεν επιθυμείς αγορά πάτησε το
κουμπί "Πίσω"



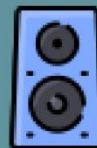
Ακουστικά
20€



Μικρόφωνο
10€



Κάμερα
20€



Ηχεία
35€

Πίσω

Περισσότερες Πληροφορίες:

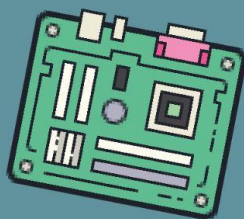
1 <https://el.wikipedia.org/wiki/Μικρόφωνο>

2 https://el.wikipedia.org/wiki/Web_camera

Εικόνα 13: Περιφερειακές Συσκευές

Κάθε φορά που ο παίκτης θα πηγαίνει στην αφετηρία θα κερδίζει μία μητρική πλακέτα!
(εικόνα 14)

Πέρασες από την αφετηρία!
Κέρδισες τη μητρική πλακέτα!



Πίσω

Περισσότερες Πληροφορίες:

https://el.wikipedia.org/wiki/Μητρική_κάρτα

Εικόνα 14: Αφετηρία / Δώρο μητρική πλακέτα

Το παιχνίδι μπορεί να τελειώσει με αρκετούς τρόπους. Είτε όταν οι μαθητές θεωρήσουν πως είναι ικανοποιημένοι με τις αγορές/προϊόντα που έχουν αγοράσει και τα παρουσιάσουν στον εκπαιδευτικό είτε όταν τελειώσει ο χρόνος είτε όταν οι παίκτες δεν έχουν λεφτά για άλλες αγορές. Μια ενδεικτική εικόνα της αποθήκης/καλάθι αγορών είναι η παρακάτω (εικόνα 15)

Αποθήκη

Κάντε κλικ στα εικονίδια για πώλη

Χρόνος 37

€ 186

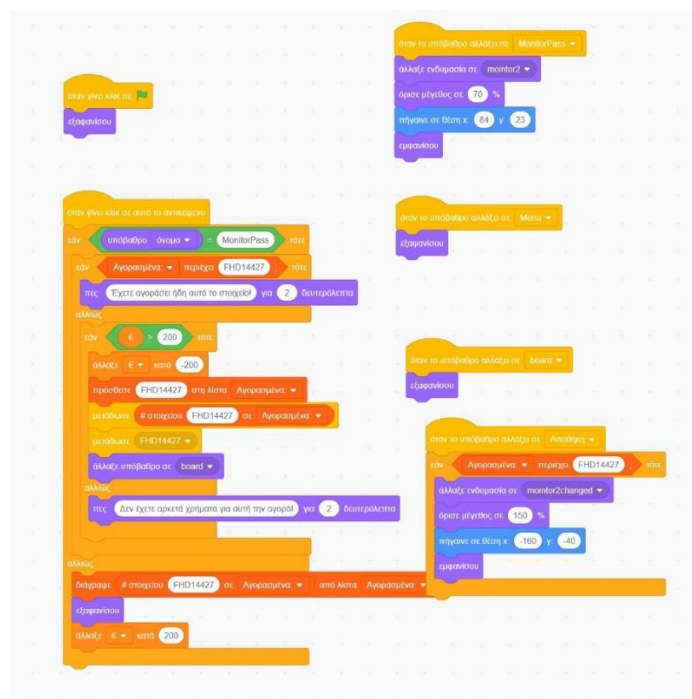
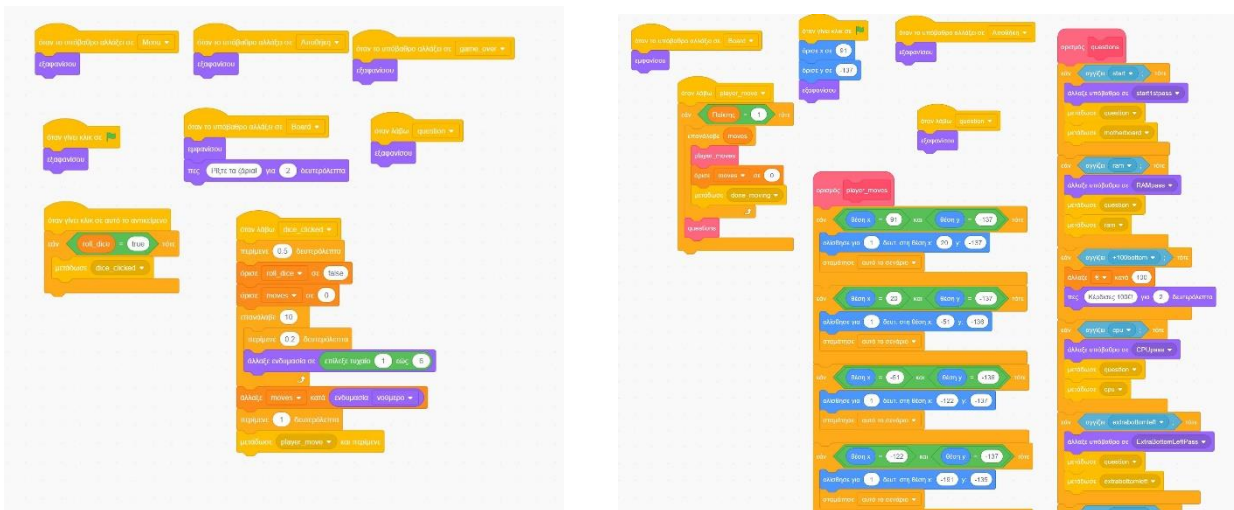
RAM 8GB 35€	Κάμερα 20€	HDD 1TB 40€
FHD 75Hz 22" 130€	Ενσύρματο 8€	Ασύρματο 5€
Κάρτα Γραφικών 100€	Κάρτα Ήχου 30€	USB 8€
		Πύργος 70€

Πίσω

Εικόνα 15: Αποθήκη προς το τέλος του παιχνιδιού

Άλλες παράμετροι του παιχνιδιού είναι πως δεν μπορούμε να αγοράσουμε δύο φορές το ίδιο προϊόν, ότι το παιχνίδι ακόμα και με αρνητικό πρόσημο στα χρήματα συνεχίζεται, καθώς υπάρχει το πλακίδιο +100€ που μπορεί να μας πάει σε θετικό πρόσημο χρημάτων.

Μερικές εικόνες από τον κώδικα του παιχνιδιού «Create PC»



Εικόνες 16-18: Κώδικας παιχνιδιού

4.4 Στόχοι του παιχνιδιού «Trivial»

Το παρακάτω παιχνίδι είναι μια μορφή αξιολόγησης για τους μαθητές του προηγούμενου παιχνιδιού. Πιο αναλυτικά, οι μαθητές αφού έχουν ολοκληρώσει το Create Pc και σε διαφορετική διδακτική ώρα ανοίγουν το παιχνίδι «Trivial». Το Trivial είναι ένα παιχνίδι 19 ερωτήσεων όπου ο παίκτης προσπαθεί να απαντήσει με βάση τις γνώσεις που έχει αποκομίσει από το μάθημα που διδάχθηκε. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες παίζουν το παιχνίδι σε προκαθορισμένο χρόνο που θα δώσει ο καθηγητής. Για κάθε σωστή απάντηση το τετράγωνο της ερώτησης γίνεται πράσινο και παίρνουν έναν πόντο απάντησης. Για κάθε λάθος απάντηση το τετράγωνο παραμένει ενεργό και έχουν την ευκαιρία να ξαναπροσπαθήσουν όταν βρεθούν πάλι στο ίδιο τετράγωνο. Η διαδικασία ολοκληρώνεται είτε αν κάποια ομάδα απαντήσει και τις 19 ερωτήσεις σωστά είτε σε καθορισμένο χρόνο που θα έχει δώσει ο εκπαιδευτικός της τάξης. Οι στόχοι του παιχνιδιού είναι να αξιολογήσει αν οι μαθητές κατέκτησαν τους στόχους που είχαμε θέσει στο προηγούμενο παιχνίδι.

4.5 Παρουσίαση Ψηφιακού Παιχνιδιού «Trivial»

Η πρώτη οθόνη του παιχνιδιού (εικόνα 6) μας δίνει δύο επιλογές. Είτε θα επιλέξουμε να διαβάσουμε τις οδηγίες (εικόνα 19) είτε να ξεκινήσουμε το παιχνίδι πατώντας έναρξη.

Οι οδηγίες του παιχνιδιού είναι σαφείς και ο παίκτης έχει την επιλογή να πάει στην προηγούμενη οθόνη πατώντας το βελάκι. Έτσι από εκεί θα βρεθεί πάλι στην αρχική οθόνη και θα πατήσει έναρξη.

1. Πατήστε την πράσινη σημαία ή το κουμπί έναρξη για να ξεκινήσει το παιχνίδι.
2. Κάντε κλικ επάνω στα ζάρια για να μετακινηθείτε στο ταμπλό.
3. Σε κάθε πλακίδιο καλείστε να απαντήσετε σε μία ερώτηση. Εάν απαντήσετε σωστά το σκορ σας αυξάνεται κατά έναν πόντο και το πλακίδιο μαρκάρεται ως ολοκληρωμένο. Εάν όχι, έχετε ξανά την ευκαιρία να απαντήσετε όταν πέσετε ξανά σε αυτό το πλακίδιο.

Το παιχνίδι ολοκληρώνεται όταν απαντηθούν σωστά και οι 19 ερωτήσεις.

Καλή Επιτυχία!



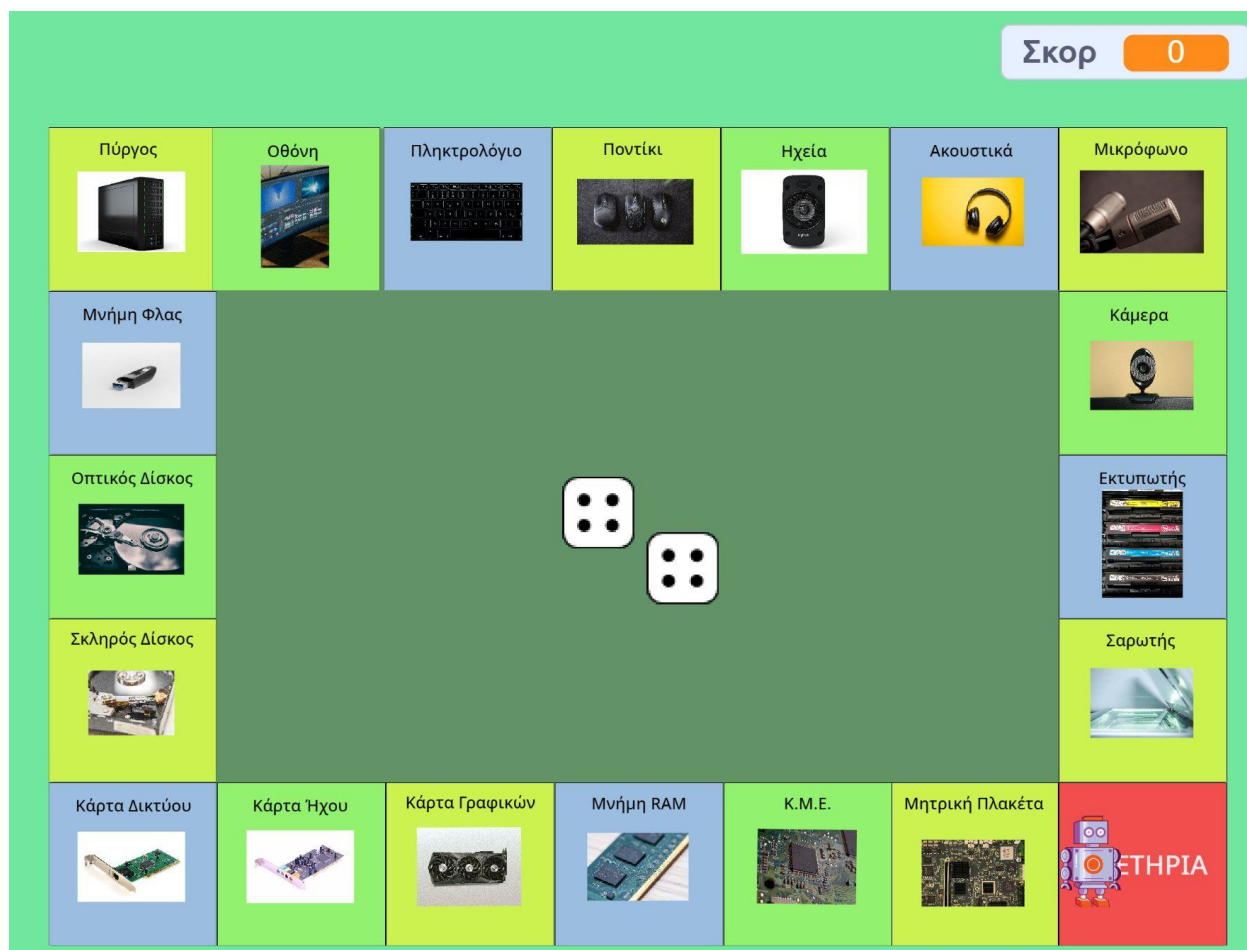
Εικόνα 19: Οδηγίες Παιχνιδιού

Πατώντας ένα ριξη εμφανίζεται το κεντρικό ταμπλό του παιχνιδιού (εικόνα 20). Για λίγα δευτερόλεπτα εμφανίζεται το μήνυμα « ρίξτε τα ζάρια!» Το ταμπλό έχει εικονίδια τα οποία απεικονίζουν μέρη του ηλεκτρονικού υπολογιστή ή περιφερειακές συσκευές. Κάθε εικονίδιο αντιπροσωπεύει και μία ερώτηση που θα μας γίνει όταν το ρομποτάκι πάει σε αυτό το πλακίδιο. Το παιχνίδι είναι παιχνίδι ερωτήσεων όπως το «trivial pursuit».

Στο κέντρο του ταμπλό υπάρχουν δύο ζάρια τα οποία μπορούμε να τα πατήσουμε. Στην αφετηρία έχουμε ένα ρομποτάκι, που ουσιαστικά αντιπροσωπεύει τον παίκτη και το οποίο θα μετακινηθεί όσες θέσεις του δείξουν τα ζάρια. Ανάλογα με την ζαριά που θα ρίξουμε θα μας εμφανιστεί μία ερώτηση στην οποία καλούμαστε να απαντήσουμε. Όταν απαντήσουμε ανάλογα με το αν θα είναι σωστή ή λάθος η απάντησή μας θα μας εμφανιστεί ανάλογο μήνυμα.

Σε περίπτωση σωστής απάντησης στο πλακίδιο θα εμφανιστεί ένα πράσινο «TIK» ώστε να ξέρουμε ότι εκεί απαντήσαμε σωστά.

Δεξιά από το ταμπλό υπάρχει η παράμετρος «σκορ». Για κάθε σωστή απάντηση το σκορ θα ανεβαίνει κατά ένα. Το παιχνίδι ολοκληρώνεται όταν έχουμε 19 σωστές απαντήσεις!



Εικόνα 20: Ταμπλό παιχνιδιού

Στις παρακάτω εικόνες (εικόνες 21-23) βλέπουμε παραδείγματα των ερωτήσεων του παιχνιδιού.

Η μητρική πλακέτα είναι:

- A. Ο εγκέφαλος του Η/Υ
- B. Ο συνδετικός κρίκος όλων των εξαρτημάτων του Η/Υ.

A

B

Εικόνα 21: Μητρική Πλακέτα

Η κάρτα δικτύου αποτελεί ένα στοιχείο του υλικού που συνδέει έναν υπολογιστή σε ένα δίκτυο υπολογιστών:

- A. Σωστό
- B. Λάθος

A

B

Εικόνα 22: Κάρτα Δικτύου

Η μνήμη φλας είναι:

A. Πιο γρήγορη από τη μνήμη RAM

B. Πιο αργή από τη μνήμη RAM

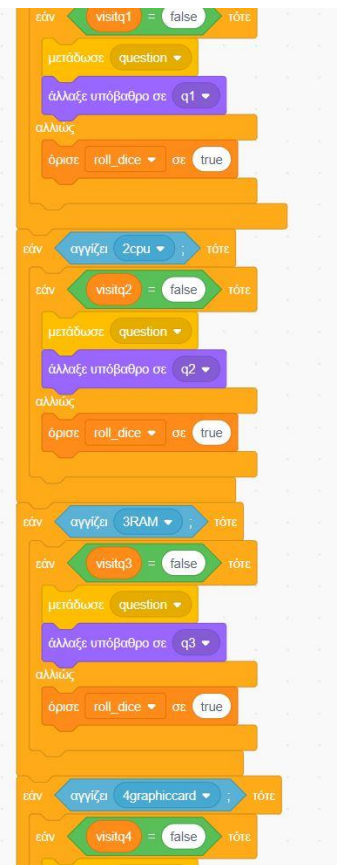
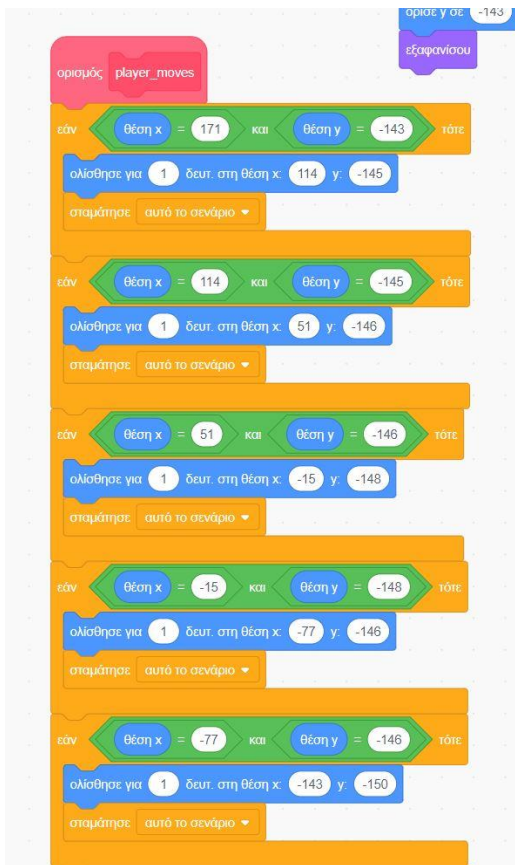
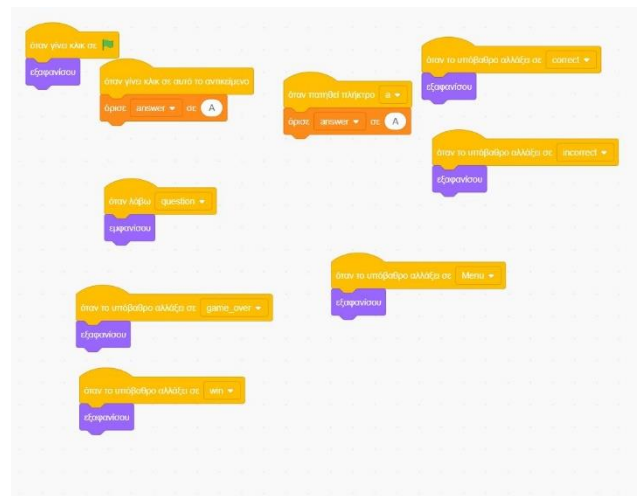
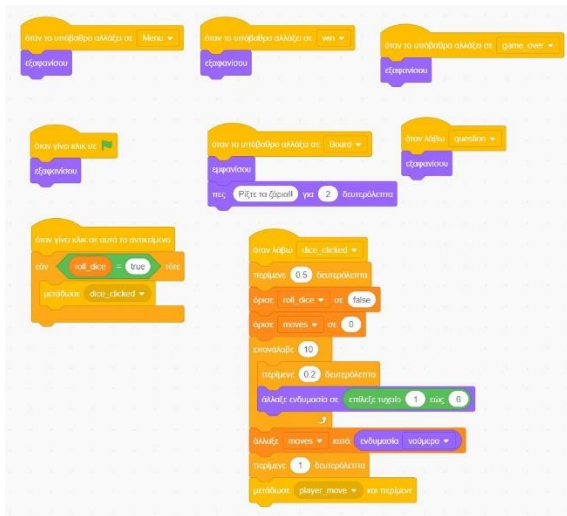
A

B

Εικόνα 23: Μνήμη Φλας

Το παιχνίδι τελειώνει όταν έχουν απαντηθεί σωστά και οι 19 ερωτήσεις του ταμπλό. Επειδή δεν υπάρχει χρονικός περιορισμός οι μαθητές μπορούν να αναζητήσουν τις απαντήσεις στο Διαδίκτυο, να συζητήσουν μεταξύ τους ή/και να εκφράσουν τις απορίες τους στον καθηγητή. Το παιχνίδι αποτελεί συνέχεια του παιχνιδιού «create pc» και λειτουργεί επικουρικά στην διαδικασία μάθησης της Αρχιτεκτονικής υπολογιστών. Φυσικά ο εκπαιδευτικός κρίνει αν θα χρησιμοποιήσει αυτά τα δύο εκπαιδευτικά εργαλεία το ένα ως συνέχεια του άλλου ή σαν αυτοτελή εργαλεία.

Μερικές εικόνες από τον κώδικα του παιχνιδιού «Trivial»



Εικόνες 24-26: Κώδικας του παιχνιδιού «Trivial»

5. Ερευνητικά Αποτελέσματα

Η παρούσα έρευνα σχεδιάστηκε στα πλαίσια της διπλωματικής μου στο ΠΜΣ «Ψηφιακός μετασχηματισμός και εκπαιδευτική πράξη» και δημιουργήθηκε για να ερευνησει αν τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που δημιουργήθηκαν μέσω της πλατφόρμας Scratch μπορούν να βοηθήσουν επικουρικά τους μαθητές δημοτικού να αντιληφθούν καλύτερα την αρχιτεκτονική των υπολογιστών. Τα παιχνίδια απευθύνονται κυρίως σε μαθητές πέμπτης και έκτης δημοτικού.

Η αξιολόγηση των εκπαιδευτικών παιχνιδιών που σχεδιάστηκαν έγινε από καθηγητές πληροφορικής που διδάσκουν ή έχουν διδάξει στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είτε στον δημόσιο είτε στον ιδιωτικό τομέα. Επιλέχθηκαν εκπαιδευτικοί πληροφορικής που να έχουν διδάξει το αντικείμενο καθώς θεωρήθηκε σημαντικό να έχουν εμπειρία στην διδασκαλία και τις δυσκολίες που μπορεί να αντιμετωπίσουν κατά την διάρκεια του μαθήματος. Το πλήθος των ατόμων που συμμετείχε στην έρευνα είναι δεκαεπτά. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση της έρευνας είναι η ποσοτική μέθοδος.

Πριν από την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου οι καθηγητές θα πρέπει να διαβάσουν τις οδηγίες που τους δίνονται. Οι οδηγίες είναι οι παρακάτω.

Αξιολόγηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών στο Scratch

Αγαπητοί συνάδελφοι,
Ονομάζομαι Ιωάννης Κουρλός και είμαι καθηγητής πληροφορικής ΠΕ86. Είμαι φοιτητής του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών "Ψηφιακός Μετασχηματισμός και εκπαιδευτική πράξη" σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών και την Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης.

Το παρόν ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε και χρησιμοποιείται ως εργαλείο έρευνας για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας με θέμα "Το ψηφιακό παιχνίδι Scratch ως εκπαιδευτικό εργαλείο για τη διδασκαλία της αρχιτεκτονικής του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο δημοτικό".

Το ερωτηματολόγιο απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς πληροφορικής πρωτοβάθμιας δημόσιας ή ιδιωτικής εκπαίδευσης και έχει ως σκοπό να διερευνήσει αν τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που δημιουργήθηκαν μπορούν να λειτουργήσουν επικουρικά στην διδασκαλία της αρχιτεκτονικής του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Το ερωτηματολόγιο αυτό θα χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά για ακαδημαϊκούς σκοπούς και θα τηρηθεί ανωνυμία στα στοιχεία που καλείστε να δώσετε. Η συμπλήρωση όλων των ερωτήσεων θα διαρκέσει περίπου 10 λεπτά.

Η διαδικασία είναι η εξής:

Πρώτα ακολουθείτε τους παρακάτω συνδέσμους

<https://scratch.mit.edu/projects/639555352>

<https://scratch.mit.edu/projects/639568638>

Στη συνέχεια, αφού παίξετε τα δύο παιχνίδια συμπληρώνετε το ερωτηματολόγιο. Δεν είναι υποχρεωτικό να παίξετε τα παιχνίδια μέχρι τέλους.

Με εκτίμηση Κουρλός Ιωάννης, μεταπτυχιακός φοιτητής ΠΑΔΑ, ΕΚΠΑ και ΑΣΠΑΙΤΕ

Εικόνα 27: Περιγραφή ερωτηματολογίου

Οι πρώτες ερωτήσεις είναι γενικές ερωτήσεις που γίνονται για στατιστικούς λόγους. Η ανωνυμία όπως προαναφέρθηκε διατηρείται στο ερωτηματολόγιο.

1. Φύλο

2. Είστε εκπαιδευτικός πληροφορικής;
3. Πόσα χρόνια προϋπηρεσίας έχετε στην δημόσια ή ιδιωτική εκπαίδευση;

Στη συνέχεια, γίνονται κάποιες ερωτήσεις οι οποίες διερευνούν τις στάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την διδασκαλία της Αρχιτεκτονικής των υπολογιστών πριν την χρήση των παιχνιδιών. Αυτές οι ερωτήσεις θα ήταν χρήσιμο να απαντηθούν πριν την χρήση των παιχνιδιών και είναι οι παρακάτω:

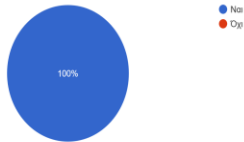
1. Θεωρείτε εύκολη τη διδασκαλία της αρχιτεκτονικής των υπολογιστών στο δημοτικό;
2. Θεωρείτε ότι οι μαθητές του δημοτικού μπορούν να αντιληφθούν τις συνδέσεις των συσκευών που γίνονται μέσα στον υπολογιστή;
3. Θεωρείτε πως οι μαθητές μπορούν να διακρίνουν τις συσκευές εισόδου και εξόδου ενός υπολογιστή;

Τέλος, αφού οι εκπαιδευτικοί παίξουν τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, είτε ολόκληρα είτε μέρος των παιχνιδιών, καλούνται να απαντήσουν ερωτήσεις που σχετίζονται με τα παιχνίδια. Αυτές οι ερωτήσεις έχουν ως σκοπό την αξιολόγηση των παιχνιδιών ως προς τον σκοπό που δημιουργήθηκαν. Εάν οι στόχοι επιτεύχθηκαν τότε τα παιχνίδια μπορούν να συμβάλουν στην εκπαίδευση των μαθητών που θα τα χρησιμοποιήσουν. Οι ερωτήσεις είναι οι εξής:

1. Παίξατε τα παιχνίδια μέχρι τέλους;
2. Πόσο εύκολα μπορούν οι μαθητές να μάθουν μέσω των παιχνιδιών να κατονομάζουν τις συσκευές του υπολογιστή;
3. Πόσο εύκολα μπορούν οι μαθητές να μάθουν μέσω των παιχνιδιών να διακρίνουν τις συσκευές εισόδου και εξόδου
4. Πόσο εύκολα μπορούν οι μαθητές να μάθουν μέσω των παιχνιδιών να αντιληφθούν το ρόλο της ΚΜΕ (Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας)
5. Πόσο εύκολα μπορούν οι μαθητές να μάθουν μέσω των παιχνιδιών να αντιληφθούν την χρησιμότητα των περιφερειακών συσκευών
6. Πόσο εύκολα μπορούν οι μαθητές να μάθουν μέσω των παιχνιδιών να διακρίνει τα αποθηκευτικά μέσα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή
7. Οι οδηγίες του παιχνιδιού ήταν σαφείς και κατανοητές;
8. Η λειτουργία και η ροή των παιχνιδιών ήταν εύκολη;
9. Το περιβάλλον του παιχνιδιού ήταν ευχάριστο;
10. Θεωρείτε πως τα παιχνίδια καλύπτουν επαρκώς την ύλη της Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

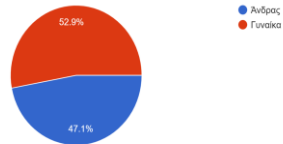
Τα αποτελέσματα της έρευνας μας δείχνουν πως όλοι οι συμμετέχοντες είναι εκπαιδευτικοί πληροφορικής (εικόνα 28). Επίσης, το 52.9% των συμμετεχόντων είναι άνδρες ενώ το υπόλοιπο 47.1% ήταν γυναίκες (εικόνα 29). Τέλος, τα αποτελέσματα σχετικά με τα χρόνια προϋπηρεσίας ποικίλλουν με την πλειοψηφία να έχει 0-3 χρόνια προϋπηρεσίας σε ποσοστό 64.7%, ενώ 4-6 χρόνια έχει το 23.5% και 11.8% έχει πάνω από 9 χρόνια προϋπηρεσίας(εικόνα 30).

Είστε εκπαιδευτικός Πληροφορικής;
17 responses



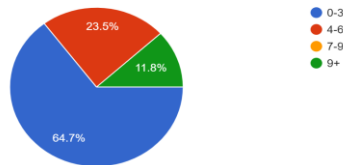
Εικόνα 28: ερώτηση 1

Φύλο
17 responses



Εικόνα 29: Ερώτηση 2

Πόσα χρόνια προϋπηρεσίας έχετε στην δημόσια ή ιδιωτική εκπαίδευση
17 responses

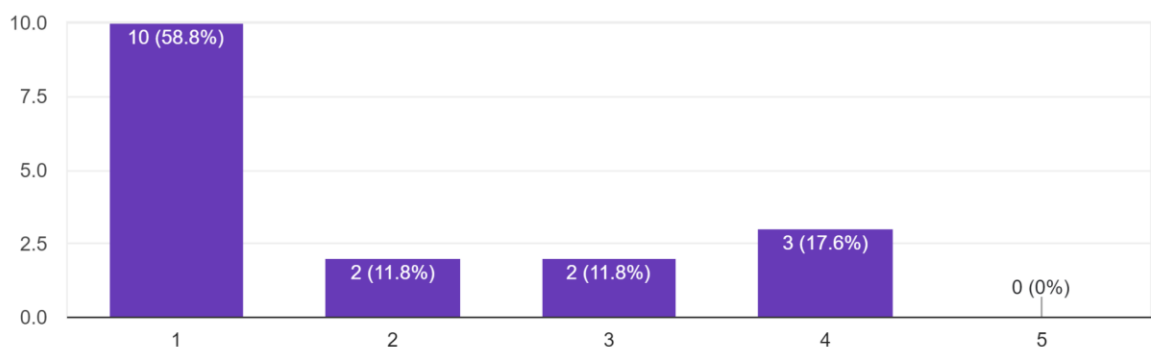


Εικόνα 30: Ερώτηση 3

Το πιο σημαντικό ερώτημα της έρευνας που αφορά και τους στόχους των παιχνιδιών, αν δηλαδή τα παιχνίδια που δημιουργήθηκαν καλύπτουν επαρκώς την ύλη της Αρχιτεκτονικής υπολογιστών, το 70% συμφωνεί πως καλύπτεται επαρκώς η ύλη (εικόνα 31).

Θεωρείτε πως τα παιχνίδια καλύπτουν επαρκώς την ύλη της Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών (1:Πάρα πολύ - 5: καθόλου)

17 responses

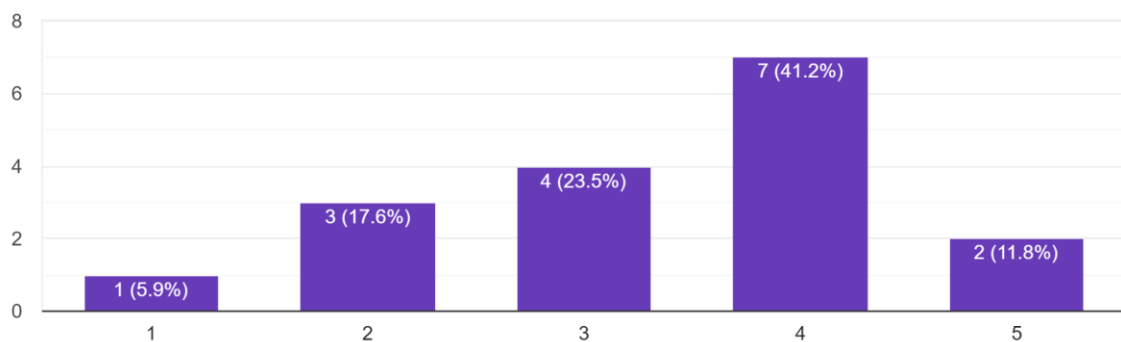


Εικόνα 31 - Ερώτηση 16

Πιο αναλυτικά, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η διδασκαλία του μαθήματος της Αρχιτεκτονικής των υπολογιστών κρίνεται ως δύσκολη/πολύ δύσκολη από το (55%) των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα (εικόνα 32). Επίσης, οι μαθητές δεν μπορούν να διακρίνουν τις συσκευές εισόδου και εξόδου (53%) (εικόνα 33) ενώ δεν μπορούν να αντιληφθούν τις συνδέσεις των συσκευών που γίνονται μέσα στον υπολογιστή κατά (58,8%) (εικόνα 34). Αυτά τα αποτελέσματα για τις πρότερες γνώσεις των μαθητών μας δίνουν μια εικόνα για το επίπεδο που είναι πριν την διδασκαλία του μαθήματος.

Θεωρείτε εύκολη τη διδασκαλία της αρχιτεκτονικής των υπολογιστών στο δημοτικό; (1: Πολύ εύκολη - 5: πολύ δύσκολη)

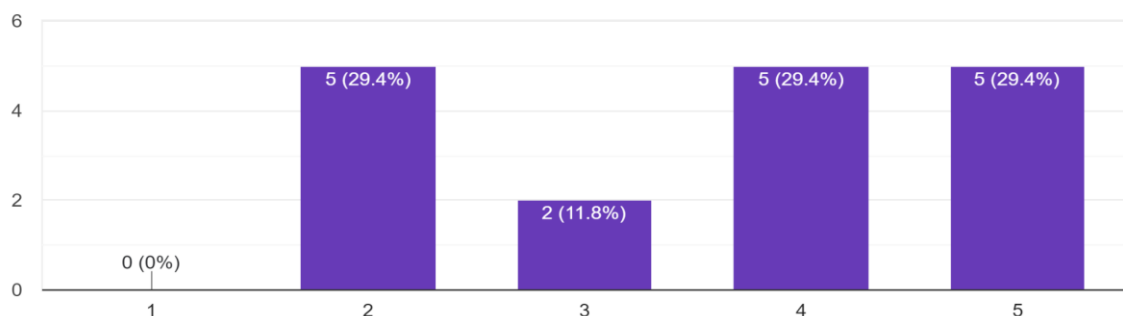
17 responses



Εικόνα 32 - Ερώτηση 4

Θεωρείτε ότι οι μαθητές του δημοτικού μπορούν να αντιληφθούν τις συνδέσεις των συσκευών που γίνονται μέσα στον υπολογιστή; (1: Πολύ εύκολα - 5: πολύ δύσκολα)

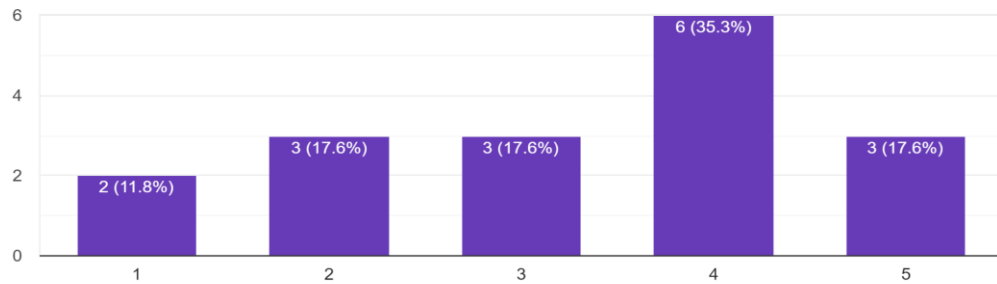
17 responses



Εικόνα 33 - Ερώτηση 5

Θεωρείτε πως οι μαθητές μπορούν να διακρίνουν τις συσκευές εισόδου και εξόδου ενός υπολογιστή; (1: πολύ εύκολα - 5: πολύ δύσκολα)

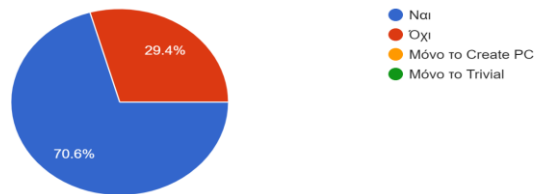
17 responses



Εικόνα 34 - Ερώτηση 6

Οι εκπαιδευτικοί κατά 70% ολοκλήρωσαν τα παιχνίδια (εικόνα 35) και εξήγαγαν τα αποτελέσματα που θα αναλυθούν παρακάτω.

Παίξατε τα παιχνίδια μέχρι τέλους;
17 responses

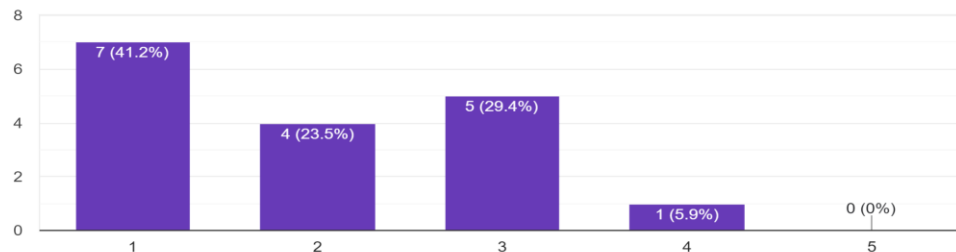


Εικόνα 35 - Ερώτηση 7

Οι επόμενες ερωτήσεις ερευνούν το κατά πόσο οι μαθητές μπορούν να ωφεληθούν από την χρήση των συγκεκριμένων παιχνιδιών. Στο κατά πόσο εύκολα οι μαθητές μπορούν να μάθουν μέσω των παιχνιδιών να διακρίνουν τις συσκευές εισόδου και εξόδου, ένα μεγάλο ποσοστό των απαντήσεων 64.7% συμφωνεί πως μπορούν να μάθουν εύκολα ή πολύ εύκολα (εικόνα 36). Επίσης, ένα 76% θεωρεί εύκολο/πολύ εύκολο να κατονομάζουν τις συσκευές ενός υπολογιστικού συστήματος (εικόνα 37).

Πόσο εύκολα μπορούν οι μαθητές να μάθουν μέσω των παιχνιδιών να διακρίνουν τις συσκευές εισόδου και εξόδου (1: Πολύ εύκολα - 5: Πολύ δύσκολα)

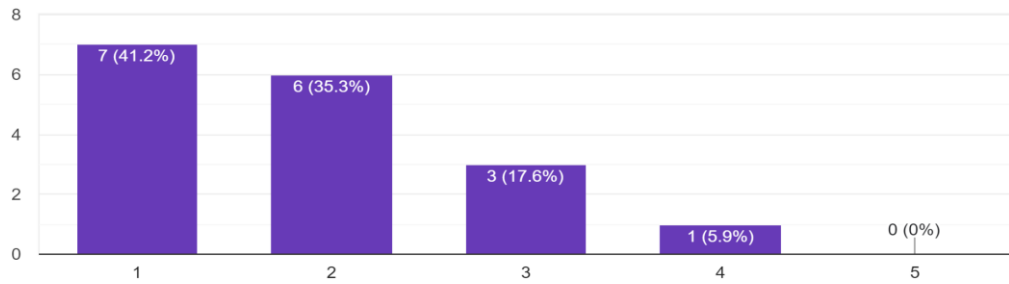
17 responses



Εικόνα 36 - Ερώτηση 8

Πόσο εύκολα μπορούν οι μαθητές να μάθουν μέσω των παιχνιδιών να κατονομάζουν τις συσκευές του υπολογιστή; (1:Πολύ εύκολα - 5: Πολύ δύσκολα)

17 responses

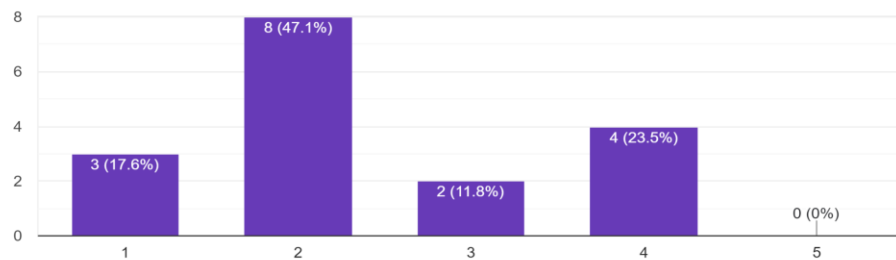


Εικόνα 37 - Ερώτηση 9

Σε άλλες πιο τεχνικές ερωτήσεις όπως ο ρόλος της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας, η χρησιμότητα των περιφερειακών συσκευών και η διάκριση των αποθηκευτικών μέσων ενός υπολογιστή τα ποσοστά των θετικών απαντήσεων είναι άνω του 65% (εικόνες 38-40).

Πόσο εύκολα μπορούν οι μαθητές να μάθουν μέσω των παιχνιδιών να αντιληφθούν το ρόλο της ΚΜΕ (Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας) (1:Πολύ εύκολα - 5: Πολύ δύσκολα)

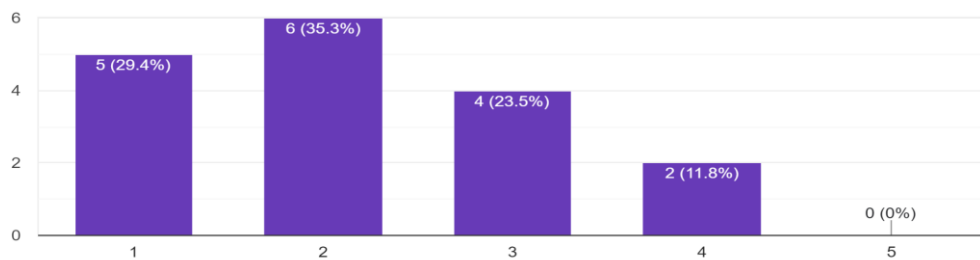
17 responses



Εικόνα 38 - Ερώτηση 10

Πόσο εύκολα μπορούν οι μαθητές να μάθουν μέσω των παιχνιδιών να αντιληφθούν την χρησιμότητα των περιφερειακών συσκευών (1:Πολύ εύκολα - 5: Πολύ δύσκολα)

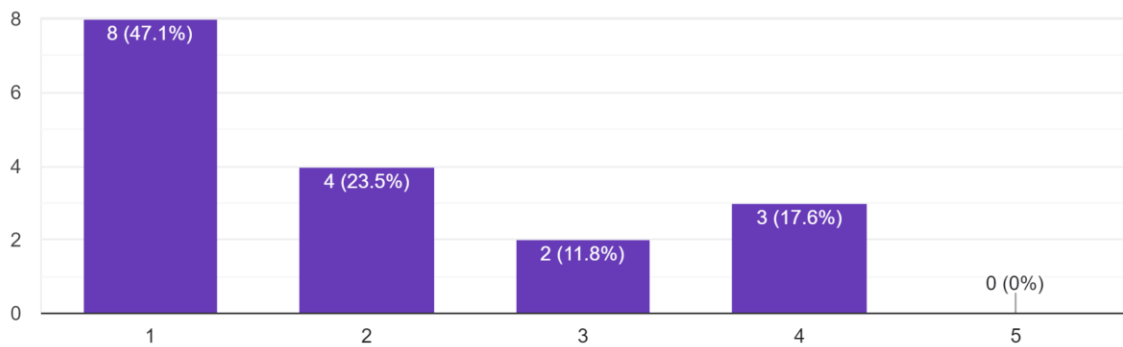
17 responses



Εικόνα 39 - Ερώτηση 11

Πόσο εύκολα μπορούν οι μαθητές να μάθουν μέσω των παιχνιδιών να διακρίνει τα αποθηκευτικά μέσα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή (1:Πολύ εύκολα - 5: Πολύ δύσκολα)

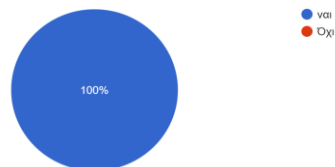
17 responses



Εικόνα 40 - Ερώτηση 12

Στη συνέχεια, υπάρχουν ερωτήσεις που αφορούν την λειτουργία και τις οδηγίες που δίνονται στην αρχή του παιχνιδιού. Υπήρχε καθολική αποδοχή πως οι οδηγίες των παιχνιδιών ήταν σαφείς και κατανοητές (εικόνα 41). Η λειτουργία και ροή των παιχνιδιών ήταν εύκολη/πολύ εύκολη για το 76% (εικόνα 42) και το περιβάλλον του παιχνιδιού ήταν ευχάριστο για το 77% (εικόνα 43).

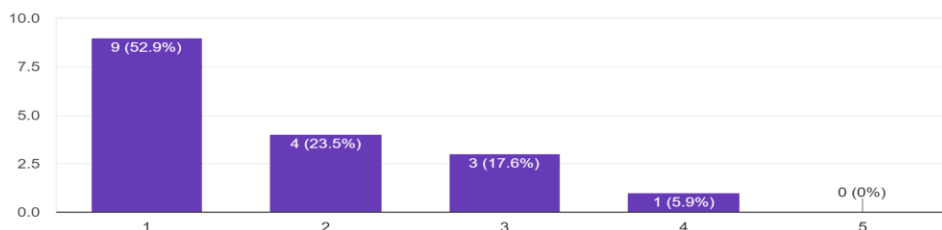
Οι οδηγίες του παιχνιδιού ήταν σαφείς και κατανοητές;
17 responses



Εικόνα 41 - Ερώτηση 13

Η λειτουργία και η ροή των παιχνιδιών ήταν εύκολη; (1:Πολύ εύκολη - 5: Πολύ δύσκολη)

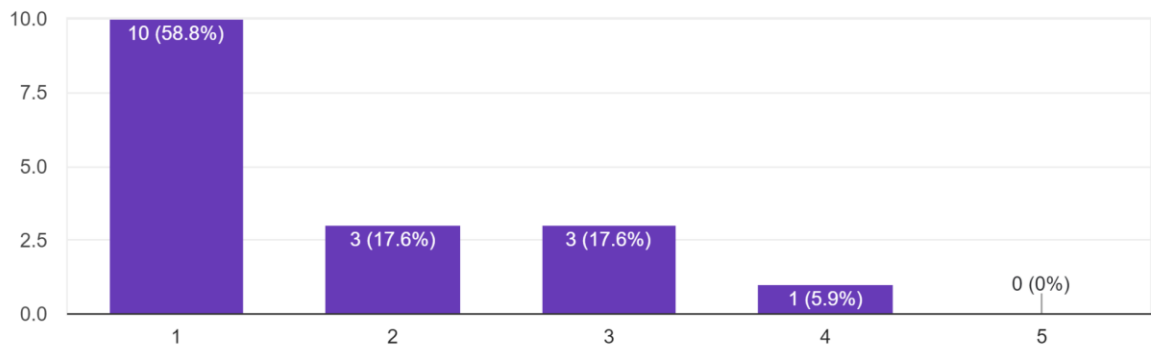
17 responses



Εικόνα 42 - Ερώτηση 14

Το περιβάλλον του παιχνιδιού ήταν ευχάριστο; (1:Πολύ Ευχάριστο - 5: Πολύ δυσάρεστο)

17 responses



Εικόνα 43 - Ερώτηση 15

6. Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προεκτάσεις

Η ανάπτυξη και χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών για την διδασκαλία συγκεκριμένων και στοχευμένων εννοιών στα πλαίσια του μαθήματος της πληροφορικής μπορεί να λειτουργήσει επικουρικά. Το μάθημα γίνεται πιο ενδιαφέρον και τα παιδιά επωφελούνται με την χρήση των παιχνιδιών. Τα παιχνίδια όπως μας έδειξε και η έρευνα που κάναμε λειτουργούν με την δημιουργία κινήτρων για τους μαθητές, καθορίζουν εύκολα αντιληπτούς στόχους και παράγουν αποτελέσματα τα οποία είναι εύκολα αντιληπτά από τους μαθητές. Ένα καλά σχεδιασμένο παιχνίδι από τον εκπαιδευτικό μπορεί να παράγει τις ίδιες γνώσεις που θα παρήγε και ένα καλά σχεδιασμένο παραδοσιακό μάθημα. Το παιχνίδι όμως θα κρατήσει πιο εύκολα τον μαθητή στο δημοτικό συγκριτικά με μία ωραία παρουσίαση του μαθήματος που θα κάνει ο εκπαιδευτικός στον πίνακα.

Η χρήση παιχνιδιών στο εκπαιδευτικό σύστημα και στο σχολείο δεν είναι εύκολα αποδεκτή ακόμα και στην εποχή που ζούμε. Οι νέες τεχνολογίες χρησιμοποιούνται πια σε όλα τα μαθήματα και οι εκπαιδευτικοί έχουν μεγαλύτερη εξοικείωση σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια. Αυτό όμως δεν σημαίνει πως είμαστε ακόμα έτοιμοι να αποδεχτούμε ότι τα παιδιά είναι εφικτό να μάθουν μέσω των παιχνιδιών.

Τα παιχνίδια που χρησιμοποιήθηκαν έχουν κάποιες τεχνικές ελλείψεις που πρέπει να αναφερθούν εδώ στα συμπεράσματα. Καταρχάς, τα links(υπερσύνδεσμοι) πρέπει να ανανεώνονται συχνά καθώς δεν είναι σίγουρο πως θα λειτουργούν για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα. Δεύτερον, κάποιες συσκευές όπως πχ η δισκέτα ή και οι οπτικοί δίσκοι δεν χρησιμοποιούνται πια ευρέως ή η χρήση τους είναι πολύ περιορισμένη. Στα συγκεκριμένα παιχνίδια αναφέρονται κυρίως για ιστορικούς λόγους ώστε να δείξουμε στα παιδιά την πορεία των συσκευών αποθήκευσης αλλά ίσως στο μέλλον θα ήταν καλύτερο να αφαιρεθούν και να προστεθούν πιο προηγμένες συσκευές. Μια άλλη βελτίωση στο πλαίσιο των παιχνιδιών θα ήταν η δημιουργία παιχνιδιού με δύο ή περισσότερους παίκτες ώστε να δημιουργηθεί η αίσθηση του συναγωνισμού μεταξύ των μαθητών. Έτσι, οι μαθητές δεν θα προσπαθούν απλά να δημιουργήσουν ένα υπολογιστικό σύστημα αλλά θα προσπαθούν να δημιουργήσουν ένα καλύτερο υπολογιστικό σύστημα από τους αντιπάλους τους. Οπότε, θα πρέπει να διαβάσουν πιο αναλυτικά για τις χρήσεις των συσκευών που θα αγοράσουν ώστε να είναι συγκριτικά καλύτερες από αυτές που θα αποκτήσουν οι αντίπαλοι τους.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως η χρήση των παιχνιδιών με μέτρο και στόχευση μπορεί να επιτύχει τα επιθυμητά αποτελέσματα και να σταθεί επικουρικά σε διάφορα κεφάλαια μαθημάτων πληροφορικής. Τα παιχνίδια που δημιουργήθηκαν στην παρούσα έρευνα πέτυχαν σε μεγάλο βαθμό τους στόχους που είχαν θέσει.

7. Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Γόγουλου, Α. (2020). «Διδακτική της Πληροφορικής, Μάθημα 11 - Εκπαιδευτικό παιχνίδια - Παιχνιδοκεντρική μάθηση».
- Γρηγοριάδου Μ. και Κανίδης Ε. (2002). Αντιλήψεις μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την οργάνωση και τη λειτουργία της μνήμης των υπολογιστών, Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Τόμος Α', 249-258, Ρόδος.
- Κεραμιδά, Κ. & Ψιλελής, Δ. (2005). «Πρόγραμμα eLearning – συνεργασίες σχολείων στη Ευρώπη – πρόγραμμα eTwining», στο 3ο Συνέδριο ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, Σύρος, σσ. 520-527.
- Κόμης Βασίλης, 2015. «Εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη διδασκαλία και τη μάθηση, Ενότητα 7: Βασικές έννοιες Διδακτικής & ΤΠΕ». <https://eclass.upatras.gr/courses/PN1441>.
- Κορδάκη, Μ., Γρηγοριάδου, Μ. (2004), Διδακτικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικό λογισμικό Πληροφορικής (προβληματική συνεδρίας), Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Τόμος Β', 523-525, Αθήνα.
- Μπάλης, Χ., Ταγκόπουλος, Η.(2011). Η Διδασκαλία της Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση των Χωρών της Ευρώπης: Τάσεις και Προβληματισμοί. 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής, Ιωάννινα.
- Μπαλτά, Κ. (2005). «Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση ως απάντηση της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης στις κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές αλλαγές », Λάρισα: εκδόσεις ΤΕΙ.
- Ξυδιάς, Π.(2007). E-learning, μία νέα διάσταση στην εκπαίδευση ,(διπλωματική εργασία), ΜΔΕ στα Υπολογιστικά Μαθηματικά και την πληροφορική, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Πατσιούδη, Α. (2020) Ψηφιακά παιχνίδια. Ορισμός, χαρακτηριστικά, κατηγορίες. Retrieved from <https://www.athinodromio.gr/ψηφιακά-παιχνίδια-ορισμός>.
- Ρώσσης, Ν. & Τζέπογλου, Η. (2001). «Δυνατότητες και περιορισμοί των περιβαλλόντων εξ αποστάσεως κατάρτισης (e-learning)», Πρακτικά 1ου Συνεδρίου για την ΑεξΑΕ. Εκπαίδευση-Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές, Πάτρα, 2001, σσ. 750-760.
- Χατζηστεφανίδου, Σ. & Πολυζώης, Γ. (2001). «Εφαρμογή του E-learning στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών», Πρακτικά 1ου Συνεδρίου για την ΑεξΑΕ. Εκπαίδευση-Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές, Πάτρα, 2001, 284-301.

Αγγλική Βιβλιογραφία

- Anderson, L. W. and Krathwohl, D. R., et al (Eds..) (2001) A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Allyn & Bacon.
- Angelides, M. C., Paul, R. J. (1993). Towards a framework for Integrating Intelligent Tutoring Systems and Gaming-Simulation. Proc. Winter Simulation Conference, 1993.

Argles, D., Frazer, A., Wills, G., and Ward, M. (2007). Learning Through Rich Environments. In: EdMedia, June 25-June 29, 2007, Vancouver.

Astolfi, J.P., Develay, M (1989). La didactique des sciences.

Blikstein, P. (2008). Travels in Troy with Freire: Technology as an Agent for Emancipation.

Bloom B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.

Blum-Dimaya, A., Reeve, S. A., Reeve, K. F. (2010). Teaching children with autism to play a video game using activity schedules and game embedded simultaneous video modeling. *Education and Treatment of Children*. http://muse.jhu.edu/journals/education_and_treatment_of_chil.

Brown, A. L. 1992. Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of The Learning Sciences*, 2(2), 141-178.

Bruckman, A. 1993. Community support for constructionist learning. *Computer Supported Cooperative Work*. 7, 47-86.

Bustard, D. W., Black, M. M., Charles, T., Moore, A. A., McKinney, M. E. T., Moffett, P. (2011). GEL: A generic tool for game-enhanced learning. Unpublished research, University of Ulster, Coleraine, United Kingdom.

Cavallo, D 2000, 'Emergent Design and learning environments: Building on indigenous knowledge', *IBM System Journal*, 39 (3&4), pp. 768-781.

Csikszentmihalyi, M. 1990. *Flow: The Psychology of Optical Experience*. New York: Harper Perennial.

Chou, S. W., & Liu, C. H. (2005). Learning effectiveness in a Web-based virtual learning environment: a learner control perspective. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(1), 65-76.

Dagiene, V. (2005). Teaching Information Technology in General Education. In Mittermeir T. R (Ed.), *From computer literacy to informatics fundamentals*. International conference on informatics in secondary schools-Evolution and perspectives, ISSEP 2005, (pp 53-60). Germany: Springer

Funke, A., Geldreich, K., Hubwieser, P. (2017). Analysis of scratch projects of an introductory programming course for primary school students. Athens, Greece.

Gupta, g. (2022). Pros and Cons of gamification. Retrieved from <https://elearningindustry.com/pros-and-cons-of-gamification>.

Gee, J. P. (2005). *Learning by Design: good video games as Learning Machines*. University of Wisconsin-Madison.

Graybill, D., Strawniak, M., Hunter, T., & O'Leary, M. 1987. Effects of playing versus observing violent versus nonviolent video games on children's aggression. *Psychology: A Quarterly Journal of Human Behavior*, 24(3), 1-8.

Kerres, M. (2001). Zur (In-) Kompatibilität von mediengestützter Lehre und Hochschulstrukturen. In E. Wagner & M. Kindt (Eds.), *Virtueller Campus. Szenarien - Strategien - Studium* (Vol. 13, pp. 293-302). Münster: Waxmann.

Kynigos, C., Argyris, M. (2004). Teacher beliefs and practices formed during an innovation with computer-based exploratory mathematics in the classroom.

Kynigos, C., & Theodosopoulou, V. (2001). Synthesizing Personal, Interactionist and Social Norms Perspectives to Analyze Student Communication in a Computer-Based Mathematical Activity in the Classroom.

- Malone, T. Heuristics for Designing Enjoyable User Interfaces: Lessons from Computer Games, In proceedings of Human Factors in Computing Systems, pages 63-68. ACM Press, Washington. (1982).
- Meerbaum-Salant, O., Armoni, M., & Ben-Ari, M. (2013). Learning computer science concepts with scratch. *Computer Science Education*, 23(3), 239-264.
- Marimuthu, M. (2018) . Perceptions of Scratch Programming among Secondary School Students in KwaZulu-Natal, South Africa. November 2018.
- Piccoli, G., Ahmad, R., & Ives, B. (2001). Web-Based Virtual Learning Environments: A Research Framework and a Preliminary Assessment of Effectiveness in Basic IT Skills Training. In *MIS Quarterly* (Vol. 25, Issue 4, p. 401). JSTOR. <https://doi.org/10.2307/3250989>.
- Prensky, M. 2001. *Digital Game-based Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Prensky, M. 2005. "Engage Me or Enrage Me".
- Provenzo, E.F. 1991. *Video kids: Making sense of Nintendo*. Cambridge, MA: Harvard.
- Provenzo, E.F. 1992. What do video games teach? *Education Digest*, 58(4), 56-58.
- Pursel, B. K., Bailey, K. D. (2005). *Establishing Virtual Learning Worlds*.
- Rollings, A. & Morris, D. *Game Architecture and Design: A New Edition*, New Riders Games (2003).
- Smithsonian Science Education Center (2023). 5 Benefits of gamification. Retrieved from <https://ssec.si.edu/stemvisions-blog/5-benefits-gamification>.
- Sofos, A. (2005). «Quo Vadis E-Learning?» στο Α. Λιοναράκης (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Συνεδρίου για την ΑεξΑΕ. Εκπαίδευση-Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές*, Πάτρα, 2005, τ. Α, σσ. 63-71.
- Squire, K. (2003). Video games in education. In *International Journal of Intelligent Simulations and Gaming* 2003, Volume 2, Issue 1.