



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Τίτλος Διατριβής:	Συνεργατικά-Διαδικτυακά Εργαλεία στην Εκπαίδευση Collaborative – Internet Tools in Education
Όνοματεπώνυμο:	Ελένη Σεραλίδου
Πατρώνυμο:	Χαράλαμπος
Αριθμός Μητρώου:	ΠΛΔ/1408
Επιβλέπων:	Χρήστος Δουληγέρης, Καθηγητής

Φεβρουάριος 2021



**Η Διδακτορική Διατριβή
εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος Διδακτορικών Σπουδών
του Τμήματος Πληροφορικής
της Σχολής Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών
του Πανεπιστημίου Πειραιώς
για την απονομή Διδακτορικού Διπλώματος**

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

**Χρήστος Δουληγέρης
Καθηγητής**

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Σχολή Τεχνολογιών
Πληροφορικής και
Επικοινωνιών
Τμήμα Πληροφορικής
(Επιβλέπων)

**Δημήτριος Βέργαδος
Καθηγητής**

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Σχολή Τεχνολογιών Πληροφορικής
και Επικοινωνιών
Τμήμα Πληροφορικής
(Μέλος)

**Σπυρίδων Πολυκαλάς
Καθηγητής**

Ιόνιο Πανεπιστήμιο
Σχολή Επιστήμης της
Πληροφορίας και Πληροφορικής
Τμήμα Ψηφιακών Μέσων και
Επικοινωνίας
(Μέλος)

**Η Διδακτορική Διατριβή
παρουσιάστηκε ενώπιον της Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής
και εγκρίθηκε την 10^η Φεβρουαρίου 2021**

Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή

**Χρήστος Δουληγέρης
Καθηγητής**

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Σχολή Τεχνολογιών
Πληροφορικής και
Επικοινωνιών
Τμήμα Πληροφορικής

**Δημήτριος Βέργαδος
Καθηγητής**

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Σχολή Τεχνολογιών
Πληροφορικής και Επικοινωνιών
Τμήμα Πληροφορικής

**Σπυρίδων Πολυκαλάς
Καθηγητής**

Ιόνιο Πανεπιστήμιο
Σχολή Επιστήμης της Πληροφορίας
και Πληροφορικής
Τμήμα Ψηφιακών Μέσων και
Επικοινωνίας

**Αναστάσιος Οικονομίδης
Καθηγητής**

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Σχολή Οικονομικών και
Περιφερειακών Σπουδών
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών

**Κλειώ Σγουροπούλου
Καθηγήτρια**

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
Σχολή Μηχανικών
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής
και Υπολογιστών

**Συμεών Ρετάλης
Καθηγητής**

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Σχολή Τεχνολογιών Πληροφορικής
και Επικοινωνιών
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

**Θρασύβουλος-Κωνσταντίνος Τσιάτσος
Αναπληρωτής Καθηγητής**

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Πληροφορικής



*Και εμείς οι ίδιοι αισθανόμαστε πως αυτό που κάνουμε είναι σταγόνα στον ωκεανό.
Αλλά ο ωκεανός θα ήταν μικρότερος αν έλειπε αυτή η σταγόνα.
(Μητέρα Τερέζα, 1910–1997)*



Περίληψη

Στην παρούσα διδακτορική διατριβή προσεγγίζονται διάφοροι τρόποι μάθησης και ενίσχυσης της γνώσης υπό το πρίσμα της σύγχρονης τεχνολογικής εξέλιξης, δεδομένου ότι οι επιρροές στη μάθηση και στον τρόπο διδασκαλίας από τις νέες τεχνολογικές τάσεις είναι πλέον εμφανείς. Κινητήριοις δύναμη αποτελεί η διερεύνηση του εύρους και του βάθους της κατάκτησης της γνώσης όταν η μάθηση επιτυγχάνεται με προσεγγίσεις διδασκαλίας που συνδυάζουν διαθέσιμα εργαλεία και τεχνικές μάθησης. Μια τέτοιου είδους μελέτη αποκαλύπτει πτυχές και ιδιαιτερότητες που μπορεί να οδηγήσουν στην ανάπτυξη νέων τεχνικών και εργαλείων μετάδοσης και κατάκτησης της γνώσης.

Στο πλαίσιο αυτό, πραγματοποιείται αρχικά η θεωρητική προσέγγιση των διαφορετικών τρόπων, θεωριών και τύπων της σύγχρονης μάθησης, με έμφαση στη συνεργασία και την αξιοποίηση νέων τεχνολογιών. Συγκεκριμένα για τη συνεργασία, τα θέματα που καλύπτονται αφορούν τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών και μεταξύ των μαθητών με τους εκπαιδευτικούς, εστιάζοντας και αξιοποιώντας διάφορα θεωρητικά πλαίσια και τεχνικές υποστήριξης και ενίσχυσης της μάθησης. Επιπλέον, η εκτενής βιβλιογραφική έρευνα για τις σύγχρονες συνεργατικές τάσεις και τα σύγχρονα συνεργατικά περιβάλλοντα στην εκπαίδευση, που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής, οδήγησε στην παραγωγή μιας σειράς εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που αξιοποιούν τα διαθέσιμα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και πλαισιώνονται από τις κατάλληλες θεωρίες μάθησης.

Συνεχίζοντας στο ίδιο πλαίσιο, σχεδιάστηκαν, υλοποιήθηκαν, αξιολογήθηκαν ή/και εφαρμόστηκαν εκπαιδευτικές εφαρμογές για την υποστήριξη και την προώθηση της συνεργασίας και της μάθησης στην εκπαιδευτική διαδικασία κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διατριβής. Οι εφαρμογές αυτές, κατά το σχεδιασμό τους, πλαισιώθηκαν από θεωρίες μάθησης και θεωρητικά πλαίσια ώστε να είναι κατάλληλες για την εκπαίδευση. Επιπρόσθετα, δημιουργήθηκε σχετικό εκπαιδευτικό υλικό για κάθε μία από τις εφαρμογές που υλοποιήθηκαν προκειμένου να καλυφθούν οι εκπαιδευτικές ανάγκες διαφόρων μαθημάτων όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης. Το εκπαιδευτικό υλικό αφορά στο περιεχόμενο της κάθε εφαρμογής, που έρχεται σε απόλυτη συμφωνία με την επίσημη διδακτέα ύλη για κάθε περίπτωση, καθώς και στην δημιουργία εκπαιδευτικών σεναρίων και φύλλων εργασίας όπου οι διδασκόμενοι δημιουργούν τις δικές τους εφαρμογές. Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές, η αξιολογήσή τους και το συνοδευτικό εκπαιδευτικό υλικό περιγράφονται αναλυτικά ανά περίπτωση.

Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα διατριβή εστιάζει στα μαθήματα της Πληροφορικής, χωρίς να αποκλείει την επέκταση και σε άλλα εκπαιδευτικά αντικείμενα, και στην υποστήριξη και πλαισίωσή τους με κατάλληλα εκπαιδευτικά λογισμικά και εκπαιδευτικά σεναρία που εντοπίστηκαν ή σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν γι' αυτό το σκοπό.



Abstract

This doctoral dissertation approaches various ways of learning and enhancing knowledge in the light of modern technological development, as the influences on learning and teaching from new technological trends are now evident. The driving force is to explore the breadth and depth of knowledge acquisition when learning is achieved through teaching approaches that combine available tools and learning techniques. Such a study reveals aspects and peculiarities that can lead to the development of new techniques and tools for the transmission and acquisition of knowledge.

In this context, the theoretical approach of the different ways, theories and types of modern learning is carried out, with emphasis on collaboration and the use of new technologies. Specifically for the collaboration, the topics covered relate to the collaboration between teachers and between students and teachers, focusing on and exploiting various theoretical frameworks and techniques to support and enhance learning. In addition, the extensive bibliographic research on contemporary collaborative trends and contemporary collaborative environments in education, conducted in the context of this dissertation, has led to the production of a series of educational activities that exploit the available educational environments and are framed by appropriate learning theories.

Continuing in the same context, educational applications were designed, created, evaluated and / or implemented to support and promote collaboration and learning in the educational process during the preparation of this dissertation. These applications, during their design, were framed by learning theories and theoretical frameworks to be suitable for education. In addition, relevant educational material was created for each of the applications implemented in order to meet the educational needs of various courses at all levels of education. The educational material concerns the content of each application, which comes in perfect agreement with the official curriculum for each case, as well as the creation of educational scenarios and worksheets where students create their own applications. The educational applications, their evaluation and the accompanying educational material are described in detail on a case by case basis.

More specifically, this dissertation focuses on the courses of Informatics, without excluding the extension to other educational subjects, and on their support and framing with appropriate educational software and educational scenarios that were identified or designed and implemented for this purpose.



Ευχαριστίες

Ευχαριστώ από καρδιάς τον εξαιρετικό Καθηγητή και άνθρωπο κ. Δουληγέρη Χρήστο για την στήριξη, την καθοδήγηση και την βοήθεια που μου προσέφερε απλόχερα.

Επιπλέον, αφιερώνω αυτή τη δουλειά στους δικούς μου ανθρώπους, την οικογένειά μου, που πιστεύει σε μένα και με στηρίζει σε κάθε μου προσπάθεια χωρίς δεύτερη σκέψη.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή της έρευνας.....	16
1.2 Σκοπός της έρευνας.....	17
1.3 Στόχοι της έρευνας.....	18
1.4 Ερωτήματα της έρευνας.....	20
1.5 Μεθοδολογία της έρευνας.....	21
1.6 Πρωτοτυπία και περιορισμοί της έρευνας.....	25
1.7 Διάρθρωση της διατριβής.....	30

Μέρος Α – Συνεργασία, Παιχνίδι και Μάθηση

Κεφάλαιο 1

Προσεγγίσεις και προβληματισμοί.....	32
--------------------------------------	----

Κεφάλαιο 2

Θεωρητική προσέγγιση

1. Περί μάθησης.....	41
1.1 Εξέλιξη της μάθησης.....	41
1.2 Σύγχρονη μάθηση.....	42
1.2.1 Το παιχνίδι στην εκπαίδευση.....	43
1.2.2 Φέρτε την δική σας συσκευή (Bring your own device - BYOD).....	43
1.2.3 Συνεργατική μάθηση.....	43
1.2.4 Ανεστραμμένη τάξη.....	44
2. Υποστηριζόμενη από ηλεκτρονικό υπολογιστή συνεργατική μάθηση (Computer Supported Collaborative Learning - CSCL).....	44
2.1 Δυσκολίες στην συνεργατική μάθηση.....	45
3. Συνεργασία μέσω κοινοτήτων μάθησης.....	46
3.1 Θεωρίες κοινοτήτων μάθησης.....	47
4. Κινητή μάθηση.....	48
4.1 Συνεργασία στην κινητή μάθηση.....	49
4.2 Μέθοδοι μάθησης.....	50
4.3 Τεχνολογία.....	50
4.4 Τόπος.....	51
4.5 Το πλαίσιο της κινητής μάθησης.....	51
4.6 Κινητές συσκευές στην εκπαίδευση.....	54



4.6.1	Κινητές συσκευές στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση.....	55
4.6.2	Κινητές συσκευές στη Δευτεροβάθμια και στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση.....	55
5.	Μάθηση μέσω παιχνιδιού.....	57
6.	Θεωρητική βάση της μάθησης του προγραμματισμού.....	58

Κεφάλαιο 3 **Βιβλιογραφική έρευνα**

1.	Σύγχρονες συνεργατικές τάσεις.....	61
1.1	Το διαδίκτυο των αντικειμένων (Internet of Things - IoT).....	61
1.2	Τρισδιάστατη εκτύπωση (3D Printing).....	62
1.3	Κινητή μάθηση (Mobile Learning).....	62
1.4	Φέρτε τη δική σας συσκευή (BYOD).....	63
1.5	Υπολογιστικό νέφος (Cloud Computing).....	63
1.6	Μεγάλα δεδομένα (Big Data).....	64
1.7	Κοινωνικά δίκτυα (Social Media).....	64
1.8	Παιχνιδοποίηση (Gamification).....	65
1.9	Οπτικοποίηση (Visualization).....	65
2.	Σύγχρονες συνεργατικές τάσεις υπό το πρίσμα της εκπαίδευσης.....	66
2.1	Το διαδίκτυο των πάντων (Internet of Everything - IoE).....	67
2.2	Τρισδιάστατη εκτύπωση (3D Printing).....	67
2.3	Κινητή μάθηση (Mobile Learning).....	68
2.4	Φέρτε τη δική σας συσκευή (BYOD).....	68
2.5	Υπολογιστικό νέφος (Cloud Computing).....	68
2.6	Κοινωνικά δίκτυα (Social Media).....	69
2.7	Μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι (Game-Based Learning - GBL) – Παιχνιδοποίηση (Gamification).....	69
2.8	Ελεύθερο λογισμικό (Open Source).....	70
2.9	Οπτικοποίηση (Visualization).....	70
2.10	Διατμηματική συνεργασία (Cross-Institutional Collaboration).....	71
3.	Έρευνα για τα εκπαιδευτικά συνεργατικά περιβάλλοντα.....	71
3.1	Περιγραφή.....	71
3.2	Εξέλιξη συνεργατικών περιβαλλόντων.....	72
3.3	Κατηγοριοποίηση συνεργατικών περιβαλλόντων.....	73
3.4	Αποτελέσματα και συζήτηση.....	75
3.4.1	Ευρήματα.....	75
3.4.2	Βασική κατηγοριοποίηση.....	76
3.4.3	Επιπλέον κατηγοριοποίηση.....	77



3.4.4	Ιστοσελίδα κατηγοριοποίησης συνεργατικών περιβαλλόντων.....	78
4.	Βιβλιογραφική έρευνα στην μάθηση του προγραμματισμού – Επισκόπηση.....	81

Κεφάλαιο 4

Συνεργασία στην εκπαίδευση

1.	Συνεργασία εκπαιδευτικών.....	85
1.1	Διαδικτυακές κοινότητες πρακτικής εκπαιδευτικών.....	86
1.2	Παραδείγματα διαδικτυακών κοινοτήτων.....	86
1.3	Περιορισμοί.....	88
2.	Συνεργασία εκπαιδευτικών και μαθητών.....	89
2.1	Περιβάλλοντα συνεργασίας εκπαιδευτικών και μαθητών.....	90
2.2	Χρήση κινητής τεχνολογίας για την υποστήριξη της συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών – Πλεονεκτήματα και περιορισμοί.....	91
3.	Προτεινόμενες εκπαιδευτικές συνεργατικές δραστηριότητες.....	92
3.1	Δραστηριότητες αξιοποίησης της κινητής μάθησης και του υπολογιστικού σύννεφου.....	92
3.2	Δραστηριότητες αξιοποίησης της κινητής μάθησης και των κοινωνικών δικτύων.....	93
3.3	Δραστηριότητες αξιοποίησης της μάθησης μέσω παιχνιδιού.....	93
3.4	Δραστηριότητες αξιοποίησης του υπολογιστικού νέφους και της τάσης «φέρτε τη δική σας συσκευή».....	94

Μέρος Β – Εφαρμογές

Κεφάλαιο 5

Εκπαιδευτικές συνεργατικές εφαρμογές

1.	Η πλατφόρμα «Talk2Teachers».....	96
1.1	Βασικά χαρακτηριστικά της πλατφόρμας «Talk2Teachers».....	97
2.	Ανάλυση απαιτήσεων της πλατφόρμας «Talk2Teachers».....	98
2.1	Ρόλοι χρηστών.....	99
2.2	Λειτουργικές απαιτήσεις.....	99
3.	Κατασκευή της πλατφόρμας «Talk2Teachers».....	102
3.1	Σχετικές τεχνολογίες.....	102
3.2	Δημιουργία της πλατφόρμας.....	102
3.3	Κύρια χαρακτηριστικά της πλατφόρμας.....	102
4.	Αξιολόγηση της πλατφόρμας «Talk2Teachers».....	104



4.1 Σχέδιο έρευνας αξιολόγησης.....	104
4.2 Ερευνητικός στόχος και ερωτήσεις της αξιολόγησης.....	105
4.3 Μεθοδολογία της αξιολόγησης.....	105
4.4 Αποτελέσματα της αξιολόγησης.....	107
4.5 Σχολιασμός.....	112
5. Η εφαρμογή «EduApp».....	113
5.1 Μεθοδολογία.....	114
5.2 Σκοπός και στόχοι.....	114
5.3 Καινοτομία.....	115
5.4 Σχεδιασμός της εφαρμογής.....	115
5.5 Τεχνική περιγραφή.....	116
5.6 Περιγραφή λειτουργικότητας.....	117
5.7 Αξιολόγηση.....	121
5.8 Αποτελέσματα.....	124
5.8.1 Αποτελέσματα αξιολόγησης.....	124
5.8.2 Προτάσεις αξιολογητών.....	126
5.9 Σχολιασμός.....	126

Κεφάλαιο 6

Εκπαιδευτικές εφαρμογές με βάση το παιχνίδι

1. Τριτοβάθμια εκπαίδευση.....	128
1.1 Πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος Τεχνολογίες Διαδικτύου (WebTechnologies).....	128
1.2 Η εφαρμογή «WebTech».....	129
1.3 Η έρευνα για την εφαρμογή «WebTech».....	131
1.3.1 Μεθοδολογία και αξιολόγηση.....	131
1.4 Αποτελέσματα.....	133
1.4.1 Αποτελέσματα αξιολόγησης.....	133
1.4.2 Προτάσεις φοιτητών.....	137
2. Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.....	137
2.1 Το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος Πληροφορική.....	137
2.2 Η εφαρμογή «Aerr_App».....	137
2.3 Το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος Εισαγωγή στις Αρχές Επιστήμης των Η/Υ.....	139
2.4 Η εφαρμογή «CS_App».....	139
2.5 Παρουσίαση των εφαρμογών «Aerr_App» και «CS_App» σε εκπαιδευτικούς.....	140
2.6 Η εφαρμογή «Aerr_Genius».....	141
2.7 Αξιολόγηση της εφαρμογής «Aerr_Genius».....	144
2.7.1 Μεθοδολογία.....	144
2.7.2 Αποτελέσματα.....	144



Κεφάλαιο 7

Εκπαιδευτικά σενάρια και εφαρμογές τους – Το παιχνίδι στην εκπαίδευση

1.	Εκπαιδευτικά σενάρια για το Λύκειο.....	146
1.1	Η Πληροφορική στο Γενικό Λύκειο.....	146
1.2	Η Πληροφορική στο Επαγγελματικό Λύκειο.....	148
2.	Εκπαιδευτικά σενάρια για το Γυμνάσιο.....	150
3.	Εκπαιδευτικά σενάρια για το Δημοτικό.....	152
4.	Γενική αξιολόγηση των εκπαιδευτικών σεναρίων.....	155
4.1	Η έρευνα.....	155
4.2	Μεθοδολογία και αξιολόγηση.....	155
4.3	Αποτελέσματα.....	156
5.	Εφαρμογές εκπαιδευτικού υλικού σε σχολικές μονάδες.....	158
5.1	Γυμνάσιο.....	158
5.1.1	Το λογισμικό Scratch – Περιγραφή.....	158
5.1.2	Η χρήση του Scratch στην Ελληνική εκπαίδευση.....	159
5.1.3	Τα εκπαιδευτικά φύλλα εργασίας και η παιδαγωγική τους αξία.....	161
5.1.4	Ερευνητική διαδικασία.....	164
5.1.5	Ερευνητικά ερωτήματα.....	164
5.1.6	Πηγή δεδομένων, συλλογή και ανάλυση.....	165
5.1.7	Πριν και μετά τεστ (Pre-Post Tests).....	167
5.1.8	Παρατήρηση της τάξης.....	168
5.1.9	Συνεδρία συζήτησης με τους μαθητές.....	168
5.1.10	Περιορισμοί.....	168
5.1.11	Αποτελέσματα.....	169
5.1.11.1	Οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το περιεχόμενο των εκπαιδευτικών σεναρίων.....	169
5.1.11.2	Αποτελέσματα ερωτηματολογίου μαθητών.....	171
5.1.11.3	Αποτελέσματα πριν και μετά τεστ.....	175
5.1.11.4	Αποτελέσματα της παρατήρησης στην τάξη.....	179
5.1.11.5	Αποτελέσματα της συνεδρίας συζήτησης με τους μαθητές...180	
5.1.12	Σχολιασμός.....	181
5.2	Λύκειο.....	184
5.2.1	Το λογισμικό AppInventor – Περιγραφή.....	184
5.2.2	Η χρήση του AppInventor στην εκπαίδευση.....	186
5.2.3	Προηγούμενη έρευνα σχετικά με τη χρήση του λογισμικού AppInventor.187	
5.2.4	Σκοπός της παρούσας μελέτης.....	188
5.2.5	Τα εκπαιδευτικά σενάρια του AppInventor και η παιδαγωγική τους αξία.188	
5.2.6	Η έρευνα.....	190
5.2.7	Σχεδιασμός της έρευνας.....	191



5.2.8	Ερευνητικός στόχος και ερευνητικές ερωτήσεις.....	192
5.2.9	Πηγή δεδομένων, συλλογή και ανάλυση.....	193
5.2.10	Παρατήρηση της τάξης.....	195
5.2.11	Συνεδρίες συζήτησης με τους μαθητές.....	196
5.2.12	Αποτελέσματα.....	196
5.2.12.1	Απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το περιεχόμενο των εκπαιδευτικών σεναρίων.....	196
5.2.12.2	Οι απόψεις των εκπαιδευτικών μετά την εφαρμογή των εκπαιδευτικών σεναρίων.....	198
5.2.12.3	Αποτελέσματα του ερωτηματολογίου των μαθητών.....	199
5.2.12.4	Αποτελέσματα από την παρατήρηση στην τάξη.....	206
5.2.12.5	Αποτελέσματα των συνεδριών συζήτησης.....	208
5.2.13	Σχολιασμός.....	209
6.	Η πλατφόρμα Kahoot!.....	213
6.1	Περιγραφή.....	213
6.2	Κατηγορίες παιχνιδιών.....	213
6.3	Η έρευνα.....	213
6.3.1	Ορισμός της έρευνας.....	214
6.3.2	Στόχος και ερωτήματα της έρευνας.....	214
6.3.3	Μεθοδολογία.....	214
6.3.4	Αποτελέσματα.....	218
6.4	Σχολιασμός.....	223
	Συμπεράσματα - Μελλοντικά βήματα	225
	Βιβλιογραφικές Πηγές.....	232
	Παράρτημα I: Ερωτηματολόγιο για την πλατφόρμα «Talk2Teachers».....	259
	Παράρτημα II: Δείγμα δραστηριοτήτων φύλλων εργασίας Scratch – Φύλλο εργασίας 2.....	261
	Παράρτημα III: Το ερωτηματολόγιο που παρουσιάστηκε στους μαθητές για τις δραστηριότητες Scratch.....	263
	Παράρτημα IV: Το ερωτηματολόγιο που παρουσιάστηκε στους εκπαιδευτικούς για τις δραστηριότητες Scratch.....	265
	Παράρτημα V: Οι πριν και μετά ομάδες ερωτήσεων για τα πριν και μετά τεστ των δραστηριοτήτων Scratch.....	266
	Παράρτημα VI: Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Σεναρίων για το AppInventor από εκπαιδευτικούς πριν τη εφαρμογή στην τάξη.....	267
	Παράρτημα VII: Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Σεναρίων για το AppInventor από εκπαιδευτικούς μετά τη εφαρμογή στην τάξη.....	268
	Παράρτημα VIII: Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Σεναρίων για το AppInventor από τους μαθητές μετά τη εφαρμογή στην τάξη.....	270



EΙΚΟΝΕΣ

- Εικόνα 1: Προσέγγιση συνδυασμού θεωριών και πρακτικών μάθησης
Εικόνα 2: Η θεωρία της Δραστηριότητας
Εικόνα 3: Dianna Laurillard's "Conversational Model"
Εικόνα 4: Αναθεωρημένη ταξινόμια του Bloom
Εικόνα 5: Απαντήσεις εκπαιδευτικών
Εικόνα 6: Σύγχρονες συνεργατικές τάσεις στην εκπαίδευση
Εικόνα 7: Χρονογραμμή εξέλιξης τεχνολογιών
Εικόνα 8: Κατηγορίες συνεργατικών περιβαλλόντων
Εικόνα 9: Κατηγοριοποίηση των συνεργατικών περιβαλλόντων ανά τύπο μάθησης
Εικόνα 10: Η ιστοσελίδα κατηγοριοποίησης των συνεργατικών περιβαλλόντων
Εικόνα 11: Συνεργατικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ανά είδος
Εικόνα 12: Σελίδα πληροφοριών για το περιβάλλον Collaborize classroom
Εικόνα 13: Η πλατφόρμα Edmodo
Εικόνα 14: Η πλατφόρμα eclass
Εικόνα 15: Η αρχική σελίδα της πλατφόρμας «Talk2Teachers»
Εικόνα 16: Ιστοσελίδα προφίλ χρήστη
Εικόνα 17: Ενδεικτικά αποτελέσματα των τεστ κανονικότητας
Εικόνα 18: Εργασιακή εμπειρία και ειδικότητες εκπαιδευτικών
Εικόνα 19: Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα
Εικόνα 20: Ενδεικτικά αποτελέσματα του Mann-Whitney U test για τις ερωτήσεις 12 έως 16
Εικόνα 21: Ενδεικτικά αποτελέσματα του Mann-Whitney U test για τις ερωτήσεις 3 έως 7
Εικόνα 22: Το σχεσιακό μοντέλο της βάσης δεδομένων
Εικόνα 23: Οθόνη σύνδεσης «EduApp»
Εικόνα 24: Αρχική οθόνη καθηγητή και μαθητή
Εικόνα 25: Οθόνη δημιουργίας μαθήματος
Εικόνα 26: Οθόνη διαγραφής ομάδας
Εικόνα 27: Οθόνη αποστολής μηνύματος μαθητή
Εικόνα 28: Οθόνη ερωτήσεων και αποστολής απαντήσεων
Εικόνα 29: Μενού παιχνιδιών της εφαρμογής «WebTech»
Εικόνα 30: Οθόνη ερώτησης και βοήθειας της εφαρμογής «WebTech»
Εικόνα 31: Οθόνη αποτελεσμάτων της εφαρμογής «WebTech»
Εικόνα 32: Οθόνη απαντήσεων της εφαρμογής «WebTech»
Εικόνα 33: Εύρος ηλικιών συμμετεχόντων
Εικόνα 34: Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα για το σετ ερωτήσεων του περιεχομένου της εφαρμογής
Εικόνα 35: Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα για το σετ ερωτήσεων ενίσχυσης της μάθησης
Εικόνα 36: Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα για το σετ ερωτήσεων των προδιαγραφών της εφαρμογής
Εικόνα 37: Η μέση τιμή για κάθε ερώτηση ανά φύλο
Εικόνα 38: Οθόνες ερωτήσεων και βραβείων της εφαρμογής «Aerp_App»
Εικόνα 39: Οθόνες μενού και ερωτήσεων της εφαρμογής «CS_App»
Εικόνα 40: Η εφαρμογή «Aerp_Genius»
Εικόνα 41: Κεφάλαια της ύλης που περιλαμβάνει η εφαρμογή «Aerp_Genius»
Εικόνα 42: Οθόνη νέου παιχνιδιού



- Εικόνα 43: Αποτελέσματα ερώτησης
Εικόνα 44: Δείγμα εντολών για το παιχνίδι των κρυφών καρτών
Εικόνα 45: Δείγμα εντολών για το παιχνίδι ring pong
Εικόνα 46: Μοντέλο της κάτοψης του σπιτιού στο παιχνίδι Η.Ο.Μ.Ε.
Εικόνα 47: Το σαλόνι του σπιτιού
Εικόνα 48: Το παιχνίδι PacMan σε Scratch 3.0
Εικόνα 49: Το παιχνίδι PacMan
Εικόνα 50: Τρισδιάστατη πίστα
Εικόνα 51: Δείγμα κώδικα εντολών
Εικόνα 52: Η ολοκληρωμένη πίστα του παιχνιδιού
Εικόνα 53: Δημογραφικά στατιστικά
Εικόνα 54: Η αρχική οθόνη του λογισμικού Scratch 3.0
Εικόνα 55: Η είσοδος και το σαλόνι του σπιτιού
Εικόνα 56: Κρυμμένα μηνύματα, ερωτήσεις και αντικείμενα σε μερικά από τα δωμάτια του σπιτιού
Εικόνα 57: Ενδεικτικά αποτελέσματα δοκιμών κανονικότητας
Εικόνα 58: Απαντήσεις των εκπαιδευτικών κατηγοριοποιημένες ανά φύλο
Εικόνα 59: Γραφική αναπαράσταση boxplot για τις ερωτήσεις 12 έως 19
Εικόνα 60: Γραφική αναπαράσταση των μέσων τιμών για τις ερωτήσεις 20 έως 24
Εικόνα 61: Γραφική αναπαράσταση των μέσων ανά φύλο για τις ερωτήσεις 14 και 15
Εικόνα 62: Τα αποτελέσματα του τεστ κατάταξης Wilcoxon για τις ερωτήσεις 14 έως 19
Εικόνα 63: Τα αποτελέσματα του τεστ κατάταξης Wilcoxon για τις ερωτήσεις 24 έως 26
Εικόνα 64: Αποτελέσματα του Mann-Whitney U test για τις ερωτήσεις 14 έως 19
Εικόνα 65: Το περιβάλλον Designer του AppInventor
Εικόνα 66: Το περιβάλλον Blocks του AppInventor
Εικόνα 67: Τεστ κανονικότητας για τις ερωτήσεις 11-14 του ερωτηματολογίου των μαθητών
Εικόνα 68: Τεστ κανονικότητας για τις ερωτήσεις 34-36 του ερωτηματολογίου των μαθητών
Εικόνα 69: Διάγραμμα προέλευσης εκπαιδευτικών
Εικόνα 70: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις ερωτήσεις 7 έως 14 του ερωτηματολογίου των εκπαιδευτικών
Εικόνα 71: Γραφική αναπαράσταση των απαντήσεων για τις ερωτήσεις 7 έως 14
Εικόνα 72: Ποσοστά απαντήσεων της ερώτησης 5
Εικόνα 73: Γράφημα Boxplot για τις ερωτήσεις 15 έως 26 του ερωτηματολογίου των μαθητών
Εικόνα 74: Διάγραμμα μέσων τιμών των ερωτήσεων 27 έως 33
Εικόνα 75: Αποτελέσματα των Mann-Whitney U test μεταξύ των ερωτήσεων 5 και 11-12
Εικόνα 76: Αποτελέσματα των Mann-Whitney U test μεταξύ των ερωτήσεων 5 και 16-20
Εικόνα 77: Αποτελέσματα των Mann-Whitney U test μεταξύ των ερωτήσεων 4 και 30
Εικόνα 78: Αποτελέσματα των Mann-Whitney U test μεταξύ των ερωτήσεων 5 και 15
Εικόνα 79: Αποτελέσματα των Mann-Whitney U test μεταξύ των ερωτήσεων 10 και 34
Εικόνα 80: Επίπεδα της προσέγγισης Goal Question Metric (GQM)
Εικόνα 81: Παιχνίδι Quiz του Kahoot!
Εικόνα 82: Παιχνίδι Jumble του Kahoot!
Εικόνα 83: Αποτελέσματα τεστ αξιοπιστίας
Εικόνα 84: Τεστ κανονικότητας για τις ερωτήσεις 11 έως 13
Εικόνα 85: Τεστ κανονικότητας για την ερώτηση 19
Εικόνα 86: Ηλικίες συμμετεχόντων



Εικόνα 87: Περιγραφικά στατιστικά για το σετ ερωτήσεων της συμμετοχής

Εικόνα 88: Περιγραφικά στατιστικά για το σετ ερωτήσεων της μάθησης

Εικόνα 89: Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα των ερωτήσεων 19 και 20

Εικόνα 90: Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα της ερώτησης 21

Εικόνα 91: Αποτελέσματα του Kruskal-Wallis test για το σετ ερωτήσεων της συμμετοχής



ΠΙΝΑΚΕΣ

- Πίνακας 1: Η εξέλιξη της μάθησης
Πίνακας 2: Δείγμα ερωτήσεων και απαντήσεων της έρευνας
Πίνακας 3: Κατηγοριοποίηση ενδεικτικών συνεργατικών περιβαλλόντων
Πίνακας 4: Επιπλέον κατηγοριοποίηση ενδεικτικών εκπαιδευτικών συνεργατικών περιβαλλόντων
Πίνακας 5: Οι ρόλοι των χρηστών
Πίνακας 6: Κατηγορίες λειτουργικών απαιτήσεων
Πίνακας 7: Αποτελέσματα ερωτήσεων που δεν ακολουθούν την κλίμακα Likert
Πίνακας 8: Αποτελέσματα ερωτήσεων που ακολουθούν την κλίμακα Likert
Πίνακας 9: Κριτήρια αξιολόγησης της εφαρμογής «EduApp»
Πίνακας 10: Προφίλ αξιολογητών
Πίνακας 11: Κατάλογος των ενεργειών αξιολόγησης
Πίνακας 12: Αποτελέσματα αξιολόγησης
Πίνακας 13: Αποτελέσματα ερωτήσεων 10 έως 14
Πίνακας 14: Αποτελέσματα ερωτήσεων 19 έως 21
Πίνακας 15: Δείγμα απαντήσεων της συνεδρίας συζήτησης με τους εκπαιδευτικούς
Πίνακας 16: Δείγμα απαντήσεων της συνεδρίας συζήτησης με τους εκπαιδευτικούς
Πίνακας 17: Αντιστοίχιση δραστηριοτήτων φύλλων εργασίας και εννοιών προγραμματισμού
Πίνακας 18: Περιγραφικά στατιστικά για τις ερωτήσεις 7 έως 21 του ερωτηματολογίου των εκπαιδευτικών
Πίνακας 19: Περιγραφικά στατιστικά για τις ερωτήσεις 9 έως 27 του ερωτηματολογίου των μαθητών
Πίνακας 20: Αποτελέσματα συνεδρίας συζήτησης μαθητών
Πίνακας 21: Περιγραφικά στατιστικά για τις ερωτήσεις 11 έως 36 του ερωτηματολογίου των μαθητών
Πίνακας 22: Ποσοστά απαντήσεων για τις ερωτήσεις στην κατηγορία κίνητρο
Πίνακας 23: Ποσοστά απαντήσεων για τις ερωτήσεις 16 έως 18
Πίνακας 24: Εκπαιδευτικές εφαρμογές για κινητές συσκευές
Πίνακας 25: Εκπαιδευτικά σενάρια – Φύλλα εργασιών
Πίνακας 26: Ιστότοποι



Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή της έρευνας

Τα «συνεργατικά διαδικτυακά εργαλεία» περιλαμβάνουν πληθώρα περιβαλλόντων, εκπαιδευτικών ή μη, που προωθούν τη συνεργασία μεταξύ χρηστών με τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων και εφαρμογών. Ο τρόπος σχεδιασμού και ανάπτυξης ενός συνεργατικού περιβάλλοντος μπορεί να βασιστεί σε διάφορες τεχνολογίες και να απευθύνεται σε διαφορετικό υλικό (π.χ. σταθεροί υπολογιστές ή κινητές συσκευές), ανάλογα με τις απαιτήσεις των χρηστών. Όταν ένα τέτοιο περιβάλλον προορίζεται για την εκπαίδευση για να βελτιωθεί και να ενισχυθεί η μάθηση και η εκπαιδευτική διαδικασία, είναι απαραίτητο να βασίζεται στις κατάλληλες θεωρίες μάθησης και στα σχετικά θεωρητικά πλαίσια ώστε να το καταστήσουν κατάλληλο για την βαθμίδα της εκπαίδευσης που απευθύνεται. Έτσι ένα συνεργατικό διαδικτυακό περιβάλλον μπορεί να είναι απλά μία ιστοσελίδα ή μια εφαρμογή για κινητές συσκευές που μπορεί να συνδυάζει διάφορες τεχνικές και θεωρίες μάθησης όπως η κινητή μάθηση, η μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι και η ομαδοσυνεργατική μάθηση, και να αξιοποιεί κατάλληλα σχεδιασμένο περιεχόμενο και δραστηριότητες που στοχεύουν στη διευκόλυνση της μάθησης οποιουδήποτε διδακτικού αντικειμένου.

Ακολουθώντας τη συνεργατική λογική και τους τρόπους προώθησης και υποστήριξης αυτής, στην παρούσα διδακτορική διατριβή παρουσιάζεται αρχικά η θεωρητική προσέγγιση της Υποστηριζόμενης από Υπολογιστές Συνεργατικής Μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning – CSCL) μέσω της προοπτικής της εξέλιξης της τεχνολογίας και των τεχνικών μάθησης που την αφορούν. Η αρχική κατηγοριοποίηση των υπαρχόντων σύγχρονων συνεργατικών περιβαλλόντων οδήγησε στον εντοπισμό μεγάλου αριθμού δυνατοτήτων τους, στο πλαίσιο συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων, που επηρεάζει τον τρόπο συνεργασίας και κατ' επέκταση την συνεργατική μάθηση, γεγονός που αναλύεται και αποτυπώνεται εκτενώς στο παρόν κείμενο.

Στη συνέχεια, ερευνάται η επίδραση των σύγχρονων τεχνολογικών τάσεων στις παιδαγωγικές πρακτικές στην εκπαίδευση και προτείνονται τρόποι αξιοποίησής τους σε συνδυασμό με δραστηριότητες CSCL που μπορεί να εφαρμοστούν σε εκπαιδευτικά σενάρια με σκοπό την πλήρη αξιοποίηση των ικανοτήτων των προτεινόμενων συνεργατικών εργαλείων λογισμικού.

Επιπρόσθετα, προσεγγίζεται η συνεργασία μεταξύ καθηγητών αλλά και μεταξύ καθηγητών και μαθητών με την υποστήριξη της κατάλληλης τεχνολογίας. Στο πλαίσιο αυτό σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν συνεργατικές εφαρμογές, για υπολογιστές και



κινητές συσκευές, ο σκοπός και η λειτουργία των οποίων επίσης παρουσιάζεται λεπτομερώς.

Τέλος, δεδομένου ότι η σύγχρονη μάθηση προωθείται και επιτυγχάνεται μέσω της αξιοποίησης πολλών και διαφορετικών μοντέλων (όπως μικτή μάθηση, συνεργατική μάθηση, μάθηση μέσω παιχνιδιού κτλ.), καθώς την εξελίσσει σε κάτι διαφορετικό και νέο, η χρήση παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί σημαντική καινοτομία. Συγκεκριμένα, τα ψηφιακά παιχνίδια θεωρούνται εξαιρετικά εργαλεία για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης, προσφέροντας ενδιαφέροντα περιβάλλοντα εκμάθησης που εμπλέκουν ενεργά τους χρήστες στη διαδικασία της μάθησης. Με βάση αυτό το σκεπτικό σχεδιάστηκαν, υλοποιήθηκαν και παρουσιάζονται εφαρμογές που εκμεταλλεύονται τα πλεονεκτήματα της μάθησης μέσω παιχνιδιού, αλλά και της μάθησης μέσω της δημιουργίας παιχνιδιών, σε συνδυασμό με τη συνεργατική, την μικτή και την κινητή μάθηση.

1.2 Σκοπός της έρευνας

Οι ραγδαίες εξελίξεις της τεχνολογίας δημιούργησαν ένα περιβάλλον συνεχούς παραγωγής πληροφοριών και ανανέωσης γνώσης που επηρεάζει πολλές πτυχές της ζωής και της καθημερινότητάς μας. Στον τομέα της εκπαίδευσης, αυτές οι αλλαγές οδήγησαν σε μια συνεχή προσπάθεια αυτό-ανάπτυξης, βελτίωσης και εξέλιξης λαμβάνοντας υπόψη τις σύγχρονες τεχνολογικές, επικοινωνιακές και συνεργατικές ανάγκες, όπως η ανταλλαγή πληροφοριών, η επικοινωνία και αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών. Δεδομένου του καταιγισμού πληροφοριών και των διαθέσιμων μέσων, καθώς και των συνεχώς εξελισσόμενων τεχνικών κατάκτησης και προώθησης της γνώσης, είναι επιτακτική η ανάγκη προτάσεων οριοθέτησης της ενσωμάτωσης τεχνολογικών μέσων στην διαδικασία της μάθησης με σκοπό την ενίσχυσή της και τη διευκόλυνση των εκπαιδευτικών διαδικασιών. Σημαντικό δεδομένο επίσης αποτελεί το γεγονός πως η ενίσχυση της γνώσης και της μάθησης δεν επικεντρώνεται αποκλειστικά στους μαθητές αλλά περιλαμβάνει και τους εκπαιδευτικούς.

Με βάση τα παραπάνω, σκοπός της παρούσας διατριβής είναι να προσεγγίσει διάφορους τρόπους ενίσχυσης της γνώσης και της μάθησης μέσω της εφαρμογής εκπαιδευτικών και μαθησιακών τεχνικών σε συνδυασμό με τα κατάλληλα εκπαιδευτικά εργαλεία. Στο πλαίσιο αυτό σχεδιάστηκαν, δημιουργήθηκαν και εφαρμόστηκαν στην πράξη εκπαιδευτικά εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών, εκπαιδευτικές εφαρμογές συνεργασίας και ενίσχυσης της μάθησης για τους μαθητές, καθώς και εκπαιδευτικές εφαρμογές που ενισχύουν και υποστηρίζουν τη μάθηση μέσω του συνδυασμού διαφορετικών θεωριών και τεχνικών μεταξύ τους.

Πιο συγκεκριμένα, περιγράφεται η προώθηση ενός τρόπου διδασκαλίας και μάθησης πρωτίστως των βασικών αρχών προγραμματισμού με τη χρήση κατάλληλων περιβαλλόντων και μέσω του σχεδιασμού και της δημιουργίας παιχνιδιών και εφαρμογών στοχεύοντας στη βελτίωση των γνώσεων, των δεξιοτήτων και των



επιδόσεων των μαθητών. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται και εφαρμόζονται κατάλληλα δομημένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τη χρήση βασικών δομών προγραμματισμού, όπως δομές επιλογής και επανάληψης, έννοιες όπως οι μεταβλητές, καθώς γίνεται χρήση στοιχείων και λειτουργιών που συμμορφώνονται με το πρόγραμμα σπουδών των μαθημάτων της Πληροφορικής για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Δευτερευόντως, περιλαμβάνεται και η μάθηση άλλων αντικειμένων της Πληροφορικής μέσω της χρήσης παιχνιδιών και συνεργατικών δραστηριοτήτων. Επιπλέον, συγκεντρώνονται και παρουσιάζονται οι απόψεις των μαθητών και των εκπαιδευτικών σχετικά με την εφαρμογή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, ώστε να ληφθεί πολύτιμη ανατροφοδότηση και πληροφορίες για μελλοντικές βελτιώσεις.

Γενικότερα, το επίκεντρο αυτής της εργασίας είναι να συνδυάσει τεχνικές και θεωρίες μάθησης με τις κατάλληλες εφαρμογές ώστε να υποστηρίξει και να ενισχύσει τη διδασκαλία των μαθημάτων σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, ξεκινώντας αρχικά από τα μαθήματα της Πληροφορικής, καθώς και να επεκτείνει τη λειτουργικότητα των εργαλείων που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί, εισάγοντας νέες προτάσεις και υπηρεσίες στον τομέα της επικοινωνίας και της συνεργασίας.

1.3 Στόχοι της έρευνας

Ένας από τους βασικούς στόχους της παρούσας έρευνας είναι ο συνδυασμός διάφορων θεωριών μάθησης, όπως η συνεργατική, η μάθηση μέσω παιχνιδιού και, η κινητή μάθηση, σε σχέση με το υπάρχον κάθε φορά νομικό πλαίσιο για την εφαρμογή τους στην εκπαίδευση.

Επιπλέον στόχος, ειδικά για την έρευνα της συνεργατικής μάθησης, είναι η εστίαση στη μεγάλη σημασία της συνεργασίας μεταξύ των χρηστών ως τρόπος επεξεργασίας ιδεών, συνομιλιών και ενίσχυσης της γνώσης. Η σχεδίαση και η υλοποίηση κατάλληλων συνεργατικών εφαρμογών που εμπλέκουν πολλές και διαφορετικές θεωρίες μάθησης, για φορητές ή μη συσκευές, που είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία ενισχύοντας και υποστηρίζοντάς την κατά περίπτωση, αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της παρούσας έρευνας.

Για την επίτευξη των στόχων λήφθηκαν υπόψη τέσσερις βασικοί τομείς οι οποίοι αφορούν τη συνεργασία, τη μέθοδο εκμάθησης, την περιοχή και την τεχνολογία.

Όσον αφορά τη «Συνεργασία», η παρούσα έρευνα μελετά τους τρόπους με τους οποίους μία συσκευή (π.χ. ένα έξυπνο κινητό) μπορεί να υποστηρίξει την επικοινωνία και την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των χρηστών με αποτελεσματικό τρόπο, εντός και εκτός του σχολείου, γεγονός που μας φέρνει στην παράλληλη μελέτη της «Περιοχής» και επίσης της «Μεθόδου Εκμάθησης». Η «Περιοχή» θα καθορίσει τη συγκεκριμένη τοποθεσία της αλληλεπίδρασης των χρηστών, ενώ η «Μέθοδος Εκμάθησης» θα προσεγγιστεί από την οπτική γωνία των τυπικών και άτυπων μεθόδων μάθησης. Επιπλέον, η «Τεχνολογία» θα καλύψει τον τομέα των νέων τάσεων που μπορούν να



επηρεάσουν τη μάθηση, όπως η τάση «Φέρτε την Δική σας Συσκευή» (Bring Your Own Device - BYOD) και οι εφαρμογές κινητών τηλεφώνων (Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Προσέγγιση συνδυασμού θεωριών και πρακτικών μάθησης

Ειδικότερα, η ανάπτυξη συνεργατικών εφαρμογών για φορητές και σταθερές συσκευές που μπορεί να χρησιμοποιηθούν από εκπαιδευτικούς και μαθητές όχι μόνο κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος, αλλά και εκτός της τάξης, αξιοποιώντας το ενδιαφέρον των μαθητών, παρέχει έναν εναλλακτικό τρόπο μάθησης με βάση συνεργατικές τεχνικές και παρουσιάζεται στην παρούσα διατριβή. Μέσω αυτών προσφέρεται στους καθηγητές και στους μαθητές η δυνατότητα να εκφράσουν τις απόψεις τους και να συνεργαστούν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας την τεχνολογία κινητής τηλεφωνίας στο πλαίσιο οποιουδήποτε μαθήματος, συνδυάζοντας τη διαδικασία του μαθήματος με μια εφαρμογή με εκπαιδευτικό προσανατολισμό και, με αυτόν τον τρόπο, αποφεύγοντας νομοθετικά ζητήματα που εμποδίζουν τη χρήση κινητών συσκευών σε συνδυασμό με υπάρχουσες κοινωνικές εφαρμογές στην εκπαίδευση. Επιπλέον, η ανάπτυξη κατάλληλου υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού για την εκμάθηση του Προγραμματισμού με την αξιοποίηση συνδυασμού τεχνικών και θεωριών μάθησης που εμπλέκουν τις νέες σύγχρονες τεχνολογικές τάσεις και μπορεί να εφαρμοστούν στην εκπαιδευτική



διαδικασία είτε μέσω των εφαρμογών που αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας εργασίας, είτε μέσω ήδη υπαρχόντων εφαρμογών αποτελεί αντικείμενο της παρούσας διατριβής.

1.4 Ερωτήματα της έρευνας

Για την πιο αποτελεσματική υποστήριξη της Συνεργατικής Υποβοηθούμενης από Υπολογιστή Μάθησης (CSCL), έχει σχεδιαστεί ένας μεγάλος αριθμός εργαλείων και εφαρμοστέι στη διαδικασία μάθησης. Αλλά ποια είναι τα τρέχοντα εργαλεία λογισμικού που χρησιμοποιούνται στην CSCL; Πώς μπορούν αυτά τα εργαλεία λογισμικού να επηρεάσουν τη μαθησιακή διαδικασία; Σε ποιο βαθμό επηρέασαν και επηρεάζουν την εκπαιδευτική διαδικασία; Μπορούν να παρέχουν εναλλακτικές κατευθύνσεις για το μέλλον της συνεργατικής μάθησης στην εκπαίδευση;

Προχωρώντας ένα βήμα παραπέρα και εστιάζοντας στη μάθηση μέσω της συνεργασίας παρουσιάζονται αρκετές προκλήσεις ειδικά στην περίπτωση του συνδυασμού της με την κινητή μάθηση. Συγκεκριμένα, είναι δυνατόν να αναπτυχθεί μια συνεργατική εφαρμογή για κινητές συσκευές με τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίζει την διδασκαλία και να ενισχύει τη μάθηση; Μπορεί μια τέτοια εφαρμογή να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας αποτελεσματικά αλλά ταυτόχρονα να αξιοποιείται και εκτός του σχολικού περιβάλλοντος συνδυάζοντας την τυπική με την άτυπη μάθηση; Μπορεί μια συνεργατική εφαρμογή για κινητές συσκευές να επεκτείνει τα στενά όρια της τάξης με τέτοιο τρόπο ώστε να μην αλλοιωθούν οι δεσμοί μεταξύ καθηγητών και μαθητών;

Επιπρόσθετα, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και η προσέγγιση μιας εφαρμογής με τέτοιο τρόπο που να προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Η μάθηση μέσω παιχνιδιού είναι κατάλληλη για τους μαθητές, όμως υπάρχει το ερώτημα αν όντως ενισχύει τη μάθηση και αν όντως διατηρεί ενεργό το ενδιαφέρον των μαθητών. Επίσης, μπορεί να λειτουργήσει θετικά κατά την εκμάθηση συγκεκριμένων διδακτικών αντικειμένων, όπως ο προγραμματισμός; Γενικότερα, η μάθηση μέσω παιχνιδιού μπορεί να είναι αποτελεσματική και μέσω ποιων εργαλείων είναι δυνατόν να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία και να συνδυαστεί με άλλους τύπους θεωριών μάθησης;

Τέλος, επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον στην κινητή μάθηση, πρέπει να σημειωθεί πως παρόλο που τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα, και οι κινητές συσκευές γενικότερα, είναι ευρέως διαδεδομένα η χρήση τους περιορίζεται στα ελληνικά σχολεία. Συγκεκριμένα η ισχύουσα νομοθεσία θέτει αυστηρούς περιορισμούς στη χρήση τους στο σχολικό περιβάλλον, πράγμα που οδηγεί τελικά στον αποκλεισμό τους. Ωστόσο, εάν τα έξυπνα κινητά αντιμετωπίζονται ως συσκευές με πολλές και εξαιρετικά σύγχρονες λειτουργίες και εάν οι λειτουργίες τους συνδυάζονται με κατάλληλες εκπαιδευτικές εφαρμογές, μπορεί να προσεγγιστεί μια εντελώς διαφορετική διάσταση της χρήσης τους. Αλλά μπορεί τέτοιου είδους συσκευές να αξιοποιηθούν στο μαθησιακό περιβάλλον και να εφαρμοστούν επιτυχώς στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης; Μπορεί να



χρησιμοποιηθούν για την ταυτόχρονη προώθηση της τυπικής και της άτυπης μάθησης; Ποια είναι τα οφέλη από τη χρήση αυτής της τεχνολογίας στην εκπαίδευση; Ο αποκλεισμός των έξυπνων κινητών από τα σχολεία είναι μια αποτελεσματική τακτική;

Όλα τα παραπάνω θέματα θίγονται και ερευνώνται στα επόμενα κεφάλαια της παρούσας διατριβής.

1.5 Μεθοδολογία της έρευνας

Η προσέγγιση της παρούσας εργασίας περιλαμβάνει αρχικά εκτενή βιβλιογραφική έρευνα σχετικά με τους τύπους και τα πλαίσια μάθησης, καθώς επίσης και με τις εκπαιδευτικές μεθοδολογίες και τεχνικές, που οδήγησαν στην εύρεση και προώθηση σύγχρονων τεχνικών και τάσεων στην εκπαίδευση σε ότι αφορά εκπαιδευτικά εργαλεία και τεχνικές μάθησης.

Πιο συγκεκριμένα, ερευνήσαμε αρχικά τη δυνατότητα των συσκευών έξυπνων κινητών να υποστηρίξουν τη μάθηση στην Ελλάδα λαμβάνοντας υπόψη τους σχετικούς εκπαιδευτικούς και νομικούς περιορισμούς (Σεραλίδου & Δουληγέρης, 2016).

Στο πλαίσιο αυτό, ζητήσαμε τις απόψεις των μαθητών και των εκπαιδευτικών και εξετάσαμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της μάθησης με κινητές συσκευές που μας οδήγησαν στην εισαγωγή μιας αρχικής σχεδιαστικής προσέγγισης μιας εφαρμογής για κινητές συσκευές εκπαιδευτικού σκοπού, που οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν υποστηρικτικά κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος, καθώς και εκτός αυτού, και μέσω της χρήσης αυτής της εφαρμογής να προωθείται η μάθηση και η συνεργασία.

Επιπλέον, μέσω των συλλεχθέντων στοιχείων, συνειδητοποιήσαμε ότι όλοι οι μαθητές κατέχουν και χρησιμοποιούν μια κινητή συσκευή, γεγονός που ενισχύει ακόμη περισσότερο τη φύση της παρούσας έρευνας, παρόλο που η χρήση των κινητών συσκευών είναι περιορισμένη στην ελληνική πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση λόγω της αυστηρής νομοθεσίας. Έτσι, για τη χρήση κινητών συσκευών κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, αλλά και εκτός αυτών, σχεδιάσαμε, υλοποιήσαμε και παρουσιάζουμε μια εφαρμογή με αποκλειστικά εκπαιδευτικό προσανατολισμό.

Ακολουθώντας το ίδιο σκεπτικό, εντοπίσαμε ελλείψεις στην υποστήριξη των μαθημάτων μέσω της χρήσης τεχνολογιών που αφορούν κινητές συσκευές. Έτσι οδηγηθήκαμε στη μελέτη και σχεδίαση εφαρμογών για κινητές συσκευές που εμπλέκουν διάφορες θεωρίες και τεχνικές μάθησης επικεντρώνοντας αρχικά την εστίαση μας στα μαθήματα της Πληροφορικής. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικές εφαρμογές που παρουσιάζονται στα επόμενα κεφάλαια απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς και μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Στον αρχικό σχεδιασμό τους, υποστηρίζουν πλήρως τα προγράμματα σπουδών των μαθημάτων της Πληροφορικής χρησιμοποιώντας θεωρητικά και πρακτικά παραδείγματα με τη μορφή κουίζ που περιλαμβάνουν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, συμπληρώνω τα κενά και άλλες. Τα παιχνίδια κουίζ μπορεί να είναι διασκεδαστικά, να



προκαλέσουν την περιέργεια του παίκτη, να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μάθημα και είναι εξαιρετικά χρήσιμα για την μάθηση της θεωρίας (Wang, Morch-Storstein & Ofsdahl, 2007). Για τη δημιουργία της δομής των εφαρμογών, εξετάσαμε διάφορα θεωρητικά πλαίσια, όπως θα αναλυθεί στα επόμενα κεφάλαια. Επιπλέον, μέσω μιας απλής διαδικασίας εγκατάστασης, οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να έχουν εύκολη πρόσβαση στις εφαρμογές από τις προσωπικές τους συσκευές.

Για τις συγκεκριμένες εφαρμογές παρουσιάζουμε με λεπτομέρειες στα επόμενα κεφάλαια τα βήματα σχεδιασμού και ανάπτυξής τους. Η δομή και οι λειτουργίες αυτών των εφαρμογών καλύπτουν τους ακόλουθους συγκεκριμένους στόχους:

- Το περιεχόμενο των εφαρμογών συμμορφώνεται πλήρως με το πρόγραμμα σπουδών των μαθημάτων της Πληροφορικής.
- Η εκμάθηση μπορεί να επιτευχθεί μελετώντας τη συμπεριλαμβανόμενη στις εφαρμογές θεωρία και μέσω των δραστηριοτήτων παιχνιδιού.
- Οι εφαρμογές μπορεί να εγκατασταθούν στις προσωπικές συσκευές του κάθε χρήστη υποστηρίζοντας την τάση «Φέρτε την δική σας συσκευή».
- Οι εφαρμογές μπορεί να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος ή εκτός της σχολικής τάξης.

Εκτός από τη δημιουργία εφαρμογών για κινητές συσκευές, στο πλαίσιο της γενικότερης έρευνας για τη μάθηση μέσω συνεργασίας, μας απασχόλησε η συνεργασία μεταξύ των μαθητών, μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών, καθώς και μεταξύ των εκπαιδευτικών. Ειδικά στην τρίτη περίπτωση, οδηγηθήκαμε επιπλέον στον σχεδιασμό και την κατασκευή μιας ιστοσελίδας συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών με σκοπό την υποστήριξη της εκπαιδευτικής κοινότητας σε θέματα επικοινωνίας και ανταλλαγής εκπαιδευτικού υλικού.

Επιπλέον, μεγάλο μέρος της παρούσας διδακτορικής διατριβής αφορά και στη δημιουργία περιεχομένου για τις εφαρμογές που αναπτύχθηκαν, αλλά και για εφαρμογές που ήδη χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, αναπτύχθηκε υλικό διδασκαλίας υπό τη μορφή εκπαιδευτικών σεναρίων για τα μαθήματα της Πληροφορικής όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης με την χρήση και αξιοποίηση πληθώρας εκπαιδευτικών εργαλείων και τεχνικών.

Κατά το σχεδιασμό και τη δόμηση των εκπαιδευτικών σεναρίων συμπεριλάβαμε συνεργατικές τεχνικές όπου οι μαθητές μπορεί να χωριστούν σε ομάδες ανταλλάσσοντας εμπειρίες και, ως εκ τούτου να καλλιεργήσουν δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας στο πλαίσιο του υπό εξέταση θέματος. Οι συνεργατικές δραστηριότητες οδηγούν στη γνώση και είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης και της ανταλλαγής απόψεων μεταξύ εκείνων που συμμετέχουν σε αυτές. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί στο πλαίσιο αυτών των δραστηριοτήτων μπορούν να σχηματίσουν μικρές ομάδες 2 ή 3 μαθητών δίνοντάς τους την ευκαιρία της ενεργού συμμετοχής, της ελεύθερης έκφρασης των ιδεών και της αυθόρμητης ανταλλαγής απόψεων.



Πιο συγκεκριμένα, ένα μέρος αυτών των σεναρίων προορίζεται για την εκμάθηση βασικών αρχών προγραμματισμού μέσω της κατασκευής εφαρμογών για κινητές συσκευές. Ο τρόπος με τον οποίο διεξάγονται οι προτεινόμενες δραστηριότητες σεναρίων βασίζεται στη θεωρία του Κονστρουκτιβισμού, οργανώνοντας στα φύλλα εργασίας δραστηριότητες προοδευτικής δυσκολίας από βήμα σε βήμα και παρέχοντας οδηγίες σε κάθε βήμα για την υλοποίησή τους. Οι μαθητές διαδραματίζουν ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη των γνώσεών τους δουλεύοντας στις διάφορες προτεινόμενες δραστηριότητες και ο εκπαιδευτικός παρεμβαίνει μόνο όταν του ζητηθεί να το πράξει (Piaget, 2013). Επιπλέον, οι μαθητές αλληλεπιδρούν μεταξύ τους καθώς και με τον δάσκαλο για να αποκτήσουν εμπειρία από το σχολικό περιβάλλον, μια διαδικασία που βασίζεται στις ιδέες της θεωρίας του Κοινωνικού Κονστρουκτιβισμού. Επίσης, οι μαθητές αποκτούν γνώσεις μέσω της χρήσης της εμπειρίας και των δυνατοτήτων που καλλιεργούν με την εκτέλεση δραστηριοτήτων, συμμετέχοντας έτσι σε μια διαδικασία ανακάλυψης της μάθησης (Bruner, 1986). Γενικά, τα προτεινόμενα εκπαιδευτικά σενάρια επικεντρώνονται στον ενεργό ρόλο του μαθητή και στη μαθησιακή εμπειρία μέσω της αλληλεπίδρασης με το σχολικό περιβάλλον καθώς και με το περιβάλλον προγραμματισμού που χρησιμοποιούν. Επιπλέον, τα σενάρια βασίζονται στη θεωρία της συνεργατικής μάθησης που επινοήθηκε για την ανάπτυξη της ομαδικής μάθησης και σημαντικών μαθησιακών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των μαθητών (Vygotsky, 1980).

Έχοντας κατά νου ότι η εκπαίδευση και η μάθηση πρέπει να ακολουθούν τις ραγδαίες τεχνολογικές αλλαγές και πρέπει, επίσης, να ακολουθούν τις οδηγίες διδασκαλίας κάθε μαθήματος αποφασίσαμε αρχικά να ερευνήσουμε τα νέα εργαλεία λογισμικού που είναι διαθέσιμα για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Ανακαλύψαμε ότι το λογισμικό AppInventor εισάγεται στο σύγχρονο πρόγραμμα σπουδών πολλών μαθημάτων στα ελληνικά σχολεία. Για ορισμένα από αυτά, το διαθέσιμο εγχειρίδιο δεν προσφέρει δομημένες ασκήσεις και έτσι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να ερευνήσουν και να βρουν το δικό τους υλικό για να διδάξουν τα κεφάλαια που εισάγουν τη χρήση του λογισμικού AppInventor. Έτσι, αναπόφευκτα, αρχίσαμε να εργαζόμαστε για την παραγωγή υλικού που καλύπτει τις ανάγκες της πρακτικής με το λογισμικό AppInventor. Το υλικό αυτό αρχικά συμμορφώνεται με το περιεχόμενο του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής», για την πρώτη τάξη του και του επαγγελματικού Λυκείου, έχοντας κατά νου ότι στο μέλλον θα μπορούσε να το επεκταθεί προκειμένου να καλυφθούν επίσης και άλλα πιο απαιτητικά μαθήματα.

Για τη συγκεκριμένη περίπτωση, μετά την αξιολόγηση των αναπτυγμένων εκπαιδευτικών σεναρίων από εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, προχωρήσαμε στην εφαρμογή τους σε δύο δημόσια Γενικά Λύκεια και συγκεντρώσαμε τις απόψεις των εκπαιδευτικών και των μαθητών. Τα αποτελέσματα, μεταξύ άλλων, δείχνουν ότι οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί έχουν θετική στάση απέναντι στην εφαρμογή των εκπαιδευτικών σεναρίων και της χρήσης του λογισμικού AppInventor στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας.



Τέλος, ακολουθώντας το ίδιο πλαίσιο, στη μελέτη μας συνδυάσαμε τη διδασκαλία και την εκμάθηση αρχών του προγραμματισμού με τον σχεδιασμό και τη δημιουργία παιχνιδιών. Έτσι, ένα μέρος των εκπαιδευτικών σεναρίων προορίζεται για την εκμάθηση βασικών αρχών προγραμματισμού μέσω της κατασκευής χρήσης και κατασκευής παιχνιδιών για κινητές και σταθερές συσκευές.

Τα εκπαιδευτικά φύλλα εργασίας περιλαμβάνουν διάφορες δραστηριότητες που ακολουθούν επίσης τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού. Επιπλέον, οι μαθητές εργάζονται στον σχεδιασμό και τη δημιουργία του δικού τους παιχνιδιού ακολουθώντας τα βήματα των δομημένων δραστηριοτήτων που τους δίνονται και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με τον εκπαιδευτικό προκειμένου να αποκτήσουν εμπειρία από το σχολικό περιβάλλον, μια διαδικασία που βασίζεται στις ιδέες της θεωρίας του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού. Ειδικότερα, κατά τον σχεδιασμό και τη διάρθρωση των δραστηριοτήτων που οδήγησαν στη δημιουργία ενός παιχνιδιού, ακολουθήθηκε μια κονστρουκτιβιστική προσέγγιση. Οι δραστηριότητες στα φύλλα εργασίας οργανώνονται ώστε να ακολουθούνται βήματα προοδευτικής δυσκολίας και με την παροχή οδηγιών σε καθένα από αυτά τα βήματα για την εφαρμογή τους. Επίσης, περιλαμβάνονται τεχνικές συνεργασίας. Και σε αυτές τις δραστηριότητες, οι μαθητές μπορεί να χωριστούν σε ομάδες που ανταλλάσσουν εμπειρίες για το υπό εξέταση θέμα και, ως εκ τούτου, καλλιεργούν τις απαραίτητες δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας. Επίσης, οι δραστηριότητες των φύλλων εργασίας των εκπαιδευτικών σεναρίων προωθούν σε πολλές περιπτώσεις την τεχνική της ανακαλυπτικής μάθησης όπου οι μαθητές διαδραματίζουν ενεργό ρόλο και μαθαίνουν μέσα από αυτόνομες εμπειρίες, καθώς και άλλες σύγχρονες τεχνικές που αναλύονται στα επόμενα κεφάλαια (Seravidou & Douligieris, 2019).

Παρόλο που η εκμάθηση του προγραμματισμού μέσω δραστηριοτήτων δημιουργίας παιχνιδιών χρησιμοποιώντας διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, όπως το Scratch, προτείνεται στο πρόγραμμα σπουδών αρκετών μαθημάτων στα ελληνικά σχολεία, δεν υπάρχει εγχειρίδιο που να προσφέρει πρακτικές δραστηριότητες με τη μορφή προτεινόμενων ασκήσεων για τους μαθητές. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί προκειμένου να διδάξουν τα κεφάλαια που περιλαμβάνουν αρχές προγραμματισμού πρέπει να δημιουργήσουν το δικό τους υλικό ή να αναζητήσουν κατάλληλο υλικό σε διάφορα αποθετήρια. Έτσι αναπόφευκτα σε αυτή την περίπτωση αρχίσαμε να εργαζόμαστε για την παραγωγή υλικού που καλύπτει τις ανάγκες της πρακτικής εξάσκησης χρησιμοποιώντας το Scratch και συμμορφώνεται πλήρως με το περιεχόμενο του μαθήματος «Πληροφορική» για την τρίτη τάξη του Ελληνικού Γυμνασίου, το οποίο χρησιμοποιεί την ιδέα του σχεδιασμού και της δημιουργίας παιχνιδιών. Τέλος, μετά την αξιολόγηση των αναπτυγμένων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων από εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, πραγματοποιήθηκε μια εφαρμογή αυτών σε ένα δημόσιο Γυμνάσιο στην Ελλάδα και συγκεντρώθηκαν οι απόψεις των μαθητών.

Εκτός από τις παραπάνω εφαρμογές δημιουργήθηκε και εκπαιδευτικό υλικό για την κάλυψη επιπλέον μαθημάτων πληροφορικής ακολουθώντας την ίδια τακτική, δηλαδή



την δημιουργία του υλικού σε συνδυασμό με μία συγκεκριμένη εφαρμογή, βασιζόμενη πάντα στις κατάλληλες θεωρίες μάθησης και προχωρώντας στην εφαρμογή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το σύνολο του εκπαιδευτικού υλικού, των εφαρμογών και της αξιοποίησής τους παρουσιάζεται εκτενώς στα επόμενα κεφάλαια.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω η παρούσα εργασία προσανατολίζεται στους εξής βασικούς άξονες, όπως θα αναπτυχθούν στα επόμενα κεφάλαια:

- ✓ Εκτενής βιβλιογραφική έρευνα.
- ✓ Συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών.
- ✓ Συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών.
- ✓ Προτεινόμενα εκπαιδευτικά εργαλεία.
- ✓ Προτεινόμενες εκπαιδευτικές δραστηριότητες.
- ✓ Συνδυασμό διαφόρων θεωριών και τεχνικών μάθησης μέσω προτεινόμενων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων.
- ✓ Σχεδιασμό, υλοποίηση και αξιοποίηση εκπαιδευτικών εφαρμογών που υποστηρίζονται από κατάλληλες θεωρίες και πλαίσια μάθησης.

1.6 Πρωτοτυπία και περιορισμοί της έρευνας

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας περιλαμβάνεται η εκτενής μελέτη της συνεργασίας αρχικά μέσα από μια θεωρητική σκοπιά και μετέπειτα μέσα από τη χρήση και τη δημιουργία συνεργατικών εφαρμογών και δραστηριοτήτων που μπορεί να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση. Αυτό σημαίνει πως πληθώρα εκπαιδευτικών θεωριών και εκπαιδευτικών πλαισίων έπρεπε να ερευνηθούν και να συνδυαστούν ώστε να αξιοποιηθούν με τα κατάλληλα μέσα και εργαλεία ή να αποτελέσουν τη βάση ανάπτυξης νέων εργαλείων, με σκοπό τελικά την ενίσχυση της μάθησης.

Ως πρωτοτυπία λοιπόν αρχικά μπορεί να αναφερθεί ο συνδυασμός σύγχρονων θεωριών μάθησης όπως η συνεργατική με την κινητή, ή η μικτή με την κινητή, ή η μάθηση μέσω παιχνιδιού με την συνεργατική και την κινητή. Δηλαδή η μάθηση και η ενίσχυση αυτής ερευνήθηκε υπό το πρίσμα διαφόρων συνδυασμών θεωριών μάθησης. Επιπρόσθετα, κατά την ανάπτυξη των εφαρμογών που περιλαμβάνονται στην παρούσα διατριβή, αξιοποιήθηκαν κατάλληλα σύγχρονα θεωρητικά πλαίσια ώστε η εκάστοτε εφαρμογή να ακολουθεί συγκεκριμένο συνδυασμό μοτίβων και τεχνικών μάθησης και να μπορεί έτσι να χαρακτηριστεί εκπαιδευτική αφού πλαισιώνεται και στηρίζεται από τις κατάλληλες εκπαιδευτικές μελέτες και αναλύσεις.

Σε κάθε περίπτωση, μία από τις πιο σημαντικές καινοτομίες της παρούσας εργασίας αποτελεί ο συνδυασμός της κινητής μάθησης με τη συνεργατική και με άλλα είδη μάθησης και η αξιοποίηση κινητών συσκευών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συγκεκριμένα, αναφερόμενοι στη μάθηση μέσω κινητών τηλεφώνων και γενικότερα



στην κινητή μάθηση, μπορούμε να αναγνωρίσουμε πολλά πλεονεκτήματα καθώς η δημοτικότητα των κινητών συσκευών αυξάνεται διαρκώς.

Πρώτα απ' όλα, δεδομένης της φορητότητας και της πανταχού παρουσίας των κινητών συσκευών, η μάθηση μπορεί να πραγματοποιηθεί παντού και με τους υπάρχοντες πόρους των εκπαιδευομένων, αφού είναι οι ίδιοι ιδιοκτήτες των συγκεκριμένων συσκευών.

Επιπλέον, η κινητή μάθηση επιτρέπει μια μέθοδο παράδοσης εκπαιδευτικού περιεχομένου που θα μπορούσε να είναι πιο οικονομική από τις μεθόδους εξ αποστάσεως μάθησης, και πολλοί άνθρωποι είναι ήδη εξοικειωμένοι με τις εφαρμογές κινητών τηλεφώνων (Motlik, 2008). Συγκεκριμένα, η δυνατότητα του να είναι οι κινητές συσκευές πανταχού παρούσες, καθώς και το χαμηλό κόστος τους, η ευκολία μεταφοράς, η ευχρηστία της διεπαφής τους και η παράδοση περιεχομένου με πολλούς τρόπους είναι λόγοι που οδήγησαν στην πρόταση για χρήση συσκευών κινητής τηλεφωνίας στη μάθηση (Politi, Matafas, 2017). Αυτό το γεγονός μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του γνωστικού φορτίου και στην αύξηση των ποσοστών ολοκλήρωσης εργασιών, επειδή ο μαθητής μπορεί να επικεντρωθεί στις εργασίες παρά στα εργαλεία. Η τεχνολογία κινητών συσκευών είναι άμεσα διαθέσιμη, κοστίζει λίγο και, επομένως, έχει τεράστιες δυνατότητες για χρήση στην εκπαίδευση (Joyce-Gibbons et al., 2018).

Επίσης, μέσω της κινητής μάθησης διατίθεται μεγάλος όγκος εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο μπορεί να λειτουργήσει ως ενίσχυση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας της μάθησης. Η συνεργατική χρήση κινητών τηλεφώνων μέσω των πολυάριθμων παρεχόμενων εργαλείων μπορεί να υποστηρίξει την παράδοση εκπαιδευτικού περιεχομένου σε οποιαδήποτε απόσταση. Θα πρέπει επίσης να αναφέρουμε το γεγονός ότι η κινητή μάθηση μπορεί να υποστηρίξει σύγχρονη και ασύγχρονη συνεργατική επικοινωνία. Επιπλέον, η εκμάθηση μέσω κινητών συσκευών μπορεί να βοηθήσει στην ενίσχυση της κωδικοποίησης, ανάκλησης και μεταφοράς πληροφοριών επιτρέποντας στους μαθητές να έχουν πρόσβαση σε περιεχόμενο πολλών και διαφορετικών μορφών (Kooie, 2009). Αυτή η ανταλλαγή πληροφοριών, που παρέχεται από τους χρήστες, δημιουργεί έναν μοναδικό τύπο αλληλεπίδρασης που οδηγεί στη διαμόρφωση συνεργατικών εκπαιδευτικών κοινοτήτων. Η κινητή μάθηση διευκολύνει εναλλακτικές διαδικασίες μάθησης και καθιστά δυνατή τη μάθηση με επίκεντρο τον μαθητή, επιτρέποντας στους μαθητές να προσαρμόσουν τη μεταφορά και την πρόσβαση σε πληροφορίες, προκειμένου να αξιοποιήσουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις τους και να επιτύχουν τους δικούς τους εκπαιδευτικούς στόχους. Παρέχει επίσης, ένα συνεχές κίνητρο για εκείνους που συνήθως δεν παρακινούνται από τα παραδοσιακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Valk et al., 2010). Η τεχνολογία κινητής τηλεφωνίας, σε τελική ανάλυση, είναι κάτι νέο και συναρπαστικό για μεγάλο αριθμό μαθητών. Η μάθηση μέσω κινητών συσκευών αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται η εκπαίδευση και η μάθηση, λόγω της φύσης των νέων τεχνολογιών. Η νέα μάθηση είναι εξατομικευμένη, επικεντρωμένη στον μαθητή, εγκαθιδρυμένη, συνεργάζεται και είναι πανταχού παρούσα. Ομοίως, η τεχνολογία κινητής τηλεφωνίας είναι όλο και πιο



προσωπική, πολύ κεντρική, δικτυακή, πανταχού παρούσα και ανθεκτική (Sharples et al., 2007) και, το πιο σημαντικό, οι περισσότεροι μαθητές διαθέτουν έξυπνα κινητά (Σεραλίδου & Δουληγέρης, 2015).

Ωστόσο, όπως όλες οι σύγχρονες θεωρίες μάθησης, η κινητή μάθηση δεν έχει μόνο πλεονεκτήματα, αλλά έχει και κάποια μειονεκτήματα που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή καθώς διαμορφώνουν τον ορισμό των τεχνικών μάθησης και το πλαίσιο εφαρμογής τους. Επιπρόσθετα, υπάρχουν αρκετοί νόμοι σχετικά με τη χρήση κινητών τηλεφώνων στο σχολείο, οι οποίοι περιλαμβάνουν και τα έξυπνα κινητά. Στα περισσότερα σχολεία, οι κινητές συσκευές έχουν απαγορευτεί επειδή διαταράσσουν τις δραστηριότητες στην τάξη (Jacob & Issac, 2011). Είναι γεγονός ότι είναι πολύ δύσκολο να ελεγχθούν οι ενέργειες των μαθητών όταν χρησιμοποιούν τις δικές τους συσκευές, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν τη διαδικασία του μαθήματος. Στην Ελλάδα, η πλήρης απαγόρευση των κινητών τηλεφώνων στα σχολεία εφαρμόζεται από την ισχύουσα νομοθεσία.

Επιπλέον, υπάρχουν ορισμένα τεχνικά ζητήματα που αφορούν το μέγεθος της οθόνης ή τη διεπαφή της συσκευής που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Οι διαφορετικές τεχνολογίες και μεγέθη των συσκευών, καθώς και το ότι οι μαθητές δεν διαθέτουν τα ίδια έξυπνα κινητά και πολλές φορές δεν είναι σε θέση να αγοράσουν ακριβές συσκευές που διαθέτουν ένα ευρύτερο φάσμα λειτουργιών αποτελεί σίγουρα μειονέκτημα. Ιδιαίτερα στα έξυπνα κινητά που δεν διαθέτουν μεγάλες οθόνες, η ανάγνωση μπορεί να είναι πολύ δύσκολη και, επίσης, οι διάφορες συσκευές δεν έχουν την ίδια φιλική προς το χρήστη και εύχρηστη διεπαφή. Οι συνδέσεις χαμηλού εύρους ζώνης περιορίζουν επίσης τη χρήση υλικού πλούσιου σε πόρους, όπως βίντεο-κλιπ, ροή βίντεο και λήψη μεγάλων αρχείων. Ακόμη, ενώ οι μαθητές κλίνουν προς τη διασκεδαστική χρήση των κινητών συσκευών, οι εκπαιδευτικοί συχνά φοβούνται γι' αυτές και τις θεωρούν περισπασμούς. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να κάνουν ένα βήμα μπροστά για να δουν πώς αυτές οι συσκευές μπορεί να χρησιμοποιηθούν με θετικό και παραγωγικό τρόπο στις τάξεις (Clayton & Murphy, 2016)

Επιπλέον, το ζήτημα της συνδεσιμότητας και του κόστους δεδομένων είναι σημαντικό, καθώς είναι πολύ ακριβό για τους μαθητές από κοινότητες χαμηλότερου εισοδήματος να διατηρήσουν συνδεσιμότητα υψηλής ταχύτητας (Brown & Mbatia, 2015). Παρόλο που το δυναμικό των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) και των κινητών τηλεφώνων αναγνωρίζεται πλέον ευρέως, ένα εμπόδιο στη χρήση τεχνολογιών αιχμής στη διδασκαλία και τη μάθηση είναι η έλλειψη εμπιστοσύνης των εκπαιδευτικών στη χρήση τους (Scrimshaw, 2004). Έτσι, προκειμένου να αναπτυχθούν αποτελεσματικά οι δεξιότητες των εκπαιδευτικών, οι πρωτοβουλίες επαγγελματικής ανάπτυξης θα πρέπει να περιλαμβάνουν ευκαιρίες για να βελτιώσουν την κατανόησή τους σχετικά με τις δυνατότητες διαφορετικών τεχνολογιών για την υποστήριξη της μάθησης και για τις καταλληλότερες παιδαγωγικές χρήσεις της τεχνολογίας, την εμπιστοσύνη τους στην τεχνολογία και την ικανότητά τους να την χρησιμοποιούν στη διδασκαλία και τη μάθηση (Ekanayake & Wishart, 2014).



Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, καθώς επίσης και τα πολλά πλεονεκτήματα που προσφέρει η συνεργασία στην διαδικασία της μάθησης, είναι αναπόφευκτο να σκεφτούμε τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη εκπαιδευτικών εφαρμογών και περιεχομένου που να εμπλέκει τη συνεργασία με την κινητή μάθηση και με άλλα είδη μάθησης.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι για το σχεδιασμό μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής είναι πολύ σημαντικό να συμπεριληφθούν χαρακτηριστικά που ενσωματώνουν τις μαθησιακές θεωρίες με την πρακτική προκειμένου να επιτευχθεί ένα κινητό μαθησιακό περιβάλλον που περιλαμβάνει χαρακτηριστικά που συνδέονται με τα θεωρητικά θεμέλια της μάθησης (Mannheimer Zydney & Warner, 2016). Ο σχεδιασμός πολλών υπάρχουσών εφαρμογών στερείται ή δεν έχει στενή σχέση με τις υποκείμενες θεωρίες μάθησης. Επιπλέον, πρέπει να επισημάνουμε ότι δεν είναι εύκολο για τους μαθητές να μάθουν και να κατανοήσουν τις αρχές προγραμματισμού, ειδικά έννοιες που περιλαμβάνουν μεταβλητές ή πιο περίπλοκες δομές προγραμματισμού. Αυτή η δυσκολία μπορεί να προέρχεται από διάφορες πηγές, όπως για παράδειγμα από έλλειψη πρακτικής των μαθητών ή από έλλειψη των απαιτούμενων γνώσεων (Ozmen & Altun, 2014). Αυτό το γεγονός ενισχύει την ανάγκη δημιουργίας νέων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων προκειμένου να υποστηριχθεί η διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, οι διαφορές στη μαθησιακή προσέγγιση και οι καινοτομίες που απορρέουν από την εφαρμογή αρχικά της κινητής μάθησης στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι:

- Χρήση κινητών τηλεφώνων κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας εντός και εκτός του σχολικού περιβάλλοντος.
- Εκμετάλλευση συσκευών που αποτελούν πλέον αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής.
- Προώθηση της άτυπης και συνεργατικής μάθησης χρησιμοποιώντας νέες τεχνολογίες και συσκευές με τις οποίες οι μαθητές είναι ήδη εξοικειωμένοι και δεν χρειάζονται περαιτέρω εκπαίδευση.

Επιπρόσθετα, εμπλέκοντας ενεργά και άλλα είδη μάθησης, όπως η συνεργατική, η μάθηση μέσω παιχνιδιού και ο κουνστρουκτιβισμός, προκύπτει ένα κατάλληλο δομημένο περιεχόμενο για την ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της χρήσης διάφορων εφαρμογών για κινητές συσκευές και όχι μόνο. Συγκεκριμένα, μέσω των προτεινόμενων εκπαιδευτικών σεναρίων, φύλλων εργασίας και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που συνδυάζουν θεωρίες μάθησης και διάφορα περιβάλλοντα (συνεργατικά, για κινητές συσκευές, για την δημιουργία παιχνιδιών κ.α.) η παρούσα διατριβή προσφέρει:

- μια προσέγγιση του προγράμματος σπουδών της Πληροφορικής σε κάθε επίπεδο εκπαίδευσης εστιάζοντας στην κατασκευή και χρήση παιχνιδιών παρά στη χρήση παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας.



- την ευκαιρία να δημιουργήσουν οι μαθητές τα δικά τους παιχνίδια, ελπίζοντας να εμπνεύσουν θετικές στάσεις απέναντι στον προγραμματισμό στο μέλλον.
- κάλυψη των αναγκών των μαθημάτων Πληροφορικής, παρέχοντας δομημένο υλικό υποστήριξης για κάθε επίπεδο εκπαίδευσης ξεχωριστά.
- προτεινόμενα περιβάλλοντα προγραμματισμού και εκπαιδευτικά παιχνίδια που μπορεί να χρησιμοποιηθούν και σε εργαστήρια παλαιότερης τεχνολογίας.

Σε αυτό το πλαίσιο, οι διαφορές στην μαθησιακή προσέγγιση, μέσα από τα προτεινόμενα εκπαιδευτικά σενάρια, και οι καινοτομίες που προκύπτουν από την εφαρμογή τους στη διδακτική διαδικασία είναι:

- χρήση τεχνολογίας που μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα μάθημα χωρίς τους περιορισμούς της χρήσης μιας συγκεκριμένης συσκευής.
- χρήση κινητών τηλεφώνων τόσο σε επίσημα όσο και σε άτυπα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, προωθώντας τη συνεχή μάθηση.
- αξιοποίηση στη μαθησιακή διαδικασία συσκευών που οι μαθητές ήδη ξέρουν να χρησιμοποιούν, όντας ιδιοκτήτες τους.

Τέλος, σχετικά με τη δημιουργία εκπαιδευτικών εφαρμογών, γενική ιδέα είναι ότι εάν μια εφαρμογή για κινητές συσκευές (και όχι μόνο) έχει σαφή εκπαιδευτικό σχεδιασμό και περιεχόμενο, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί υποστηρικτικά κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας στην τάξη καθώς επίσης και για μάθηση εκτός του σχολείου. Επιπλέον, εάν αυτή η εφαρμογή έχει κάποια χαρακτηριστικά παιχνιδιού, θα προσθέσει το στοιχείο της διασκέδασης για τους μαθητές κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας. Έτσι, προτείνονται, σχεδιάζονται και παρουσιάζονται εφαρμογές που έχουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- περιλαμβάνουν τη θεωρία σε συνδυασμό με την πρακτική
- έχουν έναν αρκετά ικανοποιητικό αριθμό ερωτήσεων εξάσκησης της θεωρίας
- παρέχονται δωρεάν
- ο χρήστης δεν περιορίζεται με κανέναν τρόπο και έχει πρόσβαση σε ολόκληρο το περιεχόμενο των εφαρμογών
- συνδέονται με συγκεκριμένα εκπαιδευτικά πλαίσια και θεωρίες μάθησης, και
- ο εκπαιδευτικός, σε κάποιες περιπτώσεις, έχει τη δυνατότητα να προσθέσει περιεχόμενο της επιλογής του.

Η καινοτομία αυτών των εφαρμογών έγκειται στο γεγονός ότι η δομή τους υποστηρίζει τόσο την τυπική όσο και την άτυπη μάθηση παρέχοντας την επιλογή να χρησιμοποιηθούν εντός και εκτός των τάξεων και να επιτρέπουν στους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιούν και τις δικές τους κινητές συσκευές, παντού και



οποτεδήποτε. Επιπλέον, έως αυτό το σημείο, δεν υπάρχουν άλλες παρόμοιες εκπαιδευτικές εφαρμογές στα ελληνικά που να απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς και μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

1.7 Διάρθρωση της διατριβής

Στις ακόλουθες ενότητες παρέχουμε περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με τη φύση και τη δομή αυτής της διατριβής. Στο μέρος Α που αφορά τη συνεργασία, το παιχνίδι και τη μάθηση συμπεριλαμβάνεται το κεφάλαιο 1 με την εισαγωγή σε διάφορες μεθόδους διδασκαλίας και το κεφάλαιο 2 με τη θεωρητική προσέγγιση της μάθησης και την εξέλιξή της. Επίσης, περιλαμβάνονται το κεφάλαιο 3 και το κεφάλαιο 4 στο μέρος Α. Το κεφάλαιο 3 περιέχει την βιβλιογραφική έρευνα σχετικά με τις σύγχρονες συνεργατικές τάσεις, τα εκπαιδευτικά συνεργατικά περιβάλλοντα και την κατηγοριοποίησή τους. Το κεφάλαιο 4 καλύπτει τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών, μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών και προτεινόμενες εκπαιδευτικές συνεργατικές δραστηριότητες.

Στο μέρος Β περιλαμβάνονται όλες οι εφαρμογές που χρησιμοποιήθηκαν ή αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας καθώς επίσης και το προτεινόμενο εκπαιδευτικό υλικό που σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε στην πρωτοβάθμια, στη δευτεροβάθμια και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Πιο συγκεκριμένα, στο Κεφάλαιο 5 του Μέρους Β περιλαμβάνονται εκπαιδευτικές συνεργατικές εφαρμογές που αναπτύχθηκαν, η εφαρμογή τους στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας και η αξιολόγησή τους. Επίσης, στο Κεφάλαιο 6 περιλαμβάνονται εκπαιδευτικές εφαρμογές με βάση το παιχνίδι που αναπτύχθηκαν για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, η εφαρμογή τους και η αξιολόγησή τους. Στη συνέχεια, στο Κεφάλαιο 7 περιλαμβάνονται εκπαιδευτικά σενάρια και εφαρμογές για τις σχολικές μονάδες της δευτεροβάθμιας και της πρωτοβάθμιας που αξιοποιούν διάφορα προτεινόμενα εργαλεία για την εκπαίδευση, η εφαρμογή τους στη μαθησιακή διαδικασία και η αξιολόγησή τους.

Τέλος, ακολουθούν τα συμπεράσματα και τα μελλοντικά βήματα της παρούσας διατριβής.



Μέρος Α

Συνεργασία, Παιχνίδι και Μάθηση



Κεφάλαιο 1^ο

Προσεγγίσεις και προβληματισμοί

Οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας εφαρμόστηκαν και εξυπνήτησαν τη διαδικασία της μάθησης επί σειρά ετών. Στη σύγχρονη, όμως, εποχή η μάθηση έχει τροποποιηθεί και μεταλλαχθεί σε κάτι νέο, δεδομένης της ραγδαίας εξέλιξης στα διαθέσιμα τεχνολογικά μέσα αλλά και στον τρόπο ζωής μας. Ειδικότερα, κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας η εκπαίδευση και η μάθηση έχουν προχωρήσει σε έναν διαδραστικό τρόπο μάθησης βασισμένο στην τεχνολογία, θέτοντας τον μαθητή στο κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας και αξιοποιώντας τις σύγχρονες τεχνολογικές και συνεργατικές τάσεις. Νέα και βελτιωμένα προγράμματα σπουδών έχουν σχεδιαστεί, δοκιμαστεί και εφαρμοστεί στη μαθησιακή διαδικασία, ώστε να ωφεληθούν τόσο οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί. Έτσι, η μάθηση έχει εξελιχθεί μετατρέποντας τον τρόπο που οι άνθρωποι μαθαίνουν και εκπαιδεύουν. Αυτό είχε ως λογικό επακόλουθο η μάθηση να αποκτήσει πολλές διαστάσεις περισσότερο εξατομικευμένες και επικεντρωμένες στην αλληλεπίδραση των ατόμων υποστηρίζοντας και τονίζοντας τον πλουραλισμό και τη διαφορετικότητα στον τρόπο κατανόησης και αφομοίωσης της παρεχόμενης πληροφορίας. Οι διαφορετικές διαστάσεις της μάθησης αφορούν και στους διαφορετικούς τρόπους που μπορεί να υποστηριχθεί και να διοχετευθεί στον τελικό αποδέκτη, προσφέροντας πληθώρα μεθόδων και τεχνικών στην προσπάθεια να καλυφθούν τα διαφορετικά στυλ μάθησης που διαπιστωμένα πλέον χαρακτηρίζουν τον κάθε εκπαιδευόμενο. Γενικότερα, πολλές σύγχρονες θεωρίες μάθησης προωθούν και υποστηρίζουν νέες τεχνικές και πλαίσια που αφορούν μεταξύ άλλων και τη μάθηση μέσω συνεργασίας, μέσω παιχνιδιού και από απόσταση.

Με βάση τα παραπάνω, γίνεται αντιληπτό πως ως συνέπεια των συνεχόμενων μεταβολών η διαδικασία της μάθησης έχει περάσει από πολλά στάδια αλλαγής και προσαρμογής. Έχοντας επικεντρωθεί πλέον στην ομάδα αντί για το άτομο, και στη σημασία της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μελών της, είναι απαραίτητο να υπάρχει και η κατάλληλη προσαρμογή στην προσφερόμενη τεχνολογία που υποστηρίζει τις διαδικασίες συνεργασίας μεταξύ των χρηστών. Το να κάνουμε τη μάθηση μέρος της ζωής μας είναι μια ουσιαστική πρόκληση για την αντιμετώπιση των σύνθετων συστημικών προβλημάτων που συμβαίνουν σε έναν κόσμο που υφίσταται συνεχείς αλλαγές (Fisher, 2013). Λόγω αυτής της συνεχούς αλυσίδας γεγονότων, εμφανίστηκε η αναγκαιότητα δημιουργίας νέου λογισμικού που θα μπορεί να καλύψει αυτές τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες. Οι πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία όχι μόνο επηρέασαν τη συνεργασία και την κατάρτιση των εργαζομένων σε εταιρείες και οργανισμούς, αλλά είχαν επίσης μεγάλο αντίκτυπο στη μάθηση και την εκπαίδευση



καθώς πολλοί διαφορετικοί τύποι λογισμικού και υλικού έχουν υιοθετηθεί σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης. Επιπλέον, έχουν εμφανιστεί πολλές παιδαγωγικές μέθοδοι για την κάλυψη των νέων εκπαιδευτικών αναγκών (Brown & Mbatl, 2015). Επίσης, μια ευρεία συλλογή λογισμικού και υλικού έχει εμπνεύσει νέες προσεγγίσεις στη διδασκαλία και τη μάθηση στα σχολεία (Ekanayake & Wishart, 2014). Η μάθηση συμβαίνει τώρα ως ένα κοινωνικοπολιτισμικό σύστημα, μέσα στο οποίο πολλοί μαθητές αλληλεπιδρούν για να δημιουργήσουν μια συλλογική δραστηριότητα που πλαισιώνεται από πολιτισμικούς περιορισμούς και ιστορικές πρακτικές (Sharple et al., 2007).

Πιο συγκεκριμένα, όταν στη διαδικασία της μάθησης εμπλέκεται η τεχνολογία μιλάμε για Υποστηριζόμενη από Υπολογιστές Συνεργατική Μάθηση (CSCL). Η CSCL υποστηρίζει την ανάπτυξη δεξιοτήτων σκέψης υψηλότερης τάξης και γνωστικών δραστηριοτήτων, όπως η κριτική σκέψη και η επίλυση προβλημάτων, οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν στην καλύτερη συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία (Cheong et al., 2012). Οι συσκευές υπολογιστών μπορούν να παρέχουν τα απαραίτητα ενεργά μέσα για τη γνώση των κοινωνικών ομάδων, όπου οι ιδέες αναπτύσσονται μέσω των αλληλεπιδράσεων εντός ομάδων ανθρώπων (Stahl, 2006), ακόμη και όταν πρόκειται για διαφορετικά συλ μάθησης (Wang et al., 2001). Επομένως, η CSCL φαίνεται να αποτελεί βασική πτυχή της εκπαιδευτικής διαδικασίας που καλύπτει ολόκληρη την εκπαιδευτική κοινότητα. Οι έρευνες που έχουν διεξαχθεί έχουν πιστοποιήσει τη σημασία της CSCL στην εκπαίδευση και έχουν προσφέρει πληθώρα κατευθύνσεων (Crook, 1994; Kienle & Wessner, 2005). Επιπλέον, διαφορετικές θεωρίες μάθησης οδήγησαν αναπόφευκτα σε διαφορετικές μεθόδους μάθησης που οπωσδήποτε χρειαζόνταν και την κατάλληλη τεχνολογική υποστήριξη. Η Συνεργατική Μάθηση λειτουργεί τώρα ως αναπόσπαστο μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας ανοίγοντας νέους ορίζοντες στην προσέγγιση και τη μεταφορά γνώσεων. Για παράδειγμα, η εξ αποστάσεως μάθηση έχει καταργήσει τους χωρικούς φραγμούς σχεδιασμού και η πλαισιοκεντρική (εγκαθιδρυμένη) μάθηση έχει επικεντρωθεί στο γεγονός της μάθησης οποτεδήποτε και οπουδήποτε (Herrera & Sanz, 2014) κ.α.

Οι νέες τεχνολογικές τάσεις που προέκυψαν, όπως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, οι εικονικοί κόσμοι και το Web 2.0, οδήγησαν τη μάθηση σε μια εντελώς διαφορετική κατεύθυνση με τον χρήστη να είναι τώρα ο οδηγός του τύπου και του περιεχομένου της μάθησης (Brown, 2009). Αναδύθηκαν νέες έννοιες της μάθησης, εστιάζοντας στις προσωπικές προτιμήσεις των χρηστών που κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της συνεργασίας επηρεάζουν τη συνολική λειτουργία της ομάδας. Επιπλέον, τεχνολογίες όπως οι φορητές συσκευές, το διαδίκτυο των αντικειμένων (Internet of Things) και το υπολογιστικό νέφος (cloud computing), που αλλάζουν τον τρόπο λειτουργίας των δικτύων και μεταμορφώνουν τις πρακτικές χρήσης, προσφέρουν μια εντελώς διαφορετική κατεύθυνση καθιστώντας την έννοια της συνεργασίας ακόμη πιο σημαντική, εφικτή και πανταχού παρούσα.

Επιπρόσθετα, ο αντίκτυπος της σύγχρονης οικονομίας της γνώσης σε ένα παγκοσμιοποιημένο πεδίο αλληλεπίδρασης και διασύνδεσης σε διάφορα επίπεδα της



ανθρώπινης δραστηριότητας (Baylis et al., 2016) συνέβαλε στη δημιουργία ενός πλαισίου για «συνεχή παραγωγή και ανανέωση γνώσης» (Dermitzakis & Ioannidi, 2004). Τα συστήματα επικοινωνίας, οι υπολογιστές και τα έξυπνα κινητά είναι πλέον διαθέσιμα παντού, κάτι που επέτρεψε νέες προσεγγίσεις στη μάθηση και την εκπαίδευση (Alqahtani, 2019). Η χρήση νέων τεχνολογιών και εφαρμογών Ιστού κατέστησε δυνατή την πρόσβαση σε πολλές διαθέσιμες συναλλαγές, επιλογές, γνώσεις, πληροφορίες (Manesis, 2014; Perraton et al., 2001) και εκπαιδευτικό υλικό (Ally, 2004). Η διαδικτυακή μάθηση, με τη μορφή της υπερ-επικοινωνίας (Richardson, 2000), δημιούργησε ένα πλαίσιο νέων δυνατοτήτων στην εκπαιδευτική διαδικασία (Anderson, 2004) και στην ενεργή μάθηση (Ally, 2004), σπάζοντας τους περιορισμούς χώρου και χρόνου (Byington, 2011).

Ταυτόχρονα, «η ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών παρέχει νέες ευκαιρίες για τους εκπαιδευτικούς» (Jung, 2005), ενώ παράλληλα η ανάπτυξη του Διαδικτύου «διασφαλίζει ένα περιβάλλον επικοινωνίας φιλικών ανθρώπων» (Manesis, 2014) με πιο κοινωνικό χαρακτήρα, δημιουργεί συνθήκες συνεργασίας και προωθεί την εξ αποστάσεως μάθηση. Όλα τα παραπάνω μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά στη συνεχή ανάπτυξη των εκπαιδευτικών (Perraton et al. 2001), με τυπικούς ή άτυπους τρόπους. Επιπλέον, η τεχνολογία των πληροφοριών συμβάλλει στη «διασύνδεση των εκπαιδευτικών με την παγκόσμια κοινότητα των εκπαιδευτικών», στο πλαίσιο της διεθνούς συνεργασίας (Jung 2005) και της συλλογικής δημιουργικότητας, και μπορεί να προωθήσει τη δημιουργία κοινοτήτων πρακτικής που όχι μόνο θα προωθήσουν την ανάπτυξη και την εμπάθυνση της γνώσης αλλά θα αυξήσουν την αξία της αλληλεπίδρασης και της συνεργασίας (Lipman, 2003; Wenger et al., 2002). Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις, η ύπαρξη διαδικτυακών κοινοτήτων, που διευκολύνουν τη μάθηση προωθώντας την επικοινωνία και τη συνεργασία προκειμένου να επιτύχουν έναν κοινό στόχο μάθησης, μπορεί να εισαγάγουν επιτυχημένα περιβάλλοντα για τη βελτίωση της μάθησης και της αναζήτησης γνώσης με τη μορφή διαδικτυακών κοινοτήτων μάθησης.

Επιπλέον, η κοινωνική δικτύωση, η οποία βασίζεται στην ιδέα του ότι οι άνθρωποι πρέπει να γνωρίζονται και να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, έχει γίνει ένα από τα πιο σημαντικά εργαλεία επικοινωνίας όχι μόνο στο ευρύ κοινό (Jalal & Zaidieh, 2012) αλλά και μεταξύ εκπαιδευτικών, λόγω της δυνατότητάς της να διευκολύνει την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ μαθητών, γονέων και εργαζόμενων (Luo et al., 2016). Η ίδια η δραστηριότητα της κοινωνικής δικτύωσης φαίνεται να είναι ιδιαίτερα εκλεκτική και συνεχώς μεταβαλλόμενη, καθώς περιλαμβάνει τη χρήση παραδοσιακών ιστότοπων όπως το Facebook αλλά και διαδικτυακές πλατφόρμες παιχνιδιών, επιτρέποντας στους χρήστες να συνδεθούν με βάση τα κοινά τους ενδιαφέροντα (Kuss και Griffiths, 2016). Επίσης, η έξυπνη κοινωνική δικτύωση, η οποία προωθεί τη χρήση των κοινωνικών μέσων με ασφαλή και αποτελεσματικό τρόπο, απαιτεί δεξιότητες κριτικής σκέψης και μετα-γνώσης και την ικανότητα ολοκλήρωσης και αξιολόγησης σεναρίων πραγματικού κόσμου και αυθεντικών δεξιοτήτων μάθησης (Boholano, 2017). Γενικότερα, οι άτυπες διαδικτυακές κοινότητες και δίκτυα προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα



να συμμετάσχουν εθελοντικά σε κοινή μάθηση, να προβληματιστούν σχετικά με τις πρακτικές διδασκαλίας και να λάβουν συναισθηματική υποστήριξη. Αυτές οι διαδικτυακές κοινότητες παρέχουν μια σημαντική πηγή επαγγελματικής ανάπτυξης (Macía & Garcia, 2016), και αμοιβαία υποστήριξη σε προβλήματα πραγματικής ζωής μέσω της ανταλλαγής πόρων και της παροχής χρήσιμων συμβουλών (Kelly & Antonio, 2016).

Όλα τα παραπάνω δημιουργούν και διαμορφώνουν ένα ευνοϊκό περιβάλλον στο οποίο μπορούν να αναπτυχθούν καινοτόμα τεχνολογικά εργαλεία και εφαρμογές για την υποστήριξη και προώθηση της διαδικτυακής επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών αλλά, δυστυχώς, οδηγούν και στο να παρέχεται μια πληθώρα συνεργατικών προγραμμάτων λογισμικού, δημιουργώντας χάος στην επιλογή του πιο κατάλληλου για κάποιο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σκοπό.

Παρατηρώντας την υπάρχουσα κατάσταση το σίγουρο είναι πως δεν υπάρχει πλέον όριο στους τύπους και τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί η μάθηση. Όλες οι διάφορες μέθοδοι που εμφανίστηκαν με την πάροδο των ετών, ακολουθώντας ουσιαστικά την εξέλιξη της τεχνολογίας και την ευρεία αποδοχή της από ολόκληρη την κοινωνία, έχουν υποστηριχθεί από έξυπνες συσκευές και εργαλεία που μπορούν να λειτουργήσουν με έναν συναρπαστικό τρόπο και μπορούν να συμβάλουν στην ενίσχυση, στον εμπλουτισμό και την κατάκτηση της γνώσης. Έτσι, υπάρχει μια αυξανόμενη μεταστροφή από τη χρήση παραδοσιακών τεχνολογιών, όπως οι επιτραπέζιοι υπολογιστές, προς τη χρήση κινητών τεχνολογιών, όπως τα κινητά τηλέφωνα (Klimova, 2018). Το κινητό τηλέφωνο συγκεκριμένα εισέβαλε στην καθημερινή μας ζωή και έχει καθιερωθεί ως απαραίτητο εργαλείο που κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος στις νεότερες ηλικίες (Σεραλίδου & Δουληγέρης, 2015). Επιπλέον, είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι τα παιδιά σήμερα είναι κάτοχοι ισχυρών πολυμεσικών συσκευών και είναι σε θέση να εξασκήσουν ένα ευρύ φάσμα νέων δεξιοτήτων, όπως για παράδειγμα επικοινωνία μέσω αποστολής κειμένου, που δεν εφαρμόζονται εύκολα στην παραδοσιακή διδασκαλία. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, πρέπει να είμαστε προσεκτικοί στον σχεδιασμό μαθησιακών εμπειριών σε συνδυασμό με την κατάλληλη τεχνολογία που έμπρακτα βελτιώνει τη μάθηση (σε οποιοδήποτε σχήμα ή μορφή την εξετάζουμε) και όχι απλώς να χρησιμοποιούμε την τεχνολογία για απλή διευκόλυνση ενεργειών (Σεραλίδου & Δουληγέρης, 2016).

Έτσι, το μοντέλο συνεργατικής μάθησης σε συνδυασμό με την κινητή μάθηση (collaborative mobile-blended) έχει προταθεί ως ένα πλαίσιο για τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ της τυπικής και της άτυπης μάθησης. Κατ' αρχάς, είναι αρκετά δύσκολο να δοθεί ένας ορισμός της άτυπης μάθησης. Γενικά, αναφέρεται στη μάθηση που πραγματοποιείται εκτός του σχολικού περιβάλλοντος και γίνεται τυχαία, απροσδόκητα και ακούσια ως αποτέλεσμα ορισμένων καθημερινών δραστηριοτήτων. Η Laurillard (2009) έδωσε έναν ορισμό της άτυπης μάθησης:



«δεν υπάρχει δάσκαλος, δεν υπάρχει συγκεκριμένο θέμα ή στόχος. Ο «μαθητευόμενος» επιλέγει τον «δάσκαλό του», ο οποίος μπορεί να είναι κόμβος και όχι καν άτομο, ορίζει το δικό του «υλικό» με βάση τα ενδιαφέροντά του και επιλέγει αν θέλει να αξιολογηθεί από άλλους (σελ. 6)».

Όταν μιλάμε για τυπική μάθηση, αναφερόμαστε στη μάθηση που πραγματοποιείται εντός του σχολείου με την παρουσία ενός δασκάλου. Τα τυπικά μαθησιακά περιβάλλοντα χαρακτηρίζονται από την πολύ δομημένη φύση τους (Gerber et al., 2001).

Η μικτή μάθηση, από την άλλη πλευρά, αναφέρεται στη μάθηση που επιτεύχθηκε εν μέρει από έναν μαθητή από δική του τοποθεσία και με δική του επιλογή του ρυθμού και της ύλης και εν μέρει μέσω διαδικτυακής παράδοσης με κάποιο στοιχείο ελέγχου των μαθητών. Ο όρος μικτή μάθηση χρησιμοποιείται συχνά συνώνυμα με την υβριδική μάθηση (Hybrid Learning) (Horn & Staker, 2011).

Το μοντέλο συνεργατικής μάθησης σε συνδυασμό με την κινητή μάθηση συνδυάζει αυτούς τους τύπους μάθησης για τον σχηματισμό ενός φορητού, ευέλικτου, συνεργατικού και δημιουργικού περιβάλλοντος μάθησης (Lai et al., 2013). Η κινητή τεχνολογία ανοίγει την πόρτα για ένα νέο είδος μάθησης που ονομάζεται «μάθηση εδώ και τώρα» (here and now learning) που συμβαίνει όταν οι μαθητές έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες οποτεδήποτε και οπουδήποτε και μπορούν να εκτελέσουν δραστηριότητες που παράγουν αποτελέσματα σε πραγματικό χρόνο στο πλαίσιο της μάθησής τους (Martin & Ertzberger, 2013). Επιπλέον, οι μαθητές δεν κατέχουν μόνο έξυπνα τηλέφωνα, αλλά και άλλες κινητές συσκευές, όπως ταμπλέτες και φορητούς υπολογιστές και συχνά επιλέγουν να χρησιμοποιούν αυτές τις συσκευές κατά τη διάρκεια του μαθήματος στην τάξη. Μαζί με τα έξυπνα τηλέφωνα, αυτές οι κινητές συσκευές προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές τους μια μεγάλη ποικιλία εργαλείων και λειτουργιών με μεγάλο εκπαιδευτικό δυναμικό (Wyg & Ryneveld, 2018). Επίσης, αρκετά ευρήματα δείχνουν ότι το μοντέλο της αναστροφής τάξης (flipped classroom) υποστηρίζει τεχνικές επίλυσης προβλημάτων που διευκολύνουν την ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευομένων, ενώ οι εκπαιδευόμενοι δεν αντιμετωπίζονται ως παθητικοί δέκτες της πληροφορίας του εκπαιδευτή ή ως απλοί παρατηρητές των πρακτικών και των πειραμάτων άλλων συναδέλφων τους (Pellas, 2018). Επιπλέον, οι αυτόματα αξιολογούμενες εργασίες με άμεση ανατροφοδότηση μπορούν να αποτελέσουν ισχυρό εργαλείο για την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της εκπαίδευσης (Laakso et al., 2018).

Είναι γεγονός πως στις μέρες μας και η κινητή μάθηση (mLearning) έχει εισαχθεί ευρέως στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση της κινητής μάθησης δόθηκε από τον Parsons που επισημαίνει:

«... Είναι απαραίτητο η κατανόσή μας για την κινητή μάθηση να περιλαμβάνει όλα τα μοναδικά χαρακτηριστικά της και ότι αναγνωρίζουμε ότι οποιαδήποτε μορφή μάθησης που λαμβάνει χώρα μέσω κινητής συσκευής είναι κινητή μάθηση, είτε σε κίνηση είτε στατική, είτε σε άτυπες είτε τυπικές ρυθμίσεις, είτε λειτουργεί συνεργατικά ή ατομικά» (Parsons, 2014).



Ειδικά για την περίπτωση των κινητών συσκευών, η αυξανόμενη δημοτικότητα τους στα σχολεία της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης προκάλεσε ένα νέο κύμα κινητής μάθησης στην εκπαίδευση (Chou et al., 2012), δίνοντας μια τεράστια δυναμική για τη μετατροπή της μάθησης και της διδασκαλίας (Tahir & Arif, 2015). Η χρήση φορητών συσκευών στο πλαίσιο της τάξης έχει λύσει ορισμένες άμεσες προκλήσεις στα σχολεία, όπως εργαστήρια με μικρό αριθμό υπολογιστών και ανεπαρκή εξοπλισμό, καθώς οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιούν τις δικές τους συσκευές. Επιπλέον, οι τεχνολογίες κινητής τηλεφωνίας παρέχουν στους χρήστες μια ευρεία ποικιλία εύκολα προσβάσιμων υπηρεσιών, οι περισσότερες από τις οποίες δεν θα μπορούσαν να προσφερθούν σε ένα ενσύρματο περιβάλλον. Επίσης, λόγω της φορητότητας, είναι δυνατή η χρήση των προσφερόμενων εφαρμογών ενώ ο χρήστης κινείται επεκτείνοντας τον τρόπο πρόσβασης των ατόμων σε ψηφιακές πληροφορίες (Wang et. al, 2001). Αυτές οι εφαρμογές μπορεί να παρέχουν διάφορες βελτιωμένες δυνατότητες, όπως πολυμέσα, επικοινωνία και εργαλεία συνεργασίας, τα οποία προσφέρουν νέες ευκαιρίες μάθησης, επεκτείνοντας την τυπική μάθηση της τάξης (Chou, 2012). Ο συνδυασμός της άτυπης μάθησης με τη χρήση μιας φορητής συσκευής αναδεικνύει την έννοια της κινητής μάθησης για την οποία η έρευνα έχει δείξει ότι όχι μόνο υποστηρίζει, αλλά και βελτιώνει διαφορετικούς τύπους μάθησης, δίνει κίνητρο και προωθεί τη μαθησιακή ενίσχυση (Nikou & Economides, 2018).

Επιπρόσθετα, η σύγχρονη τάση του «Φέρτε την δική σας συσκευή» δεν αφορά μόνο την βιομηχανία αλλά και την εκπαίδευση. Πολλοί οργανισμοί και εταιρείες επιτρέπουν στους υπαλλήλους τους να φέρουν τις δικές τους συσκευές για να εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη που συνοδεύουν αυτήν την ενέργεια (Yin et al., 2014). Στην εκπαίδευση, οι κινητές συσκευές δεν είναι πλήρως ενσωματωμένες στην εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά έχουν γίνει σημαντικά βήματα προς αυτή την κατεύθυνση. Αρκετά εκπαιδευτικά ιδρύματα παρέχουν τις δικές τους εφαρμογές για κινητές συσκευές και την ευκαιρία στους μαθητές να χρησιμοποιούν τις δικές τους - ή μερικές φορές σχολικής ιδιοκτησίας - φορητές συσκευές κατά τη διάρκεια των μαθημάτων. Η έρευνα έχει δείξει ότι τα εκπαιδευτικά ιδρύματα θα μπορούσαν να έχουν μια πιο ευέλικτη πολιτική σχετικά με το ποιες συσκευές επιτρέπεται να χρησιμοποιούν οι μαθητές, στην περίπτωση της ύπαρξης αυστηρών κανονισμών, οι οποίες μπορούν να προσφέρουν λύσεις σε περιπτώσεις τεχνικών και άλλων περιορισμών (Lennon, 2012). Η ανάπτυξη νέων τεχνικών διδασκαλίας που ανταποκρίνονται στις εκπαιδευτικές απαιτήσεις και ταυτόχρονα παρακινούν τους μαθητές μπορούν να παρέχουν ένα εύκολο διαδραστικό εργαλείο μάθησης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διεύρυνση της διαδικασίας διδασκαλίας πέρα από το πλαίσιο της τάξης (Wang et. al, 2001). Μέχρι στιγμής, πολλά εκπαιδευτικά ιδρύματα εφαρμόζουν συμπληρωματικά τη χρήση έξυπνων συσκευών και αυτοματοποιημένων συστημάτων στα μαθήματα. Αυτό το γεγονός δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν την προτιμώμενη κινητή συσκευή τους, επεκτείνοντας τις γνώσεις τους (Kadry & Roufayel, 2017).



Παράλληλα, πολλοί ερευνητές έχουν αναπτύξει εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία συγκεκριμένων μαθημάτων, μέσα στην τάξη, με τη χρήση κινητών συσκευών από μαθητές. Αυτή η συνεχής ανάπτυξη της ψηφιακής τεχνολογίας έχει ήδη αλλάξει τόσο την τυπική όσο και την άτυπη εκπαίδευση με πολλούς τρόπους. Πιο συγκεκριμένα, η πληροφορική και ιδιαίτερα ο προγραμματισμός έχουν χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη των μαθητών σε ένα προσεκτικά σχεδιασμένο περιβάλλον μάθησης, προσφέροντάς τους την ευκαιρία να αναπτύξουν δεξιότητες προγραμματισμού και ταυτόχρονα να ενισχύσουν την υπολογιστική τους σκέψη (Garneli et al., 2015). Ο προγραμματισμός ηλεκτρονικών υπολογιστών θεωρείται σημαντική ικανότητα για την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, επομένως και η ενσωμάτωσή του σε όλα τα εκπαιδευτικά επίπεδα, ακόμη και στις μικρές ηλικίες, θεωρείται πολύτιμη (Kalieloglu & Gulbahar, 2014). Η ιδέα της υπολογιστικής σκέψης θα μπορεί να εννοηθεί ως η εφαρμογή ενός υψηλού επιπέδου αφάιρεσης και μιας αλγοριθμικής προσέγγισης για την επίλυση οποιουδήποτε είδους προβλημάτων που φθάνουν σε ένα γνωστικό επίπεδο που απαιτεί κάτι περισσότερο από τη σύνταξη απλού κώδικα σε μια γλώσσα προγραμματισμού (Garcia-Penalvo, 2016).

Ωστόσο, η διδασκαλία του προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών αντιμετωπίζει πολλές προκλήσεις, όπως τον μεγάλο αριθμό των διαθέσιμων εργαλείων και τη δυσκολία να παρακινηθούν σωστά οι μαθητές. Μία από τις μεγαλύτερες δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι περισσότεροι μαθητές στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, και όχι μόνο, είναι η κατανόηση των βασικών στοιχείων του προγραμματισμού που θα τους επιτρέψει να αναπτύξουν αλγοριθμική και υπολογιστική σκέψη και θα τους δώσει τη δυνατότητα να σχεδιάσουν προγράμματα που θα λύνουν συγκεκριμένα προβλήματα (Combefis et al., 2016), με τρόπο που αποτρέπει την ανάπτυξη αρνητικής στάσης απέναντι στον προγραμματισμό (Funke et al., 2017).

Είναι καλά τεκμηριωμένο ότι στα μαθήματα προγραμματισμού πρέπει να δοθεί έμφαση στην ανάλυση κάθε προβλήματος, προκειμένου να παραχθεί μια κατάλληλη και επαρκή λύση μέσω της χρήσης της κατάλληλης ψηφιακής τεχνολογίας. Προκειμένου να κατακτήσουν διάφορες δεξιότητες προγραμματισμού, οι μαθητές πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τις τεχνικές επίλυσης προβλημάτων, καθώς αυτές οι δεξιότητες θεωρούνται αναπόσπαστο μέρος της ακριβούς κατανόησης των εννοιών του προγραμματισμού για αρχάριους σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού (Malik et al., 2019). Η πλειονότητα των μαθητών ή φοιτητών που μελετούν εισαγωγικό προγραμματισμό ηλεκτρονικών υπολογιστών τείνουν να αναπτύσσουν επιφανειακές γνώσεις και αποτυγχάνουν να δημιουργήσουν στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων μέσω της χρήσης δομών προγραμματισμού (Kazimoglou et al., 2012). Οι μαθητές ή οι φοιτητές που στερούνται στρατηγικών προγραμματισμού, όπως ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται και εφαρμόζεται η γνώση, για παράδειγμα το να χρησιμοποιείται σωστά ένας βρόχος "for" μέσα σε ένα πρόγραμμα, έχουν δυσκολίες όταν τους ζητείται να συνδυάσουν δομές προγραμματισμού, όπως η εκτέλεση υπό συνθήκη και οι βρόχοι επανάληψης, σε βιώσιμες λύσεις (Zarusek & Rugelt, 2013).



Τα οπτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού, όπως το Scratch, έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν την κατάλληλη υποστήριξη για την ενίσχυση αυτών των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Αντί να βασίζονται σε πληκτρολογούμενες οδηγίες, αυτά τα περιβάλλοντα βασίζονται σε οπτικές οδηγίες, εξαλείφοντας έτσι προβλήματα πολυπλοκότητας της σύνταξης και επιτρέποντας στους μαθητές να επικεντρωθούν στο ίδιο το πρόβλημα. Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι αυτά τα περιβάλλοντα έχουν θετική επίδραση στη κινητοποίηση για την εκμάθηση του προγραμματισμού (Mladenovic et al., 2016) και ότι μέσω της διερεύνησης και της επίλυσης προβλημάτων σε ρεαλιστικά περιβάλλοντα παιχνιδιών οι μαθητές ασχολούνται περισσότερο με την επίλυση προβλημάτων (Spires et al., 2011). Επίσης, το λογισμικό AppInventor μπορεί να είναι ένα τέτοιο μαθησιακό περιβάλλον, με πολλούς ερευνητές ήδη να το χρησιμοποιούν με διάφορους τρόπους και σε διάφορες διδακτικές καταστάσεις (Indrianto et al. 2017; Soares και Martin 2015; Wagner et al. 2013; Lang et al. 2014). Το γεγονός ότι υποστηρίζει τον προγραμματισμό με χρήση πλακιδίων (μπλοκ), αντί της παραδοσιακής γραφής κώδικα, κάνει το AppInventor ελκυστικότερο και εύκολο στο χρήση. Επιπλέον, η έλλειψη κατάλληλα δομημένου υλικού, χρήσης και εφαρμογής του AppInventor στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης, το οποίο να συμμορφώνεται πλήρως με ένα πρόγραμμα σπουδών πληροφορικής ειδικά στην ελληνική σχολική πραγματικότητα, δικαιολογεί την ανάγκη σχεδιασμού και δόμησης εκπαιδευτικών σεναρίων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για έναν τέτοιο σκοπό.

Επιπρόσθετα, υπάρχει μια πληθώρα εκπαιδευτικών υψηλής ειδίκευσης οι οποίοι είναι σε θέση να παρέχουν εναλλακτικούς τρόπους μάθησης στους μαθητές τους. Παρ' όλα αυτά, υπάρχει μια ουσιαστική διαφορά μεταξύ της γνώσης ενός αντικειμένου, ειδικά στην πληροφορική, και της ικανότητα διδασκαλίας αυτού του αντικειμένου, ένα γεγονός που αναφέρεται ως γνώση παιδαγωγική πλαίσιου (Pedagogical Context Knowledge - PCK) στη διδασκαλία της πληροφορικής. Το PCK έχει οριστεί ως η γνώση που επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να μετατρέψουν τις γνώσεις τους για ένα θέμα σε κάτι προσιτό στους μαθητές τους (Saeli et al., 2011). Κατά τη διαδικασία αυτή είναι αναγκαία η παροχή στους μαθητές αποτελεσματικών μαθησιακών περιβαλλόντων (Garneli et al., 2015) που θα μπορούσαν να προκαλέσουν το ενδιαφέρον τους και να τους εμπλέξουν σε δυναμικές και συνεργατικές δραστηριότητες. Σε αυτό το πλαίσιο, η αυξανόμενη αποδοχή των ψηφιακών παιχνιδιών ως ψυχαγωγία και το γεγονός ότι τα παιχνίδια μέσω των ηλεκτρονικών υπολογιστών έχουν ήδη εισβάλει στη ζωή των μαθητών από πολύ μικρή ηλικία, καθιστώντας τους σημαντικά εξοικειωμένους με πολλές από τις λειτουργίες των υπολογιστών (Malliarakis et al., 2014), έχουν θέσει το ερώτημα πώς να αξιοποιηθούν τα ψηφιακά παιχνίδια για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Plass et al., 2015). Για το λόγο αυτό, ένας αυξανόμενος αριθμός εκπαιδευτικών προτείνει λύσεις που ενσωματώνουν εκπαιδευτικά παιχνίδια με στόχο την ενίσχυση μιας ενστικτώδους κινητοποίησης μέσω της πρόκλησης των μαθητών, όχι μόνο διεγείροντας την περιέργεια και τη φαντασία τους αλλά και παρέχοντάς τους μια αίσθηση ελέγχου (Malliarakis et al., 2014).



Όλες οι παραπάνω προσεγγίσεις και προβληματισμοί αναλύονται και αντιμετωπίζονται στα κεφάλαια που ακολουθούν.



Κεφάλαιο 2^ο

Θεωρητική Προσέγγιση

1. Περί μάθησης

Εμείς οι άνθρωποι έχουμε μια μακρά ιστορία μάθησης. Η μάθηση έρχεται ως μια φυσική διαδικασία μέσω των πράξεων της οπτικοποίησης, της αφήγησης, του παιχνιδιού, της κινητικότητας και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Έχουμε τη φυσική ικανότητα να κατασκευάζουμε και να διατηρούμε τη συνειδητοποίηση του πλαισίου ή της κατάστασης των δραστηριοτήτων του άλλου στα όρια του χρόνου, των εκδηλώσεων, των τομέων εργασίας, των οργανώσεων, των περιοχών και των πολιτισμών (Anya & Tawfik, 2014).

Με την πάροδο του χρόνου, η μάθηση έχει εξελιχθεί και έχει μετατραπεί σε ένα σημείο ικανοτήτων και εμπειρογνωμοσύνης στον 21ο αιώνα, όπου έννοιες όπως η κριτική σκέψη, η σύνθετη επίλυση προβλημάτων, η συνεργασία και η επικοινωνία πολυμέσων αποτελούν απαραίτητα εφόδια. Η υποστηριζόμενη από την τεχνολογία συνεργατική μάθηση βοηθά τα άτομα να εργαστούν ομαδικά για έναν κοινό σκοπό ή αποστολή χρησιμοποιώντας έναν υπολογιστή, το Διαδίκτυο και παρόμοιες τεχνολογίες (Keser et al., 2011). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κατανόηση, τη διαμόρφωση και την υποστήριξη της μάθησης, της εργασίας, της επικοινωνίας και της συνεργασίας που εξαρτώνται από μέσα, εργαλεία, υλικά και κοινωνικές ρυθμίσεις που πάντοτε εμπλέκονταν στον καθορισμό και τη σύλληψη αυτών των δραστηριοτήτων (Fisher, 2013).

1.1 Εξέλιξη της Μάθησης

Οι προσωπικοί υπολογιστές (Personal Computers - PC) έχουν αλλάξει ριζικά τον τρόπο αλληλεπίδρασης των ανθρώπων. Στην αρχή, θεωρούνταν αντικοινωνική και βαρετή ασχολία, αλλά αργότερα αυτή η αντίληψη άλλαξε εντελώς μέσω της συνεργατικής μάθησης. Έτσι, ένας νέος και εντελώς διαφορετικός τρόπος μάθησης προτρέπει τη χρήση νέου λογισμικού που έχει σχεδιαστεί ειδικά για την προώθηση δημιουργικών δραστηριοτήτων διανοητικής ανακάλυψης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης.

Η συνεργατική μάθηση προτάθηκε για πρώτη φορά κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90 ως αλλαγή στον ατομικό τρόπο μάθησης. Αυτή η αλλαγή ακολούθησε την ευρεία διάδοση του Διαδικτύου ως μέσο διασύνδεσης μεταξύ των ανθρώπων. Μετά από αυτό, ο μετασχηματισμός στη διαδικασία και τον τρόπο μάθησης ήταν αναπόφευκτος καθώς η συνεργασία και η ομαδική μάθηση προωθήθηκαν μεταξύ ατόμων, τα οποία, μέσω ενός υπολογιστή, είχαν την ικανότητα να συζητούν, να υποστηρίζουν, να συλλέγουν και να παρουσιάζουν στοιχεία, λειτουργώντας ως ομάδα.



Για να είμαστε πιο ακριβείς, η ομαδική μάθηση είχε εισαχθεί πολύ νωρίτερα, ακόμη και πριν από τη διάδοση των προσωπικών υπολογιστών. Στη δεκαετία του '60 υπήρχε ήδη αρκετό ερευνητικό υλικό που αφορούσε την ομαδική μάθηση. Ωστόσο, η έρευνα για τη χρήση των υπολογιστών ως γνωστικό εργαλείο μάθησης προέκυψε μετά την είσοδο του υπολογιστή στην καθημερινή ζωή. Αρχικά, κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '70 και του '80, η έρευνα επικεντρώθηκε στο πώς ένα άτομο ενεργεί ξεχωριστά σε μια ομάδα. Αυτή η προσέγγιση, ωστόσο, άλλαξε και η ομάδα έχει πλέον γίνει το βασικό στοιχείο της έρευνας. Η εστίαση μετατοπίστηκε στις κοινωνικές ιδιότητες που καθορίζουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων.

Στη δεκαετία του '90, κάνουν την εμφάνισή τους οι πρώτες ερευνητικές μελέτες που αφορούν τη χρήση της τεχνολογίας για τη βελτίωση της μάθησης (ENFIProject - Batson, 1993; CSILEProject - Scardamalia, 2004; FifthdimensionProject - Cole, 1996). Αυτές οι μελέτες ήταν οι πρόδρομοι της συνεργατικής μάθησης και άνοιξαν το δρόμο για την ώθηση και τη διάδοσή της.

Ο όρος "Computer Supported Collaborative Learning - CSCL" παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στα τέλη της δεκαετίας του '80 και το πρώτο συνέδριο για τη συνεργατική μάθηση οργανώθηκε στα μέσα της δεκαετίας του '90. Έκτοτε, οργανώθηκαν πολλά συνέδρια και αναπτύχθηκε ένα ευρύ φάσμα δημοσιεύσεων. Κοιτάζοντας την εξέλιξη της μάθησης μέσω μιας διαφορετικής προσέγγισης και εστιάζοντας περισσότερο στη χρήση ενός υπολογιστή ως μέσο μάθησης, παρουσιάζεται η ανάλυση στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Η εξέλιξη της μάθησης.

Δεκαετία	Περιγραφή
1990	Παραδοσιακή μάθηση μέσω υπολογιστή – Χρήση LMS.
2000+	E-learning – LMS προσανατολισμένα στο χρήστη – διαμοιράσιμο υλικό στο διαδίκτυο – Εικονικές τάξεις.
2005+	Συνδυασμός τυπικής και άτυπης μάθησης μέσω υπολογιστή.
Σήμερα	Συνεργατική μάθηση – Ενσωμάτωση της άτυπης μάθησης στην τυπική – Μικτή μάθηση – Σχεδιασμός σοβαρών παιχνιδιών.

1.2 Σύγχρονη Μάθηση

Η εκπαίδευση εξελίσσεται από μια παραδοσιακή προοπτική σε μια ψηφιακή και διαδικτυακή προοπτική, η οποία χαρακτηρίζεται από τις τεχνολογικές εξελίξεις στην κοινωνία γενικά και στον ακαδημαϊκό κόσμο ειδικότερα (Andres et al., 2015). Τάσεις όπως η εκμάθηση μέσω κινητών συσκευών, η χρήση της δικής σας συσκευής (BYOD), η χρήση στοιχείων παιχνιδιών και οι εφαρμογές ανοιχτού κώδικα αυξάνονται (Seravidou & Douligeris, 2017). Οι σύγχρονες συνεργατικές τεχνολογίες επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τη μαθησιακή διαδικασία. Οι μαθητές δεν είναι πλέον απλώς παθητικοί ακροατές, αλλά πρέπει να κάνουν τη λεγόμενη «μάθηση μέσω της πράξης» και να επιδιώξουν τη γνώση από μόνοι τους (Bellanca & Brendt, 2010). Κάποιοι από τους βασικούς άξονες της σύγχρονης μάθησης αφορούν έννοιες που εμπλέκουν τη συνεργασία, το παιχνίδι και τη χρήση νέων τεχνολογιών.



1.2.1 Το παιχνίδι στην εκπαίδευση

Οι όροι Gamification και Game-Based Learning κερδίζουν δυναμική ως εκπαιδευτικές καινοτομίες που παρακινούν και εμπλέκουν τους μαθητές στη μαθησιακή διαδικασία (Galbis-Cordova et al., 2017) υποστηρίζοντας τη μάθηση και την απόκτηση γνώσεων μέσω της χρήσης στοιχείων παιχνιδιών ή και ολοκληρωμένων παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Για να είναι επιτυχές ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι το σωστό πλαίσιο, οι σωστές γνωστικές δραστηριότητες, οι σημαντικές προκλήσεις και η ανατροφοδότηση είναι απολύτως απαραίτητα στοιχεία (Karr, 2012). Η μάθηση με βάση το παιχνίδι θεωρείται χωρίς κίνδυνο, και ενθαρρύνει δράσεις εξερεύνησης, δοκιμής και σφάλματος με τη δυνατότητα άμεσης ανατροφοδότησης και, ως εκ τούτου, διεγείρει την περιέργεια και τη μάθηση (Bassam Hussein, 2015). Αυτές οι ιδιότητες την έχουν καταστήσει επωφελή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Sharples, 2000) και όχι μόνο.

1.2.2 Φέρτε τη Δική σας Συσκευή (Bring Your Own Device – BYOD)

Η τάση της χρήσης της δικής σας συσκευής (BYOD) και οι εξελίξεις στις τεχνικές υποδομές και στην τεχνολογία της μάθησης ανοίγουν νέους τρόπους διδασκαλίας στην τάξη (Wang, 2015). Σήμερα, οι περισσότεροι μαθητές διαθέτουν έξυπνα τηλέφωνα και ταμπλέτες, τα οποία μπορούν να υποστηρίξουν εφαρμογές για κινητές συσκευές (Andres et al., 2015) και είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν και να εφαρμόσουν αυτήν την τεχνολογία στην τάξη (Llerena Medina & Rodrigues Hurtado, 2017). Το κύριο όφελος από την BYOD είναι η μείωση του κόστους και της προσπάθειας διαχείρισης και συντήρησης ειδικών συσκευών. Επιπλέον, μέσω BYOD μπορούν να εφαρμοστούν διαδραστικά εργαλεία στην τάξη που προσφέρουν καλύτερες εμπειρίες στον χρήστη (Wang, 2015).

1.2.3 Συνεργατική μάθηση

Η συνεργασία έχει γίνει ένα πολύ σημαντικό ζήτημα τα τελευταία χρόνια. Στη διαδικασία της ανθρώπινης γνώσης, η συνεργασία παίζει σημαντικό ρόλο για την επίτευξη καλύτερης απόδοσης εργασίας και υψηλότερης συγκέντρωσης γνώσεων (Won, 2015). Οι μαθητές ανταποκρίνονται θετικά σε μαθησιακές δραστηριότητες που τους επιτρέπουν να αλληλεπιδρούν με τους δασκάλους τους, με τους συμμαθητές τους και με άλλους, και να λαμβάνουν άμεσα σχόλια (Johns, 2015).

Μιλώντας για τη συνεργατική μάθηση θα πρέπει να διευκρινιστεί πως το επίκεντρό της δεν είναι πλέον το περιεχόμενο και οι λειτουργίες ενός μαθησιακού περιβάλλοντος αλλά οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συμμετεχόντων, οι οποίες επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τη γλώσσα και τον πολιτισμό των εμπλεκόμενων ατόμων (Anouris et al., 2008). Τα παιδαγωγικά πλεονεκτήματα της συνεργατικής μάθησης έχουν αναλυθεί εκτενώς τα τελευταία δέκα χρόνια. Τα οφέλη της εστιάζουν κυρίως στην ενεργητική μάθηση και στην εις βάθος επεξεργασία πληροφοριών (Dillenbourg, 1999). Τα διδακτικά



μοντέλα της συνεργατικής μάθησης έχουν διερευνηθεί συστηματικά για αρκετό καιρό και επικεντρώνονται στη Δημιουργία Γνώσης, την Προοδευτική Έρευνα, την Ενσωμάτωση της Γνώσης και την Κοινωνική Θεωρία της συνεργατικής μάθησης (Anouris et al., 2008). Αυτά τα μοντέλα διδασκαλίας επιτυγχάνουν να συνδυάσουν τη θεωρία με την πρακτική μέσω διαφορετικών εφαρμογών.

1.2.4 Ανεστραμμένη τάξη (Flipped Classroom)

Η ανεστραμμένη τάξη αντιπροσωπεύει μια επέκταση του προγράμματος σπουδών και όχι μια απλή αναδιάταξη των δραστηριοτήτων (Bishop, 2013). Η μάθηση με βάση το παιχνίδι αναστρέφει την τάξη, προσελκύοντας και παρακινώντας τους μαθητές να μάθουν μέσω της ενδυνάμωσης των γνώσεών τους. Πολλά εργαλεία που διατίθενται για την εκπαίδευση υποστηρίζουν τη λειτουργία αναστροφής της τάξης (Jaganathan, 2014) παρέχοντας έναν συνδυασμό διδασκαλίας με μια εμπειρία παιχνιδιού στην τάξη μέσω πολλαπλών πλατφορμών (Cox, 2017).

2. Υποστηριζόμενη από ηλεκτρονικό υπολογιστή συνεργατική μάθηση (Computer Supported Collaborative Learning - CSCL)

Η συνεργατική μάθηση ορίζεται ως «η διαδικασία της δημιουργίας κοινής γνώσης». Η ιδέα και η τεχνική εφαρμογή της έχουν εξελιχθεί και αλλάξει σημαντικά με την πάροδο των ετών. Σύμφωνα με τους Dillenbourg et al. (1996),

«Για πολλά χρόνια, οι θεωρίες της συνεργατικής μάθησης τείνουν να επικεντρώνονται στον τρόπο λειτουργίας των ατόμων σε μια ομάδα. (...) Πιο πρόσφατα, η ίδια η ομάδα έχει γίνει η μονάδα ανάλυσης και η εστίαση έχει μετατοπιστεί σε πιο αναδυόμενες, κοινωνικά κατασκευασμένες, ιδιότητες της αλληλεπίδρασης» (p. 189).

Γενικά, μια εστίαση παρατηρείται στη μάθηση που προκύπτει από τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και όχι στην απευθείας μάθηση από τον εκπαιδευτικό (Bonk, 2009). Η εξέλιξη με αυτόν τον τρόπο μάθησης συνεχίζεται μέχρι σήμερα, όπου η συνεργατική μάθηση έχει ήδη φτάσει σε υψηλό επίπεδο αποδοχής ως ένα σημαντικό και αναπόσπαστο μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η ταχεία ανάπτυξη των τεχνολογιών του Διαδικτύου επέτρεψε, επίσης, τη μετατροπή των χρήσεων και των πρακτικών τους, δίνοντάς τους μια εκπαιδευτική και παιδαγωγική διάσταση και οδήγησε τελικά σε αυτήν τη ριζική αλλαγή. Υπό το φως αυτής της προσέγγισης, η τεχνολογία είναι ένα συστατικό για την υποστήριξη της γνωστικής δραστηριότητας, γεγονός που έχει αλλάξει και τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε τη χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) στην εκπαιδευτική διαδικασία (Dede, 2010). Επιπλέον, ο σχεδιασμός ενός συνεργατικού περιβάλλοντος με βάση τις κοινωνικοπολιτιστικές θεωρίες είναι ένα πολύ δύσκολο έργο. Αυτό οφείλεται στις βαθιές διαφορές στο πώς οι θεωρίες μάθησης έχουν εφαρμοστεί στο παρελθόν σε σχέση με σήμερα. Παρόλα αυτά, παρατηρείται μια τεράστια αλλαγή



προς αυτήν την κατεύθυνση, όπως μπορεί κανείς να δει στον μεγάλο αριθμό συνεργατικών μαθησιακών περιβαλλόντων που διατίθενται (Google software tools, Coursera, FutureLearn κτλ).

Βλέποντας τη συνεργασία υπό το πρίσμα της τεχνολογίας ως υποστηρικτικό μέσο προκύπτει η προσέγγιση της υποβοηθούμενης από υπολογιστή συνεργατικής μάθησης. Αρκετοί ερευνητές προσπάθησαν να προσεγγίσουν και να αποδώσουν το νόημά της δίνοντας τον δικό τους ορισμό. Σύμφωνα με τους Rochell και Teasley (1995), «η συνεργασία είναι μια διαδικασία με την οποία τα άτομα διαπραγματεύονται και μοιράζονται έννοιες σχετικά με το πρόβλημα που καλούνται να επιλύσουν... Η συνεργασία είναι μια συντονισμένη, σύγχρονη δραστηριότητα που είναι το αποτέλεσμα μιας συνεχιζόμενης προσπάθειας κατασκευής και διατήρησης μιας κοινής αντίληψης για ένα πρόβλημα» (σελ. 70). Οι Stahl et al. (2006) εισήγαγαν τη δική τους προσέγγιση στη συνεργατική μάθηση γράφοντας «Η Υποστηριζόμενη από Υπολογιστές Συνεργατική Μάθηση είναι ένας αναδυόμενος κλάδος των μαθησιακών επιστημών που ασχολούνται με τη μελέτη του τρόπου με τον οποίο οι άνθρωποι μπορούν να μάθουν μαζί με τη βοήθεια των υπολογιστών» (σελ. 1). Ο Koschmann (2002) έγραψε «Η CSCL είναι ένα πεδίο μελέτης που ασχολείται κεντρικά με το νόημα και τις πρακτικές της δημιουργίας νοήματος στο πλαίσιο της κοινής δραστηριότητας και με τους τρόπους με τους οποίους αυτές οι πρακτικές διαμεσολαβούνται μέσω σχεδιασμένων τεχνουργημάτων» (σελ. 18). Οι Stahl et al. (2006) συνέχισαν με την ανάλυσή τους σχετικά με τη συνεργατική μάθηση και σχολίασαν ότι «Η CSCL έχει μια πολύπλοκη σχέση με καθιερωμένους κλάδους, εξελίσσεται με τρόπους που είναι δύσκολο να εντοπιστούν και περιλαμβάνει σημαντικές συνεισφορές που φαίνονται ασυμβίβαστες» (σελ. 1). Σύμφωνα με την Laurillard (2009), «Οι συνεργατικές τεχνολογίες προσφέρουν μια σειρά νέων τρόπων υποστήριξης της μάθησης, επιτρέποντας στους μαθητές να μοιράζονται και να ανταλλάσσουν ιδέες και τα δικά τους ψηφιακά προϊόντα» (σελ. 1).

Μπορούμε, επομένως, να ισχυριστούμε ότι εφόσον η συνεργατική μάθηση βασίζεται στην ανταλλαγή γνώσεων μέσω ομαδικών δραστηριοτήτων, πρέπει να υπάρχει ένας κοινός τρόπος αντιμετώπισης των παραγόντων που σχετίζονται με τη συνεργασία και με την κοινή γλώσσα, προκειμένου η συνεργατική μάθηση να είναι αποτελεσματική. Επιπλέον, πρέπει να υποστηριχθεί μια γενική συζήτηση για τους τρόπους που εμπνέουν τη συμμετοχή και τη συμβολή των εμπλεκόμενων μελών ώστε να ενισχυθεί το πνεύμα συνεργασίας μέσω της χρήσης της τεχνολογίας με σκοπό τη μάθηση (Stahl, 2005).

2.1 Δυσκολίες στην Συνεργατική Μάθηση

Παρακολουθώντας τις αλλαγές και τις εξελίξεις στον ορισμό και την αποδοχή της συνεργατικής μάθησης, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι για να μπορέσουμε να προωθήσουμε και να υποστηρίξουμε την CSCL, είναι απαραίτητος ένας ολοκληρωμένος και επιστημονικά βασισμένος σχεδιασμός ενός περιβάλλοντος που προωθεί και υποστηρίζει αυτόν τον τρόπο μάθησης. Με άλλα λόγια, είναι σημαντικό ένα συνεργατικό περιβάλλον να μην εστιάζει στο άτομο αλλά στη συλλογική προσπάθεια



και, πιο συγκεκριμένα, στον τύπο και τον τρόπο των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ατόμων. Συγκεκριμένα, το ενδιαφέρον αποτέλεσμα είναι η πραγματική αλληλεπίδραση και οι επιρροές που μπορεί να προκύψουν από τη μαθησιακή διαδικασία.

Αλλά πόσο εύκολο είναι να συλλάβεις και να αναλύσεις τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ ατόμων μέσα σε μια ομάδα, καθώς μπορεί να καθοριστούν από διαφορετικές παραμέτρους σε διαφορετικές περιπτώσεις; Είναι δυνατόν να κατηγοριοποιηθούν οι παράμετροι που επηρεάζουν τον τύπο συνεργασίας και τελικά την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών; Μπορούν να καθοριστούν συγκεκριμένα πρότυπα με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε θέση να καλύψουν όλες τις πιθανές περιπτώσεις συνεργασίας προσεγγίζοντας ατομικά στυλ μάθησης και ατομικές αλληλεπιδράσεις με το κοινωνικό περιβάλλον; Ποια χαρακτηριστικά πρέπει να υποστηρίζει ένα συνεργατικό μαθησιακό περιβάλλον για να προωθεί την απόκτηση γνώσεων με απλό και αποτελεσματικό τρόπο; Αυτές οι ερωτήσεις απασχολούν την ερευνητική κοινότητα για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Ένα άλλο ζήτημα προκύπτει όταν ερευνούμε την προσέγγιση της παραγωγής γνώσης μέσω κοινών δραστηριοτήτων. Είναι δύσκολο να απαντηθούν οι ερωτήσεις που αφορούν μαθησιακά γεγονότα, που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση και από τις γνωστικές διαδικασίες της μάθησης. Επιπλέον, όσον αφορά το λογισμικό, υπάρχει μια συζήτηση που περιλαμβάνει το σχεδιασμό και τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που απαιτούνται για την αποτελεσματική προώθηση της συλλογικής μάθησης και κατά πόσον είναι δυνατόν να προσδιοριστούν αυτά ακολουθώντας μια συγκεκριμένη φόρμουλα.

Αναμφισβήτητα, η χρήση υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει θετικό αποτέλεσμα (Seravidou & Douligieris, 2020). Το πρόβλημα μπορεί να βρεθεί στη μεταφορά της έννοιας γενικά και στον τρόπο προσέγγισης αυτής της έννοιας. Η τεχνολογική εξέλιξη και η εμφάνιση νέων συσκευών καθιστούν την προσπάθεια αυτής της κατανόησης ακόμη πιο δύσκολη, επειδή αυτή η εξέλιξη επεκτείνει τη γνώση και αλλάζει τον τρόπο μάθησης. Η εκπαίδευση και η γνώση συνδέονται με έναν εξαιρετικά περίεργο τρόπο όσον αφορά τη συνεργατική μάθηση.

3. Συνεργασία μέσω κοινοτήτων μάθησης

Οι εκπαιδευτικές κοινότητες, όπως για παράδειγμα οι κοινότητες πρακτικής (communities of practice) ή οι άτυπες διαδικτυακές κοινότητες μάθησης (informal online learning communities), μπορεί να περιλαμβάνουν άτομα από διαφορετικές ομάδες και υπόβαθρα και χρησιμοποιούν διαφορετικούς τρόπους και εργαλεία για τη μεσολάβηση της επικοινωνίας και της συνεργασίας μεταξύ τους, προκειμένου να βελτιώσουν τη μάθηση. Οι κοινότητες πρακτικής αναφέρονται σε «ομάδες ανθρώπων που μοιράζονται ένα άγχος, μια σειρά προβλημάτων ή ένα πάθος για ένα θέμα και που εμβαθύνουν τις γνώσεις και την εμπειρία τους σε αυτό μέσω της συνεχούς αλληλεπίδρασης» (Wenger et al., 2002). Έτσι, μια κοινότητα πρακτικής μπορεί να είναι μια από τις αναδυόμενες



προσεγγίσεις για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών μέσω των οποίων οι εκπαιδευτικοί μπορούν να μάθουν μέσω της συνεργασίας και της ενεργού μάθησης (Khalid, 2018).

Ο στόχος της προσέγγισης της μαθησιακής κοινότητας, η οποία επηρεάζεται από τον τρόπο δομής μιας τέτοιας κοινότητας, είναι να αναδειχθεί η εσωτερική κατεύθυνση, τον χαρακτήρα και την ενέργεια της κοινότητας. Προκειμένου να σχεδιαστεί μια καλή κοινότητα απαιτείται η προοπτική της εσωτερικής κατεύθυνσης που θα καθοδηγήσει στην ανακάλυψη της κοινότητας (Wenger et al., 2002). Οι κοινότητες πρακτικής διαφέρουν από τις συμβατικές ομάδες εργασίας, δεδομένου ότι διαμορφώνονται με την πάροδο του χρόνου, μπορούν να λειτουργήσουν ως σημείο αναφοράς για την αξιολόγηση της γνώσης, να ενθαρρύνουν τις διαπροσωπικές σχέσεις και την ανάπτυξη του κοινωνικού κεφαλαίου και να περιλαμβάνουν μια δυναμική διαδικασία που δεν περιορίζεται από στενά γεωγραφικά όρια (Lesser & Storck, 2001). Για παράδειγμα, η αμοιβαία υποστήριξη, η συνεργασία και η συλλογικότητα είναι χαρακτηριστικά μιας κοινότητας πρακτικής εκπαιδευτικών (Vangrieken et al., 2005), η οποία λειτουργεί ως βασικά στοιχεία, που κυριαρχείται από αλληλεξαρτήσεις, συμμετοχή και συζήτηση (Brouwer et al., 2012). Η συνεργατική κατασκευή γνώσης που προωθείται από τη συμμετοχή σε κοινότητες μάθησης είναι ένας τομέας μεγάλου ενδιαφέροντος στην έρευνα, λόγω των μεγάλων ωφελειών που απορρέουν από τη χρήση τους προκειμένου να βελτιωθεί η αλληλεπίδραση μέσω της ανταλλαγής ιδεών και για τη μόχλευση της απόδοσης των εκπαιδευτικών (Luo & Clifton, 2017).

Στις ακόλουθες παραγράφους παρουσιάζονται τρεις θεωρίες που σχετίζονται με τις κοινότητες μάθησης, ακολουθούμενες από μια σύντομη ανάλυση σχετικά με τη συνεργασία και τη συμμετοχή των εκπαιδευτικών σε διαδικτυακές κοινότητες πρακτικής, ορισμένα παραδείγματα υπάρχουσών διαδικτυακών κοινοτήτων και παρατηρημένους περιορισμούς.

3.1 Θεωρίες κοινοτήτων μάθησης

Η θεωρία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για την υποστήριξη των παραμέτρων επικοινωνίας και μάθησης σε μια εκπαιδευτική κοινότητα είναι η θεωρία δραστηριότητας (activity theory) στην εκτεταμένη της μορφή, όπως εισήχθη από τον Engeström (1987) που πρόσθεσε την κοινότητα ως ένα τρίτο κύριο συστατικό και περιέλαβε την περιγραφή της σχέσης μεταξύ του θέματος, του αντικειμένου και της κοινότητας. Η συνιστώσα της κοινότητας στη θεωρία της δραστηριότητας τονίζει τη σημασία της επικοινωνίας προκειμένου να ενισχύσει τη μάθηση στα μέλη μιας κοινότητας.

Αυτή η θεωρία υποστηρίζει επίσης την εμφάνιση και την αποδοχή των κοινωνικών μέσων, δηλαδή εργαλεία υπολογιστών που επιτρέπουν στους ανθρώπους να μοιράζονται ή να ανταλλάσσουν πληροφορίες, ιδέες, εικόνες, βίντεο και ακόμη περισσότερα μεταξύ τους μέσω ενός συγκεκριμένου δικτύου (Siddiqui & Singh, 2016),



και συμμετοχή χρηστών σε ιστότοπους κοινωνικών μέσων όπως το Twitter, το Facebook και το YouTube (Jones & Dexter, 2014) όπου υποστηρίζεται η μάθηση μέσω διαδικτυακών κοινοτήτων και δικτύων ατόμων. Αυτή η εξάπλωση των τεχνολογιών των κοινωνικών μέσων ενημέρωσης έχει επηρεάσει σημαντικά τον τρόπο που οι άνθρωποι μαθαίνουν και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, με αποτέλεσμα την εμφάνιση κοινοτήτων μάθησης που υποστηρίζονται από τη συλλογική νοημοσύνη (Allam & Elyas, 2016) και έχει προωθήσει έναν τρόπο άτυπης μάθησης δίνοντας, μεταξύ άλλων, την ευκαιρία στους ανθρώπους να συνδεθούν.

Επιπλέον, μια άλλη θεωρία που μπορεί να εξηγήσει τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι μαθαίνουν μέσω της επικοινωνίας και της αλληλεπίδρασης και η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για την υποστήριξη των παραμέτρων επικοινωνίας και μάθησης σε μια εκπαιδευτική κοινότητα είναι η θεωρία του συνδεδετισμού που πρότεινε ο Siemens (2005) , η οποία εστιάζει στον τρόπο που οι άνθρωποι μαθαίνουν μέσω της επικοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα, αυτή η θεωρία δηλώνει ότι: «Το σημείο εκκίνησης του συνδεδετισμού είναι το άτομο. Η προσωπική γνώση αποτελείται από ένα δίκτυο, το οποίο τροφοδοτεί οργανισμούς και ιδρύματα, τα οποία με τη σειρά τους τροφοδοτούν το δίκτυο και στη συνέχεια συνεχίζουν να παρέχουν μάθηση στο άτομο».

Επιπλέον, το πλαίσιο της έρευνας κοινοτήτων (Garrison et al. 2000, Garrison 2017), το οποίο περιγράφει πώς η μάθηση λαμβάνει χώρα μέσα σε μια ομάδα μεμονωμένων μαθητών, συνδυάζοντας την κοινωνικότητα, τη διδασκαλία και τη γνωστική παρουσία, που όλοι μαζί διαμορφώνουν την εκπαιδευτική εμπειρία, έχει επηρεάσει σημαντικά τον σχεδιασμό και την δομή των διαδικτυακών κοινοτήτων. Αυτό το πλαίσιο δηλώνει ότι η αποτελεσματική διαδικτυακή μάθηση, ειδικά η μάθηση υψηλότερης τάξης, απαιτεί την ανάπτυξη της κοινότητας και ότι μια τέτοια εξέλιξη δεν είναι μια ασήμαντη πρόκληση στο διαδικτυακό περιβάλλον (Swan et al., 2009) και απαιτεί ανοιχτή επικοινωνία και την οικοδόμηση ομαδικής συνοχής ως βασικά μέρη για παραγωγική έρευνα. Έτσι, τόσο σημαντική όσο και η κοινωνική παρουσία, μια κοινότητα διερεύνησης σχετίζεται με μια αίσθηση κοινού σκοπού και γνωστικής παρουσίας (Garrison & Arbaugh, 2007).

4. Κινητή μάθηση

Η μάθηση μέσω κινητών συσκευών ορίζεται ως η διασταύρωση τη μάθησης μέσω ενός φορητού υπολογιστή και της ηλεκτρονικής μάθησης που προκύπτει με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών. Ομοίως, η μάθηση μέσω κινητής συσκευής είναι η μάθηση που λαμβάνει χώρα με τη βοήθεια οποιασδήποτε φορητής συσκευής (Jacob & Issac, 2008). Σύμφωνα με τον Crescente: «Η κινητή μάθηση είναι κατάλληλη για το σχεδιασμό μαθησιακών περιβαλλόντων για μια ποικιλία μαθησιακών πλαισίων» (Motlik, 2008).

Σύμφωνα με τον Winters (2006), αυτός ο τύπος μάθησης έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- επιτρέπει στους μαθητές να αποκτήσουν γνώση από διαφορετικά περιβάλλοντα.



- επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα.
- αλλάζει το μοτίβο της δραστηριότητας μάθησης-εργασίας.
- επεκτείνει το πλαίσιο της μάθησης, καθώς δεν υπάρχουν περιορισμοί χρόνου ή χώρου.

Ειδικά για την κινητή μάθηση, τρία κεντρικά χαρακτηριστικά μπορεί να αναγνωριστούν η αυθεντικότητα, η συνεργασία και η εξατομίκευση (Kirkwood & Price, 2013). Οι υπηρεσίες και τα προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης που βασίζονται στο Διαδίκτυο έχουν εξελιχθεί σε υψηλό βαθμό διαδραστικότητας τις τελευταίες δύο δεκαετίες (Wang & Shen, 2012) και αυτό το γεγονός, σε συνδυασμό με τις ραγδαίες εξελίξεις στις ταχύτητες πρόσβασης των κινητών συσκευών, το μειωμένο κόστος και την πανταχού παρούσα παρουσία νέων εργαλείων και εφαρμογών, οι οποίες, προκειμένου να είναι κατάλληλες για μάθηση, πρέπει επίσης να συμμορφώνονται με τις υπάρχουσες θεωρίες μάθησης ώστε να παρέχουν μια σταθερή μαθησιακή εμπειρία. Αυτή η διαθεσιμότητα μπορεί να είναι εξαιρετικά χρήσιμη στη συνεργατική μάθηση, ένας όρος ομπρέλα για μια ποικιλία εκπαιδευτικών προσεγγίσεων που περιλαμβάνουν μια κοινή πνευματική προσπάθεια από μαθητές και καθηγητές (Barkley et al., 2014).

Οι φορητές συσκευές, και τα έξυπνα κινητά ειδικότερα, διευκολύνουν τη μάθηση και την κοινωνική διαδικασία. Στη διδακτορική αυτή διατριβή, εστιάζουμε σε ένα προτεινόμενο πλαίσιο για την κινητή μάθηση που λαμβάνει υπόψη τα χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων συσκευών καθώς και τις σχετικές μαθησιακές θεωρίες και παιδαγωγική. Πιο συγκεκριμένα, αυτό το πλαίσιο περιγράφει μια μαθησιακή κατάσταση στην οποία οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν τα έξυπνα κινητά τους κατά τη διάρκεια της διδακτικής διαδικασίας και να συμμετέχουν σε αυτήν μέσω μιας εφαρμογής για κινητά. Οι βασικοί τομείς συζήτησης, όπως προαναφέρθηκαν, είναι η συνεργασία, η μέθοδος μάθησης, η τεχνολογία και ο τόπος.

4.1 Συνεργασία στην κινητή μάθηση

Η συνεργατική μάθηση μπορεί να θεωρηθεί μια αποτελεσματική στρατηγική για την προώθηση των επιτευγμάτων των μαθητών, της σκέψης υψηλότερης τάξης, των δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας και εξήγησης, της αυτονομίας, της αλληλεξάρτησης, της διατήρησης, της επίλυσης προβλημάτων, της αυτορρύθμισης και της χρήσης μεταγνωστικών στρατηγικών. Η υποβοηθούμενη από Υπολογιστές Συνεργατική Μάθηση εισάγει την τεχνολογία σε συνεργατικές εργασίες. Η υποστηριζόμενη από υπολογιστή συνεργατική μάθηση έχει μαθησιακά οφέλη όπως κίνητρο, επεξεργασία, διάλογο και συζήτηση, σκέψη ανώτερης τάξης, αυτορρύθμιση, μεταγνωστικές διαδικασίες και αποκλίνουσα σκέψη (Herrera & Sanz, 2014). Όταν προωθείται η συνεργατική μάθηση, οι μαθητές δείχνουν κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά όπως, γρήγορη ταχύτητα απόκρισης, προδιάθεση για βιωματική μάθηση, κλίση στην οπτική επικοινωνία, τάση



συνεργασίας και ομαδικής εργασίας, τάση για επαγωγική ανακάλυψη, συμπεριφορά γρήγορης απόκρισης και επιθυμία για γρήγορες απαντήσεις (Berk, 2015).

4.2 Μέθοδοι Μάθησης

Οι μαθησιακές μέθοδοι στις οποίες εστιάζουμε είναι ο κονστρουκτιβισμός, η συνδεσιμότητα, η αυτοπροσδιορισμένη μάθηση, η ριζωματική μάθηση και η πλοήγηση (Brown & Mbatii, 2015).

Ο κονστρουκτιβισμός (constructivism) αναφέρεται στη μάθηση ως την κατασκευή νέων νοημάτων (γνώσεων) από τον ίδιο τον μαθητή. Κατ' επέκταση ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός αναφέρεται στη μάθηση ως αποτέλεσμα της ενεργού συμμετοχής σε μια «κοινότητα», όπου νέες έννοιες συν-κατασκευάζονται από τον μαθητή και την «κοινότητά» του και η γνώση είναι το αποτέλεσμα της συνεργασίας τους (Brown, 2006).

Η συνδεσιμότητα (connectivism) εξηγεί ότι η γνώση κατανέμεται σε διασυνδεδεμένα δίκτυα ατόμων και, ως εκ τούτου, η μάθηση συνίσταται στην ικανότητα κατασκευής και διέλευσης αυτών των δικτύων (Downes, 2010).

Η αυτοπροσδιορισμένη μάθηση (Heutagogy – self-determined learning) είναι μια μορφή ολιστικής μάθησης και προσέγγισης της μάθησης και της διδασκαλίας σε τυπικές και άτυπες καταστάσεις. Η θεωρία αυτή βασίζεται σε ανθρωπιστικές και κονστρουκτιβιστικές αρχές και συγκεντρώνει πολλά νήματα θεωριών πρώιμης μάθησης σε μια σύνθετη εικόνα της μάθησης, που είναι κατάλληλη και εξαιρετικά απαραίτητη στα σημερινά εκπαιδευτικά συστήματα (Blaschke & Hase, 2016).

Στην ριζωματική μάθηση (Rhizomatic) το πρόγραμμα σπουδών ενός αντικειμένου προς μάθηση δεν καθοδηγείται από προκαθορισμένες εισροές από ειδικούς αλλά κατασκευάζεται και διαμορφώνεται σε πραγματικό χρόνο με τη συμβολή εκείνων που ασχολούνται με τη μαθησιακή διαδικασία. Αυτή η κοινότητα ενεργεί ως το πρόγραμμα σπουδών, διαμορφώνει, κατασκευάζει και ανασυγκροτεί αυθόρμητα τον εαυτό της και το αντικείμενο της μάθησής της με τον ίδιο τρόπο που το ρίζωμα ανταποκρίνεται στις μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες (Cormier, 2008).

Τέλος, η πλοήγηση (navigationism) είναι ένα μαθησιακό παράδειγμα στο οποίο οι μαθητές βρίσκουν, προσδιορίζουν, χειρίζονται και αξιολογούν πληροφορίες και γνώσεις (Brown, 2006).

4.3 Τεχνολογία

Αν και οι περισσότεροι από τους μαθητές είναι εξαιρετικά ενημερωμένοι με τις τελευταίες εξελίξεις της τεχνολογίας (Berk, 2015), η χρήση της τεχνολογίας δεν οδηγεί αυτόματα σε αποτελεσματικές πρακτικές διδασκαλίας και σε βάθος ουσιαστική μάθηση, εκτός εάν εφαρμόζεται αποτελεσματική παιδαγωγική χρήση της (Ng'ambi, 2013). Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να επεκτείνουν την τυπική, πρόσωπο-με-πρόσωπο



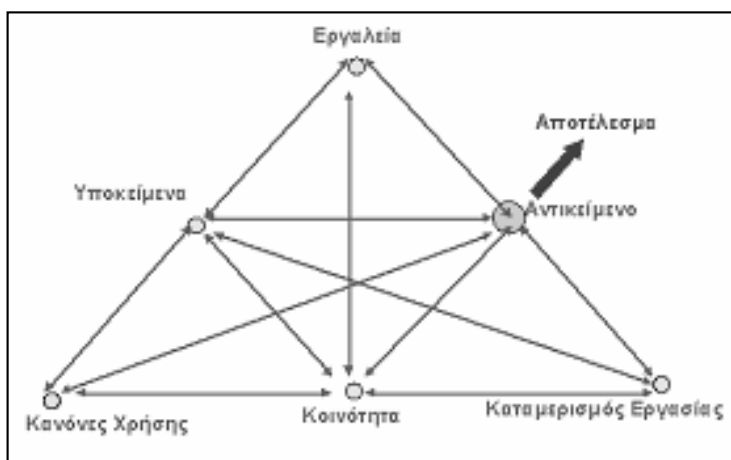
μάθησή τους σε εργασίες, εκδρομές και επισκέψεις σε μουσεία εξετάζοντας το εκπαιδευτικό υλικό σε κινητές συσκευές ή συλλέγοντας και αναλύοντας πληροφορίες χρησιμοποιώντας φορητές συσκευές (Sharples et al., 2005). Η κινητή μάθηση είναι κατάλληλη για το σχεδιασμό μαθησιακών περιβαλλόντων για μια ποικιλία μαθησιακών πλαισίων (Motlik, 2008). Η τεχνολογία μπορεί επίσης να παράσχει ή να εμπλουτίσει το περιβάλλον στο οποίο πραγματοποιούνται συνομιλίες (Sharples, 2007). Η τεχνολογία παρέχει έναν κοινόχρηστο χώρο συνομιλίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο από μεμονωμένους μαθητές αλλά και από ομάδες μάθησης και κοινότητες. Αυτή η αναπτυσσόμενη τάση μπορεί να προσφέρει, επίσης, μια υψηλού επιπέδου αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτών. Όμως, τα οφέλη δεν θα είναι ορατά εκτός εάν ο μαθητής αποφασίσει να συμμετέχει ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία.

4.4 Τόπος

Η μάθηση που πραγματοποιείται αυθόρμητα έξω από το σχολικό περιβάλλον, κατά τη διάρκεια των πολλών διαφορετικών δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής, μπορεί να υποστηριχθεί από κινητές συσκευές και έξυπνα τηλέφωνα. Επομένως, εάν η κινητή μάθηση προσφέρεται με κατάλληλες διευκολύνσεις και σχεδιασμό τότε μπορεί να λειτουργήσει προς όφελος των μαθητών παρέχοντάς τους εκπαιδευτικό υλικό και αλληλεπίδραση μέσω των κινητών συσκευών τους, όπου και όποτε βρίσκονται εν κινήσει (Jacob & Issac, 2008).

4.5 Το πλαίσιο της Κινητής μάθησης

Εξ ορισμού, η κινητή μάθηση επιτυγχάνεται μέσω ασύρματων συσκευών που μπορεί να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε η συσκευή του εκπαιδευόμενου μπορεί να λαμβάνει αδιάλειπτα σήματα μετάδοσης (Yu, 2012). Η ιδέα της κινητής μάθησης συνδυάζει την έννοια της κινητικότητας στο ήδη δημοφιλές ηλεκτρονικό πλαίσιο μάθησης (Alrasheedi, 2015). Επιπλέον, η χρήση κινητών συσκευών για εκπαιδευτικούς σκοπούς είναι πραγματικότητα στις μέρες μας και για να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή χρήση τους για μάθηση, πρέπει να γίνει η κατάλληλη σύνδεση με σχετικές μαθησιακές θεωρίες. Η θεωρία που φαίνεται να είναι πιο κατάλληλη για την κινητή μάθηση είναι η θεωρία της Δραστηριότητας (Activity Theory) (Impedovo, 2011; Engestrom, 1999). Το βασικό της σημείο είναι η έννοια της δραστηριότητας που αποτελείται από ένα θέμα και ένα αντικείμενο που διαμεσολαβείται από ένα εργαλείο (Uden, 2007). Η θεωρία δραστηριότητας προσφέρει ένα κατάλληλο πλαίσιο για τον σχεδιασμό και την χρήση εφαρμογών λογισμικού για κινητή μάθηση με έμφαση στο περιεχόμενό της.



Εικόνα 2: Η θεωρία της Δραστηριότητας (Τσοβάλας & Κόμης , 2010)

Επιπρόσθετα, η μάθηση πρέπει να είναι συνεχής και πρέπει να έρχεται ως φυσική δραστηριότητα. Η άτυπη μάθηση παρέχει αυτόν τον τύπο μάθησης, έχοντας έναν αυτοκινούμενο μαθητή «κάτω από το ραντάρ» ενός δασκάλου, ατομικά ή σε μια ομάδα, σκόπιμα ή όχι, ως απάντηση σε μια άμεση ή πρόσφατη κατάσταση, αντιληπτή ανάγκη ή απλά αντιληπτή ανάγκη με τον εκπαιδευόμενο να αγνοεί (μετα-γνωστικά) τι μαθαίνεται (Cook & Pachler, 2008). Αυτό που είναι ενδιαφέρον για αυτόν τον τύπο μάθησης είναι ότι είναι δυνατόν να συνεχίσει να συμβαίνει μέσα και έξω από την τυπική εκπαίδευση. Η πανταχού παρουσία των κινητών συσκευών υποστηρίζει επίσης αυτόν τον τύπο μάθησης. Έτσι, αυξάνεται το ενδιαφέρον για τη δυνατότητα της κινητής μάθησης να γεφυρώσει παιδαγωγικά σχεδιασμένα μαθησιακά περιβάλλοντα και να διευκολύνει μαθησιακά περιβάλλοντα και περιεχόμενο προσανατολισμένο προς τον μαθητή (τόσο ατομικά όσο και συνεργατικά), παρέχοντας ταυτόχρονα εξατομίκευση και πανταχού παρούσα κοινωνική σύνδεση, ξεχωρίζοντας με αυτό τον τρόπο από τα πιο παραδοσιακά περιβάλλοντα μάθησης (Cochrane & Baternan, 2010). Γιατί λοιπόν να παραμένουμε παραδοσιακοί όπου μπορούμε να είμαστε επαναστατικοί; Η παραδοσιακή διδασκαλία είναι το παρελθόν και η κινητή μάθηση είναι το μέλλον.

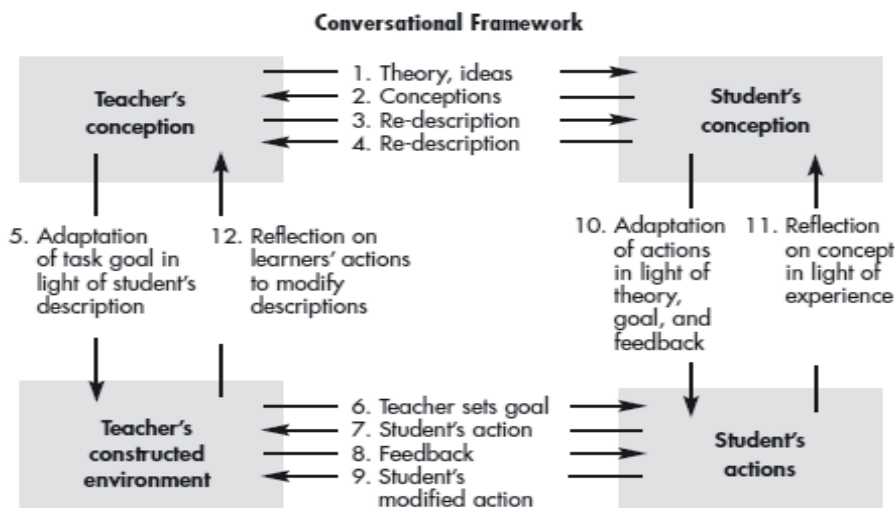
Επιπλέον, για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών εφαρμογών, η πρόκληση είναι να σχεδιάσουμε διαδραστικές μαθησιακές εμπειρίες που θα παρακινήσουν τους μαθητές να τις χρησιμοποιήσουν, να συμμετάσχουν πιο ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία και με αυτόν τον τρόπο να μάθουν (Alrasheedi & Capretz, 2014). Για το σκοπό αυτό, πολλές μαθησιακές θεωρίες έχουν χρησιμοποιηθεί ως βάση για την ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού, όπως ο συμπεριφορισμός, ο κονστрукτιβισμός και οι κοινωνικο-πολιτισμικές θεωρίες, καθώς και πολλά πλαίσια που ενσωματώνουν κινητές συσκευές με τη μάθηση. Η χρήση ενός εκπαιδευτικού πλαισίου ως βάση για την ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής είναι ένα ουσιαστικό βήμα για την κατασκευή ενός τελικού προϊόντος που θα υποστηρίζει τη μάθηση με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Με βάση τα παραπάνω, αφού μελετήσαμε αρκετά εκπαιδευτικά πλαίσια που αξιοποιούν διάφορους συνδυασμούς θεωριών μάθησης, στην παρούσα διατριβή



αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε το "Conversational Model" της Diana Laurillard (2007) για το σχεδιασμό και τη λειτουργικότητα των εφαρμογών που προτείνουμε. Σε αυτό το μοντέλο δώδεκα βημάτων (Εικ. 3) παρέχεται το πλαίσιο για τη δημιουργία μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής προσφέροντας συνεχείς αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μαθητών και της εκπαιδευτικής εφαρμογής, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν πλήρως το περιεχόμενο του μαθήματος. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, παρέχεται μια συνεχής ανατροφοδότηση από την εφαρμογή έως ότου οι μαθητές κατανοήσουν πλήρως την έννοια που διδάσκεται.

Πιο συγκεκριμένα, το παραπάνω πλαίσιο έχει σχεδιαστεί για να περιγράψει τις ελάχιστες απαιτήσεις για την υποστήριξη της μάθησης στην τυπική εκπαίδευση και σύμφωνα με αυτό, μέσω ερωτήσεων περιγράφεται η θεωρία του μαθησιακού στόχου και ο μαθητής σχηματίζει μια αρχική αντίληψη. Εάν ο μαθητής απαντήσει λανθασμένα, η νέα γνώση παράγεται μέσω της επανάληψης της διαδικασίας. Έτσι, δίνεται ανατροφοδότηση έως ότου γίνει κατανοητή η έννοια και ο μαθητής σε όλη τη διαδικασία αναθεωρεί τις γνώσεις του απαντώντας στις ερωτήσεις μιας δραστηριότητας. Αυτό οδηγεί σε μια συνεχή αλληλεπίδραση μεταξύ του μαθητή και της εκπαιδευτικής εφαρμογής.



Εικόνα 3. Diana Laurillard's "Conversational Model"

Στις εφαρμογές για κινητές συσκευές που παρουσιάζονται στα επόμενα κεφάλαια της παρούσας διατριβής, χρησιμοποιούνται πολλές από τις δυνατότητες του ανωτέρω πλαισίου, ώστε οι μαθητές να:

- μάθουν τη θεωρία του μαθήματος παίζοντας παιχνίδια ερωτήσεων
- δώσουν απαντήσεις σύμφωνα με τις απόψεις τους
- επιλέξουν συγκεκριμένες ενέργειες για να κατανοήσετε καλύτερα το περιεχόμενο του μαθήματος,



- λάβουν σχόλια για τις ενέργειές τους και με αυτόν τον τρόπο να βελτιώσουν τις γνώσεις τους
- ορίσουν μαθησιακούς στόχους για να έχουν περισσότερα κίνητρα.

Σύμφωνα με την ταξινόμηση των εκπαιδευτικών εφαρμογών που παρουσίασαν οι Cherner, Dix και Lee (2014), το περιεχόμενο, ο σκοπός και η αξία μιας εφαρμογής είναι πολύ σημαντικά για την προώθηση της μάθησης. Λόγω της κατηγοριοποίησής τους και της σχέσης κάθε κατηγορίας με την ταξινόμηση του Bloom, οι εφαρμογές που παρουσιάζονται στην παρούσα διατριβή μπορεί να χαρακτηριστούν πρώτα ως εφαρμογές με βάση τις δεξιότητες, όπου οι μαθητές πρέπει να θυμούνται και να ανακαλούν γνώσεις που έχουν ήδη μάθει για να απαντούν σε ερωτήσεις και, συνεπώς, να αναπτύσσουν τον πληροφορικό γραμματισμό, δεξιότητες δοκιμών και γνώσης της θεματικής περιοχής και, δεύτερον, ως εφαρμογές με βάση το περιεχόμενο, όπου οι μαθητές πρέπει να διεξάγουν γενική έρευνα ή να διερευνούν ένα συγκεκριμένο θέμα προκειμένου να καλλιεργήσουν δεξιότητες σκέψης υψηλής τάξης επειδή πρέπει να αξιολογήσουν τις παρεχόμενες πληροφορίες. Αυτές οι κατηγορίες καλύπτουν τα τέσσερα πρώτα επίπεδα της αναθεωρημένης ταξινόμησης του Bloom (Forehand, 2005) που αναφέρονται στη μνήμη, την κατανόηση, την εφαρμογή και την ανάλυση (εικ. 4).



Εικόνα 4. Αναθεωρημένη ταξινόμια του Bloom (Lammers & Van Voorhis, 2013)

Το ζήτημα της χρήσης κινητών συσκευών στην εκπαίδευση και η σύνδεσή της με τις θεωρίες μάθησης συζητείται στις ακόλουθες ενότητες.

4.6 Κινητές συσκευές στην εκπαίδευση

Η μάθηση μέσω κινητών τηλεφώνων διαφέρει από την παραδοσιακή εκπαίδευση όχι μόνο λόγω της ενσωμάτωσης των τεχνολογιών κινητής τηλεφωνίας, αλλά επειδή μπορεί να λειτουργήσει τόσο σε επίσημο όσο και σε ανεπίσημο περιβάλλον, καθώς και να προωθήσει τόσο εξατομικευμένη όσο και συνεργατική εκμάθηση. Αναφέρεται στην χρήση κινητών συσκευών σε οποιονδήποτε κλάδο εκπαίδευσης (Gangaiamaran & Pasurathi, 2017) και προωθεί επίσης μια άτυπη διαδικασία μάθησης έξω από το περιβάλλον της τάξης, επιτρέποντας τη μάθηση χωρίς υποστήριξη από εκπαιδευτικούς



(Persson & Nouri, 2018). Με την άνοδο του αριθμού των εφαρμογών για κινητές συσκευές, η πρόσβαση σε μαθησιακό περιεχόμενο και πληροφορίες είναι πάντα και παντού διαθέσιμη για τους μαθητές. Αυτή η πανταχού παρούσα διαθεσιμότητα οδηγεί σε μια ποικιλία σεναρίων μάθησης και σε απρόσκοπτη, εξατομικευμένη ή προσωπική μάθηση (de Witt & Gloerfeld, 2018). Έτσι, η κινητή μάθηση θα μπορούσε να είναι μια από τις πολλά υποσχόμενες εκπαιδευτικές τεχνικές με σημαντικά θετική επίδραση στη χρησιμότητα, την ευκολία χρήσης και πολλούς άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των μαθητών σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Hamidi & Chavoshi, 2018).

4.6.1 Κινητές συσκευές στην τριτοβάθμια εκπαίδευση

Οι φορητές συσκευές, και ειδικά τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα, έχουν γίνει τόσο διαδεδομένες που επηρεάζουν τον τομέα της εκπαίδευσης, καθώς η εκμάθηση με τη χρήση κινητών συσκευών θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική (Cochrane & Bateria, 2010). Με το να είναι ασύρματα και φορητά, επιτρέπουν στους χρήστες να επικοινωνούν εν κινήσει. Η δημοτικότητα αυτών των συσκευών είναι συνεπώς συνέπεια της ικανότητάς τους να λειτουργούν σε πολλαπλά επίπεδα (El-Hussein & Cronje, 2010). Ενώ η κινητή μάθηση έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει όλες τις μορφές εκπαίδευσης, η τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι ένας ιδιαίτερα κατάλληλος χώρος για την ενσωμάτωση της φοιτητο-κεντρικής κινητής μάθησης επειδή οι κινητές συσκευές έχουν γίνει πανταχού παρούσες στις πανεπιστημιούπολεις (Cheon et al., 2012). Έτσι, οι εφαρμογές για κινητά είναι πολύ δημοφιλείς στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (NMC Horizon report, 2014), ενώ τα σοβαρά παιχνίδια θεωρούνται γενικά ότι προκαλούν θετικά αποτελέσματα στους τομείς των μαθησιακών κινήτρων και της μαθησιακής ενίσχυσης (Iten & Petko, 2016).

Απαιτείται όμως η δημιουργία νέων διδακτικών υλικών και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση τυπικών και άτυπων μαθησιακών καταστάσεων. Ως αποτέλεσμα, μια μεγάλη πρόκληση για την έρευνα για κινητές συσκευές στην τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι ο συνδυασμός της διδασκαλίας πανεπιστημιακών μαθημάτων με τη χρήση κινητών συσκευών (Vazquez-Cano, 2014).

4.6.2 Κινητές συσκευές στη δευτεροβάθμια και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση

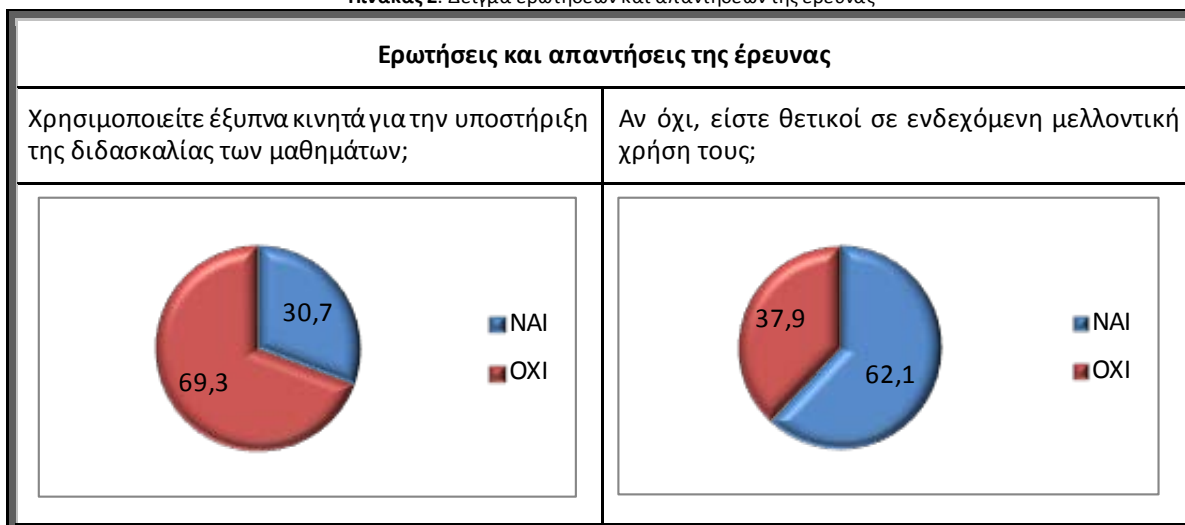
Γενικά, υπάρχει θετική σκέψη για τη χρήση κινητών τηλεφώνων και σε μικρότερες βαθμίδες της εκπαίδευσης. Για παράδειγμα, οι Ekanayak και Wishart (2011) ανέφεραν στη μελέτη τους μια θετική στάση απέναντι στη χρήση κινητών τηλεφώνων, όπως φαίνεται στις απαντήσεις σε έρευνα που πραγματοποίησαν με τη χρήση ερωτηματολογίων.

Σε μια μελέτη που πραγματοποιήσαμε το 2015 (Σεραλίδου & Δουληγέρης, 2015), διανεμίσαμε ερωτηματολόγια σε καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, που σχετίζονται με τη χρήση νέων τεχνολογιών κατά τη διάρκεια της διδακτικής διαδικασίας.

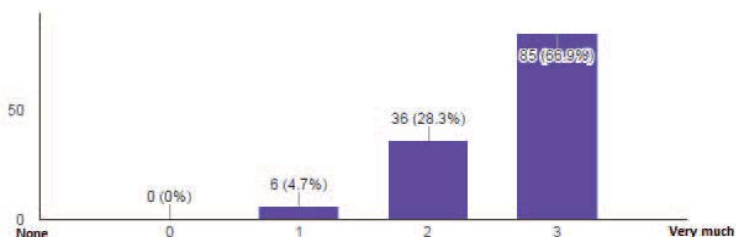


Ζητήσαμε από τους καθηγητές, μεταξύ άλλων, να μας εκφράσουν εάν διάκεινται θετικά ως προς τη χρήση έξυπνων κινητών συσκευών κατά τη διάρκεια των μαθημάτων τους. Από τους 127 που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο, οι 112 (88,2%) δήλωσαν ότι πιστεύουν ότι τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά κατά τη διάρκεια ενός εκπαιδευτικού σεναρίου. Τους ρωτήσαμε επίσης αν έχουν χρησιμοποιήσει συσκευές έξυπνων κινητών κατά τη διάρκεια των μαθημάτων τους και το 30,7% απάντησε θετικά. Από εκείνους που απάντησαν αρνητικά (103 απαντήσεις) το 62,1% σχολιάζει ότι είναι θετικοί στη χρήση έξυπνων κινητών στο μέλλον, όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Δείγμα ερωτήσεων και απαντήσεων της έρευνας



Ένα άλλο ερώτημα, που εγείρει μεγάλο ενδιαφέρον, είναι αν οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι η χρήση έξυπνων κινητών διευκολύνει και βελτιώνει τη διδακτική διαδικασία. Για αυτήν την ερώτηση, χρησιμοποιήθηκε μια κλίμακα Likert τεσσάρων επιπέδων για τη συλλογή των απαντήσεων, ξεκινώντας από μηδέν (καμία) έως τρία (πολύ). Το 66,9% των εκπαιδευτικών επέλεξαν την επιλογή τρία και το 28,3% την επιλογή δύο (μέτρια). Έτσι, ένας μεγάλος αριθμός εκπαιδευτικών σκέφτεται θετικά για τη χρήση έξυπνων μέσα στην τάξη τους, είναι πρόθυμοι να τα χρησιμοποιήσουν και πιστεύουν ότι τα μαθήματά τους θα βελτιωθούν με αυτόν τον τρόπο (εικ. 5).



Εικόνα 5. Απαντήσεις εκπαιδευτικών



Επιπλέον, σε μια μελέτη που πραγματοποιήσαμε κατά το σχολικό έτος 2014-2015, ρωτήσαμε 223 μαθητές εάν χρησιμοποιούν έξυπνα κινητά και αν πιστεύουν ότι η χρήση νέας τεχνολογίας τους βοηθά με τις εργασίες τους στο σχολείο. Το 98% απάντησε ότι χρησιμοποιούν έξυπνα κινητά και το 54,2% ότι αισθάνονται πιο σίγουροι για τις εργασίες τους στο σχολείο (Σεραλιδου & Δουληγέρης, 2015).

Συνοψίζοντας, οι εκπαιδευτικοί αγκαλιάζουν τη χρήση των έξυπνων κινητών στη διδακτική διαδικασία. Οι μαθητές τα χρησιμοποιούν ήδη και αισθάνονται πιο σίγουροι για την αντιμετώπιση σχολικών έργων χρησιμοποιώντας νέες τεχνολογίες.

Παρόλα αυτά στην Ελλάδα, καθώς και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες, υπάρχει αυστηρή νομοθεσία σχετικά με τη χρήση κινητών τηλεφώνων μέσα σε σχολεία της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, παρόλο που η χρήση τους προτείνεται στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών του μαθήματος της Πληροφορικής και άλλων μαθημάτων. Συγκεκριμένα στην Ελλάδα απαγορεύονται πλήρως και η χρήση τους απαγορεύεται σε όλους τους χώρους ενός σχολικού κτιρίου. Σύμφωνα με το νόμο, οι μαθητές υποχρεούνται να διατηρούν τα κινητά τους τηλέφωνα κλειστά και στις τσάντες τους (Αριθμός Υπουργικών Αποφάσεων: 132328 / Γ2 / 07-12-2006 και 100553 / Γ2 / 04-09-2012 - Υπουργείο Παιδείας της Ελλάδας). Το γεγονός αυτό έρχεται σε πλήρη αντίθεση με τις απόψεις των εκπαιδευτικών και των μαθητών που συζητήθηκαν παραπάνω.

5. Μάθηση μέσω παιχνιδιού

Τα ψηφιακά παιχνίδια είναι ένα ταχέως αναπτυσσόμενο πεδίο, καθώς είναι η πιο δημοφιλής τεχνολογία στην ψυχαγωγία των νέων (Οικονομου et al., 2010) και πηγή κινήτρου για τους χρήστες να δοκιμάσουν, να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους ενώ διασκεδάζουν (Karagiannidis & Vanoula, 2005). Από τις πρώτες έρευνες που έγιναν σχετικά με τη χρήση παιχνιδιών στην εκπαίδευση, τα ψηφιακά παιχνίδια βρέθηκαν να προσελκύουν μαθητές και φάνηκε να τους ενθαρρύνουν με πιο εποικοδομητικό τρόπο από ό, τι έχει κάνει μέχρι τώρα η συμβατική εκπαίδευση (Prensky, 2002). Η εκμάθηση μέσω ψηφιακών παιχνιδιών μπορεί να συνυπάρχει με άλλες μορφές μάθησης σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης και σε μια ποικιλία θεματικών τομέων προκειμένου να ενθαρρυνθούν οι μαθητές και να βελτιωθεί η εκπαιδευτική διαδικασία (Hatzoroulos & Basdekidis, 2009).

Ο Prensky (2002) καθόρισε τα ακόλουθα συστατικά στοιχεία των ψηφιακών παιχνιδιών: κανόνες, στόχοι, αφηγηματική αναπαράσταση, σύγκρουση και ανταγωνισμός, αποτελέσματα και σχόλια, καθώς και αλληλεπίδραση με το παιχνίδι ή με άλλους παίκτες. Αυτά τα στοιχεία θα πρέπει να περιλαμβάνονται σε ένα εκπαιδευτικό ψηφιακό παιχνίδι, ώστε το παιχνίδι να είναι ελκυστικό.

Δεδομένου ότι οι πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις στις κινητές συσκευές, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, έχουν οδηγήσει στην ευρεία χρήση έξυπνων κινητών και



ταμπλετών με εκατομμύρια χρήστες να εγκαθιστούν ψηφιακά παιχνίδια στις συσκευές τους, τα παιχνίδια «κινητών» μπορούν να προσφέρουν ευκαιρίες για συνεχή, αυτοκατευθυνόμενη μάθηση, οπουδήποτε, οποτεδήποτε, συμβάλλοντας στην ενίσχυση της τυπικής μάθησης στο σχολείο και της άτυπης μάθησης στον ελεύθερο χρόνο των μαθητών (Papastergiou et al., 2012). Με τη χρήση στους μαθητές εφαρμογών και διαδραστικών πολυμέσων, προσφέρονται εναλλακτικοί και πιο δελεαστικοί τρόποι μάθησης, με μεγαλύτερη γνωστική μεταφορά και ισχυρότερο μαθησιακό κίνητρο (Hatzoroulos & Basdekidis, 2009). Αυτή η εκπαιδευτική χρήση κινητών και ασύρματων τεχνολογιών και συσκευών για τη δημιουργία διαδραστικών μαθησιακών εμπειριών οδήγησε στην «Κινητή μάθηση» (Ismail & Mohammad, 2017; Cox, 2017).

Στο πλαίσιο της μάθησης με βάση το παιχνίδι (Game-Based Learning - GBL), τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, ψηφιακά ή μη, που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία και τη μάθηση, βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν κίνητρα, δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, δεξιότητες ανάπτυξης στρατηγικής και δημιουργικότητα (Alkan & Mertol, 2019). Επιπλέον, τα σοβαρά παιχνίδια, τα οποία είναι ψηφιακά παιχνίδια που έχουν σχεδιαστεί για σκοπούς άλλους από την καθαρή ψυχαγωγία και περιλαμβάνουν τα εκπαιδευτικά παιχνίδια μεταξύ άλλων τύπων παιχνιδιών (Becker, 2010), μπορεί να προσφέρουν ενθουσιώδεις και συναρπαστικές εμπειρίες, διαδραστικά μαθησιακά περιβάλλοντα και συνεργατικές μαθησιακές δραστηριότητες (Anastasiadis et al., 2018) και να προωθήσουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων μέσω συναρπαστικών εμπειριών (Almeida & Simoes, 2019). Ως εκ τούτου, τα σοβαρά παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εκπαιδευτικά εργαλεία, καλύπτοντας τις απαιτήσεις πολλών μαθημάτων. Για την εφαρμογή, όμως του GBL με βάση τα προγράμματα σπουδών διαφόρων μαθημάτων, οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται πλατφόρμες λογισμικού για την αυτοματοποιημένη κατασκευή και ευέλικτη προσαρμογή ψηφιακών παιχνιδιών (Bontchev & Panayotova, 2017), καθώς και έναν συνεκτικό και παιδαγωγικά ενημερωμένο εκπαιδευτικό σχεδιασμό, προκειμένου να αναπτυχθούν μαθήματα με παιχνίδια που να λειτουργούν αποτελεσματικά μέσα σε τυπικά ή άτυπα πλαίσια μάθησης (Dagnino et al., 2019).

6. Θεωρητική βάση της μάθησης του προγραμματισμού

Γνωστικοί θεωρητικοί υποστηρίζουν ότι η μάθηση είναι μια σύνθετη διαδικασία που χρησιμοποιεί την επίλυση προβλημάτων και την διορατική σκέψη μαζί με την επανάληψη μιας αλυσίδας ερεθισμάτων – αποκρίσεων (Siang και Rao 2003). Ειδικότερα, υποστηρίζουν ότι υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους τα παιχνίδια μπορούν να διευκολύνουν τη γνωστική επεξεργασία, συμπεριλαμβανομένων της πλαισιοθέτησης της μάθησης (the situatedness of learning), της μεταφοράς της μάθησης, της υποστήριξης και της ανάδρασης, της δυναμικής αξιολόγησης, του σχεδιασμού της πληροφορίας, του αλληλεπιδραστικού σχεδιασμού και της κίνησης (Plass et al. 2015). Έχουν δε αναπτυχθεί διάφορες θεωρίες για να εξερευνήσουν και να υποστηρίξουν τη μάθηση μέσω παιχνιδιών. Οι θεωρίες και οι μαθησιακές προσεγγίσεις που ελήφθησαν υπόψη και



χρησιμοποιήθηκαν ως βάση για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη των εκπαιδευτικών φύλλων εργασίας, ως περιεχόμενο των εκπαιδευτικών εφαρμογών που αποτελούν ένα τμήμα της παρούσας διατριβής, είναι ο κονστρουκτιβισμός, ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός, η γνωστική θεωρία, η θεωρία της πλαισιοθέτησης (situatedness) της μάθησης, η θεωρία των κινητοποίησης, η θεωρία της δραστηριότητας και η μάθηση που βασίζεται στο πρόβλημα (constructivism, social constructivism, cognitive theory, situated learning theory, motivation theory, activity theory and problem-based learning).

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τη θεωρία της κονστρουκτιβιστικής μάθησης, η οποία επικεντρώνεται σε μια διερευνητική προσέγγιση της μάθησης, οι μαθητές μπορούν να αλληλοεπιδρούν, να αντιμετωπίζουν προβλήματα, να δραστηριοποιούνται για την απόκτηση γνώσης και να ασχολούνται με την αναδιάρθρωση, τη διαχείριση, την επανεφεύρεση και τον πειραματισμό με τη γνώση για να την καταστήσουν ουσιαστική, οργανωμένη και μόνιμη (Pivec et al. 2003). Ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός, ο οποίος αναφέρεται στη μάθηση ως αποτέλεσμα της ενεργού συμμετοχής σε μια «κοινότητα» όπου οι νέες έννοιες συν-δομούνται από τον μαθητή και την «κοινότητά» του (Brown 2006), μπορεί να υιοθετηθεί ως πλαίσιο για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η μάθηση λαμβάνει χώρα σε ψηφιακά παιχνίδια όπου ο μαθητής οδηγείται στη μάθηση με το να πράττει και να συμμετέχει σε κύκλους δράσης και αντίληψης (Vasalou et al. 2017). Η γνωστική θεωρία, η οποία επικεντρώνεται στις νοητικές διεργασίες και τονίζει ότι οι μαθητές θα πρέπει να κατέχουν βασικές δεξιότητες για την περαιτέρω απόκτηση δεξιοτήτων υψηλότερου επιπέδου κατά την εκμάθηση νέων πραγμάτων. Η θεωρία της πλαισιοθέτησης της μάθησης (situated learning), η οποία αναφέρει ότι οι μαθητές θα πρέπει να εισέλθουν σε σενάρια μάθησης για να αποκτήσουν γνώσεις, προκειμένου να μπορέσουν να αποκτήσουν πρακτικές ικανότητες επίλυσης προβλημάτων μέσω της παρατήρησης και της εξερεύνησης συμπεριφοράς (Yien et al. 2011), μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για τη δημιουργία κατάλληλων εκπαιδευτικών σεναρίων δημιουργίας παιχνιδιών.

Επίσης, η κινητοποίηση μέσω απόδοσης κινήτρων, η οποία ορίζεται ως η διαδικασία εκκίνησης, οδήγησης και διατήρησης της προσανατολισμένης στο στόχο συμπεριφοράς, είναι πολύ σημαντική για τη μάθηση. Το κίνητρο είναι η δύναμη που οδηγεί τα άτομα να αναλάβουν δράση για την επίτευξη ενός στόχου ή να εκπληρώσει μια ανάγκη ή προσδοκία. Στη μάθηση, τα κίνητρα αντικατοπτρίζουν το επίπεδο αφοσίωσης και συμβολής των μαθητών σε ένα μαθησιακό περιβάλλον (Gopalan et al. 2017) αξιοποιώντας το ενδιαφέρον συμμετοχής. Έτσι, για να παρακινηθεί κάποιος να μάθει ένας τρόπος είναι να παρασχεθεί ένα κίνητρο ώστε να συμμετάσχει ενεργά στην διαδικασία της απόκτησης γνώσης (Paras και Bizzocchi 2005).

Η θεωρία των κινήτρων σχετίζεται με τη θεωρία της δραστηριότητας, η οποία όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι μια θεωρία όπου η δραστηριότητα καθοδηγείται από αντικείμενα, όπου τα αντικείμενα μπορεί να είναι οι ανησυχίες του ατόμου, γεννήτριες και εστίες προσοχής, κίνητρα, προσπάθεια και νοήματα (Engestrom 2009). Η θεωρία της δραστηριότητας χρησιμοποιείται συχνά στις μελέτες που επικεντρώνονται στις



δραστηριότητες των ανθρώπων που περιλαμβάνουν αλληλεπίδραση και σχέσεις (Iyamu και Shaanika 2019). Μέσα από τις δραστηριότητές τους οι άνθρωποι αλλάζουν συνεχώς και δημιουργούν νέα αντικείμενα. Τα νέα αντικείμενα συχνά δεν είναι σκόπιμα προϊόντα μιας ενιαίας δραστηριότητας, αλλά ακούσιες συνέπειες πολλαπλών δραστηριοτήτων (Engestrom 2009). Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια προσφέρουν την ευκαιρία στον μαθητή να είναι ενεργός, να μάθει κάνοντας και να ασχοληθεί με αυθεντικές μαθησιακές εμπειρίες. Ωστόσο, οι άνθρωποι δεν μαθαίνουν πάντα κάνοντας. Μερικές φορές μαθαίνουν παρατηρώντας ή μερικές φορές μαθαίνουν με το να τους τα λένε (Garris et al. 2002) ή μερικές φορές μαθαίνουν κάνοντας ένα λάθος. Σε αυτές τις περιπτώσεις, εάν η παρεχόμενη ανατροφοδότηση έχει τη μορφή δράσης και όχι αυτή της εξήγησης ενός απλού κειμένου, ο μαθητής παρακινείται να προσπαθήσει ξανά (Pivec et al. 2003).

Επιπλέον, η μάθηση με βάση τα προβλήματα είναι μια προσέγγιση για τη δόμηση ενός προγράμματος σπουδών, η οποία περιλαμβάνει το να έρχονται οι μαθητές αντιμέτωποι με προβλήματα πρακτικής εξάσκησης παρέχοντας έτσι ένα ερέθισμα για τη μάθηση (Boud και Feletti 1991). Αν και ο σκοπός της χρήσης προβλημάτων στη βασιζόμενη σε προβλήματα μάθηση είναι η ενίσχυση της αφομοίωσης των πληροφοριών και των εννοιών που προκύπτουν από τα προβλήματα (και όχι η «επίλυση» των προβλημάτων), αυτός ο τρόπος μάθησης επίσης διδάσκει μια μέθοδο προσέγγισης όπως και μια στάση απέναντι στην επίλυση προβλημάτων (Schwartz et al. 2001), η οποία είναι μια πολύ χρήσιμη προσέγγιση κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση δραστηριοτήτων που βασίζονται σε παιχνίδια.



Κεφάλαιο 3^ο

Βιβλιογραφική Έρευνα

1. Σύγχρονες συνεργατικές τάσεις

Η συνεργατική ανάπτυξη λογισμικού βρίσκεται σε άνοδο (LINUX Foundation, 2014) και έχει αυξηθεί σε δημοτικότητα τα τελευταία χρόνια. Οι αναδυόμενες τεχνολογίες παρέχουν ευκαιρίες επικοινωνίας για εκπαιδευτικό προς μαθητή καθώς και για μαθητή προς μαθητή σε πραγματικό χρόνο ή/και συνεργασίας με κάποια χρονική καθυστέρηση. Οι εταιρείες λογισμικού δημιουργούν φιλικές προς το χρήστη εφαρμογές που αποτελούν πλεονέκτημα τόσο για επιχειρηματικές όσο και για εκπαιδευτικές χρήσεις (Beldarrain, 2006). Η κοινότητα CSCL εργάζεται σε θεωρητικά πλαίσια, εργαλεία και σχεδιασμό αντικειμένων, σε κατάλληλες προσεγγίσεις αρχιτεκτονικής και ανάπτυξης, καθώς και σε διάφορες άλλες μεθόδους για μια σημαντική ποιοτική και ποσοτική αξιολόγηση των συνεργατικών καταστάσεων (Dimitracopoulou, 2005).

Αλλά ποιες είναι οι συνεργατικές τεχνολογικές τάσεις που μονοπωλούν το ενδιαφέρον σήμερα; Πώς εφαρμόζονται σε διαφορετικούς τύπους καθημερινών δραστηριοτήτων; Οι απαντήσεις σε αυτές τις ερωτήσεις δίνονται στις ακόλουθες παραγράφους.

1.1 Το διαδίκτυο των αντικειμένων (*Internet of Things- IoT*)

Μια νέα διάσταση στις συνεργατικές τεχνολογίες δίνεται από το Διαδίκτυο των αντικειμένων (IoT) μέσω της ενεργοποίησης των επικοινωνιών με αλλά και μεταξύ έξυπνων αντικειμένων, οδηγώντας έτσι στο όραμα των επικοινωνιών που περιγράφεται ως «οποτεδήποτε, οπουδήποτε, οποιοδήποτε μέσο και οτιδήποτε». Το IoT θα πρέπει να θεωρείται ως μέρος του συνολικού διαδικτύου του μέλλοντος, το οποίο είναι πιθανό να είναι δραματικά διαφορετικό από το Διαδίκτυο που χρησιμοποιούμε σήμερα. Αυτή η ιδέα υποστηρίζεται κυρίως από τα διάφορα είδη εφαρμογών που προσφέρονται, οι οποίες καλύπτουν πολλούς τομείς της καθημερινής ζωής, όπως μεταφορά, υγειονομική περίθαλψη και παρακολούθηση (Atzori et al., 2010).

Σύμφωνα με αναφορές της Cisco, πολλοί οργανισμοί αντιμετωπίζουν ήδη το IoT ως τη δικτυωμένη σύνδεση φυσικών αντικειμένων (Selinger et al., 2013). Αλλά ο Kevin Ashton (2009) υποστηρίζει ότι το Διαδίκτυο των πάντων (IoE) είναι το επόμενο βήμα στη γραμμή εξέλιξης. Το IoE αναφέρεται σε διασυνδεδεμένα πράγματα στα οποία η γραμμή μεταξύ του φυσικού αντικειμένου και των ψηφιακών πληροφοριών σχετικά με αυτό το αντικείμενο είναι θολή. Το IoE θα συνδέσει τους ανθρώπους με πιο σχετικούς τρόπους, παρέχοντας τις σωστές πληροφορίες στο σωστό άτομο ή μηχανή αποτελεσματικά,



μετατρέποντας τις πληροφορίες σε ενέργειες που δημιουργούν νέες δυνατότητες, πλουσιότερες εμπειρίες και πρωτοφανείς οικονομικές ευκαιρίες για επιχειρήσεις, άτομα και χώρες (Selinger et al., 2013). Έτσι, ενώ το IoT αναφέρεται σε αντικείμενα, το IoE αναφέρεται σε πράγματα, ανθρώπους, διαδικασίες και δεδομένα. Η ενεργοποίηση της έννοιας του IoT στον πραγματικό κόσμο είναι δυνατή μέσω της ενσωμάτωσης πολλών τεχνολογιών αιχμής, όπως τεχνολογίες αναγνώρισης, ανίχνευσης και επικοινωνίας (Atzori et al., 2010).

1.2 Τρισδιάστατη εκτύπωση (3D Printing)

Η τρισδιάστατη εκτύπωση υπήρχε εδώ και πολύ καιρό, αλλά πρόσφατα αυξήθηκε το ενδιαφέρον λόγω των τεχνολογικών εξελίξεων (Chiu et al., 2015). Επιπλέον, η 3D Printing / Additive Manufacturing (AM) είναι μια επαναστατική αναδυόμενη τεχνολογία που θα μπορούσε να τερματίσει τους τελευταίους δύο αιώνες προσεγγίσεων για το σχεδιασμό και την κατασκευή με βαθιές γεωπολιτικές, οικονομικές, κοινωνικές, δημογραφικές, περιβαλλοντικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Campbell et al., 2011). Στο σχεδιασμό και την κατασκευή υπήρξε μια τεράστια μεταμόρφωση. Στη Νέα Υόρκη, οι άνθρωποι σαρώνονται και αντιγράφουν το κεφάλι τους δημιουργώντας πλαστικές προτομές. Μια ολλανδική-βελγική ομάδα τοποθετεί σε μια γυναίκα το πρώτο εμφύτευμα της γνάθου στον κόσμο (Volner, 2013). Αυτό που έχουν κοινό αυτές οι πράξεις είναι η τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης που επεκτείνει τις παραδοσιακές μεθόδους κατασκευής. Αυτό σημαίνει ότι όλοι θα έχουν την ευκαιρία να δημιουργήσουν πλήρως προσαρμοσμένα προϊόντα σύμφωνα με τις προτιμήσεις και τις ανάγκες τους. Αυτή η ιδέα είναι ακόμη πιο ενδιαφέρουσα για τους σχεδιαστές, διότι διευρύνει τις δημιουργικές τους ικανότητες.

1.3 Κινητή μάθηση (Mobile Learning)

Η εκμάθηση μέσω κινητών συσκευών αναφέρεται στη χρήση κινητών ή ασύρματων συσκευών με σκοπό την εκμάθηση ενώ βρισκόμαστε εν κινήσει. Διαφορετικές εφαρμογές για κινητά εμφανίζονται συνεχώς, δίνοντας μεγάλη ώθηση στην καθημερινή χρήση της τεχνολογίας για κινητά και ειδικά στη χρήση των «έξυπνων» κινητών (smartphones), αλλάζοντας την αξία και την προοπτική της χρήσης τους. Παρά τους τεχνολογικούς περιορισμούς τους, για παράδειγμα το μικρό μέγεθος της οθόνης ή την έλλειψη πλήρους συμβατότητας, τα πολυάριθμα πλεονεκτήματά τους, όπως η πανταχού παρούσα μάθηση, προσφέρουν μια ευχάριστη και πιο ελκυστική εμπειρία μάθησης στον χρήστη, με ένα ευρύ και απεριόριστο εύρος πρόσβασης στις πληροφορίες, που μεταμορφώνει και βελτιώνει τη μαθησιακή διαδικασία. Μερικά παραδείγματα των συσκευών που χρησιμοποιούνται για κινητή μάθηση είναι τα «έξυπνα» κινητά (smartphones), οι φορητές συσκευές και οι ταμπλέτες (tablets) (Park, 2011). Αυτό το είδος τεχνολογιών είναι στην πραγματικότητα εμπορεύματα που αρχικά δεν έχουν σχεδιαστεί για μάθηση αλλά για ψυχαγωγία, επικοινωνία και δικτύωση και πωλούνται ως είδη τρόπου ζωής και κατανάλωσης και η καθημερινή τους χρήση είναι από πρόθεση



(Seirpold, 2012). Αλλά με τη χρήση κινητών συσκευών οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν συνέργειες μεταξύ γνώσεων και να εμπλακούν σε μαθησιακές καταστάσεις, παρά τη σχέση τους με άλλους χρήστες ή την τοποθεσία τους. Αυτή η γνώση μπορεί να διανεμηθεί από ανθρώπους, κοινότητες, ιστότοπους πρακτικής, δίκτυα και συστήματα χωρίς περιορισμό στην τοποθεσία και το χρόνο (Pachler, 2012).

1.4 Φέρτε τη δική σας συσκευή (Bring Your Own Device - BYOD)

Η χρήση προσωπικών κινητών συσκευών στην εργασία και στην εκπαίδευση είναι μια σύγχρονη τάση. Η τάση Φέρτε τη δική σας συσκευή (BYOD) αναφέρεται σε οποιαδήποτε ιδιόκτητη συσκευή χρήστη που μπορεί να χρησιμοποιηθεί οπουδήποτε. Οι χρήστες μπορούν να αγοράσουν, να κατέχουν και να συντηρήσουν μια συσκευή που βρίσκεται στην ελεύθερη αγορά. Εγκαθιστούν ακόμη και εφαρμογές μόνοι τους. Οι μείζονες προκλήσεις στη χρήση του BYOD περιλαμβάνουν την ασφάλεια δεδομένων, τη συνοχή της εμπειρίας, τα έξοδα υποστήριξης, την πολιτική χρήσης και την ολοκλήρωση εργασιών (Insight, 2013). Ο όρος BYOD αντικαθίσταται από τον πιο πρόσφατο όρο «Φέρτε τη δική σας τεχνολογία» (Bring Your Own Technology - BYOT) που περιλαμβάνει ευρύτερα τόσο υλικό όσο και λογισμικό (Cochrane, 2014). Επιπλέον, η τάση «Επίλεξε την δική σου συσκευή» (Choose Your Own Device - CYOD) αναφέρεται σε μια προεγκεκριμένη συσκευή, που ανήκει στην εταιρεία, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί οπουδήποτε. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η εταιρεία αγοράζει, κατέχει και συντηρεί τη συσκευή, ενώ οι εργαζόμενοι επιλέγουν από μια εγκεκριμένη λίστα συσκευών μέσω μιας προσαρμοσμένης διαδικτυακής πύλης. Η ασφάλεια και η επεκτασιμότητα παραμένουν σοβαρές προκλήσεις (Insight, 2013). Στις επιχειρήσεις, οι τάσεις BYOD ή BYOT και CYOD είναι ήδη κοινές και προσφέρουν πολλά οφέλη - γεγονός που οδήγησε στην αυξανόμενη χρήση τους (Cisco, 2012). Στην εκπαίδευση, η βασική ιδέα πίσω από το μοντέλο εκμάθησης BYOD είναι ότι οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν τις προσωπικές τους συσκευές για την υποστήριξη της διδασκαλίας και τη μάθησης (Santos, 2013).

1.5 Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing)

Το Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing) αναφέρεται στην πρόσβαση σε πόρους υπολογιστών που παρέχονται μέσω δικτύων αντί να εκτελείται λογισμικό ή να αποθηκεύονται δεδομένα σε έναν τοπικό υπολογιστή. Στον κλάδο της τεχνολογίας Διαδικτύου (Internet Technology - IT) υπάρχει σημαντική αλλαγή προς το Cloud Computing (Bughin et al., 2010). Ένας άλλος ορισμός για το Cloud Computing προέρχεται από τους Mell και Grance (2011) που το ορίζουν ως ένα μοντέλο που επιτρέπει την πανταχού παρούσα, βολική, κατ' απαίτηση πρόσβαση στο δίκτυο σε ένα κοινό σύνολο διαμορφώσιμων πόρων υπολογιστών (π.χ. δίκτυα, διακομιστές, αποθήκευση, εφαρμογές και υπηρεσίες) που μπορούν να παρέχονται γρήγορα και να απελευθερώνονται με ελάχιστη προσπάθεια διαχείρισης ή αλληλεπίδρασης με τον πάροχο υπηρεσιών. Το φορητό υπολογιστικό νέφος (Mobile cloud computing) είναι η



πιο πρόσφατη τάση του Cloud Computing και χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο. Ο βασικός σκοπός είναι να χρησιμοποιηθούν οι τεχνικές υπολογιστικού νέφους για το χειρισμό δεδομένων και την αποθήκευση σε φορητές συσκευές (Mojtaba et al., 2013). Πολλές εταιρείες έχουν ήδη προσαρμοστεί στη μορφή υπηρεσιών Cloud Computing. Για παράδειγμα, η εταιρεία βιοτεχνολογίας Genentech χρησιμοποιεί το Google Apps για ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και για τη δημιουργία εγγράφων και υπολογιστικών φύλλων, παρακάμπτοντας τις επενδύσεις κεφαλαίου σε διακομιστές και άδειες λογισμικού (Bughin et al., 2010). Το ίδιο ισχύει και σε δημόσια και ιδιωτικά σχολεία και ιδρύματα όπου πολλές από τις παραπάνω εφαρμογές χρησιμοποιούνται σε εκπαιδευτικά σεναρία.

1.6 Μεγάλα Δεδομένα (Big Data)

Κατά τα τελευταία είκοσι χρόνια, η ανταλλαγή και η αποθήκευση δεδομένων έχει αυξηθεί σημαντικά σε διάφορους τομείς. Αυτή η εκρηκτική αύξηση των παγκόσμιων δεδομένων οδήγησε στον όρο μεγάλα δεδομένα (big data), ο οποίος αναφέρεται σε τεράστια σύνολα δεδομένων. Σε σύγκριση με τα παραδοσιακά σύνολα δεδομένων, τα μεγάλα δεδομένα συνήθως περιλαμβάνουν μάζες μη δομημένων δεδομένων που χρειάζονται περισσότερη ανάλυση σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, τα μεγάλα δεδομένα δημιουργούν επίσης νέες ευκαιρίες για την ανακάλυψη νέων πληροφοριών, βοηθούν στην απόκτηση μιας σε βάθος κατανόησης των κρυφών πληροφοριών, αλλά δημιουργούν επίσης νέες προκλήσεις, όπως ο τρόπος αποτελεσματικής οργάνωσης και διαχείρισης τέτοιων συνόλων δεδομένων (Chen et al., 2014). Σήμερα, υπάρχουν πολλές εταιρείες που επενδύουν στην υψηλή επικείμενη τάση των μεγάλων δεδομένων μαζί με πολλές κυβερνητικές υπηρεσίες που ανακοινώνουν προγράμματα που αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις και αξιοποιούν τις ευκαιρίες που προσφέρει η μεγάλη επανάσταση δεδομένων για την περαιτέρω επιστημονική ανακάλυψη και καινοτομία (Office of Science and Technology Policy, 2012).

1.7 Κοινωνικά Δίκτυα (Social Media)

Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης περιλαμβάνουν μια ευρεία γκάμα διαδικτυακών φόρουμ, όπως ιστολόγια, πίνακες συνομιλίας και αίθουσες συνομιλίας που υποστηρίζονται από εταιρείες, ηλεκτρονικά μηνύματα, ιστότοπους και φόρουμ για καταναλωτικά προϊόντα ή υπηρεσίες, πίνακες συζητήσεων και φόρουμ διαδικτύου, mblogs (ιστότοποι που περιέχουν ψηφιακό ήχο, εικόνες, ταινίες ή φωτογραφίες) και ιστότοπους κοινωνικής δικτύωσης (Social Network Sites - SNS) (Mangold & Faulds, 2009). Τα SNS είναι διαδικτυακές υπηρεσίες που επιτρέπουν σε άτομα να δημιουργήσουν ένα δημόσιο ή ημιδημόσιο προφίλ μέσα σε ένα οριοθετημένο σύστημα, να διατυπώσουν μια λίστα με άλλους χρήστες με τους οποίους μοιράζονται μια σύνδεση και να προβάλλουν και να διασχίζουν τη λίστα των συνδέσεών τους και εκείνων που πραγματοποιούνται από άλλους εντός του συστήματος. Τα SNS έχουν πολλές εφαρμογές στις επιχειρήσεις, την εκπαίδευση και τις καθημερινές δραστηριότητες. Από την



εισαγωγή τους, τα SNS όπως το MySpace, το Facebook, το Cyworld και το Bebo, έχουν προσελκύσει εκατομμύρια χρήστες, πολλοί από τους οποίους έχουν ενσωματώσει αυτούς τους ιστότοπους στην καθημερινότητά τους (Boyd & Ellison, 2007). Η επίδρασή τους στην επιχείρηση και την εκπαίδευση είναι αναμφισβήτητη. Υπάρχουν πολλές αποδείξεις του τεράστιου αντίκτυπού τους σε πολλές πτυχές της εργασίας, της κατάρτισης και της καθημερινής ζωής.

1.8 Παιχνιδοποίηση (Gamification)

Ο όρος παιχνιδοποίηση (Gamification) αναφέρεται στη χρήση μηχανισμών βασισμένων στο παιχνίδι, της αισθητικής και της σκέψης του παιχνιδιού για να προσελκύσουν ανθρώπους, να ενθαρρύνουν τη δράση, να προωθήσουν τη μάθηση και να λύσουν προβλήματα (Karr, 2012). Έτσι, μέσω μηχανισμών παιχνιδιού αυξάνεται το ενδιαφέρον για το ανθρώπινο μυαλό δίνοντας κίνητρα, παίζοντας και διασκεδάζοντας. Το Gamification δεν είναι νέος όρος. Οι δραστηριότητες των τυχερών παιχνιδιών ήταν πάντα στη φύση των ανθρώπων. Επιπλέον, από την εισαγωγή των οικιακών υπολογιστών και των κονσολών παιχνιδιών στα μέσα της δεκαετίας του 1980, τα παιδιά σχολικής ηλικίας έχουν περάσει περισσότερο χρόνο με τα ηλεκτρονικά μέσα από ποτέ (Young et al., 2012) ενσωματώνοντας την ενασχόληση με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια στην καθημερινότητά τους. Αυτή η τάση της ενσωμάτωσης χαρακτηριστικών παιχνιδιών έχει υιοθετηθεί και στις επιχειρήσεις και στην εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, στην έρευνα για την εκπαίδευση, το Gamification αυξάνεται επί του παρόντος μέσω της ενσωμάτωσης δραστηριοτήτων τυχερών παιχνιδιών σε εκπαιδευτικά σενάρια, αλλάζοντας και επεκτείνοντας τη φύση και τις δυνατότητες της μάθησης και της διδασκαλίας.

1.9 Οπτικοποίηση (Visualization)

Η οπτικοποίηση λογισμικού μπορεί να οριστεί ως η αναπαράσταση προγραμμάτων υπολογιστών, σχετικών εγγράφων και δεδομένων που βελτιώνουν, απλοποιούν και διευκρινίζουν τη διανοητική αναπαράσταση που έχει ο μηχανικός λογισμικού για τη λειτουργία ενός συστήματος υπολογιστή (Coccoli et al., 2011). Αν και η οπτικοποίηση είναι ένας πολύ γνωστός όρος στη συνεργατική τεχνολογία, η χρήση του είναι ακόμη σε πολύ πρώιμα στάδια. Τα εργαλεία λογισμικού οπτικοποίησης δεν σχεδιάστηκαν αρχικά για συνεργασία, αλλά έχουν τα μέσα για την υποστήριξη της κατανεμημένης προβολής και της περιορισμένης κατανεμημένης αλληλεπίδρασης. Τα τρέχοντα συστήματα οπτικοποίησης δεν διαθέτουν ευελιξία και δεν συμβαδίζουν με βελτιώσεις σε άλλους τομείς της τεχνολογίας πληροφοριών (Mouton et al., 2011). Έτσι, υπάρχει σημαντική δυνατότητα βελτίωσης των υπαρχόντων συστημάτων οπτικοποίησης ώστε να είναι ευρέως αποδεκτά από τους χρήστες μέσα σε συνεργατικές ρυθμίσεις.

2. Σύγχρονες συνεργατικές τάσεις υπό το πρίσμα της εκπαίδευσης

Η χρήση νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση δεν έχει εφαρμοστεί ακόμη πλήρως και επιτυχώς (Tondeur et al., 2008). Το γεγονός αυτό εξακολουθεί να απασχολεί ακόμη και σήμερα και οφείλεται στο γεγονός ότι τα περισσότερα παιδαγωγικά μοντέλα δεν εκμεταλλεύονται τις νέες τεχνολογίες στη μάθηση στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό. Έτσι, παρά την κοινωνική αλλαγή που μπορεί να αποδοθεί στην τεχνολογία, η διαδικασία της τυπικής μάθησης βρίσκεται σε χαμηλό ποσοστό ανανέωσης (Seralidou & Douligeris, 2015).



Εικόνα 6. Σύγχρονες συνεργατικές τάσεις στην εκπαίδευση

Επομένως, πρέπει να προχωρήσουμε στο μέλλον όχι μόνο χρησιμοποιώντας την τεχνολογία που παρέχεται σήμερα, αλλά και βρίσκοντας τρόπους για να την εφαρμόσουμε στις εκπαιδευτικές διαδικασίες. Αυτό σημαίνει πως πρέπει να διερευνηθεί εάν οι σύγχρονες τεχνολογικές τάσεις αφορούν και μπορούν να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση ενισχύοντας σημαντικά στοιχεία αυτής, όπως τη συνεργασία για παράδειγμα. Μέχρι στιγμής, οι εκπαιδευτικές κοινότητες έχουν καταβάλλει σοβαρές προσπάθειες υλοποίησης συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων και νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων που περιλαμβάνουν τη χρήση της τεχνολογίας, ενώ αναζητούν νέους ρόλους για διάφορους εμπλεκόμενους παράγοντες, όπως οι μαθητές ή οι εκπαιδευτικοί (Dimitracopoulou, 2005). Παρατηρώντας τις επιρροές της χρήσης της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν μπορούμε παρά να αναρωτηθούμε ποια θα είναι η επόμενη γενιά σχολικής εκπαίδευσης και μάθησης και ποιες σύγχρονες τάσεις θα επηρεάσουν τελικά την εξέλιξη της εκπαίδευσης (Εικ. 6). Ορισμένες απαντήσεις επισημαίνονται στις ακόλουθες παραγράφους.



2.1 Το Διαδίκτυο των πάντων (Internet of Everything – IoE)

Οι Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) έχουν σήμερα πολλές πρακτικές εφαρμογές εντός του σχολείου. Πολλοί εκπαιδευτικοί είναι πληροφορικά και τεχνολογικά εγγράμματοι και χρησιμοποιούν διάφορους τύπους πρακτικών που περιλαμβάνουν τη χρήση υπολογιστών στην τάξη τους. Όμως, όσον αφορά το IoE, απαιτείται μια μαζική υιοθέτηση της τεχνολογίας προκειμένου να επιτευχθούν καλύτερες διαδικασίες μάθησης και συνεχής εμπλοκή. Το IoE έχει τη δυνατότητα να ενσωματώσει την τεχνολογία με τη μάθηση με πολλούς τρόπους. Οι πρακτικές που ακολουθούν το "Flipped Classroom paradigm" (παράδειγμα ανεστραμμένης τάξης) (Bishop, 2013), όπως MOOCs, ή συνδέουν συνομηλίκους με διάφορους τρόπους παρά την απόσταση και διευκολύνουν την κοινή χρήση δεδομένων μεταξύ χρηστών, μπορεί να είναι πιο ελκυστικές για τους μαθητές. Τα σχόλια των μαθητών μπορούν επίσης να βοηθήσουν στην ανάπτυξη καλύτερων μοντέλων μάθησης από εκπαιδευτικούς και να επεκτείνουν τις παιδαγωγικές τους μεθόδους (Selinger, 2013).

Αν και το IoE βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο στην εκπαίδευση, υπάρχουν μερικές πρακτικές που μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε εκπαιδευτικά σενάρια (Selinger, 2013). Στην έκθεση Horizon (2013) εμφανίζονται ορισμένες πρακτικές που προτείνουν τη χρήση φορητών συσκευών. Αυτή η έκθεση υποστηρίζει ότι τα έξυπνα αντικείμενα, τα οποία βασικά αποτελούν την ουσία του IoE, θα γίνουν πανταχού παρόντα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση τα επόμενα χρόνια. Ένα άλλο παράδειγμα μιας πρακτικής IoE στην εκπαίδευση είναι το έργο Gallery One (2016) όπου οι άνθρωποι ενθαρρύνονται να αναζητήσουν γνώσεις εκτός των παραδοσιακών χώρων στην τάξη. Μπορούν να συνδεθούν μέσω του Διαδικτύου από παντού και οποτεδήποτε χρησιμοποιώντας διάφορες συσκευές ενισχύοντας με αυτό τον τρόπο την απόκτηση γνώσεων μέσω πολλών και διάφορων πηγών.

2.2 Τρισδιάστατη Εκτύπωση (3D Printing)

Η τεχνολογία Τρισδιάστατης Εκτύπωσης (3D Printing) χαρακτηρίζεται ως μία από τις βασικές αναδυόμενες εκπαιδευτικές τεχνολογίες για την υποστήριξη της μάθησης και για την μαθησιακή καινοτομία. Πολλά σχολεία συμμετέχουν ήδη σε δραστηριότητες 3D Printing. Οι Chiu, Lai, Fan και Cheng (2015) εισάγουν ένα παιδαγωγικό μοντέλο για την ενσωμάτωση της Τρισδιάστατης Εκτύπωσης στη μάθηση. Σε αυτό το μοντέλο, οι μαθητές είναι οργανωμένοι σε ομάδες όπου συνεργάζονται για να δημιουργήσουν τα δικά τους ομαδικά σχέδια μέσα σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο και τελικά υποβάλλουν τα τελικά σχέδια τους, λαμβάνουν αξιολόγηση και έχουν επίσης εκτυπώσει τα αντικείμενά τους. Επιπλέον, υπάρχουν πολλοί τρόποι ενσωμάτωσης της τρισδιάστατης εκτύπωσης στην εκπαίδευση, σε πολλά διαφορετικά μαθησιακά θέματα. Για παράδειγμα, η εκτύπωση 3D μπορεί να είναι χρήσιμη για μαθήματα μηχανικής, αρχιτεκτονικής και γραφιστικής, ακόμη και για μαθήματα μαγειρικής και ιστορίας, καθώς οι μαθητές



μπορούν να σχεδιάσουν και να εκτυπώσουν αντικείμενα που σχετίζονται με το πεδίο σπουδών τους (TeachThought Staff, 2013).

2.3 Κινητή Μάθηση (Mobile Learning)

Οι κινητές συσκευές και η κινητή εκμάθηση γενικά έχουν ήδη επηρεάσει την εκπαιδευτική διαδικασία. Η ανασκόπηση του Educause (2015) σχετικά με τις πρακτικές χρήσεις κινητών συσκευών από φοιτητές στην τριτοβάθμια εκπαίδευση απεικονίζει ένα υψηλό ποσοστό χρήσης κινητών συσκευών εντός και εκτός του τυπικού πλαισίου μάθησης, το οποίο συνεχίζει να αυξάνεται με την εντυπωσιακή αύξηση των εφαρμογών για κινητές συσκευές που σχετίζονται με τη μάθηση (Chen et al., 2015). Υπάρχουν επίσης πολλά έργα που σχετίζονται με την κινητή μάθηση που υποστηρίζουν σχετική έρευνα για πάνω από μια δεκαετία, όπως το Geolearners ή το MELISSA (Mobile Learning in Informal Science Settings)(2014).

2.4 Φέρτε τη δική σας συσκευή (Bring Your Own Device - BYOD)

Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα πρέπει να αγκαλιάζουν τις συσκευές που οι μαθητές φέρνουν στην τάξη και να επιτρέπουν στους μαθητές να τις χρησιμοποιούν ως εργαλεία εκμάθησης για να συλλάβουν έννοιες ταχύτερα και να επιταχύνουν τη μάθηση. Ο μεγάλος αριθμός των κινητών συσκευών θα επιτρέψει επίσης στα εκπαιδευτικά ιδρύματα να συλλέγουν δεδομένα για την ερμηνεία της συμπεριφοράς και των δραστηριοτήτων ενός μαθητή. Αυτή η χρήση δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε εξατομικευμένη μάθηση που στοχεύει σε ατομικές ανάγκες (Selinger, 2013). Έργα που περιλαμβάνουν την τάση BYOD, όπως το έργο MoCo360 (Cochrane et al., 2014), στοχεύουν στην ανάπτυξη και υποστήριξη της μάθησης σε κινητά περιβάλλοντα, εντός και εκτός του σχολικού περιβάλλοντος, και στον επαναπροσδιορισμό των δραστηριοτήτων διδασκαλίας και μάθησης καθώς και των πρακτικών αξιολόγησης. Αυτό το κίνημα δεν έχει ακόμη αξιοποιηθεί πλήρως στην εκπαίδευση. Διάφορες παράμετροι, όπως οι νομικοί περιορισμοί για παράδειγμα, κάνουν την εφαρμογή της τάσης του BYOD να προχωρεί με αργό ρυθμό.

2.5 Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing)

Το Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing) μπορεί να παρέχει υπολογιστικούς πόρους για τη διδασκαλία και τη μάθηση τόσο οικονομικά όσο και με την ευελιξία που απαιτεί η εκπαίδευση (Stein et al., 2013). Επιπλέον, είναι ένα αναδυόμενο πρότυπο υπολογιστών που υπόσχεται να παρέχει μια ποικιλία υπηρεσιών πληροφορικής με καινοτόμο τρόπο (Sultan, 2010). Ένα παράδειγμα της χρήσης του Cloud Computing στην εκπαίδευση προέρχεται από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια (UC) στο Μπέρκλεϋ, όπου μετακίνησε ένα ολόκληρο μάθημα από μια τοπική υποδομή στο νέφος (cloud) (Fox, 2009).



2.6 Κοινωνικά Δίκτυα

Οι παραδοσιακές προσεγγίσεις στη διδασκαλία και τη μάθηση βασίζονται συνήθως σε προκατασκευασμένο εκπαιδευτικό υλικό, σε καθορισμένες προθεσμίες και σε εργασίες αξιολόγησης και κριτήρια που καθορίζονται από τους εκπαιδευτικούς (McLoughlin & Lee, 2008). Η πανταχού παρούσα κοινωνική δικτύωση μεταμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές επικοινωνούν, συνεργάζονται και μαθαίνουν (Tess, 2013). Επομένως, επιτρέπουν την κοινωνική συνομιλία και αλληλεπίδραση μεταξύ τους, τη δημιουργία, επεξεργασία και κοινή χρήση νέων μορφών κειμένου, οπτικού περιεχομένου και ήχου και την κατηγοριοποίηση, επισήμανση και σύσταση διαφόρων μορφών περιεχομένου (Selwyn, 2011). Έτσι, η κατασκευή και η κατανάλωση γνώσεων έρχονται με έναν πολύ διαφορετικό τρόπο και η μάθηση σε ένα τέτοιο περιβάλλον μπορεί να θεωρηθεί ως ικανότητα ενός ατόμου να συνδεθεί με εξειδικευμένους κόμβους πληροφοριών και πηγές όπως και όταν απαιτείται (Chatti et al., 2010). Τα εργαλεία κοινωνικού λογισμικού μπορούν να ενσωματωθούν αποτελεσματικά τόσο σε κατά πρόσωπο όσο και σε διαδικτυακά περιβάλλοντα. Οι πιο ελπιδοφόρες ρυθμίσεις για μια παιδαγωγική που αξιοποιεί τις δυνατότητες αυτών των εργαλείων είναι πλήρως διαδικτυακές ή αναμειγμένες, έτσι ώστε οι μαθητές να μπορούν να αλληλεπιδράσουν με συμμαθητές, εκπαιδευτές και την κοινότητα στη δημιουργία και ανταλλαγή ιδεών (McLoughlin, 2008). Η έρευνα σχετικά με τις επιπτώσεις των κοινωνικών μέσων στην εκπαίδευση είναι ευρεία και εκτεταμένη. Ένα παράδειγμα είναι η έρευνα των Hemmi, Bayne και Landt (2009) σχετικά με τη χρήση των κοινωνικών δικτύων (Social Media) στα πανεπιστημιακά μαθήματα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν μια τεράστια παιδαγωγική στροφή προς τις συνεργατικές μεθόδους μάθησης μέσω των κοινωνικών δικτύων.

2.7. Μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι (Game-Based Learning – GBL)/ Παιχνιδοποίηση (Gamification)

Οι πρακτικές της Μάθησης Βασισμένης στο Παιχνίδι (Game-Based Learning - GBL) και της Παιχνιδοποίησης (Gamification) που υιοθετούνται για την υποστήριξη των διαδικασιών μάθησης που εφαρμόζονται στους τομείς της εκπαίδευσης και της επαγγελματικής κατάρτισης είναι ένα ραγδαία αναπτυσσόμενο φαινόμενο. Υιοθετούνται τεχνικές gamification για την υποστήριξη της μάθησης σε μια ποικιλία εκπαιδευτικών πλαισίων και θεματικών τομέων, αλλά και για την διαμόρφωση συμπεριφορών όπως η συνεργασία, η δημιουργικότητα και οι αυτοκαθοδηγούμενες μελέτες (Haria et al., 2014). Για τους μαθητές, η GBL εξυπηρετεί το σκοπό της ελαχιστοποίησης των αρνητικών συναισθημάτων που συναντούν συνήθως σε παραδοσιακές μορφές εκπαίδευσης, καθώς τους επιτρέπει να προσεγγίσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες, χρησιμοποιώντας την τεχνική μάθησης με αποτυχία που είναι δημοφιλής σε περιβάλλοντα παιχνιδιού (Huang & Soman, 2013). Επιπλέον, το εκπαιδευτικό παιχνίδι έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει τις δεξιότητες σε μαθητές, όπως την κριτική σκέψη, τη δημιουργική επίλυση προβλημάτων και την επιτυχία στις ομαδικές εργασίες. Αυτή η ιδέα είναι η βάση της σχέσης μεταξύ παιχνιδιών και εκπαίδευσης (NMC Horizon, 2013). Μερικά παραδείγματα παιχνιδιών



που χρησιμοποιούν εικονικά περιβάλλοντα, αφήγηση ιστοριών και διαδραστικές εμπειρίες για να αποκτήσουν πρόσβαση στις κοινωνικές δεξιότητες ενός μαθητή και παρέχουν ευκαιρίες εξάσκησης είναι τα Ripple Effects και SimCityEDU (SimCityEDU, 2016; Yuan & Powell, 2013; Kor, 2011).

2.8 Ελεύθερο Λογισμικό (Open Source)

Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα έσπευσαν να βάλουν τους ακαδημαϊκούς πόρους και τις υπηρεσίες τους στο διαδίκτυο, φέρνοντας την παγκόσμια κοινότητα σε μια κοινή πλατφόρμα και αφυπνίζοντας το ενδιαφέρον των επενδυτών. Παρά τις συνεχείς τεχνικές προκλήσεις, η διαδικτυακή εκπαίδευση δείχνει πολλά υποσχόμενη (Lakhan & Jhunjhunwala, 2008). Από την ανοικτή πρόσβαση σε ανοιχτούς εκπαιδευτικούς πόρους και έως, πιο πρόσφατα, το άνοιγμα διαδικτυακών μαθημάτων, αυξάνεται η δυναμική μεταξύ των ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης για συμμετοχή σε αυτό το ανοιχτό κίνημα (Yuan & Powell, 2013). Οι άνθρωποι μπορούν τώρα να μάθουν διαδικτυακά εκτός του ελέγχου των ιδρυμάτων και ανάλογα με τη φύση των συνδέσεων που πραγματοποιούνται. Για παράδειγμα από ένα σημείο προς πολλά ή από πολλά σε πολλά, η μαθησιακή εμπειρία θα ποικίλει (Kor, 2011).

Η κουλτούρα και οι έννοιες του ανοιχτού κώδικα βοηθούν τους μαθητές, τους δασκάλους, τα σχολεία και τις κοινότητες να έχουν μια καλύτερη εμπειρία μάθησης να είναι ελεύθεροι να μοιράζονται τις ιδέες τους και να βασίζονται στο έργο άλλων. Η εκμάθηση και η διδασκαλία "του ανοιχτού κώδικα" θα προετοιμάσει καλύτερα τους μαθητές για τη σταδιοδρομία τους, βοηθώντας ταυτόχρονα τα σχολεία να διαφοροποιηθούν και να αναπτύξουν την επόμενη γενιά συνεισφερόντων ανοιχτού κώδικα (Redhat, 2016). Το καλοκαίρι του 2015, το Exploratorium στο Σαν Φρανσίσκο ξεκίνησε το πρώτο ανοιχτό διαδικτυακό μάθημα του (Massive Online Open Course – MOOC), που ονομάζεται «Tinkering Fundamentals» για να εμπνεύσει το Science Technology Engineering Mathematics (STEM) πλαίσιο διδασκαλίας και να εισαγάγει ένα σύνολο δραστηριοτήτων υψηλής ποιότητας που θα μπορούσε να αναπαραχθεί εύκολα στην τάξη και να ενθαρρύνουν ισχυρές συζητήσεις (Office of Educational Technology – U.S. Department of Education, 2016).

2.9 Οπτικοποίηση (Visualization)

Δεδομένου ότι η οπτικοποίηση βελτιώνει τη μάθηση με την τεχνική της όρασης, έχει αναπτυχθεί ένας σημαντικός αριθμός εργαλείων οπτικοποίησης για την εκπαίδευση. Ένα παράδειγμα είναι το NetLogo από το Northwestern University, το οποίο είναι ένα προγραμματιζόμενο περιβάλλον μοντελοποίησης πολλαπλών παραγόντων για την προσομοίωση φυσικών και κοινωνικών φαινομένων. Το NetLogo επιτρέπει στους μαθητές να ανοίξουν προσομοιώσεις και να «παίξουν» μαζί τους εξερευνώντας τη συμπεριφορά τους κάτω από διάφορες συνθήκες ή να δημιουργήσουν τις δικές τους



(NetLogo, 2016). Επιπλέον, στην εκπαίδευση, το διαδραστικό τρισδιάστατο λογισμικό απεικόνισης (3D) είναι μια τάση που μπορεί να δημιουργήσει μεταμορφωτικές εμπειρίες μάθησης. Ένα παράδειγμα αυτού του τύπου λογισμικού που χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση είναι το zSpace όπου οι μαθητές μπορούν να εργαστούν με ένα ευρύ φάσμα εικόνων από τα στρώματα της γης έως την ανθρώπινη καρδιά, με τη χρήση τρισδιάστατων γυαλιών και γραφίδας (Office of Educational Technology – U.S. Department of Education, 2016).

2.10 Διατμηματική Συνεργασία (Cross-Institutional Collaboration)

Οι συλλογικές δράσεις μεταξύ σχολείων και περιοχών είναι μια τάση που αποκτά σημασία για το μέλλον της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το σημερινό παγκόσμιο περιβάλλον επιτρέπει στα πανεπιστήμια να ενώνονται πέρα από τα διεθνή σύνορα και να εργάζονται για την επίτευξη κοινών στόχων σχετικά με την τεχνολογία, την έρευνα ή τις κοινές αξίες (NMC Horizon, 2017). Οι συνεργάτες μπορεί να μοιράζονται τεχνολογία, όπως δίκτυα υψηλής ταχύτητας και γρήγορη ανταλλαγή δεδομένων για την υποστήριξη της έρευνας, της διδασκαλίας και της μάθησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η τεχνολογία μπορεί να αναπτυχθεί μεταξύ των μελών, να γίνει προϊόν της συνεργασίας και όχι ένα μέσο ενεργοποίησης (Powtoon, 2016). Η διατμηματική συνεργασία δεν ισχύει μόνο για την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Τα ιδρύματα δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης έχουν ήδη υιοθετήσει αυτήν την τάση. Στο Ιλινόις των Η.Π.Α. ένας δάσκαλος αναζητά μέσω κοινωνικών δικτύων μαζικής ενημέρωσης έναν συνάδελφο εκπαιδευτικό και τελικά βρήκε έναν στο Ντένβερ των Η.Π.Α. Συνεργάστηκαν μαζί σε ένα πρόγραμμα μαθήματος χρησιμοποιώντας tablet και τηλεδιάσκεψη (Office of Educational Technology – U.S. Department of Education, 2016). Επίσης, πολλές συνεργασίες μεταξύ σχολικών μονάδων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και μεταξύ τμημάτων πανεπιστημίων πραγματοποιούνται μέσω προγραμμάτων Erasmus, όπου μαθητές και καθηγητές ανταλλάσσουν ιδέες και πρακτικές εμπλουτίζοντας τις γνώσεις τους.

3. Έρευνα για τα εκπαιδευτικά συνεργατικά περιβάλλοντα

3.1 Περιγραφή

Η ευρεία και γενική διάδοση των νέων τεχνολογιών είναι γεγονός. Το Διαδίκτυο καθώς και διάφορες ηλεκτρονικές συσκευές έχουν διεισδύσει και αλλάξει τον τρόπο αλληλεπίδρασης στην κοινωνία. Η χρησιμότητά τους, αν και είναι προφανής σε πολλές περιπτώσεις κοινωνικής αλληλεπίδρασης, πολλές φορές αμφισβητείται σε επίπεδο διδασκαλίας και μάθησης. Το αποτέλεσμα αυτής της αμφιβολίας είναι η δυσκολία μιας σταθερής ερευνητικής αξιολόγησης της αποτελεσματικότητάς τους στο μαθησιακό περιβάλλον.

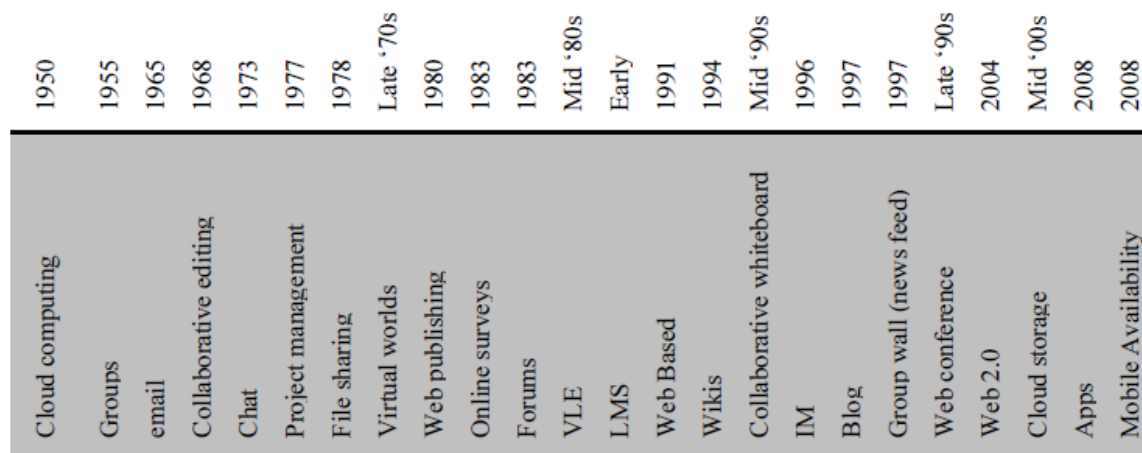
Παρά το ό,τι η συνεργατική μάθηση είναι ένα ταχέως εξελισσόμενο πεδίο, περνώντας από πολλές και διαρκείς αλλαγές δυστυχώς η διαδικασία της τυπικής μάθησης βρίσκεται



σε χαμηλό ποσοστό ανανέωσης. Τα τελευταία χρόνια, έχουν πραγματοποιηθεί πολλές ερευνητικές προσπάθειες με στόχο την ανάλυση της χρήσης συνεργατικών εργαλείων μάθησης. Αυτές οι προσπάθειες επικεντρώνονται κυρίως στον τύπο επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών. Φυσικά, το υλικό που χρησιμοποιείται στη διδασκαλία και ο τρόπος ενσωμάτωσής του είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει το αποτέλεσμα της μαθησιακής διαδικασίας. Η σύνθεση της ομάδας, το περιεχόμενο της επικοινωνίας, οι ρόλοι των συμμετεχόντων και η επίδραση των εργαλείων που χρησιμοποιούνται παίζουν, επίσης, σημαντικό ρόλο στη συνεργασία (Anouris et al., 2008).

Επίσης, η ηλικία των συμμετεχόντων, ο τύπος του μαθησιακού υλικού και τα γενικά χαρακτηριστικά του συνεργατικού συστήματος μπορεί να οδηγήσουν σε θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα. Το κλειδί σε αυτήν την εξέλιξη και στην αλλαγή του τύπου μάθησης είναι η αυτονομία των χρηστών όσον αφορά στο πλαίσιο και την προσέγγισή του. Η ενεργοποίηση των μαθητών και η παρότρυνσή τους να αναλάβουν πρωτοβουλίες οδηγεί στον πλήρη μετασχηματισμό της διδακτικής διαδικασίας, με τους καθηγητές να αναλαμβάνουν συμβουλευτικό ρόλο και τους μαθητές να έχουν μεγαλύτερο έλεγχο της μάθησής τους. Χρειάζεται λοιπόν ο σωστός συνδυασμός κινήτρων, καλά δομημένων διαδικτυακών περιβαλλόντων και σαφώς διατυπωμένων οδηγιών για την επίτευξη των βέλτιστων αποτελεσμάτων. Επιπλέον, παλαιότερες ερευνητικές μελέτες επιβεβαιώνουν ότι οι μαθητές συμμετείχαν σε μαθησιακές διαδικασίες χρησιμοποιώντας το Διαδίκτυο περισσότερο στο σπίτι και λιγότερο σε ένα οργανωμένο μαθησιακό περιβάλλον (Egnon, 2008), γεγονός που άλλαξε δραστικά στην παρούσα σχολική χρονιά (2020-2021) όπου ήταν αναγκαία η απότομη και βίαιη μεταστροφή στην υποχρεωτική διαδικτυακή εκπαίδευση για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης λόγω εκτάκτων συνθηκών.

3.2 Εξέλιξη Συνεργατικών Περιβαλλόντων



Εικόνα 7. Χρονογραμμή εξέλιξης τεχνολογιών



Σήμερα, μπορεί κανείς να παρατηρήσει μια σημαντική αύξηση σε συνεργατικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Πολλά εργαλεία προσφέρονται και υποστηρίζονται, και πολλά από αυτά έχουν σημαντικό αριθμό ομοιότητας. Πολλές διαφορετικές τεχνολογίες βοήθησαν την εξέλιξή τους και υποστήριξαν την εισαγωγή και την εφαρμογή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πολλές από αυτές τις τεχνολογίες είχαν εμφανιστεί νωρίτερα, πολύ πριν η ιδέα της συνεργασίας να γίνει σημαντικός παράγοντας μάθησης. Η εικόνα 7 δείχνει τις τεχνολογικές βελτιώσεις που οδήγησαν στην αλλαγή της μαθησιακής διαδικασίας. Συγκεκριμένα αναφέρονται οι τεχνολογίες και τεχνικές του υπολογιστικού νέφους (Cloud computing), των ομάδων (Groups), του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email), της συνεργατικής γραφής (Collaborative editing), της ηλεκτρονικής συνομιλίας (chat), της διαχείρισης έργων (Project management), του διαμοιρασμού αρχείων (File sharing), των εικονικών κόσμων (Virtual worlds), της δημοσίευσης στον ιστό (Web publishing), των ηλεκτρονικών ερευνών (Online surveys), των φόρουμ (Forums), των εικονικών περιβαλλόντων μάθησης (Virtual Learning Enviroments - VLE), των συστημάτων διαχείρισης μάθησης (Learning Management Systems - LMS), των βασισμένων στον ιστό εφαρμογών (Web based), των διαδικτυακών εφαρμογών Wiki, του διαμοιράσιμου ασπροπίνακα (Collaborative whiteboard), της αποστολής μηνυμάτων (Instant messaging - IM), των ιστολογίων (Blogs), της ροής ειδήσεων (News feed), της διαδικτυακής συνεδρίας (Web conference), των εργαλείων Web 2.0, των υπηρεσιών αποθήκευσης στο νέφος (Cloud storage), των εφαρμογών για κινητές συσκευές (Apps) και της διαθεσιμότητας των κινητών συσκευών (Mobile availability).

Η εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε αναπόφευκτα στον σχεδιασμό και την παραγωγή νέου λογισμικού που ενσωματώνει τις διάφορες λειτουργίες που προσφέρονται προς όφελος των χρηστών. Έτσι, από τη δεκαετία του '90, έχουν αναπτυχθεί πολλά προγράμματα λογισμικού, συνεχώς βελτιωμένα, με στόχο την πλήρη αξιοποίηση των προσφερόμενων τεχνολογικών καινοτομιών.

3.3 Κατηγοριοποίηση συνεργατικών περιβαλλόντων

Αρχικά, πραγματοποιήσαμε μια έρευνα για συνεργατικά περιβάλλοντα και δημιουργήσαμε μια λίστα με τα σύγχρονα διαθέσιμα προγράμματα. Σε αυτήν τη λίστα, καταγράφηκαν τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά κάθε περιβάλλοντος.



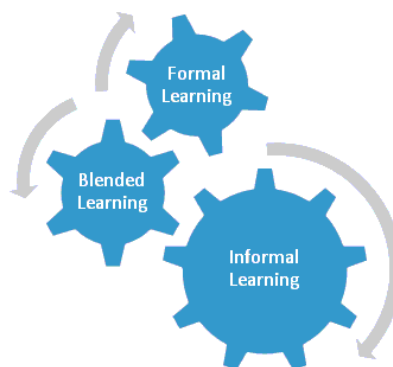
Εικόνα 8. Κατηγορίες συνεργατικών περιβαλλόντων

Μετά από αυτό, εστιάζοντας σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, ο κατάλογος των συνεργατικών περιβαλλόντων κατηγοριοποιήθηκε σε έξι τομείς:

(1) Οργάνωση τάξεων (Class Organization), (2) Εικονικά περιβάλλοντα (Virtual Environments), (3) Επικοινωνία (Communication), (4) Πρόσθετα εργαλεία συνεργασίας (Additional Collaborative tools), (5) Υπολογιστικό νέφος (Cloud Computing), (6) Ανοιχτού κώδικα (Open Source) (Εικ. 8).

Μια άλλη κατηγοριοποίηση έγινε με τις ακόλουθες κατηγορίες: (1) Άτυπη μάθηση (Informal Learning), (2) Μικτή μάθηση (Blended Learning), (3) Τυπική μάθηση (Formal Learning) (Εικ. 9).

Μέσω αυτής της διαδικασίας, καταγράφηκαν και αξιολογήθηκαν οι αλλαγές που υιοθετήθηκαν κατά την εξέλιξη της συνεργατικής μάθησης, καθώς και ο αντίκτυπός τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.



Εικόνα 9. Κατηγοριοποίηση των συνεργατικών περιβαλλόντων ανά τύπο μάθησης.



3.4 Αποτελέσματα και συζήτηση

3.4.1. Ευρήματα

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, εντοπίσαμε 80 εκπαιδευτικά περιβάλλοντα συνεργασίας. Για καθένα από αυτά καταγράψαμε τα χαρακτηριστικά, τις λειτουργίες, τις γενικές πληροφορίες και άλλα σημεία ενδιαφέροντος, όπως τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν. Η τοποθέτηση κάθε περιβάλλοντος σε μια κατηγορία ήταν το ακόλουθο βήμα. Αυτό ήταν ένα πολύ δύσκολο έργο λαμβάνοντας υπόψη τις ομοιότητες μεταξύ τους, οπότε υπάρχει σίγουρα κάποια αλληλοεπικάλυψη στις επιλογές των κατηγοριών.

Ωστόσο, ορίσαμε κάθε κατηγορία ξεχωριστά. Για παράδειγμα, η οργάνωση τάξεων αναφέρεται σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα διαφόρων τύπων που προσφέρουν δυνατότητες οργάνωσης μιας τάξης. Αυτά μπορεί να είναι, για παράδειγμα, η δημιουργία ομάδων χρηστών, η υποστήριξη του μαθήματος με οπτικοακουστικό εξοπλισμό και οι τεχνικές αξιολόγησης. Αν και υπάρχουν πολλά τέτοια περιβάλλοντα, το καθένα με τα δικά του χαρακτηριστικά, όλα χρησιμοποιούνται με κοινό σκοπό και αυτός ο σκοπός είναι η καλύτερη οργάνωση μαθημάτων που χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο.

Τα εικονικά περιβάλλοντα αναφέρονται σε εικονικούς κόσμους ή περιβάλλοντα που επιτρέπουν τη δημιουργία και τη χρήση εικονικών αντιπροσώπων (avatars). Ένας εικονικός κόσμος παρέχει την κατάλληλη υποδομή για την υποστήριξη της ταυτόχρονης συνεργασίας (Hubbold et al., 2001). Υποστηρίζει χρήστες μέσω πολυμέσων και αποτελείται από διάφορα αντικείμενα και εικονικούς αντιπροσώπους που παρέχουν μέσα ανταλλαγής και αλληλεπίδρασης (Amselem, 1995).

Η επικοινωνία αναφέρεται σε διαφορετικούς τρόπους υποστήριξης της αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών σε ένα περιβάλλον. Τα διαδικτυακά συνέδρια και τα διαδικτυακά σεμινάρια είναι σύγχρονοι τρόποι επικοινωνίας. Φυσικά, υπάρχουν και άλλοι τρόποι (για παράδειγμα ασύγχρονοι) που μπορούν να υποστηρίξουν πλήρως την επικοινωνία των χρηστών μέσω μιας πληθώρας διαθέσιμων περιβαλλόντων.

Το Υπολογιστικό νέφος είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που καθορίζουν τον τρόπο λειτουργίας των διαφορετικών περιβαλλόντων, προσφέροντας πολλές υπηρεσίες. Πολλά συνεργατικά περιβάλλοντα υποστηρίζουν τεχνολογίες cloud.

Τα Πρόσθετα εργαλεία συνεργασίας αναφέρονται σε λειτουργίες που υποστηρίζονται από ένα περιβάλλον, όπως πίνακες συνεργασίας, επεξεργασία και δημοσίευση. Αυτά τα εργαλεία ενισχύουν την ομαδική αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών και είναι απαραίτητα στοιχεία σε συνεργασία.

Τα Ανοιχτά / Δωρεάν αναφέρονται στην άδεια χρήσης του περιβάλλοντος. Μερικά από τα εργαλεία που ερευνήθηκαν είναι ανοιχτά και δεν απαιτούνται χρεώσεις για τη χρήση τους. Άλλα εργαλεία προσφέρουν δωρεάν πρόσβαση σε ορισμένες βασικές λειτουργίες, αλλά για να προσφέρουν πλήρη πρόσβαση απαιτείται χρέωση συνδρομής. Μερικά από αυτά έχουν υποχρεωτική συνδρομή για την παροχή υπηρεσιών. Στη διατριβή αυτή



επικεντρωθήκαμε στα ανοιχτά εργαλεία, καθώς θα μπορούσαμε να λάβουμε πιο λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τις δυνατότητές τους.

Στη συνέχεια δημιουργήθηκε μια επιπλέον κατηγοριοποίηση, εστιάζοντας στις θεωρίες μάθησης. Έτσι, εισήχθησαν τρεις διαστάσεις που περιλαμβάνουν την άτυπη, την τυπική και την μικτή μάθηση.

Με βάση τα παραπάνω, δημιουργήσαμε τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό και την κατηγοριοποίηση των υπαρχόντων περιβαλλόντων. Πρέπει να τονίσουμε εδώ ότι αυτή η κατηγοριοποίηση δεν έχει αυστηρό και απόλυτο χαρακτήρα δεδομένης της αλληλοεπικάλυψης που εντοπίστηκε, αλλά μπορεί να παρέχει μερικές γενικές, χρήσιμες οδηγίες στην προσπάθεια επιλογής του καταλληλότερου εργαλείου.

3.4.2 Βασική Κατηγοριοποίηση

Σε κάθε κατηγορία, όπως περιγράφεται παραπάνω, τοποθετήσαμε τα καταγεγραμμένα συνεργατικά περιβάλλοντα. Στην πρώτη (Οργάνωση τάξης), τοποθετήσαμε 40 περιβάλλοντα. Στην δεύτερη (εικονικά περιβάλλοντα), τοποθετήσαμε 10. Στην τρίτη (Επικοινωνία), τοποθετήσαμε 60. Στην τέταρτη (Cloud Computing), τοποθετήσαμε 29. Στην πέμπτη (Πρόσθετα Εργαλεία Συνεργασίας), τοποθετήσαμε 39 και στην έκτη κατηγορία (Open/Free), τοποθετήσαμε 26 περιβάλλοντα. Φυσικά, πολλά από τα περιβάλλοντα που αναφέρονται και καταγράφονται μπορούν να τοποθετηθούν σε παράλληλες κατηγορίες, ανάλογα με τα ειδικά χαρακτηριστικά τους. Επίσης, σε κάθε κατηγορία είναι δυνατό να δημιουργηθεί ένας πιο διακριτός διαχωρισμός δημιουργώντας υποκατηγορίες με βάση συγκεκριμένες λεπτομέρειες, για παράδειγμα στην επικοινωνία μπορεί να γίνει διάκριση μεταξύ σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας, αλλά αυτό θα είναι ένα μελλοντικό βήμα στην έρευνά μας. Η κατηγοριοποίηση ενός ενδεικτικού αριθμού καταγεγραμμένων περιβαλλόντων παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Κατηγοριοποίηση ενδεικτικών εκπαιδευτικών συνεργατικών περιβαλλόντων

	Περιβάλλοντα	Οργάνωσης Τάξεων	Εικονικά Περιβάλλοντα	Περιβάλλοντα Επικοινωνίας	Πρόσθετα Εργαλεία	Υπολογιστικό Νέφος	Ανοιχτού Κώδικα
1	Binfire			✓	✓	✓	
2	Webex			✓	✓	✓	
3	BlackboardLearn	✓		✓	✓	✓	
4	Moodle	✓		✓	✓		✓
5	Wordpress				✓		✓
6	Secondlife		✓		✓		
7	Grou.PS			✓	✓		
8	UDUTU	✓				✓	
9	GoogleApps	✓		✓		✓	✓
10	Haikulearning	✓		✓	✓	✓	
11	Immerse	✓	✓		✓	✓	



12	21Classes			✓	✓	✓	
13	Wiziq	✓		✓	✓	✓	
14	Opensimulator		✓		✓		✓
15	Wiggio			✓	✓	✓	✓
16	Edmodo	✓		✓	✓		✓
17	Crocodoc				✓		✓
18	SimpleVLE	✓		✓			✓
19	Collaborizeclassroom			✓			✓
20	Adobeconnect			✓	✓	✓	
21	Yuuguu			✓	✓		
22	Scriblar			✓	✓		
23	Twiducate			✓			✓
24	PB Works			✓	✓	✓	
25	Gourulearning	✓					✓
26	Nabble			✓	✓		✓
27	Wridea			✓			✓
28	Groupboard			✓	✓		
29	Debategraph			✓	✓	✓	✓
30	Firstclass			✓	✓	✓	
31	Office online			✓	✓	✓	✓
32	Creately			✓	✓	✓	
33	Scriblink			✓	✓		✓
34	Queeey Multidraw			✓	✓		✓
35	Iscribble			✓	✓		✓
36	Paintchat			✓	✓		✓
37	Braincert			✓	✓	✓	
38	Mindmeister			✓	✓	✓	
39	Showdocument			✓	✓		
40	Stormboard			✓	✓	✓	

3.4.3. Επιπλέον Κατηγοριοποίηση

Στη συνέχεια τοποθετήσαμε τα καταγεγραμμένα περιβάλλοντα σε κάθε επιπλέον κατηγορία, όπως περιγράφεται παραπάνω. Στην πρώτη (Formal Learning), τοποθετήσαμε περιβάλλοντα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσα στο πλαίσιο της τάξης και προωθούν την οργάνωση τάξεων, όπως για παράδειγμα το Litmos. Στη δεύτερη (Blended Learning), τοποθετήσαμε περιβάλλοντα που μπορούν να υποστηρίξουν τόσο την τάξη όσο και την απομακρυσμένη μάθηση ταυτόχρονα, ή ξεχωριστά, όπως για παράδειγμα το Educadium. Στην τρίτη (Άτυπη Μάθηση), τοποθετήσαμε περιβάλλοντα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ελεύθερα από τους μαθητές και δεν περιορίζονται στο πλαίσιο της τάξης, όπως για παράδειγμα το Qikrad. Η επικάλυψη σε αυτές τις κατηγορίες αποδείχθηκε πολύ υψηλή. Η αρχική προσέγγιση ήταν η διαφοροποίηση των περιβαλλόντων ως εξής:



Αυτά που μπορούν να παρέχουν οργάνωση τάξης που περιλαμβάνει την παρουσία ενός δασκάλου, να θεωρηθούν ως ένα τυπικό περιβάλλον μάθησης (υπό την ευρεία του έννοια). Αυτά που παρέχουν εξ αποστάσεως μάθηση και απαιτούν επίσης τη συμμετοχή του δασκάλου, να θεωρηθούν ως συνδυασμένα μαθησιακά περιβάλλοντα (και πάλι με ευελιξία σε σχέση με τον συγκεκριμένο όρο).

Τέλος, αυτά που δεν απαιτούν δάσκαλο, πρέπει να θεωρούνται ως άτυπα περιβάλλοντα μάθησης. Η κατηγοριοποίηση ενός ενδεικτικού αριθμού καταγεγραμμένων περιβαλλόντων παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.

Πίνακας 4. Επιπλέον κατηγοριοποίηση ενδεικτικών εκπαιδευτικών συνεργατικών περιβαλλόντων.

	Περιβάλλον	Κατηγορίες		
		Formal	Blended	Informal
1	Yuuguu		✓	
2	Webex		✓	
3	BlackboardLearn	✓	✓	
4	Moodle	✓	✓	
5	Wridea		✓	✓
6	Queeky Multidraw			✓
7	iscribble			✓
8	Scriblar		✓	
9	Paintchat			✓
10	Braincert	✓	✓	
11	Mindmeister		✓	
12	Stormboard		✓	
13	Groupboard		✓	
14	Showdocument		✓	
15	Padlet		✓	✓
16	Edmodo	✓	✓	
17	Twiducate		✓	
18	SimpleVLE	✓	✓	
19	Office online		✓	✓
20	Adobeconnect	✓	✓	

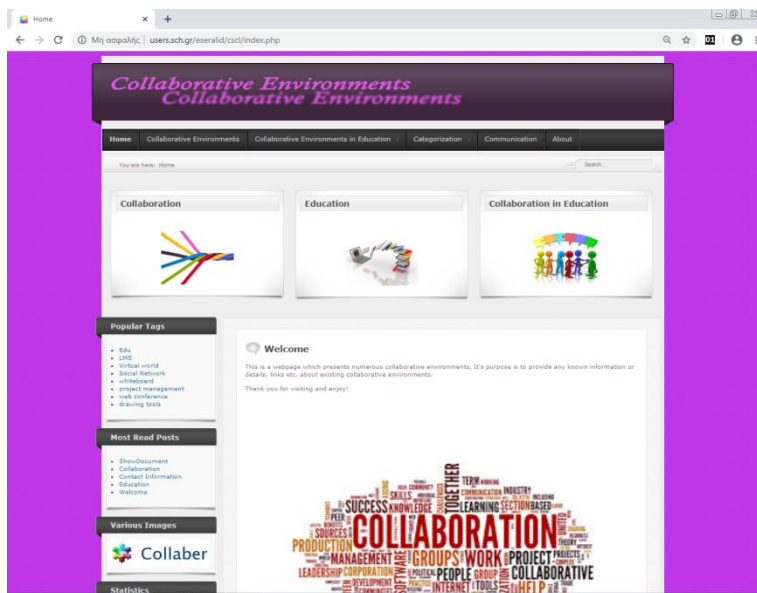
Όμως, κατά τη διαδικασία κατηγοριοποίησης τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει μια μικτή προσέγγιση στη χρήση κάθε περιβάλλοντος. Στην ουσία, ο τρόπος με τον οποίο κάποιος αποφασίζει να χρησιμοποιήσει τη δεδομένη τεχνολογία είναι πιο σημαντικός από τις δυνατότητες που παρέχει το εργαλείο.

3.4.4 Ιστοσελίδα Κατηγοριοποίησης Συνεργατικών Περιβαλλόντων

Για την καλύτερη απεικόνιση και διευκόλυνση στην πρόσβαση της πληροφορίας για κάθε περιβάλλον ξεχωριστά, όλα τα καταγεγραμμένα περιβάλλοντα ταξινομήθηκαν σύμφωνα με τις ανωτέρω κατηγοριοποιήσεις και έχουν συμπεριληφθεί στην ιστοσελίδα



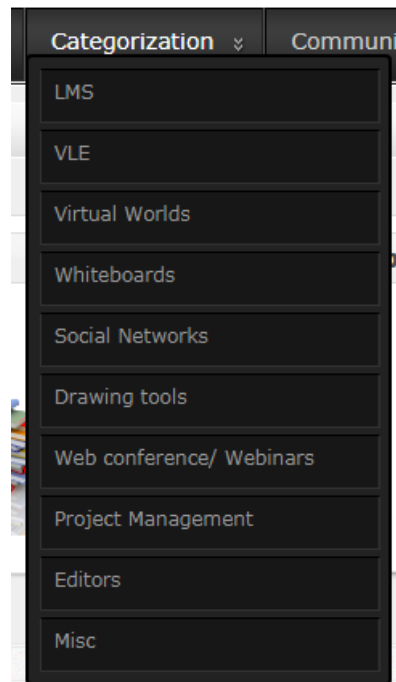
Collaborative Environments (Εικ. 10) που είναι διαθέσιμη στον σύνδεσμο <http://users.sch.gr/eseralid/cscl/index.php>



Εικόνα 10. Η ιστοσελίδα κατηγοριοποίησης των συνεργατικών περιβαλλόντων

Το μενού της ιστοσελίδας περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες:

- την κατηγορία Collaborative Environments που αφορά σε συνεργατικά περιβάλλοντα που μπορεί να χρησιμοποιηθούν από εταιρίες και δεν αφορούν την εκπαίδευση,
- την κατηγορία Collaborative Environments in Education που αφορά σε συνεργατικά περιβάλλοντα που μπορεί να χρησιμοποιηθούν και απευθύνονται στην εκπαίδευση,
- την κατηγορία Categorization που περιλαμβάνει όλα τα συνεργατικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα κατηγοριοποιημένα ανά είδος, όπως φαίνεται στην εικόνα 11.



Εικόνα 11. Συνεργατικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ανά είδος

Για κάθε ένα από τα περιβάλλοντα παρατίθενται σύνδεσμοι με πληροφορίες, όπως φαίνεται στην εικόνα 12.



Εικόνα 12. Σελίδα πληροφοριών για το περιβάλλον Collaborize Classroom

Η συγκεκριμένη κατασκευή βασίστηκε εξ ολοκλήρου στην προηγούμενη έρευνα των διαθέσιμων περιβαλλόντων και λειτουργεί ως πρακτική υλοποίηση αυτής. Ο σκοπός της είναι να προσφέρει στον χρήστη τη δυνατότητα επιλογής του κατάλληλου περιβάλλοντος για τις δικές του ανάγκες παρέχοντας σχετικές πληροφορίες και πηγές πρόσβασης στα συμπεριλαμβανόμενα λογισμικά.



4. Βιβλιογραφική έρευνα στην μάθηση του προγραμματισμού - Επισκόπηση

Είναι καλά τεκμηριωμένο ότι ένα άτομο που έχει υπολογιστική σκέψη τις περισσότερες φορές αντιμετωπίζει το πρόβλημα, προκειμένου να το λύσει μέσω της χρήσης υπολογιστών και άλλων εργαλείων. Αυτή η διαδικασία λύσης περιλαμβάνει: την ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων, τη παρουσίαση των δεδομένων με μοντέλα και προσομοιώσεις, την αυτοματοποίηση δεδομένων μέσω της αλγοριθμικής σκέψης καθώς και εντοπισμός, ανάλυση και εφαρμογή πιθανών λύσεων για την επίτευξη του πιο αποδοτικού και αποτελεσματικού συνδυασμού βημάτων και πόρων (Günbatar & Bakirci, 2019). Η υπολογιστική σκέψη σχετίζεται με την αλγοριθμική σκέψη, η οποία σχετίζεται με την έννοια της δημιουργίας και επεξεργασίας αλγορίθμων, δηλαδή μιας ακολουθίας βημάτων που αποσκοπούν στην εκτέλεση μιας σαφώς καθορισμένης εργασίας (Yağci, 2019). Επίσης, προκειμένου το θέμα του προγραμματισμού να είναι πλήρως κατανοητό πρέπει να αναπτυχθεί σε βάθος η αλγοριθμική σκέψη του κάθε ατόμου. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν αυτές τις δεξιότητες (Bittencourt et al., 2015), δεδομένου ότι η αλγοριθμική σκέψη είναι σημαντική σε όλα τα επαγγέλματα (Kiss & Arki, 2017) και, ως εκ τούτου, μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για τη μελλοντική ανάπτυξη των μαθητών. Επιπλέον, μια πρόσθετη πρόκληση κατά τη διδασκαλία του προγραμματισμού είναι ότι οι πιο προηγμένες προγραμματιστικές δομές έχουν σύνθετη σημασιολογία και, ως εκ τούτου, δεν είναι εύκολο να αφομοιωθούν (Arawjo et al., 2017). Μια τέτοια δυσκολία τονίζει την ανάγκη της ανάπτυξης της ικανότητας κριτικής σκέψης στους μαθητές που είναι μια ικανότητα που μαθαίνεται και απαιτεί καθοδήγηση και πρακτική εξάσκηση (Snyder & Snyder, 2008).

Όπως αυξάνεται συνεχώς η χρήση των παιχνιδιών για εκπαιδευτικούς σκοπούς το ίδιο συμβαίνει και με την σχετική έρευνα σε αυτό το πεδίο. Μέχρι στιγμής τα παιχνίδια στην εκπαίδευση είναι γνωστά ως «σοβαρά παιχνίδια, ηλεκτρονικά παιχνίδια, βιντεοπαιχνίδια, παιχνίδια εκμάθησης, εκπαιδευτικά παιχνίδια και παιχνίδια προσομοίωσης» (Çiftci, 2018). Σήμερα, η φράση «επιστήμη των παιχνιδιών» αναδύεται ως ένας νέος όρος που τείνει να αντικαταστήσει τον όρο «σοβαρά παιχνίδια». Ο νέος αυτός όρος έχει ως στόχο να συνδέσει τις μελέτες παιχνιδιών με μια επιστημονική ικανότητα ώστε να μας βοηθήσει να μοντελοποιήσουμε και να κατανοήσουμε καλύτερα τη μαθησιακή συμπεριφορά των ατόμων και των ομάδων στα περιβάλλοντα παιχνιδιών, μαθαίνοντας τον σχεδιασμό μέσω της μεταφοράς του σχεδιασμού σε ένα περιβάλλον παιχνιδιού και πώς τα παιχνίδια βοηθούν τους ανθρώπους να μάθουν (de Freitas, 2018). Η επιστήμη των παιχνιδιών, η οποία περιλαμβάνει τον σχεδιασμό σοβαρών παιχνιδιών, μελετά/ασχολείται με τη δημιουργία μαθησιακών δραστηριοτήτων που μπορεί να χρησιμοποιούν ολόκληρο το παιχνίδι ή να εμπεριέχουν ένα στοιχείο παιχνιδιού (π.χ. υποδείξεις στο παιχνίδι) με σκοπό τον μετασχηματισμό της μαθησιακής εμπειρίας των μαθητών (Lameras et al., 2016).

Από την άλλη, η μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι (Game-Based Learning - GBL), δηλαδή η χρήση στη μαθησιακή διαδικασία των ηλεκτρονικών παιχνιδιών που έχουν εκπαιδευτικό



περιεχόμενο (Pivec, 2009), βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες και γνώσεις και ενισχύει την ικανότητά τους να χειρίζονται τις μαθησιακές εμπειρίες που παρέχονται από τα παιχνίδια (Iliya et al., 2015). Η GBL, η οποία χρησιμοποιεί ηλεκτρονικά παιχνίδια για τη βελτίωση της απόδοσης και της μάθησης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο (Jafari & Abdollahzade, 2019) επειδή μπορεί να επηρεάσει το ενδιαφέρον των μαθητών, να βελτιώσει τη στάση των μαθητών, να ενισχύσει τις κοινωνικές δεξιότητες και τη δέσμευση των μαθητών, καθώς και να συμβάλλει στη βελτίωση των δεξιοτήτων των μαθητών στην κατανόηση και στην επίλυση προβλημάτων (Çelik, 2020). Πρόσφατες μελέτες για την μάθηση βάσει ψηφιακών παιχνιδιών (Digital Game Based Learning - DGBL), η οποία περιλαμβάνει τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών στο εκπαιδευτικό σύστημα (Munkvold & Sigurdardottir, 2018), επικεντρώθηκαν στη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο το περιεχόμενο και άλλα σχετικά χαρακτηριστικά των παιχνιδιών μπορούν να υποστηρίξουν και να ενισχύσουν τα κίνητρα ενός ατόμου για μάθηση (Woo, 2014). Επιπλέον, η παιχνιδοποίηση της μάθησης (Gamification) κάνει τις μαθησιακές εμπειρίες πιο ελκυστικές και παιγνιώδεις, χρησιμοποιώντας στοιχεία σχεδιασμού παιχνιδιών και μηχανική παιχνιδιών και προσελκύει όλο και περισσότερο το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών λόγω της υπόσχεσής της να προωθήσει κίνητρα και αλλαγές συμπεριφοράς σε διάφορα μαθησιακά πλαίσια (Dicheva et al., 2017).

Τα ψηφιακά παιχνίδια, τα οποία περιλαμβάνουν διάφορους τύπους και είδη που μπορούν να παιχτούν χρησιμοποιώντας μια πληθώρα ψηφιακών τεχνολογιών, όπως υπολογιστές, κονσόλες και κινητές συσκευές (All et al., 2015), μπορούν να υποστηρίξουν την μάθηση με τρόπους που διατηρούν το ενδιαφέρον των παικτών για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι παίκτες όχι μόνο βελτιώνουν τις ικανότητές τους και κτίζουν γνώση όσο συνεχίζουν να παίζουν (Hamari et al., 2015), αλλά επίσης λύνουν πολύπλοκα προβλήματα μέσα σε ένα περιβάλλον παιχνιδιού χωρίς να αισθάνονται κόπωση ή απογοήτευση. Γενικά, έχει παρατηρηθεί ότι μια παιχνιδοποιημένη, πολυδιάστατη, βασιζόμενη στο πρόβλημα προσέγγιση της μάθησης μπορεί να αποφέρει βελτιωμένα αποτελέσματα, ακόμη και όταν εφαρμόζεται σε ένα πολύ σύνθετο θέμα, όπως η διδασκαλία του προγραμματισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών (Fotaris et al., 2016). Τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, δηλαδή οι εφαρμογές λογισμικού που χρησιμοποιούν τα χαρακτηριστικά τόσο των βιντεοπαιχνιδιών όσο και των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, δημιουργούν ελκυστικές και παρακινητικές μαθησιακές εμπειρίες και μπορούν να φέρουν με επιτυχία συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους στην εκπαιδευτική πρακτική, ειδικά όταν σχεδιάζονται με σαφείς μαθησιακούς στόχους και αποσκοπούν στη διευκόλυνση της διαδικασίας διδασκαλίας-μάθησης (Paradakis, 2018). Επιπλέον, η δημιουργία παιχνιδιών είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα κονστρουκτιβιστικής δραστηριότητας στην εποχή του ψηφιακού παιχνιδιού. Η κονστρουκτιβιστική δημιουργία παιχνιδιού δεν έχει αποτελέσει μέρος κάποιας συζήτησης για την οικοδόμηση του τομέα των σοβαρών παιχνιδιών μέχρι στιγμής. Παρόλα αυτά, αν θέλουμε να συνειδητοποιήσουμε πλήρως τις δυνατότητες των σοβαρών παιχνιδιών, πρέπει να αγκαλιάσουμε μια ευρύτερη ατζέντα που αναγνωρίζει ότι το άνοιγμα της



πρόσβασης και της συμμετοχής σε σοβαρά παιχνίδια δεν είναι μόνο θέμα παροχής καλύτερων παιχνιδιών στους μαθητές, αλλά είναι σημαντικό να επιτρέψουμε στους ίδιους τους μαθητές να κάνουν τα παιχνίδια που θα ήθελαν να δουν και να παίξουν (Kafai & Burke, 2015). Αν και οι περισσότεροι συμφωνούν ότι η υπολογιστική σκέψη είναι ένα σύνολο σημαντικών δεξιοτήτων που πρέπει να αναπτυχθούν, υπάρχει μικρή καθοδήγηση για το πώς να διδάξουν αυτόν τον τρόπο σκέψης (Werner et al., 2014) και παρόλο που τα σοβαρά παιχνίδια με ρεαλιστικές δραστηριότητες συχνά ενισχύουν την κινητοποίηση, δεν επαρκούν από μόνα τους για τη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών (Dankbaar, 2017).

Πρόσφατα, υπήρξε μια αύξηση στη δημιουργία των παιχνιδιών μάθησης που αποσκοπούν στην αξιοποίηση μιας πιο κονστрукτιβιστικής προοπτικής, όπου τονίζεται η δημιουργία εννοιών παράλληλα με το κοινωνικό και πολιτιστικό πλαίσιο του μαθητή. Αυτά τα παιχνίδια αντικατοπτρίζουν τους τρόπους με τους οποίους τα ψηφιακά παιχνίδια έχουν αλλάξει με τη συμμετοχή πολλών παικτών και συνεργατικών δραστηριοτήτων και στόχων (Vasalou et al., 2017). Έχει δημιουργηθεί μια σειρά εκπαιδευτικών παιχνιδιών για να βοηθήσουν στην ενίσχυση των δεξιοτήτων προγραμματισμού των μαθητών, με πολλά από αυτά τα παιχνίδια να επικεντρώνονται στην επίλυση προβλημάτων και στην πραγματική διαδικασία γραφής προγραμμάτων, ενώ πολύ λίγα επικεντρώνονται στην κατανόηση του προγραμματισμού (Miljanovic & Bradbury, 2016). Επιπλέον, πολλοί ερευνητές έχουν προτείνει τη χρήση της προσέγγισης των σοβαρών παιχνιδιών ή των τεχνικών προγραμματισμού σε εύκολα περιβάλλοντα προγραμματισμού, όπως το Scratch, για τη δημιουργία παιχνιδιών, προκειμένου να διδάξουν προγραμματισμό σε μαθητές (Mathrani et al., 2016; Ouahbi et al., 2015; Denner et al., 2012; Mladenovic et al., 2016). Παρόλο που ο ενθουσιασμός για τα εκπαιδευτικά παιχνίδια υπολογιστών είναι πλέον αρκετά διαδεδομένος, και οι εκπαιδευτικοί έχουν πειστεί ότι τα παιχνίδια που βασίζονται στον υπολογιστή μπορούν να είναι αποτελεσματικά (McLaren et al., 2017), η κατασκευή παιχνιδιών στην εκπαίδευση είναι μια σχετικά ανεξερεύνητη περιοχή (Wilson et al., 2013) και η διδασκαλία με ψηφιακά παιχνίδια δεν είναι ακόμη διαδεδομένη στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Paradakis, 2018). Η αξιοποίηση της χρήσης της μάθησης μέσω παιχνιδιών απαιτεί την αλλαγή ρόλων, των στάσεων και των πεποιθήσεων σχετικά με τη μάθηση τόσο των μαθητών όσο και των εκπαιδευτικών (Almeida & Simoes, 2019).

Στην παρούσα διατριβή υποθέτουμε ότι η μάθηση σε συνδυασμό με τα παιχνίδια μπορεί να προσεγγιστεί μέσα από μια ποικιλία προοπτικών. Οι μαθητές δεν πρέπει να μαθαίνουν μόνο με τη χρήση παιχνιδιών, εκπαιδευτικών ή μη, αλλά πρέπει επίσης να έχουν τη δυνατότητα να μάθουν μέσω της δημιουργίας των δικών τους παιχνιδιών. Αυτή η δημιουργία θα απαιτήσει να καταβάλουν μεγαλύτερη προσπάθεια στο σχεδιασμό και τις διαδικασίες προγραμματισμού της δημιουργίας ενός παιχνιδιού και στη συνέχεια μπορούν ακόμη και να το χρησιμοποιήσουν για να μάθουν περαιτέρω. Αυτός ο σχεδιασμός και η κατασκευή παιχνιδιών μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα μάθημα της δευτεροβάθμιας ή ακόμα και της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με την υποστήριξη



ολοκληρωμένων οπτικών περιβαλλόντων προγραμματισμού που είναι εύκολο να γίνουν κατανοητά από τους μικρούς μαθητές. Το Scratch (Scratch 2019) μπορεί να αποτελέσει είναι ένα τέτοιο περιβάλλον, επειδή συνδυάζει τον οπτικό προγραμματισμό με αντικείμενα και τη χρήση εντολών μπλοκ που είναι εύκολο να κατανοηθούν, να κληθούν και να χρησιμοποιηθούν, γεγονός που το καθιστά πολύ ελκυστικό για τους μαθητές. Το Scratch είναι ένα περιβάλλον καλά τεκμηριωμένο με πολλά παραδείγματα δημιουργίας προγραμμάτων, αλλά η έλλειψη σωστά δομημένου υλικού, εφαρμογής του στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης που συνδυάζει το σχεδιασμό και τη δημιουργία ενός παιχνιδιού, και το οποίο συμμορφώνεται πλήρως με ένα πρόγραμμα σπουδών πληροφορικής ειδικά στην ελληνική σχολική πραγματικότητα, δικαιολογεί την ανάγκη σχεδιασμού και δόμησης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για έναν τέτοιο σκοπό. Παρόμοια εργαλεία όπως το AppInventor (MIT AppInventor, 2018) και το Kodu (Kodu Game Lab Community, 2020) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον ίδιο λόγο και καλύπτοντας αντίστοιχες εκπαιδευτικές ανάγκες.



Κεφάλαιο 4^ο

Συνεργασία στην Εκπαίδευση

1. Συνεργασία Εκπαιδευτικών

Σύμφωνα με τους Vangrieken, Dochy, Raes και Kyndt (2005), «η συνεργασία μπορεί να οριστεί ως μια κοινή αλληλεπίδραση σε μια ομάδα, σε όλες τις δραστηριότητες που απαιτούνται για την εκτέλεση ενός κοινού έργου». Η συνεργασία ενσωματώνει την έννοια της συλλογικής σκέψης για σκοπούς που σχετίζονται με την εργασία (James et al., 2007), καθώς και «την ανταλλαγή υλικών και άυλων πόρων για την επίτευξη του κοινού στόχου» (Welch, 1998). Σύμφωνα με τους Friend και Cook (2000), η συνεργασία στον τομέα της εκπαίδευσης αναφέρεται σε μια διαπροσωπική αλληλεπίδραση που θα πρέπει να είναι εθελοντική, με βάση την ισότητα, την εμπιστοσύνη και τον σεβασμό για τους συμμετέχοντες, και περιλαμβάνει κοινή ευθύνη για τις αποφάσεις και τα αποτελέσματα (Cook & Friend, 1993). Η συνεργασία έχει μια ποικιλία θετικών αποτελεσμάτων τόσο για την προσωπική ανάπτυξη κάθε χρήστη όσο και για την ανάπτυξη των εκπαιδευτικών (Kruse, 1999). Η βελτίωση των μεθόδων διδασκαλίας, η ανταλλαγή απόψεων, ο διάλογος και η βελτιωμένη επικοινωνία, ο προβληματισμός για την εκπαιδευτική πρακτική και η ανατροφοδότηση, η μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα και ο μειωμένος φόρτος εργασίας (Egodawatte et al., 2011; Vangrieken et al., 2005) είναι μερικά από τα οφέλη της συνεργασίας εκπαιδευτικών. Επιπλέον, η συνεργασία βοηθά στην επίτευξη οργανωτικών στόχων (Friend & Cook, 2000), στη βελτίωση του ηθικού, της αυτοπεποίθησης και της αυτοεκτίμησης (Tarter et al., 1995) και προωθεί την ομαδική εργασία.

Οι Connolly και James (2006) θεωρούν τη συνεργασία ως ένα μέσο βελτίωσης των σχολείων. Η φύση και η ποιότητα της συνεργασίας επηρεάζουν τον βαθμό αλλαγής στις πρακτικές που οι εκπαιδευτικοί είναι διατεθειμένοι να αναλάβουν (Ronfeldt et al., 2015). Επιπλέον, δεν επηρεάζει μόνο τις μαθησιακές ευκαιρίες μεταξύ των ίδιων των εκπαιδευτικών (Horn & Little, 2009), αλλά βελτιώνει και τα μαθησιακά αποτελέσματα (Ronfeldt et al., 2015). Σε μια βιβλιογραφική μελέτη που διεξήγαγε ο Britt Postholm (2012), η οποία προσπάθησε να διερευνήσει τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι έμπειροι εκπαιδευτικοί, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι εκπαιδευτικοί θέλουν επίσης να συνεργαστούν και να σκεφτούν τις πρακτικές τους με συναδέλφους τους προκειμένου να αλλάξουν και να αναπτύξουν τη διδασκαλία τους. Επιπλέον, ακόμη και στην περίπτωση της χρήσης κοινωνικών μέσων για να εκφράσουν τις αρνητικές τους εμπειρίες, οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να ξεκινούν τη συν-κατασκευή συναισθηματικής και ενημερωτικής υποστήριξης με φίλους που πιστεύουν ότι είναι ομοιοπαθείς και



υποστηρικτικοί (Ab Rashid et al., 2016). Επομένως, μέσω της συνεργασίας, η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση των εκπαιδευτικών μπορεί να βελτιωθούν σε σύγκριση με την κατάσταση όπου οι εκπαιδευτικοί εργάζονται ατομικά.

1.1 Διαδικτυακές κοινότητες πρακτικής εκπαιδευτικών

Οι διαδικτυακές κοινότητες βοηθούν, καθοδηγούν και εμπνέουν τους εκπαιδευτικούς παρέχοντας την ευκαιρία για γνώση σε ένα κοινωνικό περιβάλλον και σε ένα ενεργό μαθησιακό περιβάλλον, ενώ μειώνουν τα συναισθήματα της απομόνωσης (Duncan-Howell, 2010). Οι εκπαιδευτικοί έχουν την ευκαιρία να δημιουργήσουν διαδικτυακές κοινότητες πρακτικής που προωθούν την επικοινωνία, τη συνεργασία, την υποστήριξη και την επαγγελματική ανάπτυξη (Booth, 2012; Kirschner & Lai, 2007; Vavasseur & MacGregor, 2008) και να διαμορφώσουν ένα «σταθερό κοινωνικό δίκτυο ανθρώπων» (Barab et al., 2003). Αυτές οι διαδικτυακές κοινότητες πρακτικής μπορούν επίσης να αποτελέσουν ουσιαστικό εργαλείο για την καθοδήγηση νέων δασκάλων (Kirschner & Lai, 2007). Επιπλέον, οι επιτυχημένες συνεργατικές κοινότητες συμβάλλουν στην αύξηση της αυτο-αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών (Vavasseur & MacGregor, 2008).

Φυσικά, για να οικοδομήσουμε μια ουσιαστική και εποικοδομητική διαδικτυακή κοινότητα πρακτικής, η ενεργός συμμετοχή των εκπαιδευτικών για την ανταλλαγή γνώσεων και εμπειριών καθώς και η ύπαρξη μιας κατάλληλης διεπαφής χρήστη είναι απαραίτητη (Booth, 2012). Μια τέτοια κατάλληλη διεπαφή χρήστη μπορεί να προσφερθεί, για παράδειγμα, από εργαλεία Web 2.0 που χαρακτηρίζονται από τον "εγγενώς συνεργατικό χαρακτήρα" τους και την ικανότητα παροχής ανταλλαγής πληροφοριών και υποστήριξης της δημιουργίας διαδικτυακών κοινοτήτων μάθησης (Hutchison & Colwell, 2012). Για παράδειγμα, οι Luehmann και Tinelli (2008) τόνισαν τη συμβολή της συμμετοχής των εκπαιδευτικών στα ιστολόγια (blogs) για την επαγγελματική τους ανάπτυξη μέσω της συμμετοχής, της συνεργασίας και της ανταλλαγής απόψεων καθώς και μέσω προβληματισμού και επανεξέτασης δεδομένων (Luehmann, 2008).

1.2 Παραδείγματα διαδικτυακών κοινοτήτων

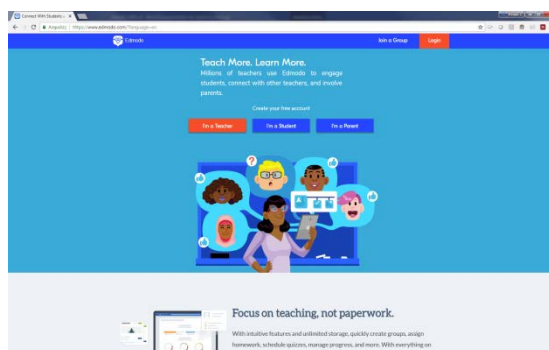
Πρόσφατα, έγιναν πολλές αξιοσημείωτες προσπάθειες σχετικά με τη δημιουργία διαδικτυακών κοινοτήτων για επικοινωνία και συνεργασία εκπαιδευτικών. Ένα παραδειγματικό παράδειγμα μιας τέτοιας διαδικτυακής κοινότητας είναι το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (Pan-Hellenic School Network - www.sch.gr), το οποίο αποτελεί μέρος των υπηρεσιών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης του Ελληνικού Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων. Αυτή η διαδικτυακή κοινότητα στοχεύει στη δημιουργία μιας «νέας γενιάς καινοτόμων εκπαιδευτικών κοινοτήτων». Η πλατφόρμα του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου παρέχει, μεταξύ άλλων, υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail), υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης, φιλοξενεί προσωπικά ιστολόγια

(blogs), ηλεκτρονικές κοινότητες και διανέμει ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό (Pan-Hellenic School Network, 2010).

Σημαντικές πλατφόρμες ιδιωτικής δικτύωσης και συνεργασίας έχουν επίσης δημιουργηθεί στην Ελλάδα και διεθνώς. Ενδεικτικά παραδείγματα πλατφορμών που συμβάλλουν στη δικτύωση και τη συνεργασία των εκπαιδευτικών είναι το PDE (www.pde.gr), το e-selides (www.e-selides.gr) και το Edmodo (www.edmodo.com). Το PDE, που ξεκίνησε το 2005, είναι μια από τις πιο δημοφιλείς διαδικτυακές κοινότητες, με στόχο την ενημέρωση των χρηστών του και την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με εκπαιδευτικά θέματα. Μέχρι σήμερα, έχει συνολικά 28.098 εγγεγραμμένους χρήστες. Οι διαθέσιμες δυνατότητες του PDE περιλαμβάνουν συμμετοχή σε αίθουσες συζήτησης, αναζήτηση μελών, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, πρόσβαση σε ηλεκτρονικά αποθετήρια αρχείων και πληροφορίες σχετικά με το διαθέσιμο εκπαιδευτικό περιεχόμενο (PDE, 2018).

Το e-selides είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα με 94.682 εγγεγραμμένα μέλη. Ο κύριος στόχος της είναι να παρέχει πληροφορίες, επικοινωνία και ανταλλαγή χρήσιμου εκπαιδευτικού υλικού. Οι εκπαιδευτικοί, μέλη του e-selides, έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν με άλλα μέλη στέλνοντας ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, να συμμετέχουν σε δωμάτια συζητήσεων και να έχουν πρόσβαση σε ενημερωτικά άρθρα καθώς και σε ένα πλούσιο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό (e-selides.gr, 2018).

Το Edmodo (Εικόνα 13) είναι μια διεθνής διαδικτυακή πλατφόρμα με σχεδόν 85 εκατομμύρια εγγεγραμμένα μέλη. Το Edmodo είναι ένα δίκτυο μάθησης για μαθητές, δασκάλους, διαχειριστές και γονείς, που στοχεύει να συνδέσει τους μαθητές σε όλο τον κόσμο με ανθρώπους και πόρους για να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητές τους (Edmodo, 2018). Μέσω του Edmodo, μπορεί κανείς να δημιουργήσει μια ψηφιακή τάξη με διάφορες επιλογές, όπως δημιουργία ομάδων, εργασία στο σπίτι και κουίζ ή διαχείριση έργων και επίσης κάποιος μπορεί να προσεγγίσει εκπαιδευτικό περιεχόμενο από τον Ιστό.



Εικόνα 13. Η πλατφόρμα Edmodo



1.3 Περιορισμοί

Σε γενικές γραμμές, οι προαναφερθείσες διαδικτυακές κοινότητες λειτουργούν σε ορισμένες περιπτώσεις ως διαδικτυακά αποθετήρια αρχείων, όπου οι χρήστες μπορούν να ανταλλάσσουν ψηφιακό υλικό ή ως πλατφόρμες επικοινωνίας που υποστηρίζουν, για παράδειγμα, ανταλλαγές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και αίθουσες συνομιλίας, ή προσομοιώνουν τη λειτουργία μιας τάξης σε ψηφιακή μορφή. Παρατηρήθηκε για πρώτη φορά ότι, στις περισσότερες περιπτώσεις, η αναζήτηση άλλων δασκάλων ή καθηγητών γίνεται χρησιμοποιώντας μια λέξη-κλειδί που συνήθως οδηγεί στον προσδιορισμό ενός μέλους με βάση το μικρό τους όνομα ή ένα ψευδώνυμο. Δεν υπάρχει δυνατότητα καθορισμού περισσότερων κριτηρίων αναζήτησης, όπως ειδικότητα, επίπεδο εκπαίδευσης ή πόλη διαμονής. Η χρήση μιας πιο σύνθετης και προηγμένης αναζήτησης θα βοηθούσε στον εντοπισμό σχετικών εκπαιδευτικών ειδικοτήτων και παρόμοιου επαγγελματικού προφίλ, για παράδειγμα, ανά γεωγραφική περιοχή. Επιπλέον, οι περισσότεροι ιστότοποι δεν εκμεταλλεύονται όλα τα εργαλεία επικοινωνίας, αλλά περιορίζονται στα μηνύματα και στη συμμετοχή σε αίθουσες συνομιλίας. Η προσθήκη ενός χώρου ζωντανής συνομιλίας, για παράδειγμα, θα προσέφερε περισσότερη άμεση επικοινωνία μεταξύ των μελών.

Επιπλέον, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης δημιουργούν διαδικτυακές κοινότητες που βασίζονται σε μέλη, όπου ένας χρήστης αρχίζει συνήθως δημοσιεύοντας βασικές προσωπικές πληροφορίες και, στη συνέχεια, επικοινωνεί με άλλα μέλη με διάφορους τρόπους και σε διάφορα θέματα (Kristianto, 2017). Ως εκ τούτου, τα κοινωνικά μέσα βασίζονται στην ιδέα της κοινής χρήσης και της συνεργασίας μεταξύ των χρηστών (Caruano et al., 2019) και επιτρέπουν στα άτομα να δημιουργήσουν προφίλ με τα προσωπικά τους χαρακτηριστικά, να δημιουργήσουν σχέσεις και συνδέσεις με άλλους και να δουν τα προφίλ άλλων ατόμων από τη λίστα συνδέσμων τους καθώς και λίστες συνδέσμων άλλων ατόμων (Boyd & Ellison, 2007). Το γεγονός ότι τα κοινωνικά δίκτυα κάθε χρήστη είναι ανοιχτά μπορεί να ευνοήσει τη συνάντηση ατόμων που διαφορετικά θα ήταν αδύνατο. Όμως, παρά την αυξανόμενη χρήση των κοινωνικών μέσων, ορισμένες από τις πλατφόρμες που παρουσιάζονται δεν περιλαμβάνουν ή δεν παρέχουν τέτοιες υπηρεσίες και άλλες που περιλαμβάνουν δεν μπορούν να υποστηρίξουν αποτελεσματικά την επικοινωνία παρέχοντας για παράδειγμα συγκεκριμένα κριτήρια αναζήτησης που θα επιτρέψουν στον χρήστη να βρει καθηγητές παρόμοιας ειδικότητας μόνο. Η συμμετοχή σε ιστότοπους με πιο βελτιωμένα χαρακτηριστικά κοινωνικής δικτύωσης θα παρείχε μεγαλύτερη αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευτικών μελών μέσω ενός εύκολου και οικείου περιβάλλοντος διεπαφής, λόγω της εξοικείωσης με τα περισσότερα από τα παρεχόμενα εργαλεία κοινωνικών μέσων.

Επιπλέον, τα εμπόδια στη χρήση της τεχνολογίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι πολύ γνωστά και τεκμηριωμένα στη βιβλιογραφία. Υπάρχουν επίσης περιπτώσεις όπου οι εκπαιδευτικοί σε μικρότερες περιοχές και κοινότητες αναφέρουν ως μειονέκτημα την περιορισμένη πρόσβαση σε τεχνολογικά εργαλεία και πόρους και απαιτούν την καλύτερη διοικητική υποστήριξη για τη χρήση της τεχνολογίας στους εκπαιδευτικούς σε



μεγαλύτερες περιοχές και κοινότητες. Από την άλλη όμως, οι εκπαιδευτικοί σε μεγαλύτερες περιοχές και κοινότητες αναφέρουν ως μειονέκτημα τον μεγαλύτερο χρόνο για να σχεδιάσουν και να προετοιμαστούν (Francom, 2016). Έτσι, εάν αυτές οι ομάδες εκπαιδευτικών είχαν την ευκαιρία να ανταλλάξουν πληροφορίες και να αλληλοβοηθούνται, μοιράζοντας τις γνώσεις και την εμπειρία τους, θα λύνονταν πολλά ζητήματα και θα εξοικονομήσει πολύτιμο χρόνο.

Επίσης, η εκμετάλλευση σύγχρονων εργαλείων, τα οποία σύμφωνα με τον Challis (2005) παρέχουν «επιλεκτική και δομημένη συλλογή πληροφοριών που αποθηκεύονται ψηφιακά και διαχειρίζονται με το κατάλληλο λογισμικό συνήθως σε περιβάλλον διαδικτύου», όπως για παράδειγμα το ηλεκτρονικό χαρτοφυλάκιο, θα μπορούσαν να προσφέρουν πιο δομημένο και οργανωμένο τρόπο συλλογής και παρουσίασης ψηφιακών πληροφοριών, καθώς περιλαμβάνουν μια συλλογή αυθεντικών και ποικίλων στοιχείων και έχουν σχεδιαστεί για να παρουσιάζονται σε ένα ή περισσότερα ακροατήρια για έναν συγκεκριμένο σκοπό (Agnaud, 2006). Μια πιο εις βάθος εξέταση των διαδικασιών μάθησης και αξιολόγησης που αναπτύχθηκαν μέσω ηλεκτρονικών χαρτοφυλακίων δείχνει ότι τα πιο σημαντικά στοιχεία είναι η επικοινωνία, η συνεργασία και ο προβληματισμός. Ωστόσο, οι περισσότερες έρευνες για τα ηλεκτρονικά χαρτοφυλάκια επικεντρώνονται στη χρήση τους σε ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Gamiz-Sanchez et al., 2016).

Από τα παραπάνω διαφαίνεται ότι, σύγχρονα εργαλεία όπως το ηλεκτρονικό χαρτοφυλάκιο μπορούν να ενσωματωθούν σε μια διαδικτυακή κοινότητα μάθησης, επεκτείνοντάς την τεχνικά και λειτουργικά, επειδή μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επικοινωνία και για ανταλλαγή πληροφοριών και γνώσεων (Petkov et al., 2011), αλλά και επειδή τα οφέλη από τη χρήση τους φαίνεται να είναι σημαντικά.

2. Συνεργασία Εκπαιδευτικών και Μαθητών

Η συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αναφερόμενοι στον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας η συνεργασία λειτουργεί ως ακρογωνιαίος λίθος και δεν νοείται σχολική τάξη που ο εκπαιδευτικός να λειτουργεί αποκομμένος από τους μαθητές του και αντίστροφα. Λαμβάνοντας, επίσης, υπόψη τις συνεργατικές θεωρίες μάθησης που αναπτύχθηκαν και σε προηγούμενα κεφάλαια (πχ. ομαδοσυνεργατική) προωθούν σίγουρα τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών αλλά δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στον τρόπο που ο εκπαιδευτικός προσεγγίζει και συνεργάζεται με τους μαθητές του, με σκοπό την μεταφορά των γνώσεών του προς αυτούς.

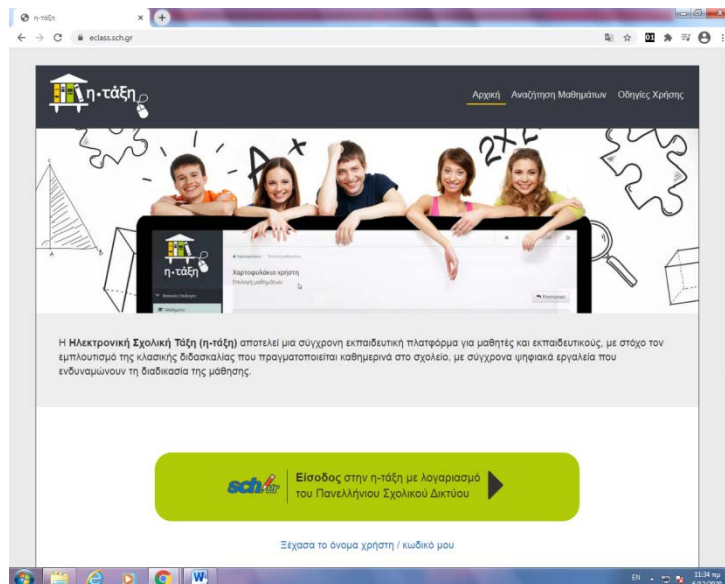
Ακόμη και στην περίπτωση σύγχρονων τεχνικών διδασκαλίας η συνεργασία αποτελεί πάντα τον βασικότερο παράγοντα, πραγματοποιούμενη δια ζώσης, απομακρυσμένα, τεχνικά υποβοηθούμενη, ή όχι. Ειδικά για την περίπτωση της τεχνικά υποβοηθούμενης απομακρυσμένης διδασκαλίας όπου η συνεργασία εξακολουθεί να βρίσκεται στο προσκήνιο, περισσότερο ίσως από κάθε άλλη φορά, είναι αναγκαία η υποστήριξη της



προσπάθειας των εκπαιδευτικών να εντοπίσουν λύσεις και τρόπους στο να την ενισχύσουν αποτελεσματικά ώστε να μην χάσει τον χαρακτήρα της. Σε κάθε περίπτωση ο εκπαιδευτικός πρέπει και είναι απολύτως απαραίτητο να έχει τρόπους συνεργασίας με τους μαθητές του κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες. Γι' αυτό το σκοπό έκαναν την εμφάνιση τους ειδικά εργαλεία και κάποια από τα οποία αναφέρονται παρακάτω.

2.1 Περιβάλλοντα συνεργασίας Εκπαιδευτικών και Μαθητών

Ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται προκειμένου να δημιουργηθούν ηλεκτρονικές τάξεις ασύγχρονης επικοινωνίας, όπου ο εκπαιδευτικός θα μπορεί να συνεργαστεί με τους μαθητές του είναι το edmodo, όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 4.1.2. Εκτός από το edmodo το εργαλείο που προτείνεται από το Ελληνικό Υπουργείο Παιδείας είναι η ηλεκτρονική τάξη (eclass) του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου - ΠΣΔ (Εικόνα 14). Μέσω αυτής της πλατφόρμας υποστηρίζεται η οργάνωση τάξεων και μαθημάτων, καθώς και η επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών, με ασύγχρονο τρόπο. Το περιβάλλον της ηλεκτρονικής τάξης βασίζεται στο λογισμικό Moodle και περιλαμβάνει πληθώρα επιλογών για την ανάρτηση περιεχομένου, την επικοινωνία, την ομαδική συζήτηση, την ανάθεση εργασιών κ.α.



Εικόνα 14: Η πλατφόρμα eclass

Στο ίδιο πλαίσιο κινείται και η πλατφόρμα e-me του Π.Σ.Δ., δίνοντας έναν περισσότερο κοινωνικό χαρακτήρα στην εμφάνιση των πληροφοριών και των λειτουργιών της, θυμίζοντας περισσότερο μια ιστοσελίδα κοινωνικής δικτύωσης (Social Site) και λιγότερο ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης (Learning Management System - LMS), όπως είναι το Moodle.

Οπότε ακόμη και στην περίπτωση απομακρυσμένης διδασκαλίας προσφέρονται τρόποι για την υποστήριξη της μάθησης μέσω των διαθέσιμων εργαλείων.



2.2 Χρήση κινητής τεχνολογίας για την υποστήριξη της συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών - Πλεονεκτήματα και περιορισμοί

Λαμβάνοντας υπόψη ότι σήμερα οι κινητές συσκευές είναι πολύ δημοφιλείς και έχουν γίνει μέρος της καθημερινής ζωής των ανθρώπων, με τουλάχιστον μία συσκευή να ανήκει σε κάθε άτομο και ότι αυτές οι συσκευές περιλαμβάνουν φορητές τεχνολογίες και πολλά χρήσιμα εργαλεία (El-Hussein & Cronje, 2010), μπορούμε να σκεφτούμε πολλά πλεονεκτήματα της χρήσης αυτού του τύπου τεχνολογίας για μάθηση. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτήν την τεχνολογία για να παράγουν μαθησιακές δραστηριότητες και να επεκτείνουν το μοντέλο μάθησης που βασίζεται στον προσωπικό υπολογιστή σε άλλο επίπεδο μέσω της χρήσης φορητών συσκευών (Kirkwood & Price, 2013). Επιπλέον, η οποτεδήποτε και οπουδήποτε χρήση αυτής της τεχνολογίας δίνει μια πιο ευέλικτη διάσταση στη μάθηση, διευκολύνοντας ακόμη και την αλληλεπίδραση των μαθητών μέσω της χρήσης συγκεκριμένου τύπου εφαρμογών.

Ειδικότερα, ένας συνδυασμός κινητών και μικτών τεχνικών μάθησης κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος μπορεί να ωθήσει το ενδιαφέρον του μαθητή. Αλλά πρέπει επίσης να αναφέρουμε ότι παρόλο που υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι εφαρμογών για κινητές συσκευές, δεν είναι όλες κατάλληλες για μάθηση και από αυτές που είναι, δεν είναι όλες κατάλληλες για όλους τους τύπους τάξεων. Επιπλέον, οι συμβατικές παιδαγωγικές θεωρίες δεν μπορούν να εφαρμοστούν στην ποικιλία της χρήσης κινητών συσκευών κατά τη διάρκεια του σχολικού μαθήματος, οπότε πρέπει να γίνει αναθεώρηση τους προκειμένου να ταιριάξουν στα χαρακτηριστικά μιας εφαρμογής κινητής συσκευής (El-Hussein & Cronje, 2010). Επίσης, οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία έχουν σημαντικό αντίκτυπο στο πώς χρησιμοποιούν την τεχνολογία και στη μάθηση των μαθητών επίσης (Kirkwood & Price, 2013). Σε αυτό το σημείο, πρέπει να αναφέρουμε ότι η χρήση κινητών συσκευών στη μάθηση δεν αντικαθιστά την παραδοσιακή μάθηση, αλλά είναι απλώς ένας άλλος τρόπος χρήσης μιας νέας τεχνολογίας χωρίς να αλλάξουμε τις βασικές αρχές της μάθησης (Shudong & Higgins, 2006). Το γεγονός ότι οι άνθρωποι προτιμούν να χρησιμοποιούν τις συσκευές τους ως επί το πλείστον για επικοινωνία και όχι για μάθηση, οι τεχνικοί περιορισμοί, όπως για παράδειγμα μικρές οθόνες, η δυσκολία παρακολούθησης ή γενικά της επίβλεψης της μαθησιακής διαδικασίας είναι θέματα που πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη (Shudong & Higgins, 2006).

Κατά την εφαρμογή νέων τεχνικών ή τη χρήση νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία, ενδέχεται να προκύψουν ορισμένοι κίνδυνοι που δεν μπορεί να αγνοηθούν (Anshari et al., 2017; Spitzer, 2014). Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορεί αρχικά να δείχνουν απροθυμία να συμμετάσχουν ή κατά τη διάρκεια του μαθήματος να χρησιμοποιήσουν τις συσκευές τους για άλλους σκοπούς, εκτός από τις δραστηριότητες του μαθήματος. Επίσης, οι μαθητές είναι πιθανό να παρέχουν δικαιολογίες όπως μηνύματα ή ανακοινώσεις που δεν τους παραδόθηκαν, ή ακόμη και να παρανοήσουν την σημασία ενός μηνύματος, στην περίπτωση σύντομων μηνυμάτων. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί δεν



μπορούν ποτέ να είναι σίγουροι ότι οι απαντήσεις δίνονται από τους ίδιους τους μαθητές. Ενδέχεται δε κατά τη διαδικασία υλοποίησης του μαθήματος να προκύψουν τεχνικά προβλήματα τα οποία ή θα πρέπει να αντιμετωπιστούν προβλήματα.

3. Προτεινόμενες εκπαιδευτικές συνεργατικές δραστηριότητες

Στις προηγούμενες ενότητες, καταγράψαμε και αναλύσαμε σύγχρονες συνεργατικές τάσεις στην εκπαίδευση που επηρεάζουν τη μαθησιακή διαδικασία. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω μπορούμε να προτείνουμε κατάλληλες δραστηριότητες CSCL που μπορούν να υλοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία και σχετίζονται με τις συνεργατικές τάσεις που συζητήθηκαν. Ο στόχος είναι να εκμεταλλευτούμε τις δυνατότητες του διαθέσιμου λογισμικού, σε έναν τέτοιο συνδυασμό ώστε να υποστηρίξουμε πλήρως και άμεσα τις ανάγκες του μαθητή. Κάθε δραστηριότητα που παρουσιάζεται στις ακόλουθες ενότητες περιγράφει την εφαρμογή και τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων λογισμικού σε διαφορετικά εκπαιδευτικά σενάρια. Επιπλέον, προτείνονται εναλλακτικές λύσεις λογισμικού για τον ίδιο σκοπό. Προκειμένου να αξιοποιηθούν πλήρως οι δυνατότητές τους, ο συνδυασμός αυτών των εργαλείων λογισμικού περιλαμβάνει και συνδυάζει κάθε φορά ένα διαφορετικό σύνολο τάσεων CSCL.

3.1 Δραστηριότητες αξιοποίησης της κινητής μάθησης και του υπολογιστικού σύννεφου

Στην πρώτη δραστηριότητα προτείνουμε τη χρήση εργαλείων λογισμικού Google (Google Software Tools, 2016). Τα Έγγραφα Google και το Google Drive μπορούν εύκολα και αποτελεσματικά να εφαρμοστούν σε εκπαιδευτικά σενάρια και μπορούν να υποστηρίξουν τη συνεργασία των μαθητών σε πραγματικό χρόνο. Χρησιμοποιώντας έναν υπολογιστή, κάθε μαθητής μπορεί να συνεργαστεί με όλους όσους έχουν πρόσβαση στο ίδιο υλικό. Έτσι ο δάσκαλος μπορεί να δημιουργήσει ομάδες μαθητών και να μοιραστεί υλικό με κάθε ομάδα ξεχωριστά. Αυτό το υλικό μπορεί να είναι αρχεία και βίντεο μέσω του Google Drive ή κουίζ μέσω των Φόρμων Google. Ο δάσκαλος, μπορεί να παρέχει ανατροφοδότηση στους μαθητές σε πραγματικό χρόνο. Επίσης μέσω του Google Slides οι μαθητές μπορούν να συνεργαστούν για τη δημιουργία έργων παρουσίασης. Κατά τη διάρκεια όλων αυτών των δραστηριοτήτων ο δάσκαλος μπορεί να δει εάν συμμετέχουν όλοι οι μαθητές και την πρόδοό τους σε κάθε εργασία. Για την ενίσχυση του μαθησιακού υλικού μπορεί να χρησιμοποιηθούν και άλλα κοινόχρηστα εργαλεία λογισμικού.

Για παράδειγμα, για τη δημιουργία πιο ενδιαφέροντων κινούμενων βίντεο το Powtoon είναι ένα πολύ εύκολο στη χρήση του εργαλείο. Για την εγγραφή αρχείων ήχου μπορεί να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό Audacity και για τη δημιουργία ταινιών ή βίντεο, το iMovie και το WeVideo μπορεί να είναι πολύ χρήσιμα. Έτσι, ο εκπαιδευτικός μπορεί να



χρησιμοποιήσει αυτά τα εργαλεία για να ανεβάσει το εκπαιδευτικό υλικό του σε μορφή βίντεο και ήχου στο Google Drive όπου οι μαθητές θα έχουν απεριόριστη πρόσβαση. Οι τάσεις CSCL που καλύπτονται από αυτήν τη δραστηριότητα είναι του Υπολογιστικού Νέφους (Cloud Computing), επειδή όλο το προσφερόμενο εκπαιδευτικό υλικό για τους μαθητές υπάρχει στο Νέφος (Cloud), Κινητή Μάθηση (Mobile Learning) επειδή οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να έχουν πρόσβαση από παντού και Ανοιχτού Κώδικα (Open Source), καθώς δεν υπάρχουν χρεώσεις για τη χρήση αυτού του λογισμικού. Εναλλακτικά, ένα άλλο λογισμικό ανοιχτού κώδικα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι το OwnCloud, το οποίο απαιτεί πρώτα μια διαδικασία εγκατάστασης, αλλά είναι χρήσιμο για κοινή χρήση αρχείων, διαδικτυακή συνεργασία και αποθήκευση δεδομένων.

3.2 Δραστηριότητες αξιοποίησης της κινητής μάθησης και των κοινωνικών δικτύων

Στη δεύτερη δραστηριότητα προτείνουμε τη χρήση του Edmodo που λειτουργεί ως κοινωνική πλατφόρμα τόσο για μαθητές όσο και για εκπαιδευτικούς. Στο Edmodo, η κοινή χρήση αρχείων και ιδεών, καθώς και η δημιουργία ομάδων και η ανάθεση εργασιών είναι δυνατές σε κλειστό και ασφαλές περιβάλλον. Επομένως, είναι πολύ χρήσιμο για φιλτραρισμένη διδασκαλία και μάθηση, για συζήτηση με μαθητές, για κοινή χρήση πόρων, για επικοινωνία και μάθηση καθώς επίσης και για τη συμμετοχή των γονέων. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να δημιουργήσει έναν λογαριασμό και να εγγράψει τους μαθητές του. Μετά από αυτό μπορεί να δημιουργήσει μαθήματα, να ανεβάσει διδακτικό υλικό και να επικοινωνήσει με τους συναδέλφους του. Οι τάσεις CSCL που καλύπτονται μέσω αυτής της δραστηριότητας είναι η Κινητή Μάθηση (Mobile Learning), επειδή όλοι μπορούν να συνδεθούν από παντού και οποτεδήποτε, Ανοιχτού Κώδικα (Open Source), επειδή δεν υπάρχουν χρεώσεις για τη χρήση του, Κοινωνικά Δίκτυα (Social Media), επειδή λειτουργεί ακριβώς όπως ένα λογισμικό κοινωνικών μέσων που επιτρέπει σχόλια, συζητήσεις και τη δημιουργία ομάδων, καθώς και Φέρτε τη Δική σας Συσκευή (BYOD), επειδή είναι εύκολη η πρόσβαση από οποιαδήποτε συσκευή. Εναλλακτικά, ένα εργαλείο κοινωνικής δικτύωσης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι το e-me που υποστηρίζει τις ίδιες δυνατότητες ή ακόμη και το Facebook που όμως δεν χαρακτηρίζεται ως μαθησιακό περιβάλλον, αν και μπορεί να βελτιώσει τη μάθηση με πολλούς τρόπους.

3.3 Δραστηριότητες αξιοποίησης της μάθησης μέσω παιχνιδιού

Στην τρίτη δραστηριότητα, προτείνουμε τη χρήση του λογισμικού Kahoot που είναι ένα σύστημα που βασίζεται σε παιχνίδια και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί από τα σχολεία. Μέσω αυτού του εργαλείου ο καθένας μπορεί να δημιουργήσει παιχνίδια μάθησης από μια σειρά ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής. Επίσης, είναι δυνατή η προσθήκη βίντεο, εικόνων και διαγραμμάτων. Επιπλέον, υποστηρίζεται η δημιουργία ομάδων και οι συμμετέχοντες μπορούν να έχουν πρόσβαση μέσω των δικών τους συσκευών. Όλες αυτές οι δυνατότητες κάνουν το Kahoot ένα εργαλείο για μάθηση μέσω



του παιχνιδιού. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να μετατρέψει το διδακτικό υλικό σε διασκεδαστικά παιχνίδια μέσω των οποίων οι μαθητές μπορούν να παίξουν και να μάθουν ταυτόχρονα. Οι τάσεις CSCL που καλύπτονται μέσω αυτής της δραστηριότητας είναι πρώτα η Μάθηση μέσω Παιχνιδιού (Game Based Learning) , λόγω της ίδιας της φύσης του Kahoot, του Φέρτε την Δική σας Συσκευή (BYOD) επειδή οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιούν τις δικές τους συσκευές, Κοινωνικά Δίκτυα (Social Media) επειδή οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν και να μοιραστούν τα δικά τους παιχνίδια και Ανοιχτού Κώδικα (Open Source) επειδή δεν υπάρχουν χρεώσεις για τη χρήση του. Εναλλακτικά, ένα παρόμοιο εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι το Construct2 το οποίο είναι ένας δημιουργός παιχνιδιών που βασίζεται σε HTML5 και έχει σχεδιαστεί ειδικά για δισδιάστατα (2D) παιχνίδια. Το Construct2 επιτρέπει σε οποιονδήποτε να δημιουργήσει παιχνίδια χωρίς να απαιτείται γνώση προγραμματισμού. Έτσι, βοηθά τους εκπαιδευτικούς να διδάσκουν με διασκεδαστικό και ελκυστικό τρόπο και τους μαθητές να ασχολούνται με πολλές πτυχές της δημιουργίας παιχνιδιών, όπως προγραμματισμός, σχεδιασμός, μαθηματικά, συνεργασία, εκδόσεις και μάρκετινγκ.

3.4 Δραστηριότητες αξιοποίησης του υπολογιστικού νέφους και της τάσης «Φέρτε τη δική σας συσκευή»

Στην τέταρτη δραστηριότητα προτείνουμε τη χρήση του εκπαιδευτικού υλικού του Khan Academy για μια προσέγγιση συνδυασμένου μαθησιακού περιβάλλοντος. Με την εφαρμογή της χρήσης MOOCs στην εκπαίδευση, η μάθηση μπορεί να επιτευχθεί τόσο διαδικτυακά όσο και προσωπικά. Έτσι, οι μαθητές μπορούν να έχουν κάποιον έλεγχο του χρόνου, του ρυθμού και του τόπου μάθησης. Επιπλέον, μπορεί να υποστηριχθεί η συνεργασία μέσω επικοινωνίας. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει διδακτικό υλικό σχετικό με τις τάξεις του/της, διαθέσιμο μέσω της ακαδημίας Khan ή μέσω άλλων πηγών και να το προτείνει στους μαθητές για να τους δώσει περισσότερες επιλογές μάθησης. Ο καθηγητής μπορεί επίσης να οργανώσει ένα MOOC σε μια άλλη διαθέσιμη πλατφόρμα και να καλέσει τους μαθητές να συμμετάσχουν στον δικό τους ρυθμό, ανά πάσα στιγμή.

Οι τάσεις CSCL που καλύπτονται μέσω αυτής της δραστηριότητας είναι καταρχάς Το Διαδίκτυο των Πάντων (IoE), επειδή ενθαρρύνει μέσω της εύρεσης πολλών πηγών την εμπάθυνση των γνώσεων κάποιου σε ένα αυθεντικό περιβάλλον πέρα από την τάξη. Αυτή η δραστηριότητα παρέχει επίσης ένα βήμα προς μια παγκοσμιοποιημένη εκπαίδευση και έναν τρόπο σύνδεσης των μαθητών μέσω του Διαδικτύου χρησιμοποιώντας διάφορες συσκευές. Εναλλακτικά, οι πλατφόρμες Coursera και Future Learn υποστηρίζουν ένα ευρύ φάσμα MOOCs όπου ο καθένας μπορεί να συμμετέχει.



Μέρος Β

Εφαρμογές



Κεφάλαιο 5^ο

Εκπαιδευτικές συνεργατικές εφαρμογές

Λαμβάνοντας υπόψη τη σημαντική επιρροή της συνεργασίας στην εκπαιδευτική διαδικασία ως μέσω διευκόλυνσης της μάθησης και μελετώντας πληθώρα σχετικών διαθέσιμων περιβαλλόντων προέκυψαν δύο συνεργατικές εφαρμογές που παρουσιάζονται παρακάτω. Η πρώτη, με το όνομα «Talk2Teachers», εστιάζει στη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών εκμεταλευόμενη τις σύγχρονες τεχνολογικές τάσεις και η δεύτερη, με το όνομα «Eduapp», χρησιμοποιεί ως βάση πολλά υποσχόμενες θεωρίες και τεχνικές με σκοπό την συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών. Ο σχεδιασμός, η δομή και οι λειτουργίες των δύο εφαρμογών αναλύονται στις επόμενες παραγράφους.

1. Η πλατφόρμα «Talk2Teachers»

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η ανάλυση, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός ιστοτόπου, χρησιμοποιώντας εργαλεία και τεχνολογίες κατάλληλες για εφαρμογές ιστού, μέσω των οποίων μπορεί να επιτευχθεί μια αποτελεσματική και αποδοτική επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης. Κατά τη διαδικασία αναζήτησης νέων μεθοδολογιών και εργαλείων για την υποστήριξη του συγκεκριμένου ιστοτόπου με νέες και καινοτόμες λειτουργίες αποφασίσαμε, συν τοις άλλοις, να εκμεταλευτούμε και το εργαλείο του ηλεκτρονικού ή ψηφιακού χαρτοφυλακίου. Το ηλεκτρονικό χαρτοφυλάκιο είναι ένα από τα εργαλεία Τ.Π.Ε. που εστιάζουν στις μαθησιακές διαδικασίες όταν είναι δομημένα ώστε να εμπλέκουν τους μαθητές στην αναδραστική πρακτική και μπορεί επίσης να υποστηρίξει το έργο του εκπαιδευτικού (Gamiz-Sanchez, 2016).

Προκειμένου να σχεδιαστεί η παρουσιαζόμενη πλατφόρμα, πραγματοποιήθηκε αρχικά μια εμπειριστατωμένη μελέτη σχετικά με τις υπάρχουσες συνεργατικές τεχνικές και τις ήδη γνωστές και χρησιμοποιημένες πλατφόρμες επικοινωνίας, εστιάζοντας σε αυτές που επηρεάζουν συγκεκριμένα την πραγματικότητα της ελληνικής εκπαίδευσης και καταγράφουν τις βασικές ενέργειες και τις ανάγκες του χρήστη, η οποία οδήγησε στο σχεδιασμό μιας πλατφόρμας, που ονομάζεται «Talk2Teachers», λαμβάνοντας υπόψη τις υπάρχουσες ανάγκες επικοινωνίας στην εκπαίδευση. Το επόμενο βήμα ήταν να δοκιμάσουμε τις λειτουργίες της πλατφόρμας και να προχωρήσουμε σε κατάλληλες προσαρμογές και βελτιώσεις με τη βοήθεια ενός μικρού αριθμού εκπαιδευτικών, οι οποίοι παρείχαν τα απαραίτητα σχόλια και πραγματοποίησαν μια αρχική αξιολόγηση των λειτουργιών της πλατφόρμας. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τη συμμετοχή 19



εκπαιδευτικών από διαφορετικές ειδικότητες. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης έδειξαν μια χρήσιμη, αξιόπιστη και ακριβής πλατφόρμα. Μέσω αυτής της διαδικασίας, παρατηρήσαμε ότι η χρήση καινοτόμων και σύγχρονων τεχνολογιών παρέχει ένα ισχυρό υποστηρικτικό εργαλείο για τη συνεργασία και την ανταλλαγή πληροφοριών.

1.1 Βασικά χαρακτηριστικά της πλατφόρμας «Talk2Teachers»

Είναι εύκολο να συμπεράνουμε ότι, παρόλο που οι υπάρχουσες πλατφόρμες καταβάλλουν αξιοσημείωτες προσπάθειες για την παροχή αποτελεσματικών εργαλείων επικοινωνίας, αφήνουν περιθώρια για σημαντικές βελτιώσεις. Τα περισσότερα από τα μειονεκτήματά τους μπορεί να καλυφθούν με την προσθήκη νέων χαρακτηριστικών που εκμεταλλεύονται τα σύγχρονα εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας.

Ο στόχος στο κεφάλαιο αυτό ήταν η ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης διαδικτυακής κοινότητας που θα παρέχει βελτιωμένες υπηρεσίες και θα αντιμετωπίσει υπάρχουσες τις αδυναμίες. Πιο συγκεκριμένα, μερικοί από τους λόγους που δικαιολογούν τον επείγοντα χαρακτήρα μιας τέτοιας κοινότητας στην Ελλάδα περιλαμβάνουν τους εξής:

- να παρέχει τη δυνατότητα προσέγγισης εκπαιδευτικών με σχετικές ειδικότητες από παντού, γρηγορότερα και ευκολότερα, αρκεί να αποκτήσουν μια έγκυρη συνδρομή.
- τη δημιουργία ενός δικτύου εκπαιδευτικών διασυνδεδεμένων μεταξύ τους.
- την ενθάρρυνση συζητήσεων μεταξύ εκπαιδευτικών ώστε να καταλήξουν να βοηθούν ο ένας τον άλλον.
- την παροχή ενός περιβάλλοντος που συνδυάζει τα χαρακτηριστικά της κοινωνικής δικτύωσης με τα επαγγελματικά δίκτυα μάθησης.
- τη δημιουργία μιας ισχυρής διαδικτυακής κοινότητας που, εκτός από τη βοήθεια των εκπαιδευτικών, μπορεί να προσθέσει ένα άλλο επίπεδο αξίας στη διαδικασία διδασκαλίας, ανταλλάσσοντας ιδέες, τεχνικές και διδακτικό υλικό και επίσης προωθεί τη συζήτηση και την επικοινωνία με έμφαση στη συνεργασία.

Έχοντας λοιπόν υπόψη τους προαναφερθέντες λόγους, κάποιος μπορεί να θεωρήσει ότι ορισμένοι από τους κρίσιμους παράγοντες της δημιουργίας μιας τέτοιας κοινότητας μπορεί να είναι η παροχή ουσιαστικής επικοινωνίας μεταξύ των εκπαιδευτικών, η ικανότητα να μάθουν από άλλους εκπαιδευτικούς, η παροχή μιας σταθερής, αξιόπιστης και εύκολης στη χρήση ιστοσελίδας στο διαδίκτυο ως χώρο εργασίας με συνεχή πρόσβαση. Αυτή η κοινότητα μπορεί να λειτουργήσει ως ένα μέρος όπου οι εκπαιδευτικοί μπορούν να μοιράζονται αμοιβαία ενδιαφέροντα και να ενισχύουν τη συνεργασία. Θα βοηθήσει δε τους εκπαιδευτικούς να βρουν άλλους εκπαιδευτικούς με παρόμοιες ή όχι, ειδικότητες και να έχουν έναν εύκολο τρόπο επικοινωνίας για να συζητήσουν, να ανταλλάξουν απόψεις, περιεχόμενο και να συνεργαστούν.



Οι κύριες προσθήκες/διαφορές που παρουσιάζονται για την πλατφόρμα «Talk2Teachers» από τις ήδη αναφερθείσες πλατφόρμες μπορεί να συνοψιστούν στα ακόλουθα:

- Η πλατφόρμα "Talk2Teachers" έχει χαρακτήρα προσανατολισμένο καθαρά προς τους εκπαιδευτικούς. Δεν περιλαμβάνει μαθητές ή γονείς και λειτουργεί μόνο ως πλατφόρμα επικοινωνίας εκπαιδευτικών.
- Η πλατφόρμα «Talk2Teachers» απευθύνεται μόνο σε ενεργούς εκπαιδευτικούς. Αυτό αποσαφηνίζεται κατά τη διαδικασία εγγραφής, όπου απαιτούνται σχετικές πληροφορίες όπως, για παράδειγμα, η ειδικότητα του εκπαιδευτικού.
- Η πλατφόρμα «Talk2Teachers» δεν παρέχει μόνο αναζήτηση περιεχομένου, αλλά και εκτενή αναζήτηση όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ανάμεσα στα διάφορα κριτήρια και να βρει, για παράδειγμα, μόνο εκπαιδευτικούς με παρόμοιες ειδικότητες για να επικοινωνήσει.
- Η πλατφόρμα «Talk2Teachers» είναι τεχνικά σταθερή.
- Η πλατφόρμα «Talk2Teachers» παρέχει μια διεπαφή κοινωνικού δικτύου που περιλαμβάνει δυνατότητες όπως φιλία, χαρτοφυλάκιο κ.λπ. που προσθέτουν έναν σύγχρονο χαρακτήρα χωρίς να περιορίζονται μόνο στις δυνατότητες συνομιλίας και φόρουμ.

Πρέπει να αναφέρουμε ότι για την τελική σύνθεση των χαρακτηριστικών του παραγόμενου συστήματος καθοδηγηθήκαμε όχι μόνο από τα αποτελέσματα της έρευνάς μας, αλλά και από τη δική μας εμπειρία ως εκπαιδευτικών, όπου ακούγοντας τις ανάγκες που προκύπτουν από την πολυετή συνεργασία με εκπαιδευτικούς πολλών διαφορετικών ειδικοτήτων οδηγηθήκαμε στο σχεδιασμό και τη δημιουργία του παρόντος εκπαιδευτικού εργαλείου. Έτσι, το παραγόμενο σύστημα, χρησιμοποιώντας σύγχρονα εργαλεία και τεχνολογίες, παρέχει νέες καινοτόμες και βελτιωμένες λειτουργίες που ικανοποιούν τις ανάγκες συνεργασίας, επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης των εκπαιδευτικών.

2. Ανάλυση απαιτήσεων της πλατφόρμας «Talk2Teachers»

Μια πλατφόρμα που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για συνεργατικούς σκοπούς θα πρέπει να περιλαμβάνει, μαζί με τις συνήθεις υπηρεσίες, και όλα τα νέα χαρακτηριστικά που βελτιώνουν σημαντικά την επικοινωνία, την ενημέρωση και τη συνεργασία μέσω της ανταλλαγής απόψεων. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι σε θέση να εγγραφούν και να δημιουργήσουν λογαριασμό, να αναζητήσουν άλλα μέλη με βάση μια ποικιλία επιλεγμένων κριτηρίων, να συμμετάσχουν σε ομάδες και ζωντανές αίθουσες συνομιλίας, να χρησιμοποιούν υπηρεσίες κοινωνικής δικτύωσης και επικοινωνίες μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Πιο συγκεκριμένα, τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του ιστότοπου καθορίζονται στις ακόλουθες ενότητες.



2.1 Ρόλοι Χρηστών

Τα άτομα που χρησιμοποιούν τον ιστότοπο μπορεί να κατηγοριοποιηθούν βάσει των δικαιωμάτων πρόσβασης στις διάφορες υπηρεσίες πλατφόρμας. Οι σχετικοί ρόλοι φαίνονται στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5. Οι ρόλοι χρηστών

Ρόλος	Περιγραφή
Guest	Το άτομο που δεν έχει εγγραφεί στο σύστημα και δεν έχει λάβει email ενεργοποίησης στον λογαριασμό του. Οι λειτουργίες που μπορεί να εκτελέσει περιορίζονται στην απλή περιήγηση.
User	Το εγγεγραμμένο μέλος. Αυτό το μέλος μπορεί να επικοινωνήσει με άλλους χρήστες μέσω προσωπικών μηνυμάτων, ομάδων και ζωντανής συνομιλίας, μπορεί να αναζητήσει άλλους χρήστες χρησιμοποιώντας επιλεγμένα κριτήρια και να χρησιμοποιήσει όλες τις δυνατότητες κοινωνικής δικτύωσης του ιστότοπου.
Administrator	Υπεύθυνος για την ομαλή λειτουργία, τον έλεγχο και την πλήρη διαχείριση της πλατφόρμας καθώς και για τη βάση δεδομένων της.

2.2 Λειτουργικές απαιτήσεις

Στον Πίνακα 6 παρουσιάζεται μια σύντομη περιγραφή των λειτουργικών απαιτήσεων, οι οποίες περιλαμβάνουν τις ενέργειες που μπορεί να εκτελέσει ένας χρήστης όταν χρησιμοποιεί την πλατφόρμα, χωρισμένες σε κατηγορίες.

Πίνακας 6. Κατηγορίες Λειτουργικών Απαιτήσεων

Κατηγορία	Λειτουργικές Απαιτήσεις
Πρόσβαση	<ul style="list-style-type: none">• Ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί στον ιστότοπο.• Ο χρήστης μπορεί να εγγραφεί χρησιμοποιώντας τη διεύθυνση email του/της.• Πρέπει να πραγματοποιηθεί ενεργοποίηση του λογαριασμού του χρήστη.



Αναζήτηση	<ul style="list-style-type: none">• Ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει μια λίστα με όλους τους εγγεγραμμένους χρήστες.• Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει άλλους εγγεγραμμένους χρήστες χρησιμοποιώντας μια σειρά κριτηρίων.• Υπάρχει μια επιλογή ταξινόμησης των παραγόμενων αποτελεσμάτων της σύνθετης αναζήτησης, είτε αλφαβητικά, είτε ανάλογα με τον αριθμό των συνδεδεμένων χρηστών, είτε ανάλογα με τον αριθμό των αναρτήσεων των χρηστών.
Forum	<ul style="list-style-type: none">• Ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στο φόρουμ και να δει τις δημοσιεύσεις άλλων χρηστών.• Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει νέα θέματα για συζήτηση.• Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να απαντήσει σε θέματα συζήτησης άλλων χρηστών.• Ο χρήστης μπορεί να δει τη λίστα των θεμάτων συζήτησης που έχει δημιουργήσει.
Live Chat	<ul style="list-style-type: none">• Ο χρήστης μπορεί να κάνει ζωντανή συνομιλία με τους άλλους χρήστες.• Ο χρήστης μπορεί να συμμετάσχει σε μια ιδιωτική ζωντανή συνομιλία με οποιονδήποτε επιλεγμένο συνδεδεμένο χρήστη.



Ομάδες συζητήσεων	<ul style="list-style-type: none">• Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει τις δικές του ομάδες συζήτησης.• Οι χρήστες μπορούν να καθορίσουν ποιος μπορεί να συμμετάσχει στην ομάδα συζήτησης που έχουν δημιουργήσει.• Ο χρήστης μπορεί να προσκαλέσει άτομα στις ομάδες συζήτησης.• Οι χρήστες μπορούν να καθορίσουν εάν η ομάδα συζήτησης που δημιούργησαν είναι δημόσια, ιδιωτική ή κρυφή.
Προφίλ Χρήστη	<ul style="list-style-type: none">• Οι χρήστες μπορούν να δουν και να αλλάξουν τα στοιχεία του προφίλ τους.• Οι χρήστες μπορούν να καθορίσουν δικαιώματα πρόσβασης στις πληροφορίες του προφίλ τους.• Οι χρήστες μπορούν να εξατομικεύσουν το προφίλ τους.• Ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση σε άλλα προφίλ.
Ειδοποιήσεις	<ul style="list-style-type: none">• Ο χρήστης λαμβάνει ειδοποιήσεις.• Οι χρήστες μπορούν να καθορίσουν σε τι θα ειδοποιηθούν.
Μηνύματα	Ο χρήστης μπορεί να λάβει, να διαγράψει, να στείλει και να αναζητήσει μηνύματα.
Portfolio	<ul style="list-style-type: none">• Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ή να διαγράψει ένα προσωπικό χαρτοφυλάκιο.• Ο χρήστης μπορεί να δει τα χαρτοφυλάκια άλλων χρηστών μόνο εάν είναι φίλοι.
Ρυθμίσεις λογαριασμού	<ul style="list-style-type: none">• Οι χρήστες μπορούν να αλλάξουν τα αναγνωριστικά πρόσβασης και το προσωπικό τους email.• Οι χρήστες μπορούν να διαγράψουν τους λογαριασμούς τους.



Επίσης, ο χρήστης μπορεί να επικοινωνήσει με τον διαχειριστή σε περίπτωση προβλήματος του συστήματος και επίσης να λάβει πληροφορίες σχετικές με τις λειτουργίες των ιστότοπων.

3. Κατασκευή της πλατφόρμας “Talk2Teachers”

3.1 Σχετικές Τεχνολογίες

Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία της παρουσιαζόμενης πλατφόρμας περιλαμβάνουν τη χρήση της 5ης έκδοσης της HyperText Markup Language (HTML5), η οποία είναι μια περιγραφική γλώσσα δημιουργίας ιστοσελίδων, τα Cascading Style Sheets (CSS) προκειμένου να μορφοποιηθεί η διάταξη των ιστοσελίδων και το Hypertext Preprocessor (PHP), που είναι μια γλώσσα δέσμης ενεργειών για τη δημιουργία δυναμικών ιστοσελίδων.

Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν οι MySQL, Javascript, JQuery και Ajax προκειμένου να καταστεί δυνατή η πρόσβαση και η επεξεργασία των δεδομένων μιας βάσης δεδομένων, η τροποποίηση του περιεχομένου των ιστοσελίδων, ο εύκολος έλεγχος των συμβάντων και η αλληλεπίδραση μαζί τους, καθώς και η ασύγχρονη ενημέρωση των περιεχομένων ενός ιστότοπου με ανταλλαγή δεδομένων με τον διακομιστή χωρίς την ανάγκη επαναφόρτωσης του ιστότοπου (Chaffer & Swedberg, 2009).

Τέλος, χρησιμοποιήθηκε το WordPress Content Management System (CMS), το οποίο παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας, αναβάθμισης, τροποποίησης και δημοσίευσης ιστοσελίδων.

3.2 Δημιουργία της Πλατφόρμας

Για τη δημιουργία της πλατφόρμας, αρχικά λάβαμε υπόψη την ανάλυση απαιτήσεων, η οποία πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες των χρηστών. Οι απαραίτητες εργασίες για την ανάπτυξη του έργου διαχωρίστηκαν και οργανώθηκαν στις ακόλουθες φάσεις:

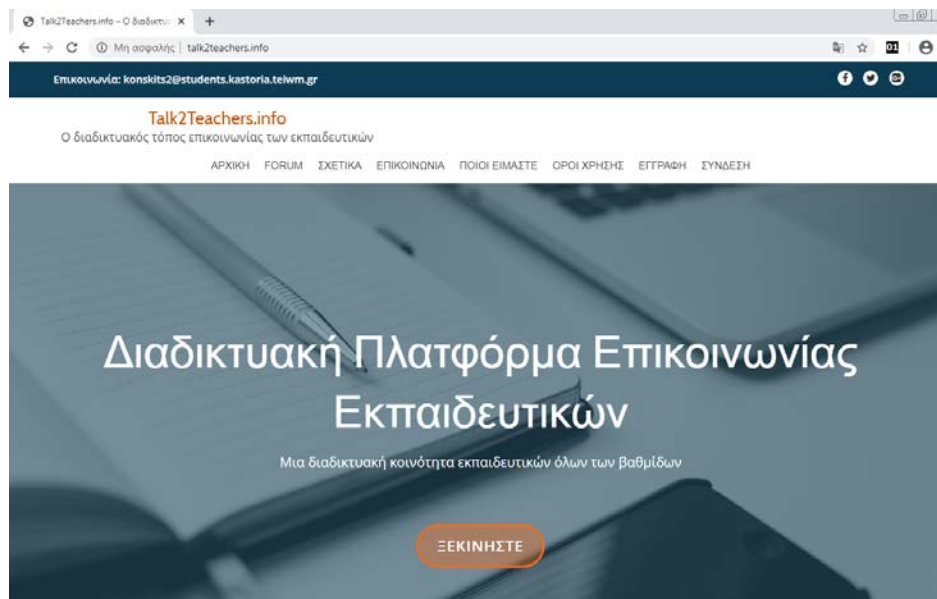
- Δημιουργία βάσης δεδομένων: Εγκατάσταση Wordpress CMS και εγκατάσταση πρόσθετων επιλογών (bbPress, BuddyPress, Chatroll Live Chat).
- Δημιουργία και εγκατάσταση νέων προσθηκών για σύνθετη αναζήτηση, για τη δημιουργία χαρτοφυλακίου και για μια φόρμα επικοινωνίας.
- Δημιουργία και εγκατάσταση του απαραίτητου πρόσθετου λογισμικού (widget).
- Δοκιμή της πλατφόρμας με τη βοήθεια εκπαιδευτικών και επικοινωνία.
- Εκτέλεση βελτιώσεων σύμφωνα με τα αποτελέσματα των δοκιμών.

3.3 Κύρια χαρακτηριστικά της Πλατφόρμας “Talk2Teachers”

Στην αρχική σελίδα της ιστοσελίδας των εκπαιδευτικών, η οποία είναι προσβάσιμη μέσω του συνδέσμου <http://talk2teachers.info/>, ο χρήστης μπορεί να δει τα κουμπιά



σύνδεσης κοινωνικών μέσων, το κύριο μενού πλοήγησης και ένα κουμπί έναρξης και εισαγωγής στις κύριες λειτουργίες της (Εικόνα 15). Πολλές από τις επιλογές του βασικού μενού είναι προσβάσιμες μόνο από εγγεγραμμένους χρήστες και, ως εκ τούτου, δεν είναι ορατές εκτός εάν ο χρήστης έχει συνδεθεί στο σύστημα.

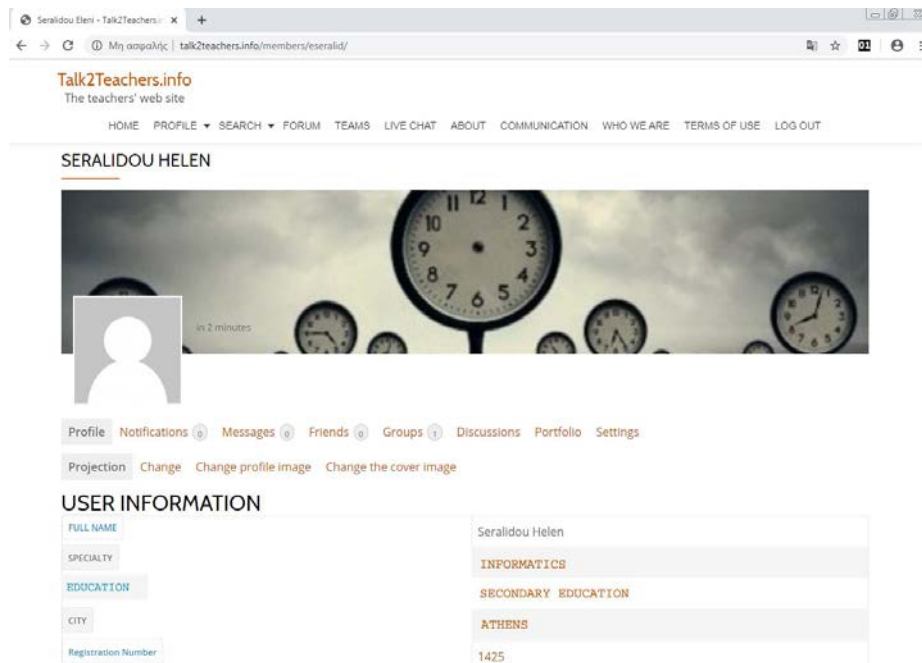


Εικόνα 15. Η αρχική σελίδα της πλατφόρμας “Talk2Teachers”

Μερικές από τις βασικές λειτουργίες της πλατφόρμας περιλαμβάνουν:

- τη δημιουργία λογαριασμού χρήστη και τη σύνδεση στην πλατφόρμα,
- τους διάφορους τύπους επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών, όπως φόρουμ, ομάδες συζητήσεων, chat, προσωπικά μηνύματα.
- την απλή και εξειδικευμένη αναζήτηση χρηστών, όπου είναι εφικτή η αναζήτηση μέσω μιας φόρμας με την οποία ο χρήστης μπορεί να καθορίσει τα κατάλληλα κριτήρια αναζήτησης. Η συμπλήρωση όλων των πεδίων φόρμας δεν είναι υποχρεωτική, δίνοντας στον χρήστη τη δυνατότητα να επιλέξει μόνο τις επιθυμητές πληροφορίες αναζήτησης. Ο χρήστης μπορεί επίσης να επιλέξει να ταξινομήσει τα αποτελέσματα αναζήτησης αλφαβητικά, ή με βάση τον αριθμό των δημοσιεύσεων ή τον αριθμό των χρηστών. Η ικανότητα ταξινόμησης είναι πολύ σημαντική καθώς ο χρήστης μπορεί να αναγνωρίσει τους πιο ενεργούς ή δημοφιλείς χρήστες.
- τη διαχείριση προφίλ χρήστη (Εικόνα 16), όπου ένας χρήστης μπορεί να δει τις ειδοποιήσεις του, τα μηνύματα του, ποιους άλλους χρήστες έχει ως φίλους, τις ομάδες του, τις συζητήσεις του και το πορτοφόλιο του.
- τις ρυθμίσεις λογαριασμού.

- την επικοινωνία με τους διαχειριστές.



Εικόνα 16. Ιστοσελίδα προφίλ χρήστη

4. Αξιολόγηση της πλατφόρμας «Talk2Teacher»

4.1 Σχέδιο Έρευνας Αξιολόγησης

Η αξιολόγηση της πλατφόρμας πραγματοποιήθηκε τον Μάρτιο του 2019, με τη συμμετοχή καθηγητών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας, δημόσιας και ιδιωτικής εκπαίδευσης. Ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν 19, οι οποίοι προέρχονταν από διαφορετικές ειδικότητες και περιοχές της Ελλάδας. Στους συμμετέχοντες ζητήθηκε να εγγραφούν και να χρησιμοποιήσουν την πλατφόρμα «Talk2Teachers». Προκειμένου να προχωρήσει η αξιολόγηση, δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο με βάση τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις αξιολόγησης. Η πρώτη προσέγγιση ήταν η μεθοδολογία αξιολόγησης που πρότειναν οι Olsina et al. (2001) η οποία πρότεινε τη μέθοδο αξιολόγησης ποιότητας του ιστότοπου (Qualification Evaluation Method - QEM), όπου καθορίζονται απαιτήσεις ποιότητας προκειμένου να δημιουργηθεί μια λίστα χαρακτηριστικών που θα λειτουργήσουν ως μέρος μιας ποσοτικής αξιολόγησης για ιστότοπους. Η δεύτερη προσέγγιση ήταν η αξιολόγηση που πρότειναν οι Boklaschuk και Caisse (2001), οι οποίοι εισήγαγαν εννέα κριτήρια για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών ιστοτόπων προκειμένου να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να διακρίνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ αυτών. Η τρίτη προσέγγιση ήταν η μεθοδολογία αξιολόγησης που πρότειναν οι Lamanauskas et al. (2013) στην οποία διερευνήθηκε η εκπαιδευτική



χρησιμότητα των ιστότοπων κοινωνικής δικτύωσης και τα αποτελέσματα, μεταξύ άλλων, έδειξαν μια σχέση μεταξύ της χρησιμότητας και του εκπαιδευτικού υποβάθρου των χρηστών.

Ο λόγος για τον οποίο επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε τις προαναφερόμενες αξιολογήσεις ως οδηγίες για την αξιολόγησή μας έχει να κάνει με τον χαρακτήρα της πλατφόρμας «Talk2Teachers». Η προτεινόμενη πλατφόρμα είναι πρώτον ένας ιστότοπος που περιλαμβάνει χαρακτηριστικά κοινών ιστότοπων όπως μενού, δεύτερον απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς, οπότε έχει σχεδιαστεί για εκπαιδευτική και ακαδημαϊκή χρήση και τρίτον περιλαμβάνει λειτουργίες κοινωνικής δικτύωσης όπως «αίτημα φιλίας». Προσθέτοντας όλα αυτά μαζί μιλάμε για έναν εκπαιδευτικό ιστότοπο κοινωνικής δικτύωσης και αναπόφευκτα πρέπει να πραγματοποιηθεί μια αρχική αξιολόγηση που καλύπτει όλες τις παραπάνω πτυχές. Ακολουθώντας αυτήν την προσέγγιση, δημιουργήσαμε επίσης ένα σύνολο ερωτήσεων προκειμένου να ερευνήσουμε περαιτέρω τις απόψεις των εκπαιδευτικών σε περιπτώσεις ακρίβειας, χρησιμότητας, χρηστικότητας, λειτουργικότητας, αποτελεσματικότητας, επικοινωνίας, εγκυρότητας και αξιοπιστίας, όπως περιγράφεται στις ακόλουθες παραγράφους.

4.2 Ερευνητικός στόχος και ερωτήσεις της αξιολόγησης

Ο κύριος στόχος της έρευνας αξιολόγησης είναι να συγκεντρώσει τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση της πλατφόρμας «Talk2Teachers». Τα ερευνητικά ερωτήματα περιλαμβάνουν θέματα ακρίβειας, χρησιμότητας, χρηστικότητας, λειτουργικότητας, αποτελεσματικότητας, επικοινωνίας και αξιοπιστίας. Πιο συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα είναι:

Ερώτηση 1: Το φύλο επηρεάζει τη γνώμη των εκπαιδευτικών σχετικά με την ακρίβεια, τη χρησιμότητα, τη χρηστικότητα, τη λειτουργικότητα, την αποτελεσματικότητα, την επικοινωνία, την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της πλατφόρμας «Talk2Teachers»;

Ερώτηση 2: Η ειδικότητα των εκπαιδευτικών επηρεάζει τη γνώμη των εκπαιδευτικών σχετικά με την ακρίβεια, τη χρησιμότητα, τη χρηστικότητα, τη λειτουργικότητα, την αποτελεσματικότητα, την επικοινωνία, την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της πλατφόρμας «Talk2Teachers»;

Προκειμένου να απαντηθούν οι παραπάνω ερωτήσεις χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ερωτηματολογίου (Javeau, 2000) για την άμεση και λεπτομερή καταγραφή των απόψεων των συμμετεχόντων, όπως περιγράφεται στις ακόλουθες παραγράφους.

4.3 Μεθοδολογία αξιολόγησης

Αρχικά, δημιουργήσαμε το ερωτηματολόγιο που θα χρησιμοποιούσαμε για την αξιολόγηση της πλατφόρμας «Talk2Teachers». Δημιουργήθηκε ερωτηματολόγιο 37 ερωτήσεων για τους σκοπούς αυτής της μελέτης, συνδυάζοντας και προσαρμόζοντας κατάλληλα ερωτήσεις από τις προαναφερόμενες μεθόδους αξιολόγησης. Οι επτά



πρώτες ερωτήσεις στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου αφορούσαν γενικές δημογραφικές πληροφορίες. Από τις επόμενες 30 ερωτήσεις στο δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου, οι 22 ακολούθησαν μια κλίμακα Likert πέντε σημείων. Η αριθμημένη κλίμακα περιείχε τις ακόλουθες ονομασίες: 1 = Διαφωνώ απόλυτα, 2 = Διαφωνώ, 3 = Αναποφάσιστοι, 4 = Συμφωνώ και 5 = Συμφωνώ απόλυτα (Brown, 2010). Οι ερωτήσεις χωρίστηκαν σε οκτώ κατηγορίες σχετικά με την ακρίβεια (ερωτήσεις 1 και 2), τη χρησιμότητα (ερωτήσεις 3 έως 7), τη χρηστικότητα (ερωτήσεις 8 έως 11), τη λειτουργικότητα (ερωτήσεις 12 έως 16), την αποδοτικότητα (ερωτήσεις 17 έως 19), την επικοινωνία (ερωτήσεις 20 έως 23), εγκυρότητα (ερωτήσεις 24 έως 27) και αξιοπιστία (ερωτήσεις 28 έως 30). Επίσης, 8 από τις 30 ερωτήσεις είχαν μια απάντηση διπλής επιλογής Ναι ή Όχι. Το σύνολο των ερωτήσεων παρατίθεται στο Παράρτημα Ι.

Το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε σε ηλεκτρονική μορφή χρησιμοποιώντας το εργαλείο "Google Forms", στα ελληνικά. Αφού δημιουργήσαμε το ερωτηματολόγιο, παρουσιάσαμε την πλατφόρμα «Talk2Teachers» σε καθηγητές διαφορετικών ειδικοτήτων. Στη συνέχεια, αφού οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν την πλατφόρμα, τους ζητήσαμε να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο. Για να προσεγγίσουμε καθηγητές από διαφορετικές ειδικότητες χρησιμοποιήσαμε τις δικές μας επαφές και επίσης γνωστούς ιστότοπους κοινωνικών μέσων για να διαδώσουμε την πλατφόρμα και το ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο ήταν ανοιχτό για ανατροφοδότηση για μία περίοδο δύο εβδομάδων και μετά από αυτό το χρονικό διάστημα τα δεδομένα εισήχθησαν στο στατιστικό πακέτο SPSS για περαιτέρω επεξεργασία. Για τον προσδιορισμό της αξιοπιστίας της κλίμακας απαντήσεων πραγματοποιήθηκε μια εσωτερική ανάλυση αξιοπιστίας μέσω του τεστ άλφα του Cronbach, για όλες τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Αυτή η ανάλυση είναι χρήσιμη για να προσδιοριστεί αν η κλίμακα απάντησης είναι αξιόπιστη ή όχι και αν τα στοιχεία στο ερωτηματολόγιο μετρούν την ίδια μεταβλητή και μπορούν έτσι να ομαδοποιηθούν ή όχι (Sunde & Underdal, 2014). Έτσι, σε αυτήν την περίπτωση η ανάλυση αξιοπιστίας παράγαγε μια τιμή άλφα 0,830, η οποία δείχνει ένα εξαιρετικό επίπεδο εσωτερικής συνοχής.

Το επόμενο βήμα ήταν να εκτελεστεί ένα τεστ κανονικότητας για να διαπιστωθεί εάν τα δεδομένα έχουν κανονική κατανομή. Εστίασαμε στα αποτελέσματα του τεστ Shapiro-Wilk, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μικρές ομάδες. Για όλες τις περιπτώσεις, η παραγόμενη τιμή επιπέδου σημασίας είναι μικρότερη από 0,05 (5%), πράγμα που δείχνει ότι τα δεδομένα δεν είναι κανονικά κατανομημένα. Μερικά από τα παραγόμενα αποτελέσματα εμφανίζονται στην Εικόνα 17.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Q3	,398	19	,000	,634	19	,000
Q4	,323	19	,000	,778	19	,001
Q5	,325	19	,000	,751	19	,000
Q6	,414	19	,000	,588	19	,000
Q7	,482	19	,000	,422	19	,000

a. Lilliefors Significance Correction

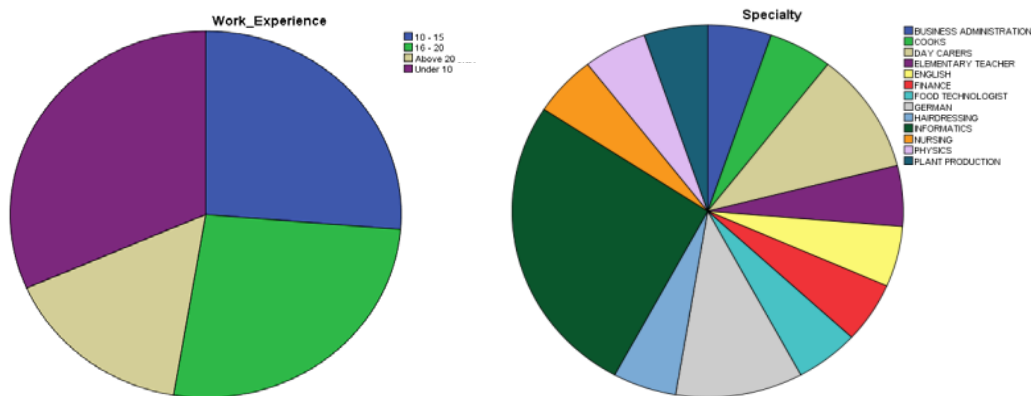
Εικόνα 17. Ενδεικτικά αποτελέσματα των τεστ κανονικότητας.



Από αυτά τα αποτελέσματα, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η μηδενική υπόθεση (H_0), δηλαδή ότι τα δεδομένα κατανέμονται κανονικά, απορρίπτεται σε επίπεδο σημασίας 5%, οπότε τα δεδομένα για κάθε μεταβλητή δεν ακολουθούν μια κανονική κατανομή και, επομένως, πρέπει να εφαρμοστούν μη-παραμετρικές στατιστικές μέθοδοι προκειμένου να καταλήξουμε σε έγκυρα συμπεράσματα (Chalikias et al., 2015).

4.4 Αποτελέσματα Αξιολόγησης

Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν είχαν διάφορες ειδικότητες και προέρχονταν από διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας. Από τους 19 συμμετέχοντες, 7 ήταν άνδρες και 12 ήταν γυναίκες, με περισσότερους από τους μισούς να είναι κάτω των 45 ετών (57,9% συνολικά). Επίσης 9 από αυτούς έχουν μεταπτυχιακό (MSc) και 7 από αυτούς μόνο βασικό πτυχίο (BSc). Επιπλέον, οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς έχουν εργασιακή εμπειρία κάτω των 20 ετών και η πλειονότητα αυτών εργάζεται στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (84,2%). Επιπλέον, οι ειδικότητες των συμμετεχόντων ποικίλλουν. Περιλαμβάνουν την πληροφορική, την αγγλική και γερμανική φιλολογία, τα οικονομικά, τη φυσική κ.τ.λ. (Εικ. 18). Τέλος, οι συμμετέχοντες προέρχονται από διάφορες περιοχές της Ελλάδας, όπως Αθήνα, Πειραιάς, Κέρκυρα, Φλώρινα, Κορυδαλλός, Κοζάνη και Ιωάννινα.



Εικόνα 18. Εργασιακή εμπειρία και ειδικότητες εκπαιδευτικών

Παρουσιάζουμε τον μέσο (mean), τη διάμεσο (median), την επικρατούσα τιμή (mode) και το άθροισμα (sum) ως κεντρικά μέτρα τάσης και την τυπική απόκλιση (standard deviation), τη διακύμανση (variance), το εύρος (range) και το τυπικό σφάλμα μέσου (Std Error of Mean) ως μέτρα μεταβλητότητας για όλες τις ερωτήσεις από το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου (Εικόνα 19). Επίσης, παρουσιάζουμε τα μεγαλύτερα ποσοστά των απαντήσεων για τις ερωτήσεις που ακολουθούν μια διπλή επιλογή απάντησης ναι ή όχι, όπου το όχι ισοδυναμεί με την τιμή μηδέν και το ναι με την τιμή ένα (Πίνακας 7), και για τις ερωτήσεις που ακολουθούν την κλίμακα Likert (Πίνακας 8).



Πίνακας 7. Αποτελέσματα ερωτήσεων που δεν ακολουθούν την κλίμακα Likert

Ερωτήσεις	Q18	Q19	Q20	Q22	Q24	Q25	Q27	Q30	
Ποσοστά απαντήσεων (%)	0	0	100	10.5	5.3	5.3	0	5.3	94.7
	1	100	0	89.5	94.7	94.7	100	94.7	5.3

Κοιτάζοντας τις απαντήσεις ανά κατηγορία ερωτήσεων, βλέπουμε ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων πιστεύει ότι η πλατφόρμα «Talk2Teachers» είναι ακριβής με 68,4% στην ερώτηση 1 για την επιλογή 5 (συμφωνώ απόλυτα) σχετικά με την ακρίβεια των περιεχομένων πληροφοριών, και 89,5% για την επιλογή 1 (διαφωνώ έντονα) στην ερώτηση 2 σχετικά με την παρουσία σφαλμάτων γραμματικής ή σύνταξης. Επίσης, σχετικά με τη χρησιμότητα της πλατφόρμας, η πλειοψηφία πιστεύει ότι η πλατφόρμα είναι χρήσιμη με 68,4% στην επιλογή 5 της ερώτησης 3 σχετικά με τη μάθηση και την επικοινωνία με απομακρυσμένους χρήστες, 63,2% στην επιλογή 4 (συμφωνώ) της ερώτησης 4 σχετικά με τις παρεχόμενες γνώσεις, 52,6% στην επιλογή 5 της ερώτησης 5 σχετικά με την προώθηση τεχνικών εξοικονόμησης χρόνου, 78,9% στην επιλογή 4 της ερώτησης 6 σχετικά με την παροχή χρήσιμων πληροφοριών και 84,2% στην επιλογή 5 της ερώτησης 7 σχετικά με την υποστήριξη της ανταλλαγής απόψεων μεταξύ χρηστών. Επιπλέον, σύμφωνα με τους συμμετέχοντες, η χρηστικότητα της πλατφόρμας είναι καλή με τα υψηλότερα ποσοστά να βρίσκονται στην επιλογή 5 για τις ερωτήσεις από την 8 έως την 11 (68,4%, 42,1%, 47,4% και 57,9% αντίστοιχα), που αναφέρονται στην οργάνωση της πλατφόρμας, τα σχόλια και τα γραφικά. Όσον αφορά τη λειτουργικότητα, και πάλι η γνώμη των συμμετεχόντων είναι θετική με τα υψηλότερα ποσοστά στην επιλογή 5 με τιμές 73,7, 57,9, 84,2 και 78,9% για τις ερωτήσεις 12, 13, 15 και 16 αντίστοιχα, οι οποίες αναφέρονται σε απλή και εκτεταμένη αναζήτηση και στις σελίδες σύνδεσμοι και σαφήνεια κεφαλίδας, και για την ερώτηση 14, σχετικά με τα ληφθέντα σχόλια, οι συμμετέχοντες επιλέγουν κατά 57,9% την επιλογή 4. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες πιστεύουν ότι η πλατφόρμα είναι αποτελεσματική με 84,2% στην επιλογή 5 για την ερώτηση 17 σχετικά με τον χρόνο φόρτωσης της πλατφόρμας, 100% στην επιλογή 5 για την ερώτηση 18 σχετικά με την πολιτική χρέωσης και 100% στην επιλογή 5 για την ερώτηση 19 σχετικά με τη χρήση πρόσθετου λογισμικού. Επιπλέον, η πλατφόρμα υποστηρίζει καλές δυνατότητες επικοινωνίας σύμφωνα με τους συμμετέχοντες με 68,4 και 78,9% στην επιλογή 5 για τις ερωτήσεις 21 και 23 αντίστοιχα σχετικά με το ότι η πλατφόρμα είναι ένα καλό μέσο επικοινωνίας και την ευκαιρία που παρέχει στους χρήστες να ανταλλάσσουν ιδέες και περιεχόμενο, και 89,5 και 94,7% για τις ερωτήσεις 20 και 22 αντίστοιχα, σχετικά με την ύπαρξη της επιλογής «φιλίας» και διαφόρων τρόπων επικοινωνίας.

Η γνώμη των συμμετεχόντων για την εγκυρότητα της πλατφόρμας είναι επίσης καλή με 63,2% στην επιλογή 4 για την ερώτηση 26 σχετικά με την ύπαρξη κατάλληλων



διαπιστευτηρίων περιεχομένου και 94,7, 100 και 94,7% για τις ερωτήσεις 24, 25 και 27 αντίστοιχα σχετικά με τις διαθέσιμες πληροφορίες για τον διαχειριστή και τους συντάκτες και την επιλογή διαθεσιμότητας για τα προσωπικά στοιχεία κάθε χρήστη. Τέλος, σχετικά με την αξιοπιστία, το 73,7% επιλέγει την επιλογή 5 για την ερώτηση 28 σχετικά με τους ενεργούς συνδέσμους ιστοσελίδων, το 63,2% επιλέγει την επιλογή 1 (διαφωνώ απόλυτα) για την ερώτηση 29 σχετικά με δυσλειτουργίες ή μη αναμενόμενα αποτελέσματα και το 94,7% επιλέγει όχι για την ερώτηση 30 σχετικά με την ύπαρξη υπό κατασκευή σελίδων, η οποία οδηγεί σε καλό επίπεδο αξιοπιστίας.

Κατά τη διαδικασία αξιολόγησης, διερευνήσαμε επίσης δύο διαφορετικές περιπτώσεις αναλύοντας στατιστικά τις υποθέσεις, οι οποίες τέθηκαν για αυτόν τον σκοπό. Στην πρώτη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

H_0 - «Η γνώμη των εκπαιδευτικών σχετικά με την ακρίβεια, τη χρησιμότητα, τη χρηστικότητα, τη λειτουργικότητα, την αποτελεσματικότητα, την επικοινωνία, την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της πλατφόρμας «Talk2Teachers» δεν επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από το φύλο».

Έτσι, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

H_1 - «Η γνώμη των εκπαιδευτικών σχετικά με την ακρίβεια, τη χρησιμότητα, τη χρηστικότητα, τη λειτουργικότητα, την αποτελεσματικότητα, την επικοινωνία, την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της πλατφόρμας «Talk2Teachers» επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από το φύλο».



Statistics

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30
N Valid	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	4,58	1,11	4,53	3,95	4,42	4,05	4,74	4,68	4,21	4,16	4,42	4,68	4,32	4,21	4,84	4,74	4,79	1,00	,00	,89	4,68	,95	4,74	,95	1,00	4,05	,95	4,63	2,05	,05
Std. Error of Mean	,159	,072	,193	,143	,159	,143	,168	,110	,181	,206	,176	,134	,217	,145	,086	,129	,123	,000	,000	,072	,110	,053	,129	,053	,000	,143	,053	,157	,346	,053
Median	5,00	1,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	1,00	,00	1,00	5,00	1,00	5,00	1,00	1,00	4,00	1,00	5,00	1,00	,00
Mode	5	1	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	1	0	1	5	1	5	1	1	4	1	5	1	0
Std. Deviation	,692	,315	,841	,621	,692	,621	,733	,478	,787	,898	,769	,582	,946	,631	,375	,562	,535	,000	,000	,315	,478	,229	,562	,229	,000	,621	,229	,684	1,508	,229
Variance	,480	,099	,708	,386	,480	,386	,538	,228	,620	,807	,591	,339	,895	,398	,140	,316	,287	,000	,000	,099	,228	,053	,316	,053	,000	,386	,053	,468	2,275	,053
Range	2	1	3	2	2	3	3	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	0	0	1	1	1	2	1	0	2	1	2	4	1
Sum	87	21	86	75	84	77	90	89	80	79	84	89	82	80	92	90	91	19	0	17	89	18	90	18	19	77	18	88	39	1

Εικόνα 19. Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα

Πίνακας 8. Ποσοστά απαντήσεων στις ερωτήσεις που ακολουθούν κλίμακα απαντήσεων Likert

Ερωτήσεις	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q21	Q23	Q26	Q28	Q29	
Ποσοστά απαντήσεων (%)	1	0	89.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63.2
	2	0	10.5	5.3	0	0	5.3	5.3	0	0	0	0	5.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	10.5	0	5.3	21.1	10.5	0	0	0	21.1	31.6	15.8	5.3	15.8	10.5	0	5.3	5.3	0	5.3	15.8	10.5	15.8
	4	21.1	0	21.1	63.2	36.8	78.9	10.5	31.6	36.8	21.1	26.3	21.1	21.1	57.9	15.8	15.8	10.5	31.6	15.8	63.2	15.8	10.5
	5	68.4	0	68.4	15.8	52.6	15.8	84.2	68.4	42.1	47.4	57.9	73.7	57.9	31.6	84.2	78.9	84.2	68.4	78.9	21.1	73.7	10.5



Διενεργήσαμε το Mann-Whitney U τεστ, το οποίο είναι ένα μη παραμετρικό τεστ για μη παραμετρικό έλεγχο της ισότητας δύο μέσων μεταξύ ανεξάρτητων δειγμάτων που δεν ακολουθούν μια κανονική κατανομή (Chalikias et.al., 2015) για όλες τις ερωτήσεις στο δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου. Ορισμένα ενδεικτικά αποτελέσματα δοκιμής εμφανίζονται στην Εικόνα 20.

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Q12 is the same across categories of Gender.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.482 ¹	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Q13 is the same across categories of Gender.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	1,000 ¹	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of Q14 is the same across categories of Gender.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.711 ¹	Retain the null hypothesis.
4	The distribution of Q15 is the same across categories of Gender.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.967 ¹	Retain the null hypothesis.
5	The distribution of Q16 is the same across categories of Gender.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.773 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

¹Exact significance is displayed for this test.

Εικόνα 20. Ενδεικτικά αποτελέσματα του Mann-Whitney U test για τις ερωτήσεις 12 έως 16.

Τα αποτελέσματα έδωσαν τιμές $p > 0,05$ συνολικά, πράγμα που δείχνει ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση.

Στη δεύτερη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

H_0 - «Η γνώμη των εκπαιδευτικών σχετικά με την ακρίβεια, τη χρησιμότητα, τη χρηστικότητα, τη λειτουργικότητα, την αποτελεσματικότητα, την επικοινωνία, την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της πλατφόρμας «Talk2Teachers» δεν επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από την ειδικότητα των εκπαιδευτικών».

Έτσι, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

H_1 - «Η γνώμη των εκπαιδευτικών σχετικά με την ακρίβεια, τη χρησιμότητα, τη χρηστικότητα, τη λειτουργικότητα, την αποτελεσματικότητα, την επικοινωνία, την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της πλατφόρμας «Talk2Teachers» επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από την ειδικότητα των εκπαιδευτικών».

Διενεργήσαμε ξανά το Mann-Whitney U τεστ, για όλες τις ερωτήσεις, χωρίζοντας τις ειδικότητες σε δύο κατηγορίες, 1 για την πληροφορική και 0 για τις άλλες ειδικότητες. Τα αποτελέσματα μας έδωσαν και πάλι τιμές p (Εικόνα 21) που δείχνουν ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση.



Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Q3 is the same across categories of Specialty_2.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.893 ¹	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Q4 is the same across categories of Specialty_2.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.219 ¹	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of Q5 is the same across categories of Specialty_2.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	1.000 ¹	Retain the null hypothesis.
4	The distribution of Q6 is the same across categories of Specialty_2.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.687 ¹	Retain the null hypothesis.
5	The distribution of Q7 is the same across categories of Specialty_2.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.500 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

¹Exact significance is displayed for this test.

Εικόνα 21. Ενδεικτικά αποτελέσματα του Mann-Whitney U test για τις ερωτήσεις 3 έως 7.

4.5 Σχολιασμός

Σύμφωνα με τη γνώμη της πλειοψηφίας των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην αξιολόγηση, η πλατφόρμα «Talk2Teachers» είναι ακριβής επειδή οι παρεχόμενες πληροφορίες είναι πλήρως σύμφωνες με τον σκοπό της πλατφόρμας και δεν υπάρχουν σφάλματα γραμματικής ή σύνταξης. Επιπλέον, η πλατφόρμα είναι χρήσιμη επειδή παρέχει μάθηση, αυτο-βελτίωση και επικοινωνία με απομακρυσμένους χρήστες, εξοικονομεί χρόνο επιτρέποντας στον χρήστη να ενεργεί πιο αποτελεσματικά, παρέχει χρήσιμες πληροφορίες και υποστηρίζει την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των χρηστών. Επίσης, η χρησιμότητα της πλατφόρμας είναι καθιερωμένη λόγω της ύπαρξης κατάλληλων σχολίων και βοήθειας, καλών και ισορροπημένων γραφικών και σωστής οργάνωσης. Επιπλέον, η λειτουργικότητα της πλατφόρμας έλαβε θετικές αξιολογήσεις επειδή υποστηρίζει τόσο απλή αναζήτηση περιεχομένου όσο και προηγμένη αναζήτηση περιεχομένου με εκτεταμένο ορισμό κριτηρίων και επίσης η αρχική σελίδα παρέχει συνδέσμους προς άλλα μέρη της πλατφόρμας που περιλαμβάνουν τίτλους που ορίζουν σαφώς το περιεχόμενο της πλατφόρμας.

Η πλατφόρμα «Talk2Teachers», σύμφωνα με τη γνώμη των εκπαιδευτικών, είναι επίσης αποτελεσματική και παρέχει τεχνικές επικοινωνίας επειδή ο χρόνος φόρτωσης είναι ικανοποιητικός, η πρόσβαση είναι δωρεάν και δεν υπάρχει ανάγκη για πρόσθετη εγκατάσταση λογισμικού. Επίσης, η πλατφόρμα είναι ένα καλό μέσο επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών, επειδή παρέχει διάφορους τρόπους επικοινωνίας και την ευκαιρία ανταλλαγής ιδεών και περιεχομένου. Επιπλέον, η πλατφόρμα είναι έγκυρη επειδή οι χρήστες μπορούν να δουν πληροφορίες σχετικά με τον διαχειριστή και τους συντάκτες, μπορούν να επιλέξουν εάν θέλουν να διαθέσουν τα προσωπικά τους στοιχεία ή όχι και παρέχονται επίσης κατάλληλα διαπιστευτήρια περιεχομένου. Επιπλέον, η πλατφόρμα έχει



καλό επίπεδο αξιοπιστίας, σύμφωνα με τη γνώμη των εκπαιδευτικών, επειδή όλοι οι σύνδεσμοι είναι ενημερωμένοι και ενεργοί, κατευθύνουν τον χρήστη στο κατάλληλο περιεχόμενο και δεν υπάρχουν σελίδες υπό κατασκευή.

Τέλος, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, η γνώμη των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στη διαδικασία αξιολόγησης σχετικά με την ακρίβεια, τη χρησιμότητα, τη χρηστικότητα, τη λειτουργικότητα, την αποτελεσματικότητα, την επικοινωνία, την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της πλατφόρμας δεν επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από το φύλο των εκπαιδευτικών και από το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί μπορεί να έχουν διαφορετική ειδικότητα από αυτή της πληροφορικής. Επομένως, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μιας πλατφόρμας, η οποία περιλαμβάνει τα παραπάνω χαρακτηριστικά, μπορεί να παρέχει το κατάλληλο εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς, επεκτείνοντας τη μέχρι τώρα χρησιμότητα των διαδικτυακών κοινοτήτων προσφέροντας νέους ευέλικτους τρόπους αλληλεπίδρασης, οι οποίοι παρέχουν άμεση και μεγάλη ευκολία.

5. Η Εφαρμογή «EDUAPP»

Συνεχίζοντας στο ίδιο πλαίσιο των εκπαιδευτικών συνεργατικών εφαρμογών στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζεται η δομή και οι λειτουργίες μιας συνεργατικής εφαρμογής για κινητές συσκευές, με το όνομα «EduApp», η οποία απευθύνεται αρχικά στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Αυτή η εφαρμογή λειτουργεί σε δύο τρόπους, παρέχοντας ένα περιβάλλον για εκπαιδευτικούς και ένα για μαθητές. Αυτό είναι δυνατό υποστηρίζοντας διαφορετικούς τύπους λογαριασμών για τις δύο κατηγορίες χρηστών, τους οποίους μόνο ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει και να ελέγξει. Επιπλέον, μερικές από τις επιλογές που περιλαμβάνονται στην εφαρμογή επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να δημιουργήσει μαθήματα, ομάδες, να δημοσιεύσει σχόλια και επίσης να στείλει ερωτήσεις στους μαθητές. Οι μαθητές μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή στις δικές τους συσκευές για να δουν, μεταξύ άλλων, τα μαθήματά τους, να δουν τις ερωτήσεις που τους απευθύνονται και να στείλουν απαντήσεις. Η βασική ιδέα πίσω από τον αρχικό σχεδιασμό αυτής της συνεργατικής εφαρμογής για κινητές συσκευές είναι να υποστηρίξει οποιοδήποτε μάθημα κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής του στην σχολική τάξη, αλλά και εκτός αυτής. Η ύπαρξη πολλών διαφορετικών εφαρμογών που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν στην εκπαίδευση είναι γεγονός, αλλά η χρήση τους δεν επιτρέπεται πάντα στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση λόγω νομικών ζητημάτων, ανησυχιών περί απορρήτου ή άλλων παραγόντων, όπως ήδη αναφέρθηκε. Έτσι, εάν μια εφαρμογή για κινητές συσκευές έχει αυστηρά εκπαιδευτικό χαρακτήρα, μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε μάθημα και περιλαμβάνει μερικές δημοφιλείς δυνατότητες που μπορούν να συναντηθούν σε υπάρχουσες εφαρμογές αλλά προσφέρουν σαφή εκπαιδευτικό προσανατολισμό, τότε η χρήση της στο πλαίσιο των μαθημάτων μπορεί να είναι εφικτή.

Μετά τη σχεδίαση και την ανάπτυξη της εφαρμογής και προτού προχωρήσουμε στην αξιοποίησή της στα μαθήματα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, πραγματοποιήσαμε την αξιολόγησή της σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της ευρετικής αξιολόγησης



(Heuristic Evaluation) του Nielsen (1994). Αυτό είναι ένα ουσιαστικό βήμα που συμπεριλάβαμε για να βεβαιωθούμε ότι η εφαρμογή λειτουργεί αποτελεσματικά και για τον εντοπισμό τυχόν ελαττωμάτων πριν χρησιμοποιηθεί σε πραγματικές συνθήκες τάξης. Η εφαρμογή αξιολογήθηκε από πέντε ειδικούς αξιολογητές που την χρησιμοποίησαν και έδωσαν τη γνώμη τους μέσω ενός δομημένου ερωτηματολογίου. Σύμφωνα με τη γνώμη τους, αυτή η πρώτη έκδοση της εφαρμογής είναι εύχρηστη, αποτελεσματική και σταθερή.

5.1 Μεθοδολογία

Η προσέγγισή μας περιελάμβανε αρχικά μια εκτενή βιβλιογραφική έρευνα σχετικά με τη μάθηση και σχετικά με τις μεθοδολογίες μάθησης και τα πλαίσια της. Επιπλέον, ερευνήσαμε το υπάρχον νομικό πλαίσιο και εξετάσαμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της μάθησης μέσω έξυπνων κινητών μέσα και έξω από το σχολικό περιβάλλον. Κατά τη διάρκεια των σχολικών ετών 2014-2015 και 2015-2016 ερευνήσαμε τις απόψεις μαθητών και εκπαιδευτικών στην Ελλάδα σχετικά με τη μάθηση μέσω κινητών συσκευών (Σεραλίδου & Δουληγέρης, 2015; Σεραλίδου & Δουληγέρης, 2016). Αυτή η έρευνα επικεντρώθηκε στην προθυμία των εκπαιδευτικών να επιτρέψουν τη χρήση έξυπνων κινητών κατά τη διάρκεια των μαθημάτων τους και τη γνώμη τους σχετικά με την αποτελεσματικότητά της κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, αλλά και στη γνώμη των μαθητών σχετικά με τη χρήση των έξυπνων κινητών για μάθηση. Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών μάς οδήγησαν σε έναν αρχικό σχεδιασμό μιας κινητής εφαρμογής για την εκπαίδευση (Seralidou & Douligeris, 2016).

Κατά τη σχολική χρονιά 2017-2018, εργαστήκαμε για τον πλήρη σχεδιασμό και την ανάπτυξη της πρώτης έκδοσης της εφαρμογής «EduApp». Αυτή η εργασία ολοκληρώθηκε στα τέλη του καλοκαιριού του 2018. Η εφαρμογή απευθύνεται σε καθηγητές και μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Στην αρχική της σχεδίαση, υποστηρίζει δύο ρόλους έναν για τον εκπαιδευτικό και έναν για τον μαθητή. Επίσης, δεδομένου ότι ένας μεγάλος αριθμός σύγχρονων φορητών συσκευών υποστηρίζει το λειτουργικό σύστημα Android, επιλέξαμε το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα για να αναπτύξουμε την παρούσα εφαρμογή. Αυτό το γεγονός βοηθά τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς να έχουν εύκολη πρόσβαση στην εφαρμογή μέσω μιας απλής εγκατάστασης στην προσωπική τους συσκευή. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε μια ευρετική διαδικασία αξιολόγησης αυτής της εφαρμογής. Σε αυτήν τη διαδικασία, συμμετείχαν πέντε ειδικοί εμπειρογνώμονες που χρησιμοποίησαν την εφαρμογή και μας έδωσαν τις απόψεις τους. Τα αποτελέσματα αυτής της αξιολόγησης μας οδήγησαν σε ένα σύνολο τεχνικών και λειτουργικών βελτιώσεων της αρχικής εφαρμογής.

5.2 Σκοπός και στόχοι

Ο σκοπός της εφαρμογής «EduApp» είναι να υποστηρίξει τη διδασκαλία των μαθημάτων αρχικά στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, διευρύνοντας τα όρια της τάξης και προωθώντας τη συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών.



Η δομή και οι λειτουργίες αυτής της εφαρμογής καλύπτουν τους ακόλουθους επιμέρους στόχους:

- Επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών κατά τη διάρκεια αλλά και εκτός του μαθήματος, προωθώντας την τυπική και την άτυπη μάθηση ταυτόχρονα.
- Ανταλλαγή μηνυμάτων και περιεχομένου για συνεργασία και ανταλλαγή απόψεων.
- Δημιουργία λογαριασμών χρηστών για συνεργατική συμμετοχή και ανταλλαγή εκπαιδευτικού υλικού.
- Δημιουργία μαθημάτων με δυνατότητα προσθήκης συγκεκριμένου περιεχομένου.
- Δημιουργία ομάδων εργασίας που μπορούν να έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο ενός μαθήματος.

5.3 Καινοτομία

Η καινοτομία αυτής της εφαρμογής έγκειται στο γεγονός ότι, έως αυτό το σημείο, δεν υπάρχει άλλη παρόμοια εκπαιδευτική εφαρμογή για τη συγκεκριμένη χρήση.

Η εφαρμογή είναι στα ελληνικά, προορίζεται για καθηγητές και για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και οι σχετικές εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί από ερευνητές σε άλλες χώρες (Cheong et al., 2012; Oyelere & Suhonen, 2016; Szklanny et al., 2017) δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις ελληνικές τάξεις λόγω περιεχομένου, σχεδιασμού και γλωσσικών περιορισμών. Επιπλέον, η δομή της εφαρμογής υποστηρίζει τόσο την τυπική όσο και την άτυπη μάθηση παρέχοντας την επιλογή να χρησιμοποιηθεί μέσα και έξω από την τάξη. Επίσης, δεν περιορίζεται σε συγκεκριμένα μαθησιακά αντικείμενα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε μάθημα. Αυτό το είδος ευελιξίας επιτρέπει επίσης στους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιούν τις δικές τους κινητές συσκευές, παντού και ανά πάσα στιγμή. Τέλος, η δομή της εφαρμογής επιτρέπει τη μεταφορά της τάξης σε ηλεκτρονική κατάσταση χωρίς να αλλάζει τον χαρακτήρα της και διαφέρει από άλλες γνωστές εφαρμογές, επειδή προορίζεται να χρησιμοποιηθεί μόνο μέσω κινητών συσκευών, με τη μορφή μιας εφαρμογής για κινητές συσκευές χωρίς να συνδέεται με έναν ιστότοπο ώστε να προσομοιώνει με αυτόν τον τρόπο τη λειτουργία ενός συστήματος διαχείρισης μάθησης (LMS).

5.4 Σχεδιασμός της εφαρμογής

Στη φάση σχεδιασμού της εφαρμογής «EduApp», λάβαμε υπόψη τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και τους κινδύνους από τη χρήση κινητής τεχνολογίας στο πλαίσιο των μαθημάτων, όπως αυτά έχουν αναλυθεί σε προηγούμενη παράγραφο. Η ιδέα είναι ότι εάν μια εφαρμογή για κινητές συσκευές λειτουργεί ως μέρος της διαδικασίας διδασκαλίας, τότε θα δεν υπάρχουν θέματα όπως η πίεση των μαθητών να χρησιμοποιήσουν ένα συγκεκριμένο είδος τεχνολογίας. Επίσης, ο συνδυασμός



διαφορετικών τύπων μεθόδων μάθησης μπορεί να αυξήσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία. Λαμβάνοντας υπόψη δε ότι πολλά δημόσια σχολεία στην Ελλάδα δεν έχουν σύγχρονα εργαστήρια υπολογιστών που να μπορούν να υποδεχτούν μεγάλο αριθμό μαθητών, η χρήση των συσκευών των μαθητών σε ένα μάθημα μπορεί να λύσει πολλά προβλήματα εξοπλισμού και χώρου. Επιπλέον, ο έλεγχος των μηνυμάτων που αποστέλλονται κατά τη διάρκεια ή εκτός του μαθήματος μεταβιβάζεται στον καθηγητή, επειδή κάθε μήνυμα που αποστέλλεται, ακόμη και ιδιωτικά, λαμβάνεται και στα εισερχόμενά του. Τέλος, ο εκπαιδευτικός μπορεί να εξετάσει κατά τη διάρκεια του μαθήματος εάν οι μαθητές χρησιμοποιούν τη συγκεκριμένη εφαρμογή δημοσιεύοντας ερωτήσεις και λαμβάνοντας απαντήσεις.

5.5 Τεχνική περιγραφή

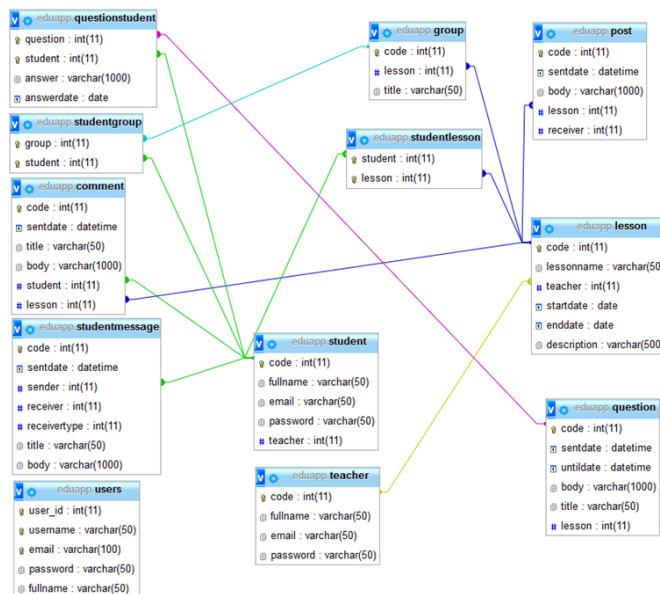
Η εφαρμογή «EduApp» μπορεί να εγκατασταθεί και να λειτουργεί σε οποιαδήποτε συσκευή Android έξυπνου κινητού ή ταμπλέτας. Κατά τη διαδικασία σχεδιασμού, δημιουργήθηκε το σχήμα της βάσης δεδομένων της εφαρμογής, όπου φιλοξενούνται τα δεδομένα των χρηστών. Η βάση δεδομένων δημιουργήθηκε σε SQLite και εγκαταστάθηκε σε διακομιστή διαδικτύου. Το σχεσιακό μοντέλο της βάσης δεδομένων απεικονίζεται στην εικόνα 22, όπου παρουσιάζονται πληροφορίες σχετικά με τους πίνακες της βάσης δεδομένων και τις σχέσεις τους, καθώς και τα πεδία του πίνακα και τα πρωτεύοντα κλειδιά για κάθε πίνακα. Για παράδειγμα, ο πίνακας «εκπαιδευτικός» (teacher) περιλαμβάνει τέσσερα πεδία (κωδικός ως πρωτεύον κλειδί, πλήρες όνομα, email και κωδικό πρόσβασης) και συνδέεται με τον πίνακα «μάθημα» (lesson) που περιλαμβάνει έξι πεδία (κωδικός ως πρωτεύον κλειδί, όνομα μαθήματος, δάσκαλος, ημερομηνία έναρξης, ημερομηνία λήξης και περιγραφή).

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε στο λογισμικό Android Studio με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java και διαμορφώθηκε για πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Η πρόσβαση στο Διαδίκτυο είναι απαραίτητη προκειμένου:

- Να συγχρονίζεται η εφαρμογή με τη βάση δεδομένων.
- Να καταχωρούνται νέα δεδομένα έτσι ώστε να είναι διαθέσιμα σε όλους τους χρήστες.

Οι λειτουργίες της εφαρμογής χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Λειτουργίες που κάνουν αλλαγές στη βάση δεδομένων: Αυτές οι λειτουργίες επικοινωνούν μέσω API που αναπτύχθηκαν σε PHP προκειμένου να ενημερώνουν την βάση δεδομένων.



Εικόνα 22. Το σχεσιακό μοντέλο της βάσης δεδομένων.

Με την χρήση του κατάλληλου κώδικα PHP, η επικοινωνία μεταξύ της εφαρμογής και της βάσης δεδομένων πραγματοποιήθηκε για σκοπούς ανταλλαγής δεδομένων και ενημέρωσης. Έτσι, μέσω μιας διεπαφής προγραμματισμού εφαρμογών PHP (API) ένα αίτημα από την εφαρμογή, το οποίο αποστέλλεται μέσω σύνδεσης στο Διαδίκτυο, μπορεί να μεταφερθεί στη βάση δεδομένων που φιλοξενείται στον διακομιστή ιστού. Το αποτέλεσμα αποστέλλεται πίσω στην εφαρμογή ως απάντηση στο προηγούμενο αίτημα.

- Λειτουργίες ανάκτησης δεδομένων: Η ανάκτηση δεδομένων παρέχεται μέσω της τοπικής βάσης δεδομένων εφαρμογών. Με αυτόν τον τρόπο, αποφεύγεται η συνεχής ανταλλαγή δεδομένων με την εφαρμογή Ιστού.

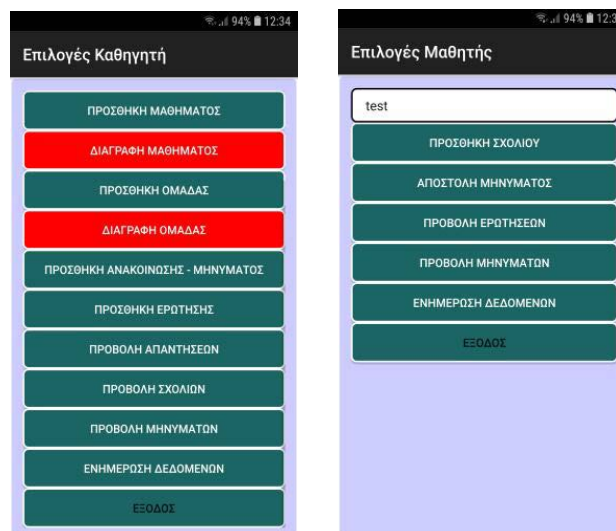
5.6 Περιγραφή Λειτουργικότητας

Η εφαρμογή «EduApp» περιλαμβάνει πρώτα την οθόνη σύνδεσης εκπαιδευτικού – την δημιουργία λογαριασμού για εκπαιδευτικούς και την οθόνη σύνδεσης για μαθητή (Εικ. 23).



Εικόνα 23. Οθόνη σύνδεσης “EduApp”.

Μετά τη διαδικασία σύνδεσης, εμφανίζεται η αρχική οθόνη του εκπαιδευτικού ή η αρχική οθόνη του μαθητή (Εικ. 24), η οποία περιλαμβάνει όλες τις πιθανές ενέργειες που κάθε χρήστης μπορεί να εκτελέσει σε μορφή μενού.



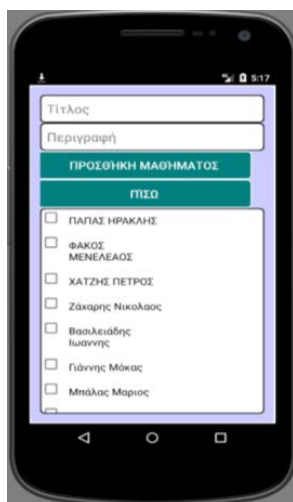
Εικόνα 24. Αρχική οθόνη καθηγητή και μαθητή

Αφού δει την αρχική οθόνη, κάθε χρήστης μπορεί να εκτελέσει λειτουργίες που εξαρτώνται από την κατηγορία του χρήστη. Πιο συγκεκριμένα, οι λειτουργίες που παρέχει η εφαρμογή «EduApp» για εκπαιδευτικούς περιλαμβάνουν τα εξής:

- Εγγραφή του εαυτού τους και των μαθητών.
- Δημιουργία μαθήματος όπου μπορούν να συμπεριληφθούν οι μαθητές (Εικ. 25) και σχηματισμός ομάδων μαθητών.



- Προσθήκη σχολίων που μπορούν να δουν όλοι οι χρήστες.
- Αποστολή ερωτήσεων σε συγκεκριμένους μαθητές ή σε μια συγκεκριμένη ομάδα μαθητών.
- Προβολή των απαντήσεων ή σχολίων των μαθητών.
- Προβολή ιδιωτικών μηνυμάτων.
- Διαγραφή μαθήματος, ομάδας ή μαθητή (Εικ. 26).



Εικόνα 25. Οθόνη δημιουργίας μαθήματος.



Εικόνα 26. Οθόνη διαγραφής ομάδας.

Επιπλέον, οι ακόλουθες λειτουργίες παρέχονται από την εφαρμογή «EduApp» για τους μαθητές:

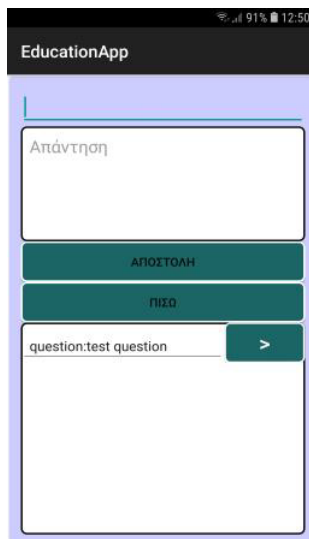
- Αποστολή προσωπικών μηνυμάτων στον εκπαιδευτικό ή σε συγκεκριμένα σύνολα μαθητών (Εικ. 27).



- Προβολή ιδιωτικών μηνυμάτων.
- Προβολή των ερωτήσεων που έχουν ήδη σταλεί και απάντηση σε αυτές (Εικ. 28).
- Προσθήκη σχολίων.
- Προβολή του μαθήματος που του έχει ανατεθεί.



Εικόνα 27. Οθόνη αποστολής μηνύματος μαθητή.



Εικόνα 28. Οθόνη ερωτήσεων και αποστολής απαντήσεων.

Κατά τη διαδικασία σχεδιασμού, ελήφθησαν υπόψη ορισμένα σημεία που είχαν σχέση με την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και δασκάλων μέσα στην τάξη. Για παράδειγμα, η περίπτωση των μαθητών που χρησιμοποιούν την εφαρμογή κατά τη διάρκεια του μαθήματος ώστε να επικοινωνούν μεταξύ τους για άσχετα θέματα ή την περίπτωση των μαθητών που κατά λάθος ή σκόπιμα αφαιρούν πληροφορίες από ένα μάθημα ή διαγράφουν έναν χρήστη. Για να αποφύγουμε αυτούς τους τύπους προβλημάτων,



προσαρμόσαμε ότι για κάθε μήνυμα που αποστέλλεται χρησιμοποιώντας την εφαρμογή, ο καθηγητής θα το λάβει επίσης, ανεξάρτητα από το ποιος είναι ο τελικός δέκτης και οι μαθητές δεν θα έχουν επιλογή διαγραφής στην αρχική έκδοση της εφαρμογής. Τέλος, η εφαρμογή περιλαμβάνει μια τεκμηρίωση - βοήθεια για χρήστες πριν από τη διαδικασία σύνδεσης προκειμένου να προσφέρεται καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας της εφαρμογής.

5.7 Αξιολόγηση

Η πρώτη έκδοση της εφαρμογής «EduApp» αξιολογήθηκε από ειδικούς εμπειρογνώμονες. Προκειμένου να προχωρήσουμε στην αξιολόγηση, αρχικά προσδιορίσαμε τα ευρετικά κριτήρια λαμβάνοντας υπόψη τις κατευθυντήριες γραμμές της ευρετικής αξιολόγησης (Heuristic Evaluation) του Nielsen (1994), οι οποίες περιλαμβάνουν μια λίστα με δέκα οδηγίες σχεδιασμού μιας διεπαφής χρήστη. Αυτό οδήγησε στην προσέγγιση των ευρετικών κριτηρίων που εμφανίζονται στον Πίνακα 9.

Πίνακας 9. Κριτήρια αξιολόγησης της εφαρμογής «EduApp»

Πίνακας 9: Κριτήρια	
Αξιολόγηση της εφαρμογής «EduApp»	
1	Αλληλεπίδραση Χρήστη - εφαρμογής α) Η εφαρμογή χρησιμοποιεί απλούς και φυσικούς διαλόγους.
2	Κατανόηση και ελαχιστοποίηση του γνωστικού φορτίου α) Οι οδηγίες χρήσης της εφαρμογής είναι σαφείς. β) Οι επιλογές μενού της εφαρμογής είναι κατανοητές. γ) Το κείμενο των επιλογών πλοήγησης (μενού, κουμπιά κ.λπ.) είναι απλό και κατανοητό.
3	Σταθερότητα λειτουργίας α) Η εφαρμογή χρησιμοποιεί έναν παρόμοιο τρόπο εμφάνισης πλοήγησης σε κάθε κατηγορία θέματος. β) Υπάρχει ομοιομορφία στην εμφάνιση μεταξύ των διαφόρων οθονών της εφαρμογής. γ) Υπάρχει ομοιομορφία γραφικών και χρωμάτων μεταξύ των διαφόρων οθονών της εφαρμογής. δ) Ο χρόνος απόκρισης για τη δημιουργία νέων εννοιών / χρηστών είναι μικρός.
4	Ανατροφοδότηση α) Η εφαρμογή παρέχει τα κατάλληλα σχόλια. β) Τα σχόλια παρέχονται τη σωστή στιγμή.
5	Σαφήνεια πλοήγησης α) Η πλοήγηση μεταξύ των οθονών της εφαρμογής γίνεται με απλό και κατανοητό τρόπο. β) Τα διαθέσιμα μενού πλοήγησης είναι απλά και κατανοητά. γ) Η εφαρμογή παρέχει εναλλακτικές διαδρομές πλοήγησης μεταξύ των οθονών της. δ) Η εφαρμογή υποστηρίζει τον τερματισμό λειτουργίας ανά πάσα στιγμή.
6	Αναφορές σφαλμάτων α) Η εφαρμογή ειδοποιεί το χρήστη σε περίπτωση αποτυχίας εκτέλεσης. β) Η εφαρμογή εμφανίζει σχετικά μηνύματα σφάλματος κατά περίπτωση. γ) Η δομή της εφαρμογής οδηγεί στην αποφυγή σφαλμάτων κατά τη χρήση της. δ) Η εφαρμογή σταμάτησε απροσδόκητα κατά τη χρήση της.



7	Τεκμηρίωση α) Η εφαρμογή παρέχει τεκμηρίωση χρήστη. β) Η εφαρμογή παρέχει κατανοητή υποστήριξη βοήθειας.
Αξιολόγηση της χρηστικότητας της εφαρμογής «EduApp»	
8	Αποδοτικότητα α) Είναι δυνατή η επιλογή συγκεκριμένων λειτουργιών. β) Η εφαρμογή περιέχει συντακτικά ή λογικά σφάλματα. γ) Ο αριθμός των πράξεων είναι περιορισμένος.
9	Ευχρηστία α) Ο όγκος των πληροφοριών που παρέχονται σε μία οθόνη είναι πολύ μεγάλος. β) Η εφαρμογή είναι περίπλοκη.
10	Βελτίωση μαθησιακού ενδιαφέροντος α) Αισθάνομαι αυτοπεποίθηση χρησιμοποιώντας την εφαρμογή. β) Θα χρησιμοποιούσα την εφαρμογή για να μάθω. γ) Η εφαρμογή δεν είναι ελκυστική καθώς τα γραφικά είναι περιορισμένα. δ) Νιώθω ενθουσιασμένος όταν χρησιμοποιώ την εφαρμογή.

Δεύτερον, επιλέξαμε τους πέντε ειδικούς εμπειρογνώμονες. Ακολουθώντας τις κατευθυντήριες γραμμές της αξιολόγησης του Nielsen που διευκρινίζει ότι ο αριθμός τους πρέπει να είναι μεταξύ τριών και πέντε. Ο Πίνακας 10 δείχνει τα προφίλ των πέντε ειδικών εμπειρογνομόνων. Όλοι τους διδάσκουν ακαδημαϊκά εργαστηριακά μαθήματα και διεξάγουν έρευνα, ενώ δύο από αυτούς διδάσκουν επίσης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Οι ειδικοί είναι μέλη του Εργαστηρίου Δικτύων και Συστημάτων Τηλεπικοινωνιών, Υπηρεσιών και Ασφάλειας (NetLab) του Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Τα προφίλ των ειδικών δείχνουν ότι είναι κατάλληλοι για αυτήν τη φάση της διαδικασίας αξιολόγησης.

Πίνακας 10. Προφίλ ειδικών εμπειρογνομόνων

Πίνακας 10: Προφίλ ειδικών εμπειρογνομόνων					
Αξιολογητής	1	2	3	4	5
Ηλικία	30-40	<30	<30	30-40	>40
Φύλο	Αντρας	Αντρας	Γυναίκα	Γυναίκα	Ανδρας
Σπουδές	PhD	MSc	MSc	PhD	PhD
Περιοχή Σπουδών	Πληροφορική	Πληροφορική	Πληροφορική	Πληροφορική (Εκπαιδευτικός)	Πληροφορική (Εκπαιδευτικός)
Εμπειρία στη χρήση Android συσκευών	>10	>10	5-10	>10	5-10
Χρήση παρόμοιων εφαρμογών	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι



Το επόμενο βήμα περιελάμβανε την ενημέρωση των ειδικών, ώστε να γνωρίζουν πλήρως τι αναμένεται να κάνουν. Κατά τη διάρκεια της ενημέρωσης τους δόθηκε ένας κατάλογος εργασιών - δράσεων. Αυτή η ενημέρωση ήταν ένα προτεινόμενο σενάριο χρήσης της εφαρμογής «EduApp», που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από τους εκπαιδευτικούς στην πράξη. Το προτεινόμενο σενάριο περιελάμβανε τα βήματα που φαίνονται στον Πίνακα 11.

Πίνακας 11. Κατάλογος των ενεργειών αξιολόγησης

Πίνακας 11: Ο κατάλογος των ενεργειών της αξιολόγησης	
Αρ.	Δράσεις του εκπαιδευτικού
1	Ελέγξτε το κουμπί βοήθειας στην αρχική οθόνη της εφαρμογής.
2	Δημιουργήστε έναν λογαριασμό εκπαιδευτικού.
3	Συνδεθείτε ως εκπαιδευτικός.
4	Δημιουργήστε λογαριασμούς μαθητών
5	Προσθέστε το μάθημα και αναθέστε τους μαθητές σε αυτό.
6	Προσθέστε ομάδα και εκχωρήστε μαθητές σε αυτήν.
7	Προσθήκη ανακοίνωσης - μήνυμα που απευθύνεται σε όλους ή συγκεκριμένους μαθητές ή ομάδες.
8	Προσθέστε ερώτηση που απευθύνεται σε όλους ή σε συγκεκριμένους μαθητές.
9	Ελέγξτε τη δυνατότητα προβολής μηνυμάτων.
10	Ελέγξτε τη δυνατότητα προβολής απαντήσεων.
11	Ελέγξτε τη δυνατότητα προβολής σχολίων.
12	Διαγράψτε μαθητή.
13	Διαγράψτε ομάδα.
14	Διαγράψτε μάθημα.
Αρ.	Δράσεις του μαθητή
15	Σύνδεση ως μαθητής.
16	Δείτε τα μαθήματα στα οποία είστε μέλος.
17	Ελέγξτε τη δυνατότητα προβολής ερωτήσεων.
18	Στείλτε μια απάντηση στον εκπαιδευτικό.
19	Ελέγξτε τη δυνατότητα προβολής ανακοινώσεων - μηνυμάτων.
20	Πρόσθεσε ένα σχόλιο.
21	Στείλτε ένα μήνυμα σε Εκπαιδευτικό ή Μαθητή.
-	<i>Σημείωση: Μεταξύ ενεργειών πραγματοποιήστε ενημέρωση δεδομένων</i>

Στη φάση αξιολόγησης, οι ειδικοί εργάστηκαν ξεχωριστά. Πρώτον, τους ζητήθηκε να εγκαταστήσουν την εφαρμογή στις συσκευές τους και να την χρησιμοποιήσουν ελεύθερα



για ένα μικρό χρονικό διάστημα (περίπου μία ώρα) προκειμένου να αποκτήσουν μια αίσθηση των μεθόδων αλληλεπίδρασης και του σκοπού της εφαρμογής. Μετά από αυτήν την περίοδο, τους δόθηκε ο κατάλογος των κριτηρίων αξιολόγησης με τη μορφή ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου όπου κάθε κριτήριο εμφανίστηκε με τη μορφή ερώτησης. Πιο συγκεκριμένα, το ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο χωρίστηκε σε δέκα κατηγορίες ακολουθώντας τον αριθμό των επιλεγμένων κριτηρίων και κάθε κατηγορία είχε μεταξύ μίας και τεσσάρων ερωτήσεων σχετικά με τα κριτήρια του θέματος, όπως φαίνεται στον Πίνακα 9. Όλες οι απαντήσεις στις ερωτήσεις ακολούθησαν μια κλίμακα Likert πέντε σημείων. Η αριθμημένη κλίμακα περιείχε τις ακόλουθες ονομασίες: 1 = Διαφωνώ απόλυτα, 2 = Διαφωνώ, 3 = Ουδέτερο, 4 = Συμφωνώ και 5 = Συμφωνώ απόλυτα. Ο συνολικός αριθμός ερωτήσεων ήταν τριάντα. Ζητήθηκε από τους ειδικούς να εκτελέσουν το σενάριο των προτεινόμενων δράσεων και ταυτόχρονα να προσδιορίσουν τα στοιχεία της εφαρμογής που ισχύουν για τα επιλεγμένα κριτήρια και να καταγράψουν τυχόν προβλήματα που αντιμετώπισαν κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας. Στο τέλος, τα σχόλια των αξιολογητών ελήφθησαν ως απαντήσεις στο ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο που τους δόθηκε και καταφέραμε να συγκεντρώσουμε απόψεις, να καταγράψουμε προβλήματα της εφαρμογής «EduApp» και, να λάβουμε προτάσεις για βελτίωση. Επιπλέον, συζητήσαμε με τους ειδικούς για να έχουμε καλύτερη γνώση και κατανόηση των απόψεών τους.

5.8 Αποτελέσματα

5.8.1. Αποτελέσματα Αξιολόγησης

Οι επιλογές για κάθε κριτήριο ανά ειδικό εμφανίζονται στον Πίνακα 12.

Πίνακας 12. Αποτελέσματα αξιολόγησης

Πίνακας 12: Αποτελέσματα αξιολόγησης						
Κριτήρια	Ειδικός 1	Ειδικός 2	Ειδικός 3	Ειδικός 4	Ειδικός 5	Μ.Ο.
1 - a	4	2	5	5	4	4
2 - a	4	2	5	4	3	3.6
2 - b	4	3	5	5	5	4.4
2 - c	3	2	5	5	5	4
3 - a	5	5	5	5	5	5
3 - b	5	5	5	5	5	5
3 - c	5	5	5	5	5	5
3 - d	5	3	2	5	5	4
4 - a	4	1	4	4	3	3.2
4 - b	4	1	5	4	3	3.4
5 - a	4	2	5	5	4	4
5 - b	4	2	5	5	4	4
5 - c	4	2	5	3	3	3.4



5 - d	5	2	4	5	3	3.8
6 - a	5	1	5	3	2	3.2
6 - b	3	1	5	4	3	3.2
6 - c	3	2	5	5	3	3.6
6 - d	1	3	2	2	4	2.4
7 - a	4	3	4	2	3	3.2
7 - b	3	3	5	2	3	3.2
8 - a	4	5	5	5	5	4.8
8 - b	3	3	1	1	2	2
8 - c	3	3	1	3	1	2.2
9 - a	3	1	2	1	1	1.6
9 - b	2	2	1	2	1	1.6
10 - a	4	1	4	4	3	3.2
10 - b	4	1	5	4	3	3.4
10 - c	3	1	3	3	4	2.8
10 - d	3	1	5	3	2	2.8

Οι επιλογές των ειδικών έδωσαν ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Όσον αφορά στην αλληλεπίδραση της εφαρμογής, τέσσερις από τους πέντε ειδικούς συμφωνούν και συμφωνούν απόλυτα ότι η εφαρμογή χρησιμοποιεί έναν απλό και φυσικό διάλογο με το χρήστη. Επιπλέον, όσον αφορά την κατανόηση και την ελαχιστοποίηση του γνωστικού φορτίου, η πλειονότητα των ειδικών πιστεύει ότι οι οδηγίες της εφαρμογής είναι σαφείς και ότι το κείμενο στις επιλογές πλοήγησης είναι εύκολο να γίνει κατανοητό. Επίσης, όλοι οι ειδικοί πιστεύουν ότι οι επιλογές μενού της εφαρμογής είναι κατανοητές. Όσον αφορά τη σταθερότητα των λειτουργιών της εφαρμογής, όλοι οι ειδικοί συμφωνούν απόλυτα ότι η εφαρμογή χρησιμοποιεί έναν παρόμοιο τρόπο εμφάνισης πλοήγησης σε κάθε κατηγορία θέματος και ότι υπάρχει ομοιομορφία στην εμφάνιση, στα χρώματα και στα γραφικά μεταξύ των διαφόρων οθονών. Αλλά δεν συμφωνούν όλοι ότι ο χρόνος απόκρισης για τη δημιουργία μιας νέας ενότητας είναι μικρός, με δύο από αυτούς να επιλέγουν διαφωνώ και ουδέτερο. Όσον αφορά στις λειτουργίες ανατροφοδότησης, η πλειοψηφία των ειδικών συμφωνεί ότι η εφαρμογή παρέχει τα κατάλληλα σχόλια την κατάλληλη στιγμή, αλλά εξετάζοντας τις επιλογές που λάβαμε μπορούμε να δούμε ότι σε αυτήν την περίπτωση απαιτείται κάποια βελτίωση. Επιπλέον, οι περισσότεροι από τους ειδικούς πιστεύουν ότι η εφαρμογή παρέχει έναν απλό και κατανοητό τρόπο πλοήγησης στις οθόνες της και ότι τα μενού της είναι επίσης απλά και κατανοητά από τους χρήστες. Επιπλέον, σύμφωνα με την πλειοψηφία των ειδικών, η εφαρμογή παρέχει εναλλακτικές διαδρομές πλοήγησης και υποστηρίζει τερματισμό λειτουργίας ανά πάσα στιγμή.

Οι απόψεις των ειδικών διαφέρουν ως προς τις αναφορές σφαλμάτων. Πιο συγκεκριμένα, δύο από αυτούς συμφωνούν απόλυτα και δύο διαφωνούν σχετικά με τις ειδοποιήσεις σε περίπτωση σφαλμάτων. Επίσης, δύο συμφωνούν και δύο είναι ουδέτεροι σχετικά με την



εμφάνιση σχετικών μηνυμάτων σφάλματος και εάν η δομή της εφαρμογής οδηγεί σε αποφυγή σφαλμάτων κατά τη χρήση της. Τέλος, μόνο ένας από τους ειδικούς αναφέρει ότι η εφαρμογή σταμάτησε απροσδόκητα.

Όσον αφορά στην τεκμηρίωση, δύο από τους ειδικούς συμφωνούν ότι η εφαρμογή παρέχει επαρκή τεκμηρίωση χρήστη και δύο είναι ουδέτεροι. Η πλειοψηφία τους επιλέγει την ουδέτερη επιλογή στην ερώτηση εάν η εφαρμογή παρέχει ολοκληρωμένη βοήθεια. Όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα, όλοι οι ειδικοί συμφωνούν ότι είναι δυνατό να επιλεγεί μια συγκεκριμένη επιλογή κατά τη χρήση της εφαρμογής και η πλειοψηφία των ειδικών διαφωνεί για την περίπτωση ύπαρξης συντακτικών ή λογικών λαθών. Επιπλέον, δύο από τους ειδικούς διαφωνούν έντονα και οι υπόλοιποι είναι ουδέτεροι σχετικά με τον περιορισμό του αριθμού των εργασιών στην εφαρμογή. Όσον αφορά τη χρηστικότητα, η πλειοψηφία διαφωνεί ή διαφωνεί έντονα με την παρουσία ενός μάλλον μεγάλου όγκου πληροφοριών στην εφαρμογή και όλοι διαφωνούν ή διαφωνούν έντονα ότι η εφαρμογή είναι περίπλοκη.

Τέλος, όσον αφορά την ενίσχυση του μαθησιακού ενδιαφέροντος, η πλειοψηφία των ειδικών αισθάνεται σίγουρη κατά τη χρήση της εφαρμογής και συμφωνεί ότι θα τη χρησιμοποιούσε ξανά στο μέλλον. Επιπλέον, οι περισσότεροι από τους ειδικούς επιλέγουν την ουδέτερη επιλογή όσον αφορά τα γραφικά που είναι περιορισμένα, επομένως θεωρούν ότι η εφαρμογή δεν είναι ελκυστική και οι απόψεις τους διαφέρουν σχετικά με το ότι αισθάνονται ενθουσιασμένοι όταν χρησιμοποιούν την εφαρμογή με έναν από τους ειδικούς να συμφωνεί, δύο να διαφωνούν και δύο να είναι ουδέτεροι.

5.8.2 Προτάσεις Αξιολογητών

Κατά τη διαδικασία αξιολόγησης, ζητήσαμε επίσης από τους ειδικούς εμπειρογνώμονες να μας δώσουν τις προτάσεις τους για τη βελτίωση της εφαρμογής. Ένας από τους αυτούς πρότεινε τη βελτίωση της τεκμηρίωσης της εφαρμογής προκειμένου να παρέχει πιο λεπτομερή βοήθεια στους χρήστες. Δύο από τους ειδικούς πρότειναν καλύτερα γραφικά προκειμένου η εφαρμογή να είναι πιο ελκυστική για τους χρήστες - ειδικά για τους νέους μαθητές. Ένας πρότεινε την επέκταση των λειτουργιών ανατροφοδότησης προσθέτοντας, για παράδειγμα, τις συμβουλές σε κάθε κουμπί της εφαρμογής. Δύο πρότειναν την άμεση αποστολή δεδομένων στη βάση δεδομένων χωρίς την παρέμβαση του χρήστη. Τέλος, ένας από τους ειδικούς πρότεινε τη διανομή της εφαρμογής μέσω του Google Play Store και επίσης τη δοκιμή της, διανέμοντάς την σε δημόσια ή / και ιδιωτικά σχολεία, κάτι που περιλαμβάνεται στα άμεσα σχέδιά μας.

5.9 Σχολιασμός

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της εφαρμογής «EduApp», μεταξύ άλλων, έδειξαν μια εύχρηστη, σταθερή και αρκετά αποτελεσματική εφαρμογή, η οποία δεν αυξάνει το γνωστικό φορτίο του χρήστη. Πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή χρησιμοποιεί έναν απλό και



φυσικό διάλογο με σαφείς οδηγίες και εύκολα κατανοητές, απλές και ολοκληρωμένες επιλογές πλοήγησης και μενού. Οι επιλογές πλοήγησης εμφανίζονται με παρόμοιο τρόπο μεταξύ διαφορετικών κατηγοριών θεμάτων που παρέχουν ομοιομορφία στην εμφάνιση και στα γραφικά. Από τεχνική άποψη, η εφαρμογή είναι σταθερή, παρέχει εναλλακτικές διαδρομές πλοήγησης και υποστηρίζει τερματισμό λειτουργίας ανά πάσα στιγμή και διαθέτει επίσης ικανοποιητική τεκμηρίωση. Όμως, τα γραφικά και οι ειδοποιήσεις πρέπει να βελτιωθούν, όπως επισημαίνουν και οι εμπειρογνώμονες. Τέλος, η εφαρμογή είναι αποτελεσματική σε επιλογές και λειτουργίες, εύκολη στη χρήση της και επίσης εμπνέει εμπιστοσύνη στον χρήστη κατά τη χρήση της.



Κεφάλαιο 6^ο

Εκπαιδευτικές εφαρμογές με βάση το παιχνίδι

Συνεχίζοντας στο πλαίσιο της υποστήριξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας με τη χρήση καινοτόμων εφαρμογών και με βάση την θεωρητική μελέτη, όπως αυτή περιγράφηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, προέκυψαν τέσσερις εφαρμογές για κινητές συσκευές που συνδυάζουν τεχνικές παιχνιδιού και παρουσιάζονται παρακάτω. Όλες οι εφαρμογές προωθούν τη μάθηση μέσω της χρήσης παιχνιδιών τύπου κουίζ ερωτήσεων και καλύπτουν την ύλη συγκεκριμένων μαθημάτων. Η πρώτη, με το όνομα «WebTech», εστιάζει στο μάθημα «Τεχνολογίες Διαδικτύου» στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, η δεύτερη, με το όνομα «Aerr_App», αφορά το πανελλαδικά εξεταζόμενο μάθημα «Πληροφορική» της τρίτης Λυκείου στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η Τρίτη εφαρμογή, με το όνομα «CS_App», αφορά το μάθημα «Εισαγωγή στις Αρχές Επιστήμης των Η/Υ» της δευτέρας Λυκείου στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση και η τέταρτη εφαρμογή καλύπτει την ύλη του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» που μέχρι πρόσφατα εξεταζόταν πανελλαδικά στην τρίτη Λυκείου στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ο σχεδιασμός, η δομή και οι λειτουργίες των τεσσάρων εφαρμογών αναλύονται στις επόμενες παραγράφους.

1. Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

1.1 Πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος Τεχνολογίες Διαδικτύου (Web Technologies)

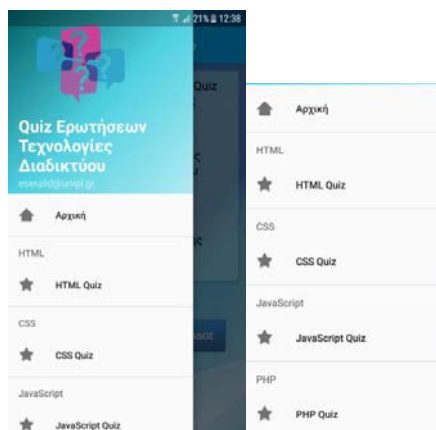
Το μάθημα «Τεχνολογίες Διαδικτύου» διδάσκεται στο πρώτο έτος σπουδών στο Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος επικεντρώνεται σε εισαγωγικά θέματα των Τεχνολογιών Διαδικτύου όπως: βασικές αρχές και λειτουργίες Διαδικτύου, υπηρεσίες Διαδικτύου, το μοντέλο World Wide Web και το Client - Server, προγραμματισμός στο Διαδίκτυο από την πλευρά του πελάτη και από την πλευρά του διακομιστή, σχεδιασμός και υλοποίηση εφαρμογών ιστού, διαδραστικοί ιστότοποι που χρησιμοποιούν γλώσσες σεναρίων και προηγμένα ανάπτυξη εφαρμογών (Δουληγέρης κ.α., 2004). Διαρκεί ένα εξάμηνο και περιλαμβάνει τέσσερις ώρες θεωρίας και δύο ώρες εργαστηριακής εργασίας την εβδομάδα. Οι εργαστηριακές ασκήσεις επικεντρώνονται στη χρήση τεχνολογιών HTML, CSS, JavaScript και PHP για την ανάπτυξη ιστοσελίδων και υποστηρίζουν την πρακτική εφαρμογή της διδακτέας θεωρίας.



1.2 Η Εφαρμογή «WebTech»

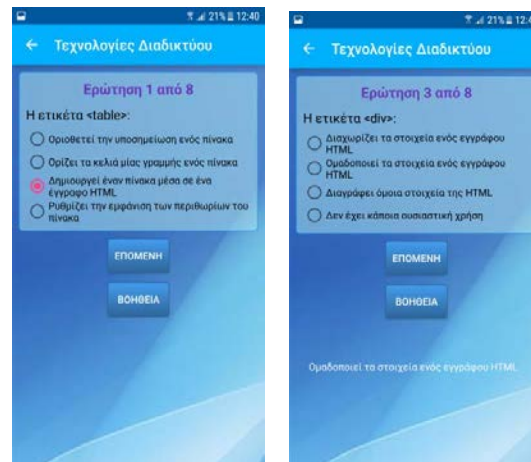
Η εφαρμογή «WebTech» αναπτύχθηκε με σκοπό να υποστηρίξει το εργαστηριακό κομμάτι της ύλης του μαθήματος «Τεχνολογίες Διαδικτύου». Η αρχική ανάπτυξη της εφαρμογής αφορά στο λειτουργικό σύστημα Android και έρχεται στην ελληνική γλώσσα. Η εφαρμογή, μέχρι στιγμής, περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με τη μορφή κουίζ, χωρισμένες σε τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες, ακολουθώντας το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος.

Το περιεχόμενο των κουίζ της εφαρμογής αποτελείται από πρωτότυπες ερωτήσεις που γράφτηκαν από το μηδέν και ακολουθούν το περιεχόμενο του μαθήματος. Η «WebTech» μπορεί να εγκατασταθεί και να λειτουργεί σε οποιαδήποτε κινητή συσκευή Android. Μία από τις βασικές δυνατότητες της εφαρμογής είναι το μενού μέσω του οποίου ο χρήστης θα επιλέξει μια κατηγορία κουίζ ερωτήσεων (Εικόνα 29).



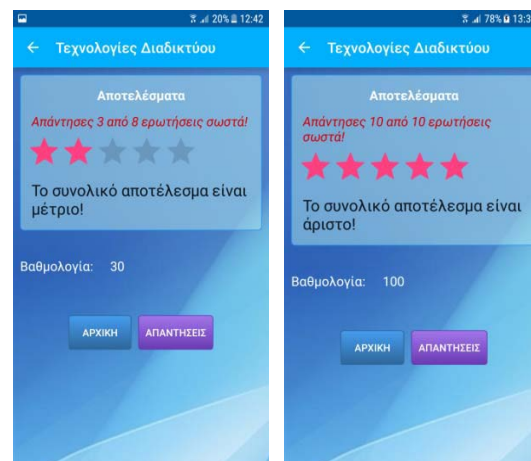
Εικόνα 29. Μενού παιχνιδιών της εφαρμογής «WebTech»

Μετά την προετοιμασία μιας συγκεκριμένης κατηγορίας κουίζ κάθε ερώτηση παρουσιάζεται σε μια φόρμα απάντησης πολλαπλών επιλογών και ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει στην επόμενη ερώτηση ή να λάβει βοήθεια (Εικόνα 30) επιλέγοντας το κατάλληλο κουμπί.



Εικόνα 30. Οθόνη ερώτησης και βοήθειας της εφαρμογής «WebTech»

Ο χρήστης μετά την ολοκλήρωση ενός κουίζ λαμβάνει τα κατάλληλα σχόλια (Εικόνα 31) βλέποντας τα συνολικά αποτελέσματα και τον αριθμό των σωστών απαντήσεων.



Εικόνα 31. Οθόνη αποτελεσμάτων της εφαρμογής «WebTech»

Επιπλέον, ο χρήστης λαμβάνει σχόλια και για κάθε ερώτηση (Εικόνα 32). Αυτό εμφανίζεται σε μορφή λίστας όπου η απάντηση του χρήστη είναι με κόκκινα γράμματα και η σωστή απάντηση με πράσινα γράμματα. Έτσι, μπορεί να γίνει σύγκριση μεταξύ της επιλογής του χρήστη και της σωστής απάντησης.



Εικόνα 32. Οθόνη απαντήσεων της εφαρμογής «WebTech»

1.3 Η έρευνα για την εφαρμογή «WebTech»

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε τον Ιανουάριο του 2018 στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς με τη συμμετοχή 24 προπτυχιακών φοιτητών. Οι συμμετέχοντες ήταν μαθητές που παρακολούθησαν το μάθημα «Τεχνολογίες Διαδικτύου», το οποίο διδάχθηκε κατά το πρώτο εξάμηνο των σπουδών τους. Παρόλο που το τελικό λογισμικό απευθύνεται σε φοιτητές πανεπιστημίου κατά το πρώτο έτος σπουδών τους, συμμετείχαν και φοιτητές άλλων ετών σπουδών.

1.3.1 Μεθοδολογία και Αξιολόγηση

Ο σκοπός της έρευνας ήταν να συγκεντρώσει τις απόψεις και τις προτάσεις των φοιτητών σχετικά με την εφαρμογή «WebTech» ως μέρος ενός πανεπιστημιακού μαθήματος. Επιπλέον, διερευνήσαμε θέματα βελτίωσης της μάθησης και ύπαρξης ενδιαφέροντος για τη μάθηση μέσω παιχνιδιών και κινητών συσκευών. Αρχικά, διανεμήθηκε η πρώτη έκδοση της «Web Tech» στους φοιτητές του πανεπιστημίου που εγγράφηκαν στο μάθημα «Τεχνολογίες Διαδικτύου». Στη συνέχεια ζητήθηκε από τους φοιτητές να εγκαταστήσουν την εφαρμογή στις κινητές τους συσκευές και να τη χρησιμοποιήσουν σε δικό τους χρόνο. Οι φοιτητές χρησιμοποίησαν την εφαρμογή για περισσότερο από ένα μήνα και μετά από αυτό το χρονικό διάστημα απάντησαν σε ένα δομημένο ερωτηματολόγιο, δίνοντας τις απόψεις τους και τις προτάσεις τους, λαμβάνοντας υπόψη το πλαίσιο σχεδιασμού και τις δυνατότητες της εφαρμογής.

Προκειμένου να συγκεντρωθούν οι απόψεις των μαθητών, δημιουργήθηκε ένα πιλοτικό ερωτηματολόγιο για τους σκοπούς αυτής της μελέτης, με βάση την εμπειρία των συγγραφέων (Seravidou et al., 2018). Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε είκοσι έξι ερωτήσεις και χωρίστηκε σε έξι ενότητες: "Γενικές πληροφορίες", "Περιεχόμενο", "Ευχρηστία", "Βελτίωση μάθησης", "Ενδιαφέρον" και "Τεχνικές προδιαγραφές". Οι είκοσι δύο από τις είκοσι έξι ερωτήσεις ακολούθησαν την κλίμακα Likert πέντε σημείων που περιείχε τις ακόλουθες ονομασίες: 1 = Διαφωνώ απόλυτα, 2 = Διαφωνώ, 3 =



Αναποφάσιστοι, 4 = Συμφωνώ και 5 = Συμφωνώ απόλυτα και οι τέσσερις ερωτήσεις που απομένουν είχαν μια απάντηση δύο επιλογών (τρεις ερωτήσεις είχαν το ναι / όχι ως επιλογές απάντησης και μία τις επιλογές άνδρες / γυναίκες). Το σύνολο των ερωτήσεων παρατίθεται παρακάτω:

Γενικές Πληροφορίες

1. Εξάμηνο
2. Ηλικία
3. Φύλο
4. Έχετε χρησιμοποιήσει στο παρελθόν μια παρόμοια εφαρμογή που υποστηρίζει το πλαίσιο ενός μαθήματος;

Περιεχόμενο

5. Οι ερωτήσεις κουίζ σχετίζονται με το πλαίσιο του μαθήματος τεχνολογιών διαδικτύου.
6. Θεωρητικές και πρακτικές ερωτήσεις περιλαμβάνονται στα κουίζ.
7. Η εφαρμογή «WebTech» έχει συντακτικά ή λογικά σφάλματα.
8. Ο αριθμός των ερωτήσεων που περιλαμβάνονται στα κουίζ είναι περιορισμένος.
9. Η επιλογή μιας συγκεκριμένης κατηγορίας μαθήματος είναι δυνατή.

Χρησιμότητα

10. Η εφαρμογή «WebTech» χρησιμοποιεί απλή και κατανοητή γλώσσα.
11. Η ποσότητα των πληροφοριών που παρέχονται σε μία οθόνη είναι εύκολα διαχειρίσιμη.
12. Η ευκολία πλοήγησης παρέχεται μέσω ποικίλων επιλογών.
13. Η αλληλεπίδραση με την εφαρμογή "WebTech" είναι απλή και εύκολη.
14. Πιστεύω ότι η εφαρμογή «WebTech» είναι περίπλοκη.

Ενίσχυση της Μάθησης

15. Πιστεύω ότι το παιχνίδι με την εφαρμογή «WebTech» με βοηθά να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου.
16. Πιστεύω ότι το παιχνίδι με την εφαρμογή «WebTech» με βοηθά να κατανοήσω εύκολα το πλαίσιο του μαθήματος.
17. Η διαδικασία ανατροφοδότησης μέσω της εμφάνισης των σωστών απαντήσεων με βοηθά να αφομοιώσω το περιεχόμενο του μαθήματος «Τεχνολογίες Διαδικτύου» με ευκολότερο τρόπο.
18. Πιστεύω ότι είναι σημαντικό τα μαθήματα να υποστηρίζονται από τέτοιου είδους εφαρμογές.

Ενδιαφέρον

19. Θα χρησιμοποιούσα ξανά την εφαρμογή «WebTech» για να μάθω το περιεχόμενο του μαθήματος.
20. Το παιχνίδι με την εφαρμογή «WebTech» είναι ελκυστικό επειδή υποστηρίζει βελτιωμένες λειτουργίες και γραφικά.
21. Αισθάνομαι ενθουσιασμένος που παίζω με την εφαρμογή «WebTech».

Τεχνικές Προδιαγραφές

22. Η εφαρμογή «WebTech» σταμάτησε να λειτουργεί απροσδόκητα.
23. Ο χρόνος απόκρισης για τη δημιουργία ενός νέου τεστ είναι ικανοποιητικός.
24. Υπάρχουν πολλές διαθέσιμες επιλογές και ρυθμίσεις.
25. Πιστεύετε ότι η εφαρμογή «WebTech» χρειάζεται βελτίωση;
26. Εάν ναι, ποιες είναι οι προτάσεις σας;

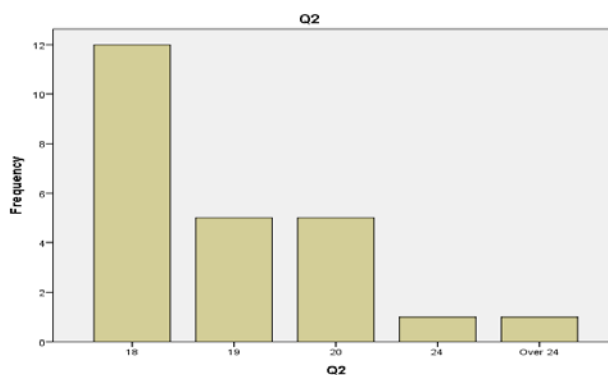


Το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε ηλεκτρονικά στο εργαλείο Google Forms στα ελληνικά και διανεμήθηκε στους μαθητές μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Ήταν ανοιχτό για ανατροφοδότηση για μία εβδομάδα και μετά από αυτό τα αποτελέσματα εισήχθησαν στο στατιστικό πακέτο SPSS για να υποβληθούν σε επεξεργασία και να αναλυθούν περαιτέρω. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε μια εσωτερική ανάλυση αξιοπιστίας συνέπειας, για τον προσδιορισμό της αξιοπιστίας των κλιμάκων απάντησης, χρησιμοποιώντας το άλφα τεστ του Cronbach. Η παραγόμενη τιμή (0,943) έδειξε ένα εξαιρετικό επίπεδο εσωτερικής συνοχής για ολόκληρο το σύνολο των ερωτήσεων.

1.4 Αποτελέσματα

1.4.1 Αποτελέσματα αξιολόγησης

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου η πλειοψηφία των 24 συμμετεχόντων φοιτητών προήλθε από το 1ο εξάμηνο σπουδών. Από αυτούς οι 15 ήταν άνδρες και 9 ήταν γυναίκες και οι μισοί από αυτούς ήταν 18 ετών (Εικόνα 33).



Εικόνα 33. Εύρος ηλικιών συμμετεχόντων.

Η πλειοψηφία των φοιτητών δεν είχε χρησιμοποιήσει παρόμοια εφαρμογή για κινητά για ένα πανεπιστημιακό μάθημα στο παρελθόν (91,7% σε επιλογή ποτέ). Για να λάβουμε μια επισκόπηση των αποτελεσμάτων, παρουσιάζουμε τα ακόλουθα δεδομένα που περιλαμβάνουν τον μέσο (mean), τη διάμεσο (median), την επικρατούσα τιμή (Mode) και το άθροισμα (Sum) ως κεντρικά μέτρα τάσης και την τυπική απόκλιση (Std. Deviation), διακύμανση (Variance), εύρος (range) και τυπικό σφάλμα του μέσου (S.E. of Mean) ως μέτρα μεταβλητότητας. Παρουσιάζουμε επίσης ποσοστά για ορισμένες από τις επιλογές απάντησης για κάθε ερώτηση.

Τα αποτελέσματα για το περιεχόμενο των ερωτήσεων (ερωτήσεις 5 έως 9) εμφανίζονται στο εικόνα 34. Στην ερώτηση 5, το υψηλότερο ποσοστό (54,2) είναι στην επιλογή 5 (συμφωνώ απόλυτα), στην ερώτηση 6 το υψηλότερο ποσοστό (και πάλι 54,2) είναι στην επιλογή 4 (συμφωνώ), στην ερώτηση 7 το υψηλότερο ποσοστό (και πάλι 54,2) είναι στην



επιλογή 1 (διαφωνώ έντονα), στην ερώτηση 8 το υψηλότερο ποσοστό (45,8) είναι στην επιλογή 1 και στην ερώτηση 9 το υψηλότερο ποσοστό (33,3) είναι στην επιλογή 5.

	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
N Valid	24	24	24	24	24
Missing	0	0	0	0	0
Mean	4,08	3,79	1,75	2,00	3,50
Std. Error of Mean	,275	,248	,219	,233	,295
Median	5,00	4,00	1,00	2,00	4,00
Mode	5	4	1	1	5
Std. Deviation	1,349	1,215	1,073	1,142	1,445
Variance	1,819	1,476	1,152	1,304	2,087
Range	4	4	4	4	4
Sum	98	91	42	48	84

Εικόνα 34. Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα για το σετ ερωτήσεων του περιεχομένου της εφαρμογής.

Τα αποτελέσματα για το σύνολο των ερωτήσεων που αφορούν τη χρηστικότητα της εφαρμογής (ερωτήσεις 10 έως 14) εμφανίζονται στον Πίνακα 13.

Πίνακας 13. Αποτελέσματα ερωτήσεων 10 έως 14

Ερωτήσεις	Ποσοστά απαντήσεων (%)				
	1	2	3	4	5
10	12.5	0	12.5	37.5	37.5
11	12.5	0	16.7	41.7	29.2
12	12.5	8.3	29.2	25	25
13	12.5	8.3	12.5	16.7	50
14	66.7	25	4.2	4.2	0

Τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία γι' αυτό το σύνολο ερωτήσεων περιλαμβάνουν τα εξής: Ο μέσος για τις ερωτήσεις 10,11,12,13 και 14 είναι 3,88, 3,75, 3,45, 3,83 και 1,46, αντίστοιχα. Η τυπική απόκλιση για καθεμία από τις πέντε ερωτήσεις είναι 1.296, 1.260, 1.316, 1.465 και 0.779. Η διακύμανση για κάθε ερώτηση είναι 1.679, 1.587, 1.732, 2.145 και 0.607. Τέλος, η επικρατούσα τιμή για κάθε ερώτηση είναι 4, 4, 3,5, 4,5 και 1, αντίστοιχα. Τα περιγραφικά αποτελέσματα για το σύνολο των ερωτήσεων βελτίωσης της μάθησης (ερωτήσεις 15 έως 18) εμφανίζονται στην εικόνα 35. Για τις ερωτήσεις 15, 16 και 17 οι επιλογές 4 (συμφωνώ) και 5 (συμφωνώ απόλυτα) δίνουν ένα συνολικό ποσοστό απάντησης 37,5, αντίστοιχα. Για την ερώτηση 18 το υψηλότερο ποσοστό (41,7) είναι στην επιλογή 5.



Statistics

		Q15	Q16	Q17	Q18
N	Valid	24	24	24	24
	Missing	0	0	0	0
Mean		3,88	3,83	3,83	3,88
Std. Error of Mean		,265	,274	,274	,278
Median		4,00	4,00	4,00	4,00
Mode		4 ^a	4 ^a	4 ^a	5
Std. Deviation		1,296	1,341	1,341	1,361
Variance		1,679	1,797	1,797	1,853
Range		4	4	4	4
Sum		93	92	92	93

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Εικόνα 35. Περιγραφικά αποτελέσματα για το σετ ερωτήσεων ενίσχυσης της μάθησης.

Τα αποτελέσματα για το σύνολο ερωτήσεων (ερωτήσεις 19 έως 21) που αφορούν στο ενδιαφέρον των χρηστών, εμφανίζονται στον Πίνακα 14.

Πίνακας 14. Αποτελέσματα ερωτήσεων 19 έως 21

Ερωτήσεις	Ποσοστά απαντήσεων (%)				
	1	2	3	4	5
19	12.5	4.2	16.7	29.2	37.5
20	4.2	8.3	16.7	37.5	33.3
21	12.5	12.5	37.5	29.2	8.3

Τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για αυτό το σύνολο ερωτήσεων περιλαμβάνουν τα εξής: Ο μέσος για τις ερωτήσεις 19, 20 και 21 είναι 3,75, 3,88 και 3,08, αντίστοιχα. Η τυπική απόκλιση για καθεμία από τις τρεις ερωτήσεις είναι 1.359, 1.116 και 1.139. Η διακύμανση για κάθε ερώτηση είναι 1.848, 1.245 και 1.297. Τέλος, η επικρατούσα τιμή για τις ληφθείσες απαντήσεις σε καθεμία από τις τρεις ερωτήσεις είναι 4, 4 και 3.

Τα περιγραφικά αποτελέσματα για τις ερωτήσεις 23 και 24 εμφανίζονται στην εικόνα 36. Για την ερώτηση 23 το υψηλότερο ποσοστό (41.7) είναι στην επιλογή 4 (συμφωνώ). Για την ερώτηση 24, οι απόψεις των μαθητών χωρίζονται μεταξύ των επιλογών 2 (διαφωνώ), 3 (αναποφάσιστοι) και 5 (συμφωνώ) με 29,2, 29,2 και 25 τοις εκατό, αντίστοιχα.

Επιπλέον, για τις ερωτήσεις 22 και 25 (που περιελάμβαναν τις επιλογές απάντησης ναι ή όχι) είχαμε 83,3% για την επιλογή όχι και 58,3% για την επιλογή ναι, αντίστοιχα.



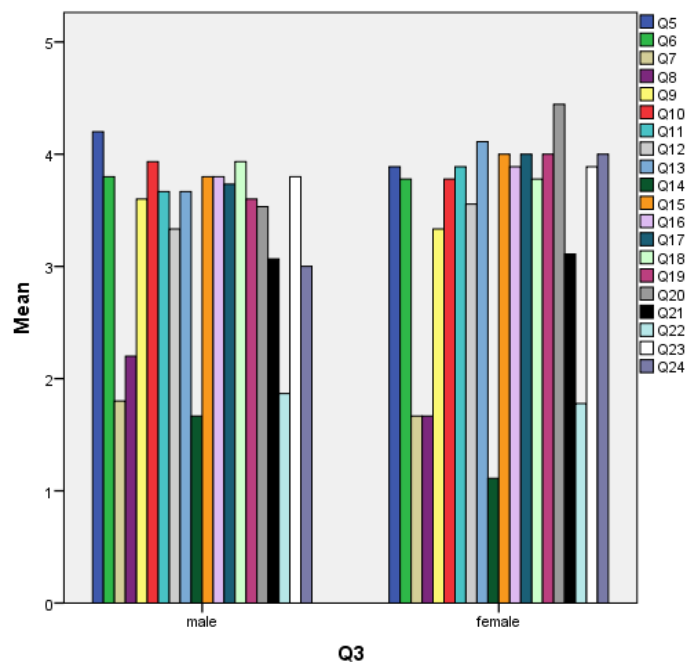
Statistics

		Q23	Q24
N	Valid	24	24
	Missing	0	0
Mean		3,83	3,38
Std. Error of Mean		,260	,239
Median		4,00	3,00
Mode		4	2 ^a
Std. Deviation		1,274	1,173
Variance		1,623	1,375
Range		4	3
Sum		92	81

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Εικόνα 36. Περιγραφικά αποτελέσματα για το σετ ερωτήσεων των προδιαγραφών της εφαρμογής.

Για να έχουμε μια καλύτερη επισκόπηση των αποτελεσμάτων, δημιουργήσαμε το ακόλουθο γράφημα στην εικόνα 37 όπου παρουσιάζεται η μέση τιμή των προτιμήσεων κάθε ερώτησης που ταξινομούνται κατά φύλο. Σε αυτό το σχήμα, μπορούν να εντοπιστούν ορισμένες διαφορές απόψεων μεταξύ των ανδρών και των γυναικών συμμετεχόντων - όπως για παράδειγμα στην ερώτηση 20 που αναφέρεται στην αλληλεπίδραση με την εφαρμογή.



Εικόνα 37. Η μέση τιμή για κάθε ερώτηση ανά φύλο.



1.4.2 Προτάσεις φοιτητών

Κατά τη διαδικασία αξιολόγησης, ζητήσαμε επίσης από τους φοιτητές να μας δώσουν τις προτάσεις τους για τη βελτίωση της εφαρμογής. Από τους φοιτητές που επέλεξαν την επιλογή ναι στην ερώτηση 25 άνοιξε μια ακόμη ερώτηση, η ερώτηση 26, ώστε να μπορούσαν να προσθέσουν τις προτάσεις τους για βελτίωση.

Οι περισσότερες από τις προτάσεις που λάβαμε αφορούσαν τεχνικές βελτιώσεις. Μερικά από τα σχόλια αναφέρονται παρακάτω:

- ✓ Να συμπεριλάβετε επίπεδα με αυξημένη δυσκολία και χρονικά όρια.
- ✓ Να βελτιωθεί η διεπαφή χρήστη.
- ✓ Να συμπεριλάβετε και μία ξεχωριστή λίστα με τις ερωτήσεις που δεν έχουν απαντηθεί σωστά.

Λάβαμε επίσης πολλά θετικά σχόλια για την εφαρμογή «WebTech» όπως:

- ✓ Μια πολύ ωραία εφαρμογή.
- ✓ Η εφαρμογή συνδυάζει το παιχνίδι με την ιδανική μάθηση.
- ✓ Γιατί δεν παίζουμε περισσότερο στα μαθήματα;

2. Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

2.1 Το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος «Πληροφορική»

Το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» που διδάχτηκε στα Ελληνικά Γενικά Λύκεια για δεκαεννέα χρόνια, από το σχολικό έτος 1999-2000, αναθεωρήθηκε και επεκτάθηκε για το μάθημα της «Πληροφορικής» το σχολικό έτος 2019-2020, συμπεριλαμβάνοντας όλο το υλικό που είχε προηγουμένως και επιπλέον περισσότερα σχετικά κεφάλαια με τις αρχές προγραμματισμού. Το μάθημα της «Πληροφορικής» αποτελεί ένα βασικό μάθημα που προετοιμάζει τους μαθητές για την τριτοβάθμια εκπαίδευση, όχι μόνο σε τμήματα πληροφορικής αλλά και σε πολλούς άλλους τομείς που απαιτούν βασικές γνώσεις αλγοριθμικού σχεδιασμού. Επίσης, είναι ένα μάθημα που διδάσκεται για πρώτη φορά για έξι διδακτικές ώρες την εβδομάδα, τόσο στις αίθουσες διδασκαλίας όσο και στα εργαστήρια Πληροφορικής, και εξετάζεται στις πανελλήνιες εξετάσεις για την είσοδο στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Το μάθημα στοχεύει στη διδασκαλία τεχνικών επίλυσης προβλημάτων και στην ενίσχυση της δομημένης σκέψης των μαθητών. Τα θέματα του μαθήματος περιλαμβάνουν τη δημιουργία αλγορίθμων και προγραμμάτων, δομών δεδομένων και πινάκων, ανάλυση προβλημάτων και εντοπισμό σφαλμάτων.

2.2 Η εφαρμογή «Aerr_App»

Η εφαρμογή «Aerr_App» έχει αναπτυχθεί για το λειτουργικό σύστημα Android στην ελληνική γλώσσα. Μέχρι στιγμής, περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με τη μορφή κουίζ, χωρισμένες σε διάφορες κατηγορίες. Το περιεχόμενο των κουίζ της



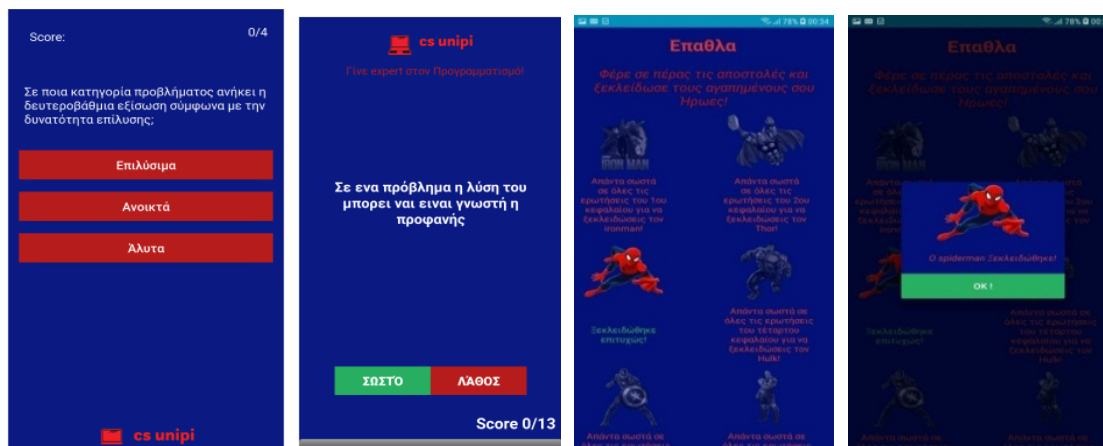
εφαρμογής αποτελείται από πρωτότυπες ερωτήσεις που γράφτηκαν από την αρχή και ακολουθούν το περιεχόμενο του μαθήματος «Πληροφορική». Η εφαρμογή αναπτύχθηκε στο λογισμικό Android Studio με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java και μπορεί να εγκατασταθεί και να λειτουργεί σε οποιαδήποτε κινητή συσκευή Android.

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σχεδιασμού, δημιουργήθηκε το σχήμα της βάσης δεδομένων, η οποία περιλαμβάνει τα δεδομένα των χρηστών. Έπειτα μέσω της γλώσσας SQL ρυθμίστηκε η επικοινωνία μεταξύ της εφαρμογής και της βάσης δεδομένων για την ανταλλαγή και ενημέρωση των δεδομένων. Η βάση δεδομένων αποθηκεύει δεδομένα όπως:

- ονόματα χρήστη, κωδικοί πρόσβασης και μυστικές απαντήσεις για περιπτώσεις ανάκτησης κωδικού πρόσβασης,
- το επίπεδο στο οποίο κάθε χρήστης έχει φτάσει,
- τα βραβεία που έχει ξεκλειδώσει κάθε χρήστης,
- τις απόψεις των χρηστών σχετικά με την εφαρμογή, και
- ερωτήσεις που δημιουργούνται από καθηγητές.

Ορισμένες από τις λειτουργίες που παρέχει η εφαρμογή «Aapp_App» περιλαμβάνουν τα εξής:

- Δημιουργία λογαριασμών χρηστών για εκπαιδευτικούς και μαθητές.
- Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν κουίζ ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής προσθέτοντας τις δικές τους ερωτήσεις.
- Οι μαθητές μπορούν να συνδεθούν στην εφαρμογή και να παίξουν με τα υπάρχοντα κουίζ ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής ή τα νέα κουίζ που δημιουργήθηκαν από τους εκπαιδευτικούς (Εικ. 38).
- Τελικές αναφορές για όλες τις απαντημένες ερωτήσεις και για λάθη στις απαντήσεις ξεχωριστά.
- Τη θεωρία του μαθήματος «Πληροφορική» με τη μορφή ερωτήσεων και απαντήσεων, χωρισμένη σε ενότητες που ακολουθούν τη δομή των σχολικών βιβλίων.
- Πολλαπλά επίπεδα δυσκολίας για όλους τους τύπους κουίζ.
- Βραβεία και εμβλήματα μετά την ολοκλήρωση κάθε επιπέδου (Εικ. 38).
- Οι μαθητές μπορούν να δώσουν τις απόψεις τους και να αξιολογήσουν την εφαρμογή.



Εικόνα 38. Οθόνες ερωτήσεων και βραβείων της εφαρμογής «Aerr_App»

Η εφαρμογή «Aerr_App» απευθύνεται τόσο σε εκπαιδευτικούς όσο και σε μαθητές για χρήση εντός της τάξης ή εκτός αυτής, σε οποιαδήποτε στιγμή και μέρος. Είναι δυνατό για τους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν μια ποικιλία από κουίζ, ανάλογα με το μέρος του προγράμματος σπουδών που διδάσκουν, χρησιμοποιώντας τους προσωπικούς τους λογαριασμούς και να αναθέσουν τεστ ως δραστηριότητες κατά τη διάρκεια του μαθήματός τους ή ως ανάθεση εργασίας για επανάληψη και προβληματισμό. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή για να μελετήσουν τη θεωρία, να πάρουν τα προϋπάρχοντα τεστ ή τα τεστ που δημιουργούνται από τον εκπαιδευτικό ώστε να βελτιώσουν τις γνώσεις τους.

2.3 Το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος «Εισαγωγή στις Αρχές επιστήμης Η/Υ»

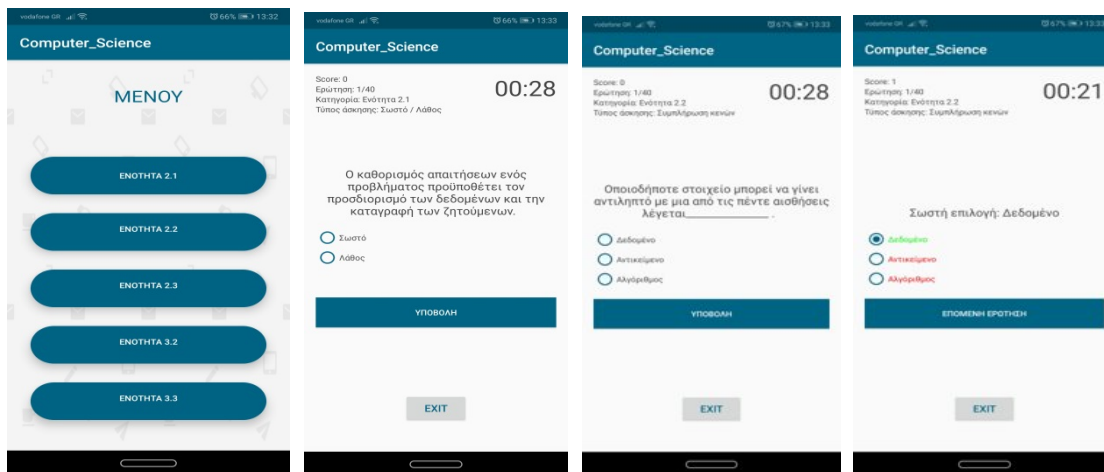
Ο σκοπός του μαθήματος «Εισαγωγή στις αρχές επιστήμης των Η/Υ» είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές με τους θεμελιώδεις τομείς και τις έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών και της πληροφορικής και να αναπτύξουν αναλυτική και περίπλοκη σκέψη (Δουκάκης κ.α., 2014). Η προσέγγιση που ακολουθεί το μάθημα σχετίζεται τόσο με τη θεωρητική όσο και με την εφαρμοσμένη επιστήμη των υπολογιστών. Στο πρώτο μέρος του, καλύπτει θέματα θεωρίας υπολογιστών, όπως για παράδειγμα από το πρόβλημα στον αλγόριθμο και από τους αλγόριθμους έως τον προγραμματισμό και τις εφαρμογές του, και στο δεύτερο μέρος παρέχει μια επισκόπηση των βασικών τομέων της εφαρμοσμένης επιστήμης υπολογιστών (Αριθμός Υπουργικής Απόφασης: 163615 / Δ2 / 2-10-2017 - Ελληνικό Υπουργείο Παιδείας). Διδάσκεται στη Β' τάξη των Γενικών και Επαγγελματικών Λυκείων τα τελευταία επτά χρόνια, και από φέτος για δύο διδακτικές ώρες την εβδομάδα.

2.4 Η εφαρμογή «CS_App»

Η εφαρμογή «CS_App» δημιουργήθηκε για την υποστήριξη του μαθήματος «Εισαγωγή στις αρχές επιστήμης των Η/Υ». Αναπτύχθηκε στο λογισμικό Android Studio με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java και μπορεί να εγκατασταθεί σε οποιαδήποτε κινητή συσκευή Android. Τεχνικά ακολουθεί παρόμοιο σχεδιασμό και δομή με την εφαρμογή «Aerr_App» που περιγράφηκε στις προηγούμενες παραγράφους, και περιλαμβάνει μια

βάση δεδομένων SQLite που αποθηκεύει όλες τις πληροφορίες σχετικά με το περιεχόμενο της εφαρμογής και επίσης ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με τη μορφή κουίζ, χωρισμένες σε διαφορετικές κατηγορίες. Ο συνολικός αριθμός των ερωτήσεων μέχρι στιγμής είναι 200. Ορισμένες λειτουργίες που παρέχει η εφαρμογή «CS_App» είναι οι εξής:

- Περιλαμβάνει τη θεωρία του μαθήματος σε ξεχωριστές ενότητες - κεφάλαια (Εικ. 39).
- Για κάθε ενότητα θεωρίας διατίθεται ένα κουίζ ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής με ρυθμιζόμενο επίπεδο δυσκολίας και χρονικό περιορισμό (Εικ. 39).
- Μετά από κάθε ερώτηση η σωστή απάντηση παρουσιάζεται σε πραγματικό χρόνο.
- Περιλαμβάνεται εμφάνιση βαθμολογιών μετά την ολοκλήρωση κάθε κουίζ, καθώς επίσης και υψηλές βαθμολογίες και συνολικός αριθμός ερωτήσεων.



Εικόνα 39. Οθόνες μενού και ερωτήσεων της εφαρμογής «CS_App»

Η εφαρμογή «CS_App» απευθύνεται σε μαθητές για χρήση υποστηρικτικά με το σχολικό μάθημα, στις δικές τους συσκευές και στον δικό τους χρόνο. Οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν ανάμεσα στις ενότητες των διαφορετικών μαθημάτων, να προσαρμόσουν το επίπεδο δυσκολίας και να κάνουν τα προϋπάρχοντα κουίζ για να βελτιώσουν τις γνώσεις τους. Είναι επίσης δυνατό για τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν αυτήν την εφαρμογή εάν επιθυμούν να εφαρμόσουν έναν διαφορετικό τρόπο διδασκαλίας και μάθησης στην τάξη τους. Έτσι, η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παράδειγμα στο τέλος μιας ενότητας μαθήματος για ανακεφαλαίωση της ύλης.

2.5 Παρουσίαση των εφαρμογών «Aerr_App» και «CS_App» σε εκπαιδευτικούς

Τον Ιούλιο του 2020, πραγματοποιήσαμε μια 9ωρη εξ αποστάσεως διάλεξη, χρησιμοποιώντας εργαλεία και τεχνικές ηλεκτρονικής μάθησης, για το μάθημα «Ψηφιακά παιχνίδια στην Εκπαίδευση», του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Προηγμένες τεχνολογίες Πληροφορικής και Υπηρεσιών - Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση», που συνδιοργανώνεται από το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας και



το Πανεπιστήμιο Πειραιώς, με τη συμμετοχή 20 εκπαιδευτικών. Από αυτούς, δώδεκα ήταν γυναίκες και οκτώ άνδρες και η πλειοψηφία τους είχε επαγγελματική εμπειρία στην εκπαίδευση.

Στο πλαίσιο αυτού του μαθήματος, μεταξύ άλλων θεμάτων, παρουσιάστηκαν οι εφαρμογές «Aerp_App» και «CS_App» στους εκπαιδευτικούς, τόσο μέσω διαφανειών όσο και μέσω της κάμερας, όταν αυτό ήταν δυνατό. Σε μια συζήτηση που ακολούθησε την τελευταία διδακτική ώρα, λάβαμε σχόλια από τους συμμετέχοντες που μας έδωσαν τη γνώμη τους για τις δύο εφαρμογές. Τα σχόλια που λάβαμε είναι πολύτιμα και μπορούν να μας βοηθήσουν σημαντικά σε τεχνικά ζητήματα και βελτιώσεις του περιεχομένου πριν από την διάθεση των εφαρμογών στη διδακτική διαδικασία.

Κατά τη διάρκεια της συζήτησης, πρώτα ο εκπαιδευτής συνόψισε αυτά που αναφέρθηκαν προηγουμένως και έπειτα έθεσε τρεις ερωτήσεις:

- Ποια είναι η γνώμη σας για τις εφαρμογές για κινητές συσκευές που σας παρουσιάζονται;
- Πιστεύετε ότι οι εφαρμογές κινητών συσκευών που παρουσιάζονται είναι κατάλληλες για μαθητές και θα αυξήσουν το επίπεδο ενθουσιασμού και ενδιαφέροντός τους;
- Πιστεύετε ότι η εκμάθηση μέσω της χρήσης παιχνιδιών βοηθά στην καλύτερη κατανόηση διαφόρων εννοιών της Πληροφορικής;

Ορισμένες από τις απαντήσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 15.

Πίνακας 15. Δείγμα απαντήσεων της συνεδρίας συζήτησης.

Ερωτήσεις	Απαντήσεις
Πρώτη	- Οι εφαρμογές φαίνονται ενδιαφέρουσες. - Νομίζω ότι είναι ένας καλός τρόπος να ενισχυθεί η μάθηση.
Δεύτερη	- Θεωρώ πως οι εφαρμογές είναι κατάλληλες για τους μαθητές. - Νομίζω πως είναι διασκεδαστικό να μαθαίνεις χρησιμοποιώντας μία εφαρμογή για κινητές συσκευές.
Τρίτη	- Ναι, οπωσδήποτε. - Νομίζω ότι η μάθηση μέσω παιχνιδιού είναι περισσότερο ενδιαφέρουσα για τους μαθητές μας.

Ως γενικό αποτέλεσμα μπορεί κανείς να πει ότι οι συμμετέχοντες πιστεύουν ότι η μάθηση μέσω της χρήσης παιχνιδιών είναι πιο ενδιαφέρουσα και τους αρέσει επίσης η ιδέα της χρήσης εφαρμογών παιχνιδιών για κινητές συσκευές, προκειμένου να ενισχυθεί το ενδιαφέρον των μαθητών τους. Επιπλέον, έδωσαν κάποιες προτάσεις που περιελάμβαναν σχόλια για τη διανομή και την κοινοποίηση των εφαρμογών στην εκπαιδευτική κοινότητα.

2.6 Η Εφαρμογή «Aerp_Genius»

Η εφαρμογή «AERP_Genius» δημιουργήθηκε για να καλύψει την ύλη του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον», που όπως αναφέρθηκε παραπάνω διδασκόταν επί σειρά ετών στην Γ' τάξη του Γενικού Λυκείου. Η συγκεκριμένη

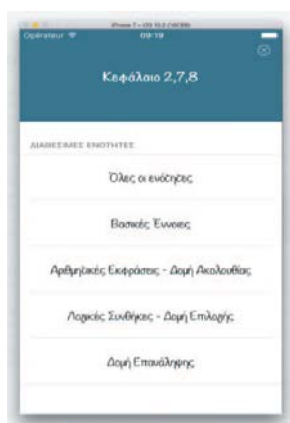


εφαρμογή στον αρχικό της σχεδιασμό φυσικά δεν καλύπτει τη νέα ύλη του μαθήματος της «Πληροφορικής», όμως παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον ο τρόπος δόμησης της και παρουσιάζεται λαμβάνοντας υπόψη ότι είναι δυνατόν να αναβαθμιστεί μελλοντικά με την προσθήκη νέου περιεχομένου. Η συγκεκριμένη εφαρμογή προορίζεται συγκεκριμένα για συσκευές που εκτελούν το λειτουργικό σύστημα iOS και αναπτύχθηκε στη γλώσσα Swift. Κατά την προετοιμασία της εφαρμογής, στην οθόνη της συσκευής εμφανίζεται η λίστα των διαθέσιμων ενότητων και περιεχομένου (Εικ. 40).



Εικόνα 40. Η εφαρμογή «AEPG_Genius»

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την ενότητα του ενδιαφέροντός του και να ξεκινήσει ένα νέο παιχνίδι (Εικ. 41). Επιπλέον, ο χρήστης μπορεί να αλλάξει τον αριθμό των ερωτήσεων, το χρονικό διάστημα που θέλει να έχει για να ολοκληρώσει τις απαντήσεις και μπορεί να προσαρμόσει την εμφάνιση της σωστής απάντησης, όπου μπορεί να δει σε πραγματικό χρόνο το αποτέλεσμα της επιλογής του σε κάθε ερώτηση του παιχνιδιού.



Εικόνα 41. Κεφάλαια της ύλης που περιλαμβάνει η εφαρμογή «Aepg_Genius»

Πριν ξεκινήσει το νέο παιχνίδι, πραγματοποιούνται οι ακόλουθες ενέργειες:



- Φόρτωση ερωτήσεων της επιλεγμένης ενότητας από τη βάση δεδομένων σύμφωνα με τα κριτήρια του χρήστη.
- Αρχικοποίηση του χρόνου και του μετρητή του.
- Προετοιμασία του περιβάλλοντος χρήστη.

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω ξεκινά το νέο παιχνίδι (Εικ. 42).



Εικόνα 42. Οθόνη νέου παιχνιδιού

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε περίπτωση που το παιχνίδι επαναληφθεί, οι απαντήσεις εμφανίζονται κάθε φορά με τυχαία σειρά. Ενώ παίζει το παιχνίδι, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μια απάντηση πατώντας την. Εάν η απάντηση είναι σωστή, τότε επισημαίνεται με πράσινο χρώμα και αν είναι λάθος με κόκκινο χρώμα. Εάν ο χρήστης ενεργοποιήσει την εμφάνιση της σωστής απάντησης σε πραγματικό χρόνο στις ρυθμίσεις του παιχνιδιού, θα δει ταυτόχρονα τη σωστή και τη λάθος απάντηση, σε περίπτωση που έδωσε λανθασμένη απάντηση στην ερώτηση (Εικ. 43).



Εικόνα 43. Αποτελέσματα ερώτησης

Ένα παιχνίδι μπορεί να τελειώσει με τρεις τρόπους, απαντώντας σε όλες τις ερωτήσεις, με τη λήξη του χρόνου ή με τερματισμό του παιχνιδιού.



2.7 Αξιολόγηση της εφαρμογής «Aerp_Genius»

2.7.1 Μεθοδολογία

Στην αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ερωτηματολογίου (Javeau, 2000) για την άμεση και λεπτομερή καταγραφή των απόψεων των συμμετεχόντων. Οι συμμετέχοντες ήταν τριάντα μαθητές της τρίτης τάξης Γενικού Λυκείου, μεταξύ 16 και 18 ετών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε τον Μάρτιο του 2017, ενώ διατηρήθηκε η ανωνυμία των συμμετεχόντων. Ένα σημαντικό σημείο είναι ότι η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε μια στιγμή που οι μαθητές είχαν ολοκληρώσει την ύλη του μαθήματος, οπότε ήταν δυνατό να χρησιμοποιήσουν όλες τις ενότητες της εφαρμογής.

Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν βάσει μιας αριθμητικής κλίμακας Likert για να δηλώσουν εάν είναι υπέρ ή κατά μιας άποψης και του βαθμού αποδοχής αυτής της άποψης. Ο συνολικός αριθμός ερωτήσεων στο ερωτηματολόγιο ήταν 10. Οι ερωτήσεις χωρίστηκαν σε πέντε κύριες κατηγορίες. Η πρώτη είχε ερωτήσεις σχετικά με το περιεχόμενο της εφαρμογής (ερωτήσεις 1 έως 5), η δεύτερη είχε ερωτήσεις σχετικά με τη χρηστικότητα και την ευκολία στη χρήση της εφαρμογής (ερωτήσεις 6 έως 11), η τρίτη αποτελούνταν από ερωτήσεις σχετικά με τη βελτίωση της μάθησης (οι ερωτήσεις 12 έως 14) και η τέταρτη (ερωτήσεις 15 έως 17) επικεντρώθηκε στο ενδιαφέρον των χρηστών. Τέλος, η πέμπτη κατηγορία έλαβε υπόψη τις τεχνικές προδιαγραφές της εφαρμογής (ερωτήσεις 18 έως 20). Μερικές από τις ερωτήσεις που περιλαμβάνονται είναι: Είναι δυνατόν να επιλέξετε έναν συγκεκριμένο στόχο μάθησης; Ο αριθμός των ερωτήσεων είναι περιορισμένος; Αισθάνομαι σίγουρος για τις γνώσεις μου παίζοντας με την εφαρμογή «AERP_Genius»;

Οι μαθητές χρησιμοποίησαν την εφαρμογή για ένα μήνα και στη συνέχεια προχώρησαν στην απάντηση του ερωτηματολογίου.

2.7.2 Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου έδειξαν τα ακόλουθα δεδομένα: Οι μαθητές συμφωνούν στη δήλωση ότι οι ερωτήσεις του παιχνιδιού καλύπτουν το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος κατά ποσοστό 96,6, αναγνωρίζοντας την ύπαρξη θεωρητικών και πρακτικών παραδειγμάτων (86,6%). Επιπλέον, θεωρούν ότι ο αριθμός των ερωτήσεων που πρέπει να απαντηθούν είναι ικανοποιητικός (90%). Οι μαθητές απάντησαν επίσης ότι συμφωνούν ή συμφωνούν πλήρως ότι είναι εύκολο να πλοηγηθούν στην εφαρμογή και ότι η αλληλεπίδραση με την εφαρμογή είναι απλή και εύκολη (80%). Πιστεύουν ότι χρησιμοποιείται απλή και κατανοητή γλώσσα (73,3%) ενώ συμφωνούν με τη δήλωση ότι ο χρήστης μπορεί να απαντήσει ξανά στις ερωτήσεις που απέτυχε (96,6%). Στη δήλωση ότι η εφαρμογή είναι περίπλοκη, η πλειοψηφία των μαθητών διαφωνεί πλήρως ή μάλλον διαφωνεί, φτάνοντας το ποσοστό 86,6. Επιπλέον, οι μαθητές συμφωνούν ότι παρέχονται άμεσα σχόλια όταν χρησιμοποιούν την εφαρμογή (90%), δεδομένου ότι βλέπουν σε



πραγματικό χρόνο αν απάντησαν σωστά και απάντησαν θετικά κατά 86,6% στην ερώτηση «Αισθάνομαι σίγουρος/ή για τις γνώσεις που απέκτησα όταν χρησιμοποίησα την εφαρμογή». Ένα σημαντικό στοιχείο που πρέπει να αναφερθεί είναι το γεγονός ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες δηλώνουν ότι θα χρησιμοποιούν την εφαρμογή στο μέλλον για να μάθουν (93,3%).

Στην ερώτηση σχετικά με τα συναισθήματα των μαθητών, σχεδόν όλοι οι μαθητές δηλώνουν ότι αισθάνονται ενθουσιασμένοι χρησιμοποιώντας την εφαρμογή (96,6%). Όσον αφορά τη δήλωση «Το παιχνίδι δεν είναι ελκυστικό καθώς τα γραφικά είναι περιορισμένα», ένα σημαντικό εύρημα είναι το γεγονός ότι οι περισσότεροι μαθητές δηλώνουν διαφωνία (19 στους 30). Το τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου διερευνά τη γνώμη των μαθητών σχετικά με τις τεχνικές προδιαγραφές της εφαρμογής. Όλοι οι μαθητές λένε ότι η εφαρμογή δεν σταμάτησε ή διέκοψε απροσδόκητα τη λειτουργία της, ενώ οι περισσότεροι συμφωνούν με τη δήλωση ότι ο χρόνος απόκρισης για ένα νέο παιχνίδι είναι σύντομος (90%).



Κεφάλαιο 7^ο

Εκπαιδευτικά σενάρια και εφαρμογές τους – Το παιχνίδι στην Εκπαίδευση

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται και αναλύονται εκπαιδευτικά σενάρια που αφορούν την κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης και τον κάθε τύπο σχολείου ξεχωριστά. Τα εκπαιδευτικά αυτά σενάρια σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν με σκοπό να καλύψουν με περιεχόμενο εφαρμογές λογισμικού που προτείνονται για την διδασκαλία των μαθημάτων του προγραμματισμού, αξιοποιώντας, μεταξύ άλλων, και τεχνικές δημιουργίας παιχνιδιών. Στο πλαίσιο αυτό παρουσιάζονται εκπαιδευτικά σενάρια για το δημοτικό, το γυμνάσιο και το λύκειο (γενικό και επαγγελματικό), καθώς επίσης και το εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργήθηκε και εφαρμόστηκε σε σχολικές μονάδες γυμνασίων και λυκείων. Τέλος, παρουσιάζεται η πλατφόρμα Kahoot! και τρόποι χρήσης της σε κάθε εκπαιδευτική βαθμίδα.

1. Εκπαιδευτικά Σενάρια για το Λύκειο

1.1 Η Πληροφορική στο Γενικό Λύκειο

Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και ειδικότερα στα Γενικά Λύκεια, η Πληροφορική είναι ένα μάθημα όπου οι μαθητές σε ηλικία από 15 έως 17 ετών καλούνται να μάθουν βασικές καθώς και μερικές πιο προηγμένες αρχές προγραμματισμού, αλλά σε αυτήν την περίπτωση μέσω της χρήσης γλωσσών προγραμματισμού αντί για απλά περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού με τις εντολές σε μορφή μπλοκ. Στην πρώτη και τη δεύτερη τάξη η Πληροφορική διδάσκεται για δύο ώρες την εβδομάδα. Οι οδηγίες διδασκαλίας του Ελληνικού Υπουργείου Παιδείας (Υπουργική Απόφαση 143633/Δ2/17-09-2019) προτείνουν τη δημιουργία ή τη χρήση απλών παιχνιδιών προκειμένου οι μαθητές να μάθουν βασικές δομές προγραμματισμού μόνο στην πρώτη τάξη, ενώ στη δεύτερη τάξη περιλαμβάνονται δομημένες δραστηριότητες προγραμματισμού με τη μορφή μαθηματικών, οικονομικών ή καθημερινών προβλημάτων. Για την πρώτη τάξη, στην οποία εστιάσαμε, τα προτεινόμενα περιβάλλοντα προγραμματισμού είναι AppInventor, Alice, Snap!, Blockly και Greenfoot.

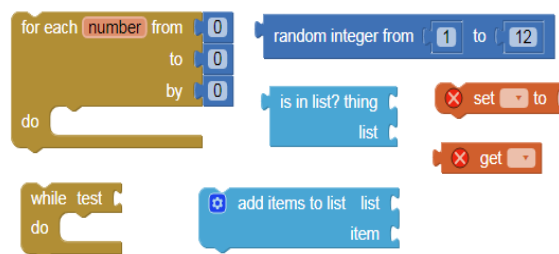
Στη συγκεκριμένη προσέγγιση το περιβάλλον AppInventor έχει τον κύριο λόγο. Το AppInventor είναι ένα περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού που επιτρέπει σε όλους, ακόμη και παιδιά, να δημιουργούν πλήρως λειτουργικές εφαρμογές για έξυπνα κινητά και ταμπλέτες. Εκμεταλλεύεται τα οφέλη του προγραμματισμού χρησιμοποιώντας μπλοκ αντί εντολών, γεγονός που καθιστά ευκολότερη τη χρήση και την κατανόησή του. Το λογισμικό AppInventor υποστηρίζει τη χρήση προσωπικών κινητών συσκευών για τη δοκιμή των παραγόμενων εφαρμογών και υποστηρίζει έναν εξομοιωτή που παρέχει σε ένα εικονικό



έξυπνο κινητό τη δυνατότητα εκτέλεσης της παραγόμενης εφαρμογής σε πραγματικό χρόνο. Αυτή η λειτουργία είναι πολύ χρήσιμη όταν προκύπτουν ζητήματα συνδεσιμότητας ή νομοθεσίας σχετικά με τη χρήση κινητών συσκευών στην σχολική τάξη (Seralidou & Douligeris, 2019).

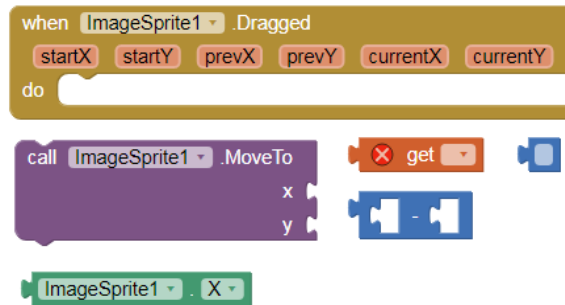
Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διατριβής δημιουργήσαμε τρία φύλλα εργασιών που περιλαμβάνουν δραστηριότητες που εκμεταλλεύονται τη χρήση των βασικών προγραμματιστικών δομών (δομή επιλογής, δομή ακολουθίας και δομή επανάληψης), των καθολικών και τοπικών μεταβλητών, των λιστών και των υποπρογραμμάτων με τη μορφή μπλοκ, καθώς επίσης και τη δυνατότητα αλλαγής οθονών. Οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν τη δημιουργία τριών διαφορετικών παιχνιδιών, ενός παιχνιδιού κρυφών καρτών, ενός παιχνιδιού πινγκ πονγκ και του παιχνιδιού «μάντεψε τον αριθμό». Οι δραστηριότητες κάθε φύλλου εργασίας έχουν προγραμματιστεί ώστε να καλύψουν δύο διδακτικές ώρες, χρησιμοποιώντας ως πλαίσιο τη θεωρία μάθησης του κονστρουκτιβισμού σε συνδυασμό και με άλλες θεωρίες μάθησης που έχουν προαναφερθεί.

Οι δύο πρώτες ώρες περιλαμβάνουν τη δημιουργία της εφαρμογής του παιχνιδιού των κρυφών καρτών. Σε αυτήν την εφαρμογή οι μαθητές πρέπει αρχικά να δημιουργήσουν την κατάλληλη διεπαφή και στη συνέχεια να χρησιμοποιήσουν μεταβλητές, λίστες, δομή επιλογής και επανάληψης (Εικ. 44) για να προσαρμόσουν τη λειτουργικότητα του παιχνιδιού.



Εικόνα 44. Δείγμα εντολών για το παιχνίδι των κρυφών καρτών.

Οι επόμενες δύο ώρες περιλαμβάνουν το παιχνίδι πινγκ πονγκ, όπου οι μαθητές πρέπει να δημιουργήσουν την κατάλληλη διεπαφή και να προγραμματίσουν τα αντικείμενα έτσι ώστε να προσομοιώσουν τη λειτουργία του γνωστού παιχνιδιού πινγκ πονγκ. Σε αυτό το παιχνίδι, ο χρήστης μπορεί να μετακινήσει μια μπάρα για να αλλάξει την πορεία μιας μπάλας ώστε να κερδίσει πόντους. Σε αυτό το φύλλο εργασίας, απαιτείται επίσης η χρήση εντολών για την δημιουργία υποπρογραμμάτων και του καθορισμού τοπικών ή καθολικών μεταβλητών (Εικ. 45).



Εικόνα 45. Δείγμα εντολών για το παιχνίδι ping pong.

Οι δύο τελευταίες ώρες περιλαμβάνουν το φύλλο εργασίας του παιχνιδιού «μάντεψε τον αριθμό». Σε αυτό το παιχνίδι συμμετέχουν δύο παίκτες. Καθένας από αυτούς πρέπει να μαντέψει τον κρυφό επιλεγμένο αριθμό. Σε αυτήν την περίπτωση υποστηρίζονται διαφορετικές οθόνες και δυνατότητες για πολλούς παίκτες, οπότε ο μαθητής πρέπει να εκμεταλλευτεί όλες τις δομές προγραμματισμού και τις εντολές που είχε διδαχθεί στα προηγούμενα μαθήματα.

1.2 Η Πληροφορική στο Επαγγελματικό Λύκειο

Για το μάθημα της Πληροφορικής στα Επαγγελματικά Λύκεια, το Ελληνικό Υπουργείο Παιδείας έχει εκδώσει ένα διαφορετικό σύνολο οδηγιών (Υπουργική Απόφαση Φ3 / 134083 / Δ4 / 30-08-2019). Για την πρώτη τάξη, προτείνονται περιβάλλοντα προγραμματισμού όπως τα AppInventor, Alice, Snap!, Blockly και Greenfoot προκειμένου οι μαθητές να μάθουν προγραμματισμό, χρησιμοποιώντας επίσης γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Java για παράδειγμα, στο πλαίσιο του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής». Το μάθημα σε αυτή την περίπτωση μπορεί να προσεγγιστεί μέσω του σχεδιασμού και της δημιουργίας ενός απλού παιχνιδιού, σύμφωνα με τις οδηγίες του προγράμματος σπουδών. Συγκεκριμένα στην ειδικότητα της πληροφορικής, το μάθημα «Ειδικά Θέματα Προγραμματισμού» στην τρίτη τάξη περιλαμβάνει τη χρήση του Greenfoot για την εκμάθηση πιο προηγμένων αρχών προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας παιχνιδιών (Υπουργική Απόφαση Φ3 / 134019 / Δ4 / 13-08-2019).

Στην συγκεκριμένη εργασία, αποφασίσαμε να επικεντρωθούμε στο μάθημα της πρώτης τάξης και να χρησιμοποιήσουμε το Greenfoot, ενώ το προτεινόμενο υλικό που παράχθηκε μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στην τρίτη τάξη. Το Greenfoot είναι ένα ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης (Integrated Development Environment - IDE) που χρησιμοποιεί την αντικειμενοστρεφή γλώσσα προγραμματισμού Java, έχει σχεδιαστεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς και απευθύνεται σε μαθητές των τριών τελευταίων τάξεων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, προκειμένου να τους παρακινήσει να συνεχίσουν με τον προγραμματισμό μέχρι το Πανεπιστήμιο (Pattis, 1995; Kolling, 2008).

Έτσι προέκυψε ο σχεδιασμός και η δημιουργία ενός παιχνιδιού αναζήτησης αντικειμένων, με τον τίτλο House of Mystery Exercise, H.O.M.E., χρησιμοποιώντας το Greenfoot, καθώς και ο σχεδιασμός και η δημιουργία εκπαιδευτικών σεναρίων που περιλαμβάνουν



πρακτικά και θεωρητικά παραδείγματα για την εκμάθηση του Greenfoot μέσω της δημιουργίας του προαναφερθέντος παιχνιδιού. Κάθε φύλλο εργασίας περιλαμβάνει δραστηριότητες που καλύπτουν τρεις διδακτικές ώρες, όπου οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν το H.O.M.E. παιχνίδι (Εικ. 46) με στόχο την εκμάθηση της χρήσης τόσο του Greenfoot όσο και της αντικειμενοστρεφούς γλώσσας προγραμματισμού Java (Αλεξανδρή κ.α., 2017). Ο συνολικός αριθμός των φύλλων εργασίας για τη δημιουργία του παιχνιδιού είναι τρία, τα οποία επίσης πλαισιώνονται από τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού σε συνδυασμό με τις θεωρίες μάθησης που έχουν προαναφερθεί.



Εικόνα 46. Μοντέλο της κάτοψης του σπιτιού στο παιχνίδι H.O.M.E.

Στο πρώτο φύλλο εργασίας οι μαθητές πρέπει να δημιουργήσουν τον κόσμο και να τοποθετήσουν τα αντικείμενα για να κατασκευάσουν τα δωμάτια του σπιτιού (Εικ. 47).



Εικόνα 47. Το σαλόνι του σπιτιού.

Στη συνέχεια, πρέπει να χρησιμοποιήσουν τις κατάλληλες εντολές για να κάνουν δυνατή την πλοήγηση μεταξύ των δωματίων. Στο δεύτερο φύλλο εργασίας, οι μαθητές πρέπει να προγραμματίσουν την κίνηση των αντικειμένων και τον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης μπορεί να τα ελέγξει, καθώς και διάφορους περιορισμούς στην πλοήγηση και άλλες πρόσθετες λειτουργίες. Στο τρίτο φύλλο εργασίας, οι μαθητές καλούνται να συμπεριλάβουν τη δημιουργία μηνυμάτων για να κάνουν την εμπειρία του παιχνιδιού πιο διαδραστική και, τέλος, να δημιουργήσουν την τεκμηρίωση του παιχνιδιού.



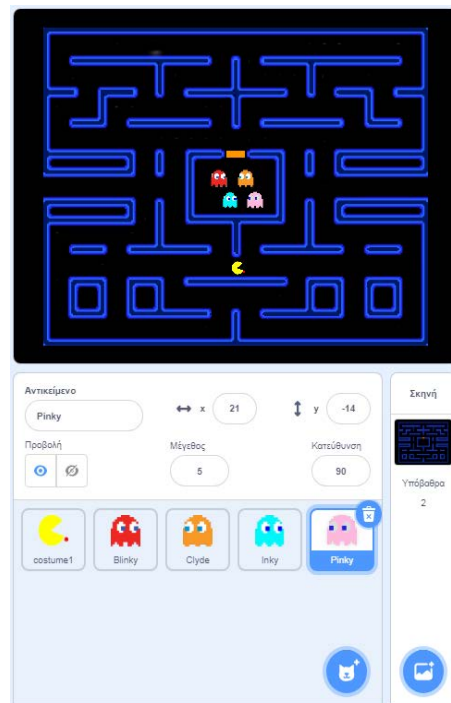
2. Εκπαιδευτικά Σενάρια για το Γυμνάσιο

Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και συγκεκριμένα στα Γυμνάσια, η Πληροφορική είναι ένα μάθημα όπου οι μαθητές σε ηλικία από 12 έως 14 ετών καλούνται να μάθουν τις βασικές αρχές του προγραμματισμού. Στην πρώτη και τη δεύτερη τάξη οι προτεινόμενες διδακτικές ώρες είναι περιορισμένες, αλλά στην τρίτη τάξη οι περισσότερες διδακτικές ώρες κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους είναι αφιερωμένες στον προγραμματισμό. Οι οδηγίες διδασκαλίας του Ελληνικού Υπουργείου Παιδείας (Υπουργική Απόφαση 143912 / Δ2 / 17-09-2019) προτείνουν τη δημιουργία ή τη χρήση απλών παιχνιδιών, ώστε οι μαθητές να μάθουν βασικές δομές προγραμματισμού. Για το σκοπό αυτό, οι οδηγίες προτείνουν επίσης τη χρήση περιβαλλόντων προγραμματισμού όπως τα Scratch, Microworlds Pro, Snap!, K-turtle, MSW Logo, Starlogo TNG, AppInventor, Alice και Blockly.

Αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε το περιβάλλον Scratch. Το Scratch είναι ένα εκπαιδευτικό λογισμικό που αναπτύχθηκε από το Lifelong Kindergarten Group στο MIT Media Lab σε συνεργασία με το Yasmin Kais Group στο UCLA. Το Scratch μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προγραμματισμό διαδραστικών ιστοριών, παιχνιδιών και ψυχαγωγιών και για την κοινή χρήση όλων των δημιουργιών με άλλους στην διαδικτυακή κοινότητα. Οι χρήστες δεν υποχρεούνται να γνωρίζουν καμία γλώσσα προγραμματισμού επειδή χρησιμοποιούν εντολές με τη μορφή μπλοκ που μπορεί να συνδεθούν μεταξύ τους. Με αυτές τις εντολές μπορεί να ελεγχθούν τα δισδιάστατα (2D) αντικείμενα και να αποκτήσουν συγκεκριμένες συμπεριφορές. Μέσω αυτού του εργαλείου, οι μαθητές εξοικειώνονται με βασικές εντολές προγραμματισμού όπως τη δομή επιλογής, τη δομή επανάληψης και τα υποπρογράμματα.

Στο πλαίσιο αυτό δημιουργήσαμε δύο φύλλα εργασίας που περιλαμβάνουν δραστηριότητες που εκμεταλλεύονται τη χρήση των παραπάνω εντολών, με τη μορφή μπλοκ. Οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν τη δημιουργία ενός γνωστού παιχνιδιού, του PacMan, και χωρίζονται σε τέσσερις διδακτικές ώρες, με βάση για ακόμη μία φορά τη θεωρία του κονστрукτιβισμού σε συνδυασμό και με άλλες θεωρίες μάθησης ανάλογα με τη δομή και το ύψος της κάθε δραστηριότητας.

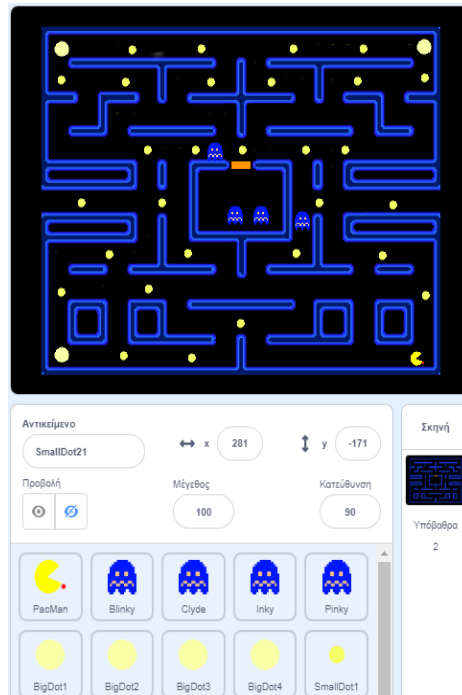
Η πρώτη ώρα περιλαμβάνει τη δημιουργία του πρώτου επιπέδου του παιχνιδιού (Εικ. 48), το οποίο διαθέτει το λαβύρινθο και τα αντικείμενα που απαιτούνται για να ξεκινήσει το παιχνίδι, όπως το PacMan και τα φαντάσματα.



Εικόνα 48. Το παιχνίδι PacMan σε Scratch 3.0.

Τα φύλλα εργασίας της δεύτερης και τρίτης ώρας περιλαμβάνουν τον προγραμματισμό της συμπεριφοράς των αντικειμένων. Για παράδειγμα, πώς το PacMan θα κινείται και θα τρώει κουκκίδες για να κερδίσει πόντους και πόσους πόντους ζωής θα έχει.

Η τέταρτη ώρα περιλαμβάνει τον προγραμματισμό των φαντασμάτων προκειμένου να κινηθούν προς το PacMan ώστε να το φτάσουν και να χάσει ζωή. Επίσης, τα φαντάσματα πρέπει να κινούνται τυχαία όταν τρώγονται οι μεγάλες κουκκίδες από το PacMan και να αλλάζουν όψη (Εικ. 49).



Εικόνα 49. Το παιχνίδι PacMan.

Μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας, οι μαθητές έχουν διδαχθεί την δομή επιλογής, την δομή επανάληψης, μεταβλητές και υποπρογράμματα.

3. Εκπαιδευτικά Σενάρια για το Δημοτικό

Στο πρόγραμμα σπουδών του δημοτικού σχολείου στην Ελλάδα, η Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) είναι ένα μάθημα όπου οι μαθητές ηλικίας από 9 έως 11 ετών καλούνται να μάθουν βασικές αρχές προγραμματισμού. Οι διδακτικές οδηγίες του Ελληνικού Υπουργείου Παιδείας (Υπουργική Απόφαση Φ.20 / 130336 / Δ1 / 22-08-2019) προτείνουν τον προγραμματισμό διαδραστικών παιχνιδιών και ιστοριών, ώστε οι μαθητές να μάθουν πώς να σχεδιάζουν, να αναπτύσσουν, να χρησιμοποιούν και να δοκιμάζουν ένα σύνολο εντολών και δομών προγραμματισμού. Για το σκοπό αυτό, οι επίσημες οδηγίες προτείνουν τη χρήση διαφόρων περιβαλλόντων προγραμματισμού όπως τα Scratch, Kodu, Microworlds Pro και Easy Logo.

Στη συγκεκριμένη διατριβή αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε το Kodu Game Lab. Το Kodu Game Lab είναι ένα εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία προκειμένου να δώσει τη δυνατότητα στους μαθητές να εισαχθούν στον σχεδιασμό τρισδιάστατων (3D) αντικειμένων και επίσης στις βασικές αρχές του προγραμματισμού μέσω της παραγωγής τρισδιάστατων κόσμων, με πολύ απλό τρόπο. Με άλλα λόγια, ο προγραμματισμός διδάσκεται χωρίς ο μαθητής να δέχεται έναν κατακλυσμό



εννοιών προγραμματισμού αλλά μέσω ενός οπτικοποιημένου περιβάλλοντος. Αυτή η απλή προσέγγιση αποδεικνύεται η πιο αποτελεσματική για τους μαθητές σε νεαρή ηλικία.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, δημιουργήσαμε οκτώ φύλλα εργασίας, προοδευτικής δυσκολίας σύμφωνα με τις αρχές του κονστρουκτιβισμού, που περιλαμβάνουν δραστηριότητες που εκμεταλλεύονται τη χρήση απλών εντολών, με τη μορφή μπλοκ, και επίσης καλύπτουν ορισμένες βασικές δομές προγραμματισμού, όπως για παράδειγμα την δομή επιλογής. Οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν τη δημιουργία ενός τρισδιάστατου κόσμου που απεικονίζει ένα νησί με μια πίστα αγώνων και μια μοτοσικλέτα σε αυτήν (Εικ. 50). Το αντικείμενο «μοτοσικλέτα» καθοδηγείται από τον χρήστη μέσω του πληκτρολογίου για να συγκεντρώσει άλλα αντικείμενα και να κερδίσει βραβεία.



Εικόνα 50. Τρισδιάστατη πίστα Kodu.

Επιπλέον, σχεδιάσαμε και ένα προπαρασκευαστικό μάθημα δύο ωρών για τη χρήση του Kodu όπου συμπεριλήφθηκαν μερικές εύκολες δραστηριότητες που δεν απαιτούσαν καμία ειδική γνώση. Μετά από αυτό, για δύο ώρες οι μαθητές εργάστηκαν για να σχεδιάσουν τον τρισδιάστατο κόσμο της πίστας ακολουθώντας τις οδηγίες του φύλλου εργασίας. Η τρίτη ώρα περιελάμβανε ένα φύλλο εργασίας όπου οι μαθητές προγραμματίζουν τις κινήσεις και τη συμπεριφορά ενός αντικειμένου, δηλαδή της μοτοσικλέτας, χρησιμοποιώντας την απλή δομή επιλογής. Η τέταρτη ώρα περιελάμβανε τον προγραμματισμό πολλών αντικειμένων όπου οι μαθητές ανακάλυψαν τον τρόπο με τον οποίο τα αντικείμενα μπορούν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους ακολουθώντας ορισμένους κανόνες (Εικ. 51).



Εικόνα 51. Δείγμα κώδικα εντολών.

Η πέμπτη ώρα περιελάμβανε την προσθήκη περισσότερων αντικειμένων. Αν οι μαθητές ήθελαν μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τη δική τους φαντασία για να επεκτείνουν τις λειτουργίες του παιχνιδιού. Η έκτη ώρα περιελάμβανε τη χρήση επιλογών του Kodu, όπως η ειδική διαδρομή, όπου οι μαθητές έπρεπε να χρησιμοποιήσουν τις σωστές εντολές για να κάνουν τα αντικείμενα να ακολουθήσουν μία συγκεκριμένη διαδρομή όταν χρειαστεί για να αυξήσουν τη βαθμολογία τους. Σε αυτήν την περίπτωση, έμαθαν επίσης την τεχνική της εμφώλευσης των δομών επιλογής και πώς να τη χρησιμοποιήσουν σε ένα πρόγραμμα.

Ένα άλλο προηγμένο χαρακτηριστικό στο Kodu είναι η δυνατότητα προγραμματισμού σε διαφορετικές σελίδες. Αυτή η δυνατότητα λειτουργεί παρόμοια με τη χρήση υποπρογραμμάτων, όπου το κύριο πρόγραμμα μπορεί να καλέσει μια λειτουργία ή μια διαδικασία για την εκτέλεση ενός μπλοκ εντολών όταν είναι απαραίτητο. Στην έβδομη ώρα της τάξης, οι μαθητές δημιούργησαν διάφορες σελίδες κώδικα χρησιμοποιώντας εμφωλευμένες εντολές και εισήχθησαν στον διαδικαστικό προγραμματισμό.



Εικόνα 52. Η ολοκληρωμένη πίστα του παιχνιδιού.

Τέλος, την όγδοη ώρα οι μαθητές πραγματοποίησαν προσαρμογές στις ρυθμίσεις του τρισδιάστατου κόσμου και των αντικειμένων. Για παράδειγμα, ρύθμισαν τα φώτα ή τον



άνεμο και τις ιδιότητες για κάθε αντικείμενο, ολοκληρώνοντας την κατασκευή του παιχνιδιού (Εικ. 52).

4. Γενική Αξιολόγηση των εκπαιδευτικών σεναρίων

4.1 Η έρευνα

Η έρευνα σχετικά με τα παραπάνω εκπαιδευτικά σενάρια πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 2019 στο Πανεπιστήμιο της Δυτικής Μακεδονίας, με τη συμμετοχή δεκατριών εκπαιδευτικών. Οι συμμετέχοντες παρακολούθησαν το μάθημα «Το ψηφιακό παιχνίδι στην εκπαίδευση», του διαπανεπιστημιακού μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Προηγμένες τεχνολογίες Πληροφορικής και Υπηρεσιών - Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση» που διοργανώνεται από το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας και το Πανεπιστήμιο Πειραιώς στην Καστοριά. Στο πλαίσιο αυτού του μαθήματος παρουσιάστηκε στους εκπαιδευτικούς όλο το υλικό που παρουσιάστηκε στις προηγούμενες ενότητες. Οι εκπαιδευτικοί εφάρμοσαν επιλεγμένες δραστηριότητες των φύλλων εργασίας και στο τέλος έδωσαν τη γνώμη τους για το σύνολο της εργασίας μέσω της συζήτησης. Αυτή η ποιοτική ερευνητική μέθοδος είναι χρήσιμη και απαραίτητη για την κατανόηση της σημασίας και του πλαισίου του υλικού που μελετήθηκε (Karlan & Maxwell, 2005), και στην περίπτωση αυτή βοηθά στη συλλογή των απόψεων των επαγγελματιών που μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά στη βελτίωση του εκπαιδευτικού υλικού πριν από την εφαρμογή του στη διδακτική διαδικασία.

4.2 Μεθοδολογία και αξιολόγηση

Ο σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να συγκεντρώσει τις απόψεις και τις προτάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το προτεινόμενο υλικό για κάθε επίπεδο εκπαίδευσης. Οι συμμετέχοντες ήταν καθηγητές από την ειδικότητα της Πληροφορικής που δίδασκαν σε Γυμνάσια και Επαγγελματικά Λύκεια και ένας από αυτούς ήταν δάσκαλος Δημοτικού σχολείου, αλλά είχε προηγούμενη εμπειρία και σε άλλους τύπους σχολείων.

Αρχικά, διανείμαμε στους καθηγητές όλο το υλικό που είναι διαθέσιμο στα ελληνικά στον σύνδεσμο: <https://digitalgameseducation.wordpress.com/>.

Οι καθηγητές είχαν επίσης την ευκαιρία να μελετήσουν το υλικό σε δικό τους χρόνο. Κατά τη διάρκεια των εννέα ωρών του μαθήματος εφαρμόσαμε τις δραστηριότητες ανά επίπεδο εκπαίδευσης ως εξής:

- 2ωρο μάθημα για τα Δημοτικά της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.
- 2ωρο μάθημα για τα Γυμνάσια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
- 2ωρο μάθημα για τα Γενικά Λύκεια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
- 2ωρο μάθημα για τα Επαγγελματικά Λύκεια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.



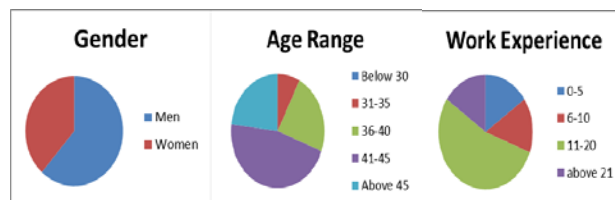
- 1ωρη συζήτηση.

Οι καθηγητές πραγματοποίησαν εργασίες που περιελάμβαναν τη χρήση των προτεινόμενων φύλλων εργασίας για κάθε τύπο σχολείου. Για να λάβουμε περισσότερες πληροφορίες, ζητήσαμε επίσης από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν να μοιραστούν τις απόψεις τους μέσω μιας συνεδρίας συζήτησης. Αυτή η συνεδρία πραγματοποιήθηκε μετά την εφαρμογή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και διήρκεσε μια πλήρη διδακτική ώρα, όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Στην αρχή, πραγματοποιήθηκε μια συζήτηση σχετικά με το παιχνίδι για κάθε επίπεδο εκπαίδευσης, στη συνέχεια για το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων και τέλος για την έννοια της μάθησης μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού. Μετά από αυτό, δόθηκε μεγαλύτερη προσοχή στην ποιότητα του περιεχομένου, στη δυσκολία εκτέλεσης των δραστηριοτήτων, στο ενδιαφέρον και το συναίσθημα που προέκυψε κατά τη διαδικασία υλοποίησης. Οι απαντήσεις σημειώθηκαν για να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή συμπερασμάτων, όπως θα δούμε στην επόμενη ενότητα.

4.3 Αποτελέσματα

Ο αριθμός των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στη συζήτηση ήταν δεκατρείς, από τους οποίους πέντε ήταν γυναίκες και οκτώ ήταν άνδρες. Οι περισσότεροι από τους δασκάλους είχαν εργασιακή εμπειρία στην εκπαίδευση μεταξύ 11 και 20 ετών και η πλειοψηφία τους ήταν άνω των 40 ετών, όπως καταδεικνύεται στην εικόνα 53.



Εικόνα 53. Δημογραφικά στατιστικά.

Η συζήτηση πραγματοποιήθηκε την τελευταία διδακτική ώρα. Πρώτον, ο εκπαιδευτής περιέγραψε τις ενέργειες των βασικών δραστηριοτήτων προκειμένου να ξεκινήσει η συζήτηση και έπειτα έθεσε πέντε ερωτήσεις:

- Ποια είναι η γνώμη σας για το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας για κάθε επίπεδο εκπαίδευσης;
- Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες των φύλλων εργασίας είναι κατάλληλες για το επίπεδο εκπαίδευσης που προτείνονται;
- Πιστεύετε ότι οι μαθητές πρέπει να καταβάλουν σημαντική προσπάθεια για την ολοκλήρωση των προτεινόμενων δραστηριοτήτων;
- Πιστεύετε ότι οι προτεινόμενες δραστηριότητες θα αυξήσουν το επίπεδο ενθουσιασμού και ενδιαφέροντος των μαθητών;



- Πιστεύετε ότι η εκμάθηση μέσω δημιουργίας και/ή χρήσης παιχνιδιών βοηθά στην καλύτερη κατανόηση διαφόρων εννοιών της Πληροφορικής;

Ορισμένες από τις απαντήσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 16.

Πίνακας 16. Δείγμα απαντήσεων της συνεδρίας συζήτησης με τους εκπαιδευτικούς.

Ερωτήσεις	Απαντήσεις
Πρώτη Ερώτηση	<ul style="list-style-type: none">- Υπάρχει μια καλή ισορροπία μεταξύ του τι χρειάζεται να διδαχθεί και του περιεχομένου που περιλαμβάνουν οι δραστηριότητες.- Οι προτεινόμενες δραστηριότητες είναι ενδιαφέρουσες.- Νομίζω ότι η έννοια που περιλαμβάνεται στα φύλλα εργασίας για κάθε επίπεδο εκπαίδευσης σχετίζεται με αυτό που πρέπει να διδαχθεί.
Δεύτερη Ερώτηση	<ul style="list-style-type: none">- Νομίζω ότι η έννοια των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας για κάθε επίπεδο εκπαίδευσης ξεχωριστά, είναι κατάλληλη για τους μαθητές.- Οι στοιχειώδεις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας θα μπορούσαν να είναι καλύτερα δομημένες, συμπεριλαμβανομένων περισσότερων εικόνων σε ορισμένες περιπτώσεις.
Τρίτη Ερώτηση	<ul style="list-style-type: none">- Όχι, οι δραστηριότητες είναι απλές και κατανοητές.- Όχι, επειδή οι δραστηριότητες περιγράφουν σαφώς τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για την ολοκλήρωσή τους.
Τέταρτη Ερώτηση	<ul style="list-style-type: none">- Σε ορισμένες περιπτώσεις ναι.- Πιστεύω ότι οι δραστηριότητες για το δημοτικό σχολείο που περιλαμβάνουν τη δημιουργία ενός τρισδιάστατου κόσμου θα προκαλούσαν το ενδιαφέρον των μαθητών.- Η χρήση του Kahoot! νομίζω ότι θα ενθουσιάσει τους μαθητές.
Πέμπτη Ερώτηση	<ul style="list-style-type: none">- Ναι, σίγουρα.- Νομίζω ότι το παιχνίδι και η μάθηση είναι πιο ενδιαφέρον για τους μαθητές μας.- Νομίζω ότι η δημιουργία παιχνιδιών είναι μια πολύ ενδιαφέρουσα προσέγγιση για τη διδασκαλία βασικών αρχών πληροφορικής στους μαθητές.

Ως γενικό αποτέλεσμα της συνεδρίας μπορεί κανείς να αναφέρει ότι οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν πως η μάθηση μέσω της δημιουργίας ή/και της χρήσης παιχνιδιών είναι πιο ενδιαφέρουσα και τους αρέσει επίσης η ιδέα της χρήσης διαφόρων περιβαλλόντων προγραμματισμού για τη δημιουργία παιχνιδιών προκειμένου να διδάξουν βασικές αρχές προγραμματισμού στους μαθητές.

Κατά τη διάρκεια της συζήτησης, ζητήσαμε επίσης από τους εκπαιδευτικούς να μας δώσουν τη γνώμη τους για τη βελτίωση του προτεινόμενου υλικού. Μερικά από τα σχόλια περιελάμβαναν τις ακόλουθες προτάσεις:



- Πιστεύω ότι στα φύλλα εργασίας του δημοτικού σχολείου είναι καλύτερο να συμπεριλάβετε περισσότερες εικόνες, επειδή οι μαθητές είναι σε νεαρή ηλικία.
- Ο προγραμματισμένος χρόνος σε ορισμένες δραστηριότητες πρέπει να επανεξεταστεί. Για παράδειγμα, θα ήταν καλύτερα να επεκτείνετε το χρόνο που δόθηκε για τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας του Γυμνασίου.
- Σε κάθε επίπεδο εκπαίδευσης προσθέστε μια λίστα προτεινόμενων δραστηριοτήτων ως εργασία για τους μαθητές.

5. Εφαρμογές εκπαιδευτικού υλικού σε σχολικές μονάδες

5.1 Γυμνάσιο

5.1.1 Το λογισμικό Scratch - Περιγραφή

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το Scratch είναι ένα εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι διαθέσιμο τόσο ως αυτόνομη όσο και ως διαδικτυακή εφαρμογή (Aivallogou & Hermans, 2016) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία-προγραμματισμό διαδραστικών ιστοριών, παιχνιδιών και κινούμενων εικόνων και για τον διαμοιρασμό όλων των δημιουργιών με άλλους χρήστες στην online κοινότητα (<http://scratch.mit.edu/>). Το Scratch βοηθά τους μαθητές να σκέφτονται δημιουργικά, να συστηματοποιήσουν την λογική και να συνεργάζονται, δεξιότητες που απαιτούνται για τον 21ο αιώνα (Kalieloglou & Gulbahar, 2014).

Δεδομένου ότι το Scratch έχει σχεδιαστεί για να είναι εύκολο να το μάθουν προγραμματιστές όλων των ηλικιών χωρίς προηγούμενη εμπειρία προγραμματισμού (Lamp & Johnson, 2011), έχει ανοίξει ευκαιρίες για συνεργασίες που περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων που εργάζονται σε έργα βασιζόμενα στα ενδιαφέροντα των συμμετεχόντων, και όπου οι ρόλοι και οι στόχοι τους εξελίσσονται ομαλά με την πάροδο του χρόνου (Roque et al., 2016). Η διεπαφή χρήστη του Scratch διευκολύνει την πλοήγηση, καθώς χρησιμοποιεί ένα μοναδικό παράθυρο με πολλαπλά πάνελ για να εξασφαλίσει ότι οι βασικές επιλογές είναι πάντα ορατές (Vaca Cárdenas et al., 2015), όπως φαίνεται στην εικόνα 54.

Τα εμπόδια της γλώσσας, της σύνταξης και της στίξης δεν υφίστανται κατά τη διάρκεια του προγραμματισμού στο Scratch, επιτρέποντας έτσι στους μαθητές να είναι δημιουργικοί και να επικεντρώνονται στην επίλυση προβλημάτων (Chitsaz, 2011). Οι χρήστες δεν χρειάζεται να γνωρίζουν κάποια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού, καθώς ο κώδικας αναπτύσσεται μέσω της χρήσης "πλακιδίων". Κάθε πλακίδιο είναι μια εντολή, έτσι ο χρήστης έχει μόνο να τοποθετήσει τα πλακίδια στη σωστή σειρά για να δημιουργήσει ένα πρόγραμμα (Nikiforos et al., 2013) που ελέγχει τη συμπεριφορά των δισδιάστατων (2D) αντικειμένων (sprites). Επειδή το Scratch παρέχει έναν εύκολο τρόπο προγραμματισμού έχει υιοθετηθεί από τους μαθητές της πρωτοβάθμιας και της

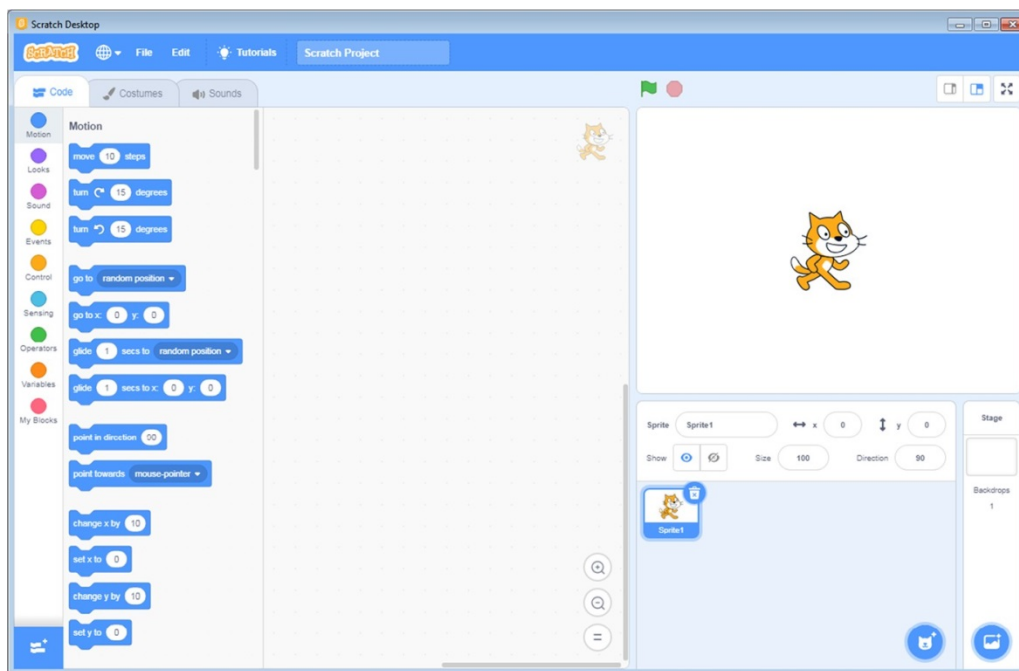


δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και χρησιμοποιείται σε πολλά σχολεία (Lopez & Hernandez, 2015) επιτρέποντας στη μάθηση να γίνει πιο ενδιαφέρουσα και πιο δημιουργική (Iskrenovic-Momcilovic, 2019). Ένας βασικός στόχος σχεδιασμού του Scratch είναι η υποστήριξη της αυτό-κατευθυνόμενης μάθησης μέσω της αυτό-βελτίωσης και της συνεργασίας με τους συμμαθητές (Maloney et al., 2010).

5.1.2 Η χρήση του Scratch στην ελληνική εκπαίδευση

Η χρήση του Scratch περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα σπουδών πολλών μαθημάτων στην Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα, στο μάθημα «Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.)» που διδάσκεται στην πέμπτη και στην έκτη τάξη των Δημοτικών Σχολείων (ηλικίας 11-12 ετών), σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών (Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων, 2018) περιλαμβάνεται ο προγραμματισμός με το Scratch σε συνδυασμό με μια προσέγγιση παιχνιδιών.

Στο μάθημα «Πληροφορική» που διδάσκεται στην πρώτη, δεύτερη και τρίτη τάξη του Γυμνασίου (ηλικίες 12-15) σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών (Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων, 2019) το Scratch, ή άλλα περιβάλλοντα προγραμματισμού που βασίζονται σε προγραμματιστικά μπλοκ (πλακίδια), μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία και την εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών.



Εικόνα 54. Η αρχική οθόνη του λογισμικού Scratch 3.0

Επιπλέον, ο προγραμματισμός διδάσκεται στα Γενικά και Επαγγελματικά Λύκεια, όπου οι ηλικίες των μαθητών κυμαίνονται από 15 έως 17 ετών. Στην πρώτη τάξη και των δύο



τύπων Λυκείου το Scratch θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής» για περιορισμένο αριθμό μαθημάτων μόνο και μόνο για να λειτουργήσει ως σύνδεσμος με αυτά που διδάχθηκαν οι μαθητές τα προηγούμενα σχολικά έτη και ως υπενθύμιση των προηγούμενων γνώσεων τους στον προγραμματισμό.

Πιο συγκεκριμένα, στο μάθημα «Πληροφορική» που διδάσκεται στην τρίτη τάξη του Γυμνασίου τα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος σπουδών περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, την αποσύνθεση ενός προβλήματος σε ατομικά προβλήματα, την κωδικοποίηση ενός αλγορίθμου σε ένα περιβάλλον προγραμματισμού, τη δημιουργία διαδικασιών, την κατανόηση της αναγκαιότητας-χρησιμότητας των δομών υπό όρους και των βρόχων όπως και τη χρήση τους στη δημιουργία προγραμμάτων.

Οι αρχές προγραμματισμού που πρέπει να διδαχθούν οι μαθητές περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- την κατανόηση και την ικανότητα ανάλυσης ενός προβλήματος
- τις έννοιες του αλγορίθμου και του προγράμματος
- την δομή της ακολουθίας
- την δομή εκτέλεσης υπό όρους (δομή επιλογής)
- την δομή επανάληψης
- την έννοια της διαδικασίας (υποπρόγραμμα)
- την έννοια της μεταβλητής
- τις εντολές εισόδου και εξόδου.

Ο εκπαιδευτικός έχει την ευκαιρία να επιλέξει οποιοδήποτε κατάλληλο περιβάλλον προγραμματισμού ή οπτικό περιβάλλον προγραμματισμού τύπου Logo (Logo-like) που βασίζεται σε προγραμματιστικά πλακίδια, εφόσον επιτρέπουν την απόκτηση δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης. Μερικά από τα προτεινόμενα περιβάλλοντα, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, περιλαμβάνουν τα AppInventor, Alice, Blockly, Starlogo TNG και Scratch. Επιπλέον, προτείνεται η εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας παιχνιδιών, όπως μέσω ενός λαβυρίνθου ή ενός παιχνιδιού καρτών.

Τέλος, πρέπει να διευκρινίσουμε ότι το επίκεντρο της μελέτης στο συγκεκριμένο τμήμα της εργασίας δεν είναι μόνο το Scratch. Το Scratch είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε καθώς οι περισσότεροι μαθητές στις τάξεις μας ήταν εξοικειωμένοι με αυτό. Οι προτεινόμενες δραστηριότητες μπορούν να υλοποιηθούν χρησιμοποιώντας και άλλα παρόμοια λογισμικά, όπως για παράδειγμα AppInventor, το οποίο επίσης περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα σπουδών. Το επίκεντρο της παρούσας εφαρμογής είναι η εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας ενός ψηφιακού παιχνιδιού χρησιμοποιώντας ένα περιβάλλον προγραμματισμού με πλακίδια και όχι το ίδιο το περιβάλλον.



5.1.3 Τα εκπαιδευτικά φύλλα εργασίας και η παιδαγωγική τους αξία

Σε αυτό το σημείο, πρέπει να διευκρινίσουμε ότι όταν μιλάμε για δομημένα φύλλα εργασίας αναφερόμαστε σε ένα σύνολο δραστηριοτήτων που ενσωματώνουν τη χρήση των Τ.Π.Ε. στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης. Οι δραστηριότητες αυτές είναι σχεδιασμένες για το μάθημα «Πληροφορική» της Γ' Τάξης του Γυμνασίου. Εστιάζουμε στο τρίτο μέρος του σχολικού βιβλίου, το οποίο καλύπτει το θέμα του προγραμματισμού και συμπεριλαμβάνει τη δημιουργία αλγορίθμων και χρήση τεχνικών οπτικού προγραμματισμού για μαθήματα μίας ώρας την εβδομάδα, συνιστώντας μεταξύ άλλων τη χρήση του Scratch. Αρχικά, η ιδέα της δημιουργίας ενός παιχνιδιού συζητήθηκε με τους μαθητές που τελικά πρότειναν τη δημιουργία ενός σπιτιού διαφυγής (Escape House). Τα πραγματικά δωμάτια-διαφυγής είναι παιγνιώδεις δραστηριότητες κατά την διάρκεια των οποίων οι συμμετέχοντες εισέρχονται σε ένα δωμάτιο, προκειμένου να βγούνε από αυτό μόνο μετά την επίλυση ορισμένων γρίφων (Borrego et al., 2017). Στο παιχνίδι Escape House οι μαθητές μετά από συζήτηση με τον εκπαιδευτικό κατέληξαν στη δημιουργία ενός σπιτιού με πολλά δωμάτια στα οποία κρυμμένα αντικείμενα ή αναδυόμενες ερωτήσεις θα ξεκλειδώνουν άλλα δωμάτια ή άλλα αντικείμενα.

Στην αρχή, παρήχθησαν τέσσερα δομημένα φύλλα εργασίας για τη δημιουργία ενός Escape House με τη χρήση του Scratch. Για το σχεδιασμό και τη δομή των δραστηριοτήτων ελήφθησαν υπόψη οι σχετικές θεωρίες μάθησης που αναφέρθηκαν προηγουμένως, εστιάζοντας κυρίως στην κονστрукτιβιστική προσέγγιση. Όλες οι δραστηριότητες για τους μαθητές διαχωρίζονται και περιλαμβάνονται σε τέσσερα φύλλα εργασίας. Το πρώτο φύλλο εργασίας, με τίτλο «Escape House», περιλαμβάνει δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος περιγράφεται βήμα-βήμα η δημιουργία της εισόδου και του σαλονιού. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να κινηθεί στο δωμάτιο αλλάζοντας πλευρές. Στο δεύτερο μέρος εισάγονται και τοποθετούνται στο σαλόνι τα αντικείμενα και για κάθε αντικείμενο ο μαθητής πρέπει να προγραμματίζει συμπεριφορές σύμφωνα με τις οδηγίες των δραστηριοτήτων.

Το δεύτερο φύλλο εργασίας, με τίτλο «Escape House – 2», περιγράφει την προσθήκη ενός άλλου δωματίου, το οποίο είναι η κουζίνα, και περισσότερων αντικειμένων. Οι δραστηριότητες του φύλλου εργασίας περιλαμβάνουν τη χρήση τη δομής επιλογής ως βασική προγραμματιστική δομή. Στο τρίτο φύλλο εργασίας, με τίτλο «Escape House – 3», τα δύο δωμάτια πρέπει να ενημερωθούν με την προσθήκη επιπλέον αντικειμένων για τα οποία οι μαθητές πρέπει επίσης να προγραμματίσουν ορισμένες συμπεριφορές. Οι δραστηριότητες του φύλλου εργασίας περιλαμβάνουν τη χρήση της δομής επανάληψης και των μεταβλητών. Στο τέταρτο φύλλο εργασίας, με τίτλο «Escape House – 4», υπάρχουν επίσης δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος περιλαμβάνεται η προσθήκη δύο ακόμη δωματίων, υπνοδωματίου και μπάνιου, και στο δεύτερο μέρος η προσθήκη αντικειμένων και η έξοδος του σπιτιού. Οι δραστηριότητες του φύλλου εργασίας χρησιμοποιούν ξανά την έννοια των μεταβλητών και επιπλέον των λογικών εκφράσεων.

Με την ολοκλήρωση αυτών των δραστηριοτήτων οι μαθητές μέσω της δημιουργίας ενός διασκεδαστικού παιχνιδιού διδάσκονται τις δομές των συνθηκών υπό όρους και των βρόχων, τις έννοιες των καθολικών και τοπικών μεταβλητών και τις αρχές του



αντικειμενοστραφή προγραμματισμού, που έρχεται σε πλήρη συμφωνία με τις οδηγίες διδασκαλίας του μαθήματος «Πληροφορική» του Ελληνικού Υπουργείου Παιδείας (Υπουργική Απόφαση 142.736/Δ2/04-09-2018).

Ο συνολικός προγραμματισμένος χρόνος ήταν έξι διδακτικές ώρες διαχωρισμένες ως εξής:

1. Πρώτο φύλλο εργασίας – Μέρος 1: 1 ώρα
2. Πρώτο φύλλο εργασίας – Μέρος 2: 1 ώρα
3. Δεύτερο φύλλο εργασίας: 1 ώρα
4. Τρίτο φύλλο εργασίας: 1 ώρα
5. Τέταρτο φύλλο εργασίας - Μέρος 1: 1 ώρα
6. Τέταρτο φύλλο εργασίας - Μέρος 2: 1 ώρα

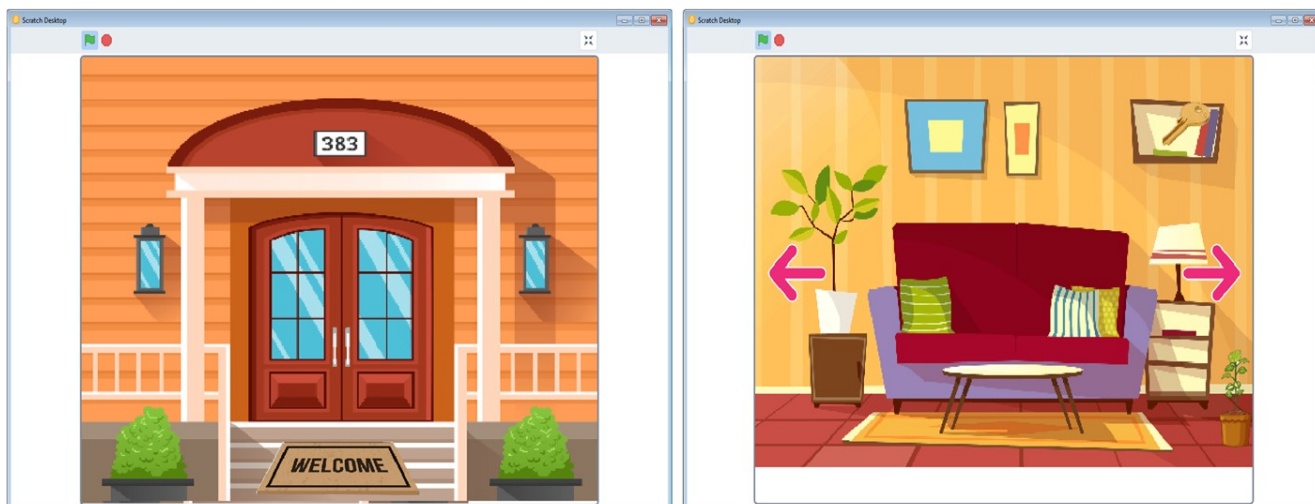
Σε κάθε φύλλο εργασίας καλύπτεται ένα σύνολο εννοιών προγραμματισμού ακολουθώντας μια προσέγγιση των εννοιών με σειρά προοδευτικής δυσκολίας συνδυάζοντας ταυτόχρονα όλες τις προαναφερθείσες θεωρίες, με έμφαση στη θεωρία του κονστρουκτιβισμού. Ο εκπαιδευτικός έχει επίσης τη δυνατότητα να επεκταθεί στον κοινωνικό κονστρουκτιβισμό σχηματίζοντας ομάδες εντός της τάξης του. Σε όλες τις προγραμματισμένες δραστηριότητες οι μαθητές καλούνται να λύσουν συγκεκριμένα προβλήματα ακολουθώντας μια σειρά βημάτων και να βελτιώσουν σταδιακά τις δεξιότητες τους στον προγραμματισμό σε δραστηριότητες αυξανόμενης δυσκολίας. Η κινητοποίηση επιτυγχάνεται μέσω του κινήτρου της κατασκευής ενός παιχνιδιού δεσμεύοντας τους μαθητές σε μια ενεργή εμπειρία μάθησης.

Στον πίνακα 17 παρουσιάζεται η αντιστοιχία των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας με τις έννοιες προγραμματισμού. Μερικά από τα δωμάτια και τα αντικείμενα του Escape House παρουσιάζονται στις εικόνες 55 και 56, ενώ ορισμένες από τις δραστηριότητες περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II.

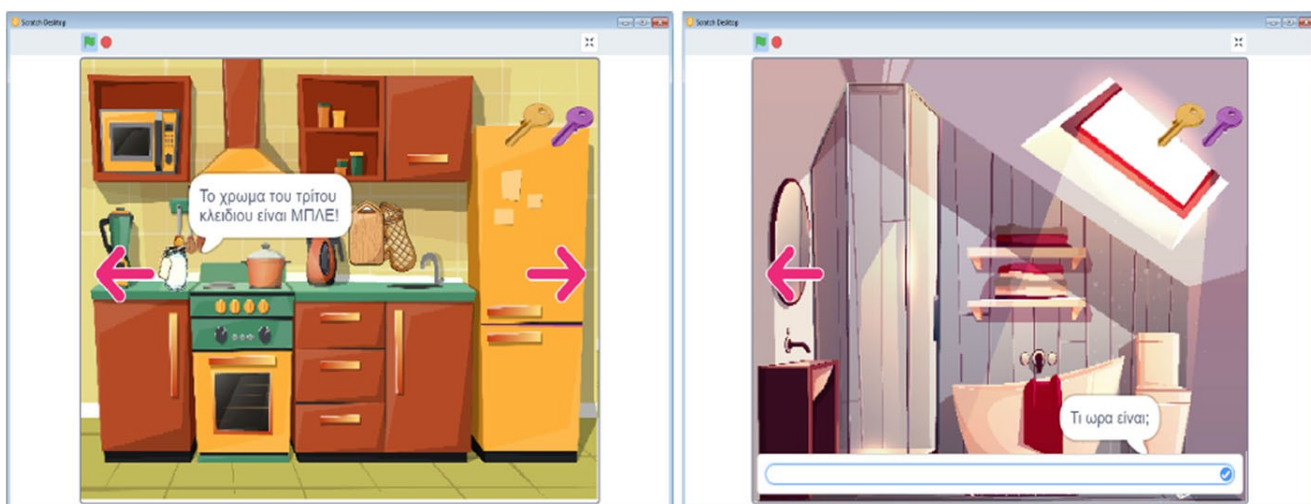
Πίνακας 17. Αντιστοίχιση δραστηριοτήτων φύλλων εργασίας και εννοιών προγραμματισμού

Δραστηριότητες φύλλων εργασίας	Κύριες προγραμματιστικές έννοιες
Δραστηριότητες - Φύλλο εργασίας 1 – Μέρος 1	- Τα αντικείμενα. - Προτιμήσεις αντικειμένων. - Προγραμματισμός συμπεριφοράς αντικειμένου. - Τα γεγονότα. - Δομή ακολουθίας.
Δραστηριότητες - Φύλλο εργασίας 1 – Μέρος 2	- Επέκταση της λειτουργικότητας του αντικειμένου. - Δομή ακολουθίας - Ευρύτερο φάσμα γεγονότων – σύντομη εισαγωγή στην έννοια των υπορουτίνων.
Δραστηριότητες φύλλου εργασίας 2	- Δομή υπό όρους (εάν εντολές). - Εντολές εισόδου και εξόδου. - Εισαγωγή στις μεταβλητές μέσω της χρήσης υπαρχόντων παραδειγμάτων μεταβλητών στο Scratch μέσω εντολών εισόδου.

Δραστηριότητες φύλλου εργασίας 3	- Δομή βρόχου (εντολές επανάληψης). - Σε βάθος εξήγηση της χρήσης των μεταβλητών μέσω της δημιουργίας και της διαχείρισης νέων μεταβλητών
Δραστηριότητες - Φύλλο εργασίας 4 – Μέρος 1	- Ένας συνδυασμός όλων των προηγούμενων εννοιών, συν τη χρήση λογικών εκφράσεων.
Δραστηριότητες - Φύλλο εργασίας 4 – Μέρος 1	- Διάκριση μεταξύ τοπικών και καθολικών μεταβλητών. - Εισαγωγή στις εμφωλευμένες δομές προγραμματισμού.



Εικόνα 55. Η είσοδος και το σαλόνι του σπιτιού



Εικόνα 56. Κρυμμένα μηνύματα, ερωτήσεις και αντικείμενα σε μερικά από τα δωμάτια του σπιτιού

Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται οι γνώμες και οι προτάσεις για τη βελτίωση των φύλλων εργασίας καθώς και τα αποτελέσματα των δεδομένων υλοποίησης.



5.1.4 Ερευνητική διαδικασία

Μετά την πλήρη δημιουργία των φύλλων εργασίας και την ανάπτυξη του Escape House στο Scratch, ακολούθησε η εφαρμογή τους στη εκπαιδευτική διαδικασία. Πριν και μετά την εφαρμογή οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν στο ίδιο ερωτηματολόγιο που περιλάμβανε ερωτήσεις που είχαν να κάνουν με τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τη στάση τους για τον προγραμματισμό και να κάνουν ένα τεστ αξιολόγησης που εξέτασε τη συνολική απόδοσή τους στο μάθημα «Πληροφορική». Μετά την εφαρμογή οι μαθητές κλήθηκαν να μας δώσουν τη γνώμη τους συμπληρώνοντας ένα δομημένο ερωτηματολόγιο για τις δραστηριότητες που πραγματοποίησαν. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια του μαθήματος πραγματοποιήθηκαν συνεδρίες παρατήρησης προκειμένου να συγκεντρωθούν σχόλια από τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών, και τέλος, πραγματοποιήθηκε μια συνεδρία συζήτησης με τους μαθητές ώστε να συγκεντρωθούν περαιτέρω πληροφορίες. Επιπλέον, ζητήθηκε από τους εκπαιδευτικούς να δώσουν τη γνώμη τους σχετικά με τα φύλλα εργασίας του Escape House συμπληρώνοντας ένα ελαφρώς διαφορετικό ερωτηματολόγιο από αυτό που δόθηκε στους μαθητές.

Πιο συγκεκριμένα, τον Μάρτιο του 2019 ρωτήσαμε τους μαθητές της Γ' Γυμνασίου αν ενδιαφέρονται να δημιουργήσουν ένα παιχνίδι Escape House στο μάθημα της πληροφορικής και αν είναι πρόθυμοι να μας δώσουν τις ιδέες τους για το πώς θα έπρεπε να είναι αυτό ή αν έχουν άλλες προτιμήσεις. Οι μαθητές έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για την ιδέα της δημιουργίας ενός Escape House. Έτσι, προχωρήσαμε στο σχεδιασμό και τη δημιουργία φύλλων εργασίας που περιελάμβαναν δομημένες δραστηριότητες για τη δημιουργία ενός Escape House χρησιμοποιώντας το Scratch, με βάση επίσης την εμπειρία μας ως εκπαιδευτικοί.

Ο πυρήνας της έρευνάς μας περιελάμβανε την υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με τη συμμετοχή μαθητών ηλικίας από 14 έως 15 ετών. Ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν 52, προερχόμενος από τέσσερις διαφορετικές εργαστηριακές ομάδες του μαθήματος «Πληροφορική». Το περιεχόμενο του μαθήματος περιλαμβάνει το σχεδιασμό και τον προγραμματισμό εφαρμογών που χρησιμοποιούν αντικειμενοστρεφείς αρχές προγραμματισμού και στο εργαστήριο υπολογιστών οι μαθητές μπορούν να εργαστούν ατομικά στον υπολογιστή τους ή σε συνεργασία μεταξύ τους. Εστίασαμε στο τρίτο μέρος του σχολικού βιβλίου, το οποίο περιλαμβάνει προγραμματισμό και συνιστά τη χρήση του Scratch. Επιπλέον, για να προχωρήσουμε στην έρευνά μας δημιουργήσαμε ένα σύνολο ερευνητικών ερωτημάτων που απορρέουν από τον ερευνητικό μας στόχο. Η περιγραφή των συλλεχθέντων δεδομένων της έρευνάς μας απαντά στα ερευνητικά ερωτήματα και οδηγεί στην επίτευξη του ερευνητικού στόχου, όπως περιγράφεται στις ακόλουθες υποενότητες.

5.1.5 Ερευνητικά ερωτήματα

Για την αντιμετώπιση των στόχων αυτής της μελέτης δημιουργήσαμε μια λίστα με ερευνητικά ερωτήματα. Αυτά τα ερευνητικά ερωτήματα σχετίζονται ιδιαίτερα με το περιεχόμενο και τη δομή των δραστηριοτήτων στο Scratch, την κατανόηση, τη δέσμευση



και τις διαφορές μεταξύ των ομάδων και, γενικότερα, με την αξία της μάθησης μέσω της δημιουργίας παιχνιδιών χρησιμοποιώντας το Scratch.

Ερώτηση 1: Η εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού βελτιώνει τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις επιδόσεις των μαθητών στη χρήση δομών προγραμματισμού, όπως της δομής επιλογής, της επανάληψης και των μεταβλητών;

Ερώτηση 2: Η εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού επηρεάζει θετικά τη στάση των μαθητών απέναντι στον προγραμματισμό;

Ερώτηση 3: Υπάρχει διαφορά μεταξύ των φύλων στα αποτελέσματα εκμάθησης δομών προγραμματισμού όπως της δομής επιλογής, της επανάληψης και των μεταβλητών, που αποκτήθηκαν μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού στο Scratch;

Ερώτηση 4: Υπάρχει διαφορά μεταξύ μαθητών με προηγούμενες γνώσεις προγραμματισμού και μαθητών χωρίς γνώσεις προγραμματισμού στα αποτελέσματα εκμάθησης δομών προγραμματισμού όπως της δομής επιλογής, της επανάληψης και των μεταβλητών, που αποκτήθηκαν μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού στο Scratch;

Ερώτηση 5: Πιστεύουν οι εκπαιδευτικοί ότι οι προτεινόμενες εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι κατάλληλες για τη διδασκαλία βασικών δομών προγραμματισμού και ότι θα βοηθήσουν τους μαθητές να τις κατανοήσουν καλύτερα;

Για να απαντήσουμε στα ερευνητικά ερωτήματα και να αξιολογήσουμε την έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο αυτής της μελέτης χρησιμοποιήσαμε ποσοτικές και ποιοτικές μεθόδους, όπως περιγράφεται στην επόμενη υποενότητα.

5.1.6 Πηγή δεδομένων, συλλογή και ανάλυση

Για τη συλλογή και τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν πριν και μετά από την εφαρμογή χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια και παρατηρήσεις στην τάξη. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε η ποιοτική μέθοδος της ομαδικής συζήτησης, προκειμένου να συγκεντρωθούν περισσότερες πληροφορίες και να αξιολογηθεί τελικά ο τρόπος με τον οποίο η υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων δημιουργίας παιχνιδιών επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι μαθητές. Ως εκ τούτου, για τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων από 1 έως 4, τα ερωτηματολόγια των μαθητών και τα πριν και μετά τεστ σε συνδυασμό με όλες τις προαναφερθείσες μεθόδους, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν συμπληρωματικά, χρησιμοποιήθηκαν για να εξαχθούν συμπεράσματα. Για την ερώτηση 5, οι απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο των εκπαιδευτικών συνέβαλαν στη διαμόρφωση μιας καλύτερης άποψης των αποτελεσμάτων. Για τη δημιουργία των αρχικών ερωτηματολογίων ερευνήθηκε αρχικά η σχετική βιβλιογραφία (Cohen et al., 2008) και χρησιμοποιήθηκε η εμπειρία των ερευνητών ως εκπαιδευτικών. Επιπλέον, αξιοποιήθηκε η προηγούμενη ερευνητική εμπειρία των συγγραφέων στη διαχείριση ερωτηματολογίων και στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας διάφορων διδακτικών παρεμβάσεων (Seralidou et al., 2018; Seralidou et al., 2019; Seralidou & Douligeris, 2019).



Πιο συγκεκριμένα, μέσω της μεθόδου του ερωτηματολογίου, συγκεντρώθηκαν οι απόψεις των μαθητών σχετικά με την εμπειρία τους από τη δημιουργία ενός παιχνιδιού με τη χρήση του Scratch και την επιρροή που είχαν σε αυτούς οι δραστηριότητες που εκτέλεσαν. Για το σκοπό αυτό, δημιουργήθηκε ένα πιλοτικό ερωτηματολόγιο 29 ερωτήσεων. Οι τρεις πρώτες ερωτήσεις χρησιμοποιήθηκαν για τη συγκέντρωση γενικών δημογραφικών πληροφοριών. Οι επόμενες πέντε ερωτήσεις χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή πληροφοριών που είχαν να κάνουν με την προηγούμενη γνώση στον προγραμματισμό με τη χρήση του Scratch και στη δημιουργία παιχνιδιών. Οι επόμενες δεκαεννέα ερωτήσεις ακολουθούσαν μια κλίμακα Likert 5 σημείων και χρησιμοποιήθηκαν για να αξιολογήσουν την εμπειρία της μάθησης μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού στο Scratch. Η αριθμημένη κλίμακα περιείχε τους ακόλουθους χαρακτηρισμούς: 1= Διαφωνώ έντονα, 2 = Διαφωνώ, 3 = Αναποφάσιστος/η, 4 = Συμφωνώ και 5 = Συμφωνώ έντονα. Οι ερωτήσεις χωρίστηκαν σε πέντε κατηγορίες που αφορούσαν τη «Δομή και την Οργάνωση των Δραστηριοτήτων», τη «Διδασκαλία» και τη «Μάθηση», τις «Απαιτήσεις του Μαθήματος», «Τι έχετε μάθει;» και «Προτάσεις». Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνεται στο παράρτημα III.

Επιπλέον, συγκεντρώθηκαν απόψεις και προτάσεις από εκπαιδευτικούς που ήρθαν σε επαφή με τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας, αλλά δεν τις είχαν ακόμη εφαρμόσει στο μάθημά τους. Για το σκοπό αυτό, δημιουργήθηκε ένα πιλοτικό ερωτηματολόγιο είκοσι τριών στοιχείων. Οι πρώτες έξι ερωτήσεις χρησιμοποιήθηκαν για τη συγκέντρωση γενικών δημογραφικών πληροφοριών. Οι επόμενες δεκαπέντε ερωτήσεις ακολούθησαν την ίδια κλίμακα Likert των πέντε σημείων και χωρίστηκαν σε τέσσερις κατηγορίες σχετικά με τη «δομή και την οργάνωση του περιεχομένου των ασκήσεων», τη «διδασκαλία» και τη «μάθηση», τις «απαιτήσεις του μαθήματος» και «προτάσεις». Το σύνολο των ερωτήσεων παρατίθεται στο παράρτημα IV.

Τα δύο ερωτηματολόγια δημιουργήθηκαν ηλεκτρονικά στο εργαλείο φορμών Google, στα ελληνικά, και διανεμήθηκαν σε εκπαιδευτικούς και μαθητές μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Και τα δύο ερωτηματολόγια ήταν ανοικτά για ανατροφοδότηση για μία εβδομάδα και μετά από αυτό το χρονικό διάστημα εισαγάγαμε μόνο τα συγκεντρωμένα στοιχεία των ερωτηματολογίων από τους μαθητές στο στατιστικό πακέτο SPSS για περαιτέρω επεξεργασία. Τα δεδομένα των ερωτηματολογίων των εκπαιδευτικών εξήχθησαν σε ένα αρχείο τύπου Excel.

Πραγματοποιήθηκε μια εσωτερική ανάλυση αξιοπιστίας και συνέπειας του ερωτηματολογίου που δόθηκε στους μαθητές, μέσω του Cronbach alpha test, προκειμένου να προσδιοριστεί η αξιοπιστία της κλίμακας των απαντήσεων. Η ανάλυση παρήγαγε μια τιμή alpha: 0,924, η οποία δείχνει ένα πολύ καλό εσωτερικό επίπεδο συνέπειας.

Το επόμενο βήμα ήταν να δούμε αν τα δεδομένα είναι κανονικά κατανομημένα. Για το σκοπό αυτό, διενεργήθηκε ένα τεστ κανονικότητας για την κάθε ομάδα δεδομένων που επρόκειτο να χρησιμοποιηθεί για να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα μέσω της



στατιστικής ανάλυσης. Για όλες τις περιπτώσεις, η παραγόμενη τιμή επιπέδου σημαντικότητας είναι μικρότερη από 0,05 (5%), γεγονός που υποδηλώνει ότι τα δεδομένα δεν κατανέμονται κανονικά. Ως εκ τούτου, πρέπει να εφαρμοστούν μη παραμετρικές στατιστικές δοκιμές προκειμένου να καταλήξουμε σε έγκυρα συμπεράσματα. Μερικά από τα παραχθείσα αποτελέσματα εμφανίζονται στην Εικόνα 57.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Q6	,294	52	,000	,731	52	,000
Q7	,332	52	,000	,698	52	,000
Q8	,278	52	,000	,787	52	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Εικόνα 57. Ενδεικτικά αποτελέσματα δοκιμών κανονικότητας

5.1.7 Πριν και μετά τεστ (Pre-post-tests)

Τα πριν και μετά τεστ (Pre-Post Tests) διανεμήθηκαν πριν και μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας. Σκοπός αυτών των τεστ ήταν η μέτρηση των διαφορών στις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις των μαθητών όσον αφορά την εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού. Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο ζεύγος των δοκιμών μέτρησε κατά πόσον οι συμμετέχοντες, κατά τη γνώμη τους, βελτίωσαν τις γνώσεις και τις ικανότητές τους στη χρήση δομών προγραμματισμού, όπως τη δομή επιλογής, τη δομή επανάληψης, αλλά και στις μεταβλητές, και αν έχουν αλλάξει τη στάση τους απέναντι στον προγραμματισμό μέσω της δημιουργίας παιχνιδιών.

Τα τεστ ήταν με τη μορφή ερωτήσεων και μπορούσαν να απαντηθούν με απαντήσεις κλίμακας 5 σημείων Likert. Η ίδια ομάδα ερωτήσεων δόθηκε στους μαθητές πριν και μετά από την υλοποίηση των δραστηριοτήτων του «Escape House». Κάθε ομάδα αποτελούνταν από 25 ερωτήσεις και οι μαθητές είχαν περίπου μισή ώρα για να δώσουν τις απαντήσεις τους. Στην πραγματικότητα αυτά τα συλλεχθέντα δεδομένα των πριν και μετά τεστ βοήθησαν να γίνουν συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων και μεταξύ των φύλων. Το σύνολο των ερωτήσεων παρατίθεται στο παράρτημα V.

Επιπλέον των προηγούμενων τεστ, προγραμματίστηκαν δύο εικοσάλεπτα τεστ για την αξιολόγηση της απόδοσης των μαθητών στο μάθημα. Το πρώτο τεστ αξιολόγησης πραγματοποιήθηκε πριν από την εφαρμογή των φύλλων εργασίας του «Escape House» και το δεύτερο τεστ αξιολόγησης, το οποίο είχε παρόμοιες ερωτήσεις με το πρώτο, πραγματοποιήθηκε μετά την εφαρμογή τους. Τα τεστ περιελάμβαναν ένα μείγμα ερωτήσεων με βάση τα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος σπουδών του μαθήματος. Πιο συγκεκριμένα, περιελάμβαναν ερωτήσεις σωστού ή λάθους, ερωτήσεις αντιστοίχισης, περιγραφικές ερωτήσεις και ερωτήσεις που περιελάμβαναν την τοποθέτηση εντολών με τη σωστή σειρά για τη δημιουργία αλγορίθμων που επιλύουν ένα



συγκεκριμένο πρόβλημα. Το περιεχόμενο των ερωτήσεων καλύπτει την δομή επιλογής, την δομή επανάληψης και των μεταβλητών, όπως περιγράφονται στο πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος «Πληροφορική», και ευθυγραμμίζεται με τα ερωτήματα των πριν και μετά τεστ. Σκοπός αυτών των τεστ ήταν να διαπιστωθεί εάν υπήρξε μια γενική βελτίωση στις επιδόσεις των μαθητών συγκρίνοντας τους βαθμούς τους πριν και μετά την εφαρμογή.

5.1.8 Παρατήρηση της τάξης

Είναι καλά τεκμηριωμένο ότι οι παρατηρήσεις μπορούν να γίνουν σε σχεδόν οποιαδήποτε περίσταση και θεωρούνται ως μια μέθοδος που παρέχει πολύτιμα δεδομένα (Hsieh et al., 2015). Παρατηρώντας τους μαθητές, είναι δυνατό για έναν εκπαιδευτικό να αποκτήσει σημαντικές πληροφορίες για το πώς μαθαίνουν με τη συλλογή ανατροφοδότησης κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της μάθησης (Angelo & Cross, 1993).

Σε αυτή τη μελέτη, επιλέξαμε τον τύπο ημι-δομημένης παρατήρησης στη διαδικασία υλοποίησης των δραστηριοτήτων όπου ο εκπαιδευτικός παρατηρεί τους μαθητές και κρατά γραπτές σημειώσεις (Maxwell, 2001). Εστίασαμε στο ενδιαφέρον και τον ενθουσιασμό των μαθητών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας δημιουργίας του παιχνιδιού. Οι μαθητές παρατηρήθηκαν ατομικά κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας. Επίσης κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου οι εκπαιδευτικοί κράτησαν σημειώσεις προκειμένου να περιγράψουν τις διαφορετικές καταστάσεις που προέκυψαν.

5.1.9 Συνεδρία συζήτησης με τους μαθητές

Για την λήψη περισσότερων πληροφοριών, οι εκπαιδευτικοί ζήτησαν επίσης από όλους τους συμμετέχοντες μαθητές να μοιραστούν τις απόψεις τους μέσω μιας συνεδρίας συζήτησης. Η συνεδρία αυτή πραγματοποιήθηκε μετά την υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και διήρκεσε μια πλήρη διδακτική ώρα. Πρώτον, υπήρξε μια συζήτηση σχετικά με την έννοια του παιχνιδιού, το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων και την έννοια της μάθησης μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού, προκειμένου να βοηθήσει τους μαθητές να εκφράσουν τις απόψεις τους ανοιχτά. Μετά από αυτό, δόθηκε μεγαλύτερη προσοχή στην ποιότητα του περιεχομένου, τη δυσκολία εκτέλεσης των δραστηριοτήτων το ενδιαφέρον και τα συναισθήματα που προέκυψαν κατά τη διαδικασία της εφαρμογής. Οι απαντήσεις καταγράφηκαν προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή περαιτέρω συμπερασμάτων και παρουσιάζονται σε επόμενη παράγραφο.

5.1.10 Περιορισμοί

Ένας περιορισμός αυτής της μελέτης μπορεί να είναι τα διαφορετικά στυλ εκμάθησης των μαθητών. Γενικά, κάθε άτομο έχει τη δική του μέθοδο αναγνώρισης και επεξεργασίας των πληροφοριών που δέχονται (Uğur et al., 2011) και αυτή η διαφορά στο τρόπο μάθησης



ισχύει και για τους μαθητές. Λαμβάνοντας υπόψη αυτόν τον τρόπο εξατομικευμένης και προσαρμοστικής μάθησης, μια σταδιακή κονστрукτιβιστική προσέγγιση μπορεί να μην είναι επαρκής σε όλες τις περιπτώσεις μαθητών.

Επιπλέον, τα αποτελέσματα της συνεδρίας της συζήτησης μπορεί να έχουν επηρεαστεί από το γεγονός ότι ένας από τους ερευνητές ήταν στην πραγματικότητα ο καθηγητής των μαθητών. Έτσι, είναι δυνατόν ορισμένοι από τους μαθητές να έχουν σχολιάσει με βάση τα συναισθήματα και όχι τα πραγματικά γεγονότα, λόγω της παρουσίας του εκπαιδευτικού τους. Επιπλέον, πρέπει να επισημάνουμε ότι δεν είναι εύκολο για τους μαθητές να μάθουν και να κατανοήσουν αρχές προγραμματισμού, ειδικά έννοιες που περιλαμβάνουν μεταβλητές ή πιο σύνθετες δομές προγραμματισμού. Η δυσκολία αυτή μπορεί να απορρέει από διάφορες πηγές, όπως, για παράδειγμα, η έλλειψη πρακτικής των μαθητών ή η έλλειψη γνώσης του αντικειμένου (Özmen & Altun, 2014). Το γεγονός αυτό ενισχύει επίσης την ανάγκη δημιουργίας νέου εκπαιδευτικού υλικού για την υποστήριξη της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης.

5.1.11 Αποτελέσματα

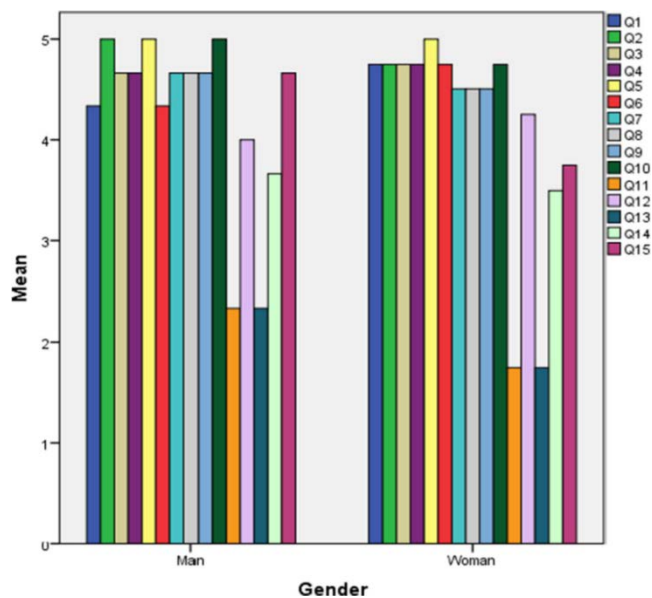
5.1.11.1 Οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το περιεχόμενο των εκπαιδευτικών σεναρίων

Ο αριθμός των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο ήταν επτά, εκ των οποίων οι τέσσερις ήταν γυναίκες και οι τρεις άνδρες. Οι συμμετέχοντες προέρχονταν από την ειδικότητα της Πληροφορικής και δίδασκαν σε Γυμνάσια και Επαγγελματικά Λύκεια και ένας από αυτούς ήταν δάσκαλος δημοτικού σχολείου. Οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς είχαν εργασιακή εμπειρία στην εκπαίδευση μεταξύ 11 και 20 ετών και ήταν άνω των 40 ετών. Οι καθηγητές αυτοί παρακολούθησαν το διατμηματικό μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «Προηγμένες Τεχνολογίες Πληροφορικής και Υπηρεσιών – Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση» που συνδιοργανώνουν το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας και το Πανεπιστήμιο Πειραιώς, στην Καστοριά. Οι δραστηριότητες των φύλλων εργασίας παρουσιάστηκαν στους εκπαιδευτικούς κατά τη διάρκεια του μαθήματος «Το Ψηφιακό Παιχνίδι στη Μάθηση» και οι εκπαιδευτικοί είχαν την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν τα φύλλα εργασίας και να υλοποιήσουν τις δραστηριότητες μόνοι τους. Μετά από αυτό, τους ζητήθηκε να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο εκφράζοντας τη γνώμη τους για τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας. Ο πίνακας 18 παρουσιάζει τον μέσο όρο, τη διάμεση τιμή, την επικρατούσα τιμή και το άθροισμα ως μέτρα της κεντρικής τάσης και την τυπική απόκλιση, τη διακύμανση, εύρους και τυπικού σφάλματος μέσου ως μετρήσεις μεταβλητότητας για τις ερωτήσεις 7 έως 21 του ερωτηματολογίου των εκπαιδευτικών. Στην εικόνα 58 περιλαμβάνεται υπο μορφή γραφικής αναπαράστασης το σύνολο των απαντήσεων για όλες τις ερωτήσεις, κατηγοριοποιημένες ανά φύλο.



Πίνακας 18. Περιγραφικά στατιστικά για τις ερωτήσεις 7 έως 21 του ερωτηματολογίου των εκπαιδευτικών

Ερωτήσεις	Περιγραφικά Στατιστικά							
	Μ.Ο.	Διάμεσος	Επικρατούσα τιμή	Άθροισμα	Τυπ. Απόκλιση	Διακύμανση	Εύρος τιμών	Τυπικό σφάλμα μέσου
7	4.57	5.00	5	32	0.535	0.286	1	0.202
8	4.86	5.00	5	34	0.378	0.143	1	0.143
9	4.71	5.00	5	33	0.488	0.238	1	0.184
10	4.71	5.00	5	33	0.488	0.238	1	0.184
11	5.00	5.00	5	35	0.000	0.000	0	0.000
12	4.57	5.00	5	32	0.535	0.286	1	0.202
13	4.57	5.00	5	32	0.535	0.286	1	0.202
14	4.57	5.00	5	32	0.535	0.286	1	0.202
15	4.57	5.00	5	32	0.537	0.286	1	0.202
16	4.86	5.00	5	34	0.378	0.143	1	0.143
17	2.00	2.00	1	14	1.155	1.333	3	0.436
18	4.14	4.00	4	29	0.690	0.476	2	0.261
19	2.00	2.00	1	14	1.000	1.000	2	0.378
20	3.57	4.00	4	25	0.787	0.619	2	0.297
21	4.14	4.00	5	29	0.900	0.810	2	0.340



Εικόνα 58. Απαντήσεις των εκπαιδευτικών κατηγοριοποιημένες ανά φύλο (οι κωδικοί Q1 – Q15 αντιστοιχούν σε ερωτήσεις 7–21 αντίστοιχα)



Παρατηρώντας τα αποτελέσματα, βλέπουμε ότι οι περισσότερες από τις προτιμήσεις των εκπαιδευτικών είναι στην επιλογή 4 (Συμφωνώ) και 5 (Συμφωνώ έντονα). Στα σχόλια που έκαναν οι εκπαιδευτικοί στο ερωτηματολόγιο ως προτάσεις βελτίωσης, λάβαμε προτάσεις για την επέκταση του προγραμματισμένου χρόνου των δραστηριοτήτων.

5.1.11.2 Αποτελέσματα ερωτηματολογίου μαθητών

Οι μαθητές που συμμετείχαν προέρχονταν από δύο μαθήματα «Πληροφορικής» στην τρίτη τάξη ενός δημόσιου Γυμνασίου στην Ελλάδα. Ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν 52 διαιρούμενος σε δύο τάξεις των 26 μαθητών. Κάθε τάξη παρακολουθεί το μάθημα της «Πληροφορικής» χωρισμένο σε δύο ομάδες, σύμφωνα με τις οδηγίες του Υπουργείου Παιδείας, καθώς το μάθημα δεν χαρακτηρίζεται θεωρητικό και πρέπει να διδάσκεται σε εργαστήριο για 1 ώρα την εβδομάδα, για κάθε ομάδα μαθητών. Έτσι, τέσσερις ομάδες, 13 μαθητών η καθεμία, συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη. Από αυτούς τους μαθητές 29 ήταν αγόρια και 23 ήταν κορίτσια, μεταξύ 13 και 14 ετών.

Από τις απαντήσεις στην ερώτηση 4 του ερωτηματολογίου των μαθητών βλέπουμε ότι το 69,2% δεν είχε χρησιμοποιήσει ποτέ το Scratch, ενώ στην ερώτηση 5 μόνο δύο μαθητές ανέφεραν το λογισμικό Mindstorms EV3 ως ένα άλλο περιβάλλον προγραμματισμού που είχαν διδαχθεί τα προηγούμενα χρόνια. Στην ερώτηση 7 το 80,8% των μαθητών απάντησε ότι δεν ήταν εξοικειωμένοι με τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό πριν μάθουν για αυτόν σε αυτό το μάθημα και στην ερώτηση 8 το 84,6% απάντησε ότι δεν δημιούργησαν ένα παιχνίδι σε οποιοδήποτε εκπαιδευτικό περιβάλλον τα προηγούμενα χρόνια.

Ο πίνακας 19 δείχνει τον μέσο όρο, τη διάμεση τιμή, την επικρατούσα τιμή και το άθροισμα ως μέτρα της κεντρικής τάσης και την τυπική απόκλιση, τη διακύμανση, το εύρος τιμών και τον τυπικό σφάλμα του μέσου ως μετρήσεις μεταβλητότητας για τις ερωτήσεις 9 έως 27 του ερωτηματολογίου των μαθητών.

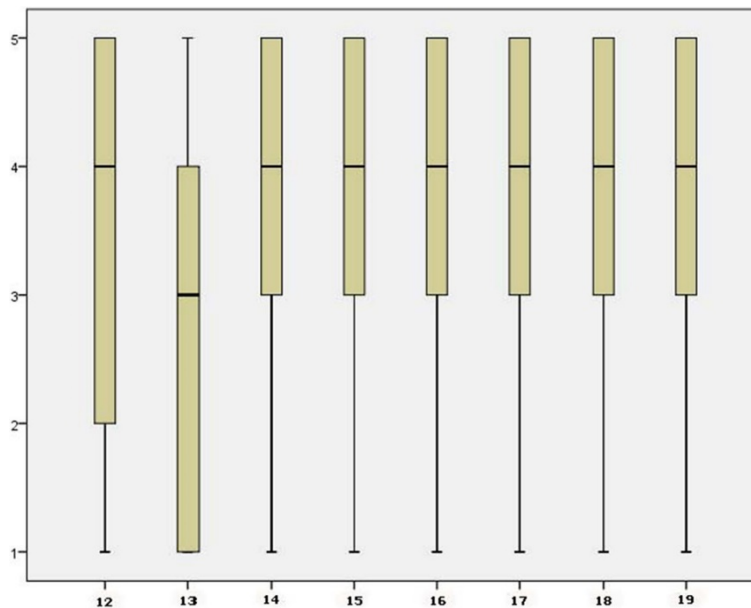
Πίνακας 19. Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις ερωτήσεις 9 έως 27 του ερωτηματολογίου των μαθητών

Ερωτήσεις	Περιγραφικά Στατιστικά							
	Μ.Ο.	Διάμεσος	Επικρατούσα τιμή	Άθροισμα	Τυπική Απόκλιση	Διακύμανση	Εύρος τιμών	Τυπικό σφάλμα μέσου
9	3.88	5.00	5	202	1.477	2.183	4	0.205
10	4.02	5.00	5	209	1.421	2.019	4	0.197
11	3.62	4.00	4	188	1.444	2.084	4	0.2
12	3.63	4.00	5	189	1.482	2.197	4	0.206
13	2.73	3.00	1	142	1.510	2.279	4	0.209
14	3.81	4.00	5	198	1.401	1.962	4	0.194



15	3.85	4.00	5	200	1.377	1.897	4	0.191
16	3.63	4.00	5	189	1.284	1.648	4	0.178
17	3.56	4.00	5	185	1.552	2.408	4	0.215
18	3.81	4.00	5	198	1.401	1.962	4	0.194
19	3.75	4.00	5	195	1.412	1.995	4	0.196
20	2.75	3.00	1	143	1.454	2.113	4	0.202
21	3.44	4.00	4	179	1.178	1.389	4	0.163
22	2.81	3.00	3	146	1.329	1.766	4	0.184
23	3.44	4.00	5	179	1.320	1.742	4	0.183
24	3.44	4.00	5	179	1.514	2.291	4	0.210
25	4.12	5.00	5	214	1.215	1.477	4	0.169
26	3.83	4.00	5	199	1.232	1.518	4	0.171
27	3.38	4.00	5	176	1.457	2.124	4	0.202

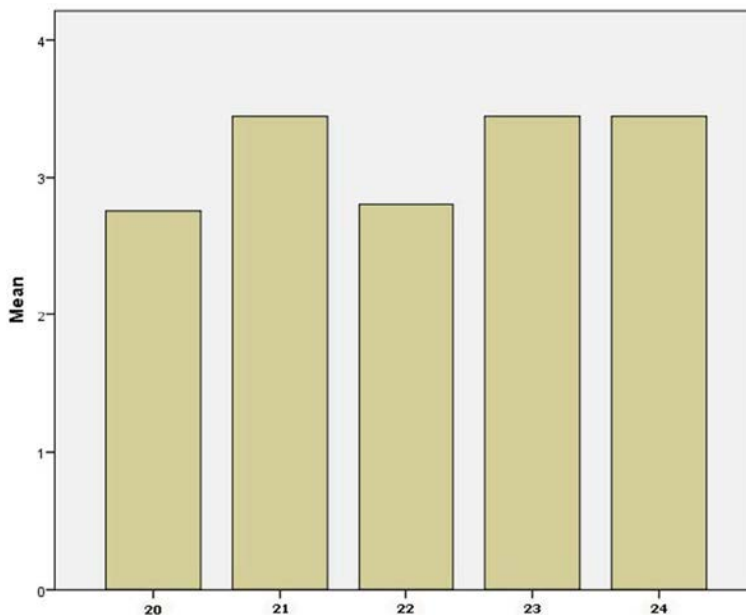
Στις ερωτήσεις 9 και 10, που σχετίζονται με τη δομή και την οργάνωση του ερωτηματολογίου, τα υψηλότερα ποσοστά (51,9 και 57,7) συγκεντρώνονται στην επιλογή 5 (Συμφωνώ απόλυτα). Στην ερώτηση 11, στο ίδιο μέρος του ερωτηματολογίου, οι επιλογές 4 (Συμφωνώ) και 5 (Συμφωνώ Απόλυτα) συγκεντρώνουν τα υψηλότερα ποσοστά (34,6 και 32,7 αντίστοιχα). Στο τμήμα διδασκαλίας και μάθησης του ερωτηματολογίου περιλαμβάνονται οι ερωτήσεις από 12 έως 19. Για την ερώτηση 12, το 42,5% των μαθητών συμφωνούν απόλυτα ότι τους άρεσε να δημιουργούν ένα παιχνίδι στο Scratch και στην ερώτηση 13 το 34,6% δεν θα συνεχίσει να χρησιμοποιεί το Scratch στο μέλλον. Για τις ερωτήσεις 14, 15 και 16 (οι συγκεκριμένες ασκήσεις βοήθησαν στην κατανόηση των δομών και των εννοιών προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού και οι δραστηριότητες περιελάμβαναν πολλά παραδείγματα που οδήγησαν στην καλύτερη κατανόηση) τα υψηλότερα ποσοστά είναι όλα στην επιλογή 5 (44,2, 46,2 και 32,7 αντίστοιχα). Στην ερώτηση 17 σχετικά με το αν οι δραστηριότητες ήταν οργανωμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να οδηγούν τους μαθητές στη εύρεση πολλών διαφορετικών λύσεων για κάθε περίπτωση, το 40,4% των μαθητών συμφώνησαν έντονα ότι το έκαναν. Στις ερωτήσεις 18 και 19 του ίδιου μέρους του ερωτηματολογίου συγκεντρώνονται και πάλι τα υψηλότερα ποσοστά στις επιλογές 4 και 5 (32,7 και 40,4 για την ερώτηση 18 σχετικά με το αν οι μαθητές πιστεύουν ότι έχουν καλή γνώση του Scratch, 32,7 και 38,5 για την ερώτηση 19 σχετικά με το αν οι μαθητές βρίσκουν πιο ενδιαφέρουσα τη μάθηση μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού). Για μια καλύτερη επισκόπηση των αποτελεσμάτων δημιουργήσαμε επίσης ένα γράφημα boxplot (Εικ. 59) στο οποίο επιδεικνύονται σε κάθε περίπτωση οι επιλογές των παραπάνω ερωτημάτων.



Εικόνα 59. Γραφική αναπαράσταση boxplot για ερωτήσεις 12 έως 19

Στο μέρος του ερωτηματολογίου «απαιτήσεις του μαθήματος», στην ερώτηση 20, το 30,8% των μαθητών δεν πιστεύουν ότι πρέπει να γνωρίζουν τον προγραμματισμό για να συμμετάσχουν στις δραστηριότητες. Στην ερώτηση 21, σχετικά με το αν οι μαθητές μπορούσαν εύκολα να επεξεργαστούν τις ιδέες που περιλαμβάνονται στις δραστηριότητες, οι περισσότεροι από αυτούς επέλεξαν την επιλογή 3 (Αναποφάσιστοι) και 4 (Συμφωνώ) με 30,8 και 32,7 αντίστοιχα. Στην ερώτηση 22 το 32,7% των μαθητών ήταν αναποφάσιστοι για το αν προβληματίστηκαν με τις προγραμματιστικές ικανότητες και τις τεχνικές απαιτήσεις που απαιτήθηκαν για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων. Στις ερωτήσεις 23 και 24 οι περισσότεροι μαθητές επέλεξαν και πάλι τις επιλογές 4 και 5 (25% και 26,9% αντίστοιχα για την ερώτηση 23 σχετικά με την επάρκεια του προγραμματισμένου χρόνου ολοκλήρωσης των δραστηριοτήτων, 26,9% και 32,7% αντίστοιχα για την ερώτηση 24 σχετικά με τη βοήθεια από τη συνεργασία με τους συμμαθητές).

Για να έχουμε μια σαφέστερη εικόνα των διαφορών μεταξύ των επιλογών και μια πιο εστιασμένη παρουσίαση, οι μέσες τιμές για κάθε ερώτηση από 20 έως 24 παρουσιάζονται στην εικόνα 60.

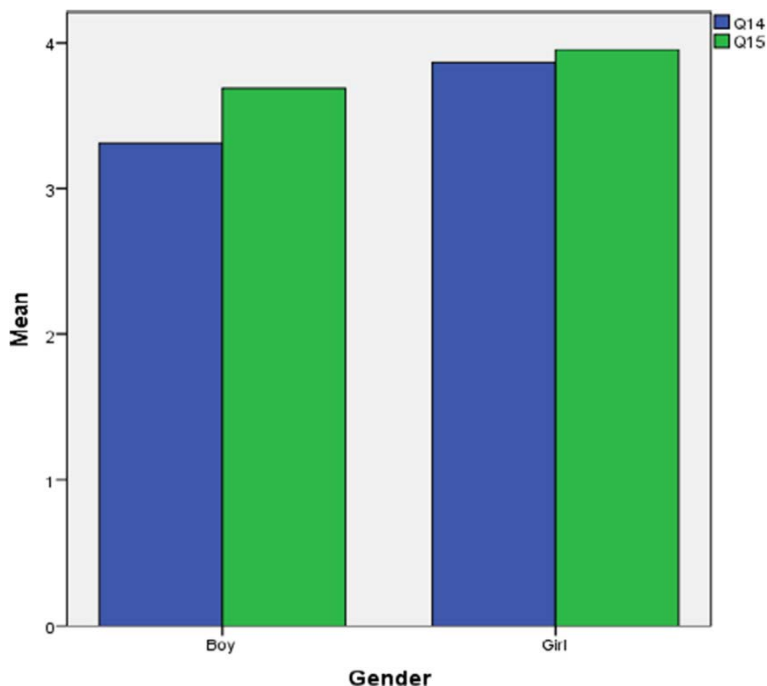


Εικόνα 60. Γραφική αναπαράσταση των μέσων τιμών για τις ερωτήσεις 20 έως 24

Για το μέρος του ερωτηματολογίου «τι έχετε μάθει;» και στις ερωτήσεις 25, 26 και 27 τα υψηλότερα ποσοστά επιλογών ήταν στην επιλογή 5. Πιο συγκεκριμένα, το 53,8% των μαθητών πιστεύει ότι κατάλαβε τι διδάχθηκε μέσα από τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας, το 40,4% πιστεύει ότι οδηγήθηκαν σε καταστάσεις που έπρεπε να σκεφτούν διαφορετικές ιδέες και τρόπους επίλυσης προβλημάτων και το 30,8% πιστεύουν ότι είχαν την ευκαιρία να συνεργαστούν με τους συμμαθητές τους.

Επιπλέον, στην ενότητα «προτάσεις» του ερωτηματολογίου οι περισσότεροι μαθητές (67,3%) δεν πίστευαν ότι οι δραστηριότητες χρειάζονται βελτίωση, και από εκείνους που πίστευαν το αντίθετο, κάποιος είπε ότι ήθελε να δημιουργήσει ένα παιχνίδι της επιλογής τους και κάποιος άλλος ήθελε οι δραστηριότητες να έχουν διαρκέσει λιγότερο χρόνο.

Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό, είναι το ότι παρατηρείται μια μικρή διαφορά απόψεων μεταξύ των φύλων στα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου σχετικά με τα μαθησιακά τους αποτελέσματα στις αρχές προγραμματισμού. Πιο συγκεκριμένα, για τις ερωτήσεις 14 και 15 σχετικά με τη γνώμη των μαθητών στην κατανόηση της δομής επιλογής, της δομής επανάληψης και εννοιών όπως αντικείμενα και μεταβλητές, τα κορίτσια πιστεύουν ότι έχουν κατανοήσει σε υψηλότερο βαθμό, αλλά η διαφορά απόψεων με τα αγόρια είναι μικρή, όπως φαίνεται στην Εικόνα 61.



Εικόνα 61. Γραφική αναπαράσταση των μέσων ανά φύλο για τις ερωτήσεις 14 και 15

5.1.11.3 Αποτελέσματα πριν και μετά τεστ

Το επόμενο βήμα στην έρευνά μας αφορούσε την επεξεργασία των αποτελεσμάτων των συγκεντρωμένων δεδομένων των πριν και μετά τεστ. Για το σκοπό αυτό, προχωρήσαμε στη διερεύνηση οκτώ διαφορετικών περιπτώσεων, αναλύοντας στατιστικά υποθέσεις, οι οποίες είχαν οριστεί για να απαντήσουν στις προηγούμενες ερευνητικές ερωτήσεις.

Στην πρώτη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις γνώσεις των μαθητών σχετικά με τις δομές επιλογής στον προγραμματισμό μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις γνώσεις των μαθητών σχετικά με τις δομές επιλογής στον προγραμματισμό μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Πραγματοποιήθηκε το τεστ κατάταξης Wilcoxon, το οποίο είναι ένα μη παραμετρικό τεστ για τον μη παραμετρικό έλεγχο της ισότητας δύο διάμεσων μεταξύ εξαρτώμενων δειγμάτων που δεν ακολουθούν κανονική κατανομή και είναι ισοδύναμο με τα παραμετρικά εξαρτώμενα δείγματα στα t-test, συμπεριλαμβανομένης της υπόθεσης της συμμετρικής κατανομής. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε ζεύγος που δοκιμάστηκε, ελέγχθηκε η κατανομή των τιμών και διαπιστώθηκε ότι ήταν συμμετρική. Για τις ερωτήσεις 2 έως 7 των πριν και μετά τεστ, οι οποίες εξετάζουν τη χρήση της δομής επιλογής τα αποτελέσματα



των δοκιμών, μας έδωσαν p -τιμές μικρότερες από 0,05, οι οποίες δείχνουν ότι απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση.

Στη δεύτερη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις γνώσεις των μαθητών σχετικά με τη δομή επανάληψης στον προγραμματισμό μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά τις γνώσεις των μαθητών σχετικά με τη δομή επανάληψης στον προγραμματισμό μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Και πάλι, το τεστ κατάταξης Wilcoxon διεξήχθη και για τις ερωτήσεις 8 έως 13 των πριν και μετά τεστ, οι οποίες εξετάζουν τη χρήση της επανάληψης, και τα αποτελέσματα των δοκιμών μας έδωσαν τιμές p μικρότερες από 0,05, οι οποίες δείχνουν ότι απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση.

Στην τρίτη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις γνώσεις των μαθητών σχετικά με τις μεταβλητές στον προγραμματισμό μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις γνώσεις των μαθητών σχετικά με τη δομή των μεταβλητών στον προγραμματισμό μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Και πάλι, πραγματοποιήθηκε το τεστ κατάταξης Wilcoxon για τις ερωτήσεις 14 έως 19 των πριν και μετά τεστ, οι οποίες εξετάζουν τη χρήση των μεταβλητών, τα αποτελέσματα δοκιμής μας έδωσαν p -τιμές λιγότερο από 0,05, οι οποίες δείχνουν πάλι ότι απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση (Εικ. 62).

Test Statistics^a

	Q14_Post- Q14_pre	Q15_Post- Q15_pre	Q16_Post- Q16_pre	Q17_Post- Q17_pre	Q18_Post- Q18_pre	Q19_Post- Q19_pre
Z	-5,519 ^b	-4,871 ^b	-4,888 ^b	-5,165 ^b	-5,565 ^b	-5,177 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Εικόνα 62. Τα αποτελέσματα του τεστ κατάταξης Wilcoxon για τις ερωτήσεις 14 έως 19

Στην τέταρτη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:



Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σχετικά με τις δεξιότητες των μαθητών στον προγραμματισμό μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H1) είναι:

Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σχετικά με τις δεξιότητες των μαθητών στον προγραμματισμό μετά την εφαρμογή των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Και πάλι, πραγματοποιήθηκε το τεστ κατάταξης Wilcoxon και για τις ερωτήσεις 20 έως 23 των πριν και μετά τεστ, οι οποίες εξετάζουν τις δεξιότητες των μαθητών στον προγραμματισμό. Τα αποτελέσματα των τεστ μας έδωσαν p-τιμές λιγότερο από 0,05, τα οποία δείχνουν και πάλι ότι απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση.

Στην πέμπτη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H0) είναι:

Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη στάση των μαθητών απέναντι στον προγραμματισμό μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H1) είναι:

Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη στάση των μαθητών απέναντι στον προγραμματισμό μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Και πάλι, πραγματοποιήθηκε το τεστ κατάταξης Wilcoxon για τις ερωτήσεις 24 έως 26 των πριν και μετά τεστ, οι οποίες εξετάζουν τη στάση των μαθητών απέναντι στον προγραμματισμό. Τα αποτελέσματα των τεστ μας έδωσαν διαφορετικές p-τιμές για κάθε περίπτωση (Εικ. 63).

	Q24_Post- Q24_pre	Q25_Post- Q25_pre	Q26_Post- Q26_pre
Z	-1,961 ^b	-3,016 ^b	-,611 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,050	,003	,541

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Εικόνα 63. Τα αποτελέσματα του τεστ κατάταξης Wilcoxon για τις ερωτήσεις 24 έως 26

Για παράδειγμα, στην ερώτηση 26, η οποία εξετάζει το ενδιαφέρον για την εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού, βλέπουμε μια τιμή p πάνω από 0,05 που σημαίνει ότι αποτυγχάνουμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση σε αυτό το σύνολο ερωτήσεων.

Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε το Mann-Whitney U τεστ, το οποίο είναι ένα μη παραμετρικό τεστ για τον μη παραμετρικό έλεγχο της ισότητας δύο μέσων όρων μεταξύ ανεξάρτητων δειγμάτων που δεν ακολουθούν κανονική κατανομή και είναι ισοδύναμο με το παραμετρικό ανεξάρτητο τεστ δειγμάτων t, προκειμένου να εξεταστούν οι διαφορές μεταξύ φύλων και διαφορετικών ομάδων.



Στην έκτη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις των μαθητών στον προγραμματισμό μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού ανά φύλο.

Κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις των μαθητών στον προγραμματισμό μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού ανά φύλο.

Το Mann-Whitney U τεστ διεξήχθη για κάθε σύνολο ερωτήσεων και τα αποτελέσματα σε όλες τις περιπτώσεις μας έδωσαν τιμές p μεγαλύτερες από 0,05, γεγονός που δείχνει ότι αποτυγχάνουμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση.

Στην έβδομη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις των μαθητών στον προγραμματισμό μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού σε σχέση με την προηγούμενη γνώση τους στο λογισμικό Scratch.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις των μαθητών στον προγραμματισμό μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού σε σχέση με την προηγούμενη γνώση τους στο λογισμικό Scratch.

Και πάλι, διεξήχθη το U τεστ Mann-Whitney για κάθε σύνολο ερωτήσεων. Τα αποτελέσματα στις περιπτώσεις που εξετάζουν τη γνώση της δομής επανάληψης, τις δεξιότητες και τις στάσεις μας έδωσε p τιμές μεγαλύτερες από 0,05, γεγονός που δείχνει ότι αποτυγχάνουμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση. Αλλά για τις περιπτώσεις που εξετάζουν τη γνώση της δομής επιλογής και των μεταβλητών είχαμε τουλάχιστον ένα ερώτημα όπου η τιμή p ήταν μικρότερη από 0,05 που δείχνει ότι απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση (Εικ. 64).

Στην όγδοη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις επιδόσεις των μαθητών στο μάθημα «Πληροφορική» μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μάθημα «Πληροφορική» μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.

Για άλλη μια φορά πραγματοποιήθηκε το τεστ κατάταξης Wilcoxon για τα αποτελέσματα των πριν και μετά τεστ αξιολόγησης, τα οποία εξετάζουν τις γενικές επιδόσεις των μαθητών στο μάθημα «Πληροφορική» σύμφωνα με το πλαίσιο του προγράμματος σπουδών που έθεσε το Υπουργείο Παιδείας. Τα αποτελέσματα των τεστ μας έδωσαν μια τιμή p μικρότερη από 0,05, γεγονός που δείχνει ότι απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση.



Αυτό το αποτέλεσμα αποκαλύπτει ότι οι μαθητές είχαν καλύτερες επιδόσεις στο μετά τεστ αξιολόγησης από ό, τι είχαν στο πριν τεστ αξιολόγησης.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Q14_Difference is the same across categories of Q1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,276	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Q15_Difference is the same across categories of Q1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,008	Reject the null hypothesis.
3	The distribution of Q16_Difference is the same across categories of Q1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,071	Retain the null hypothesis.
4	The distribution of Q17_Difference is the same across categories of Q1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,001	Reject the null hypothesis.
5	The distribution of Q18_Difference is the same across categories of Q1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,144	Retain the null hypothesis.
6	The distribution of Q19_Difference is the same across categories of Q1.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,092	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Εικόνα 64. Αποτελέσματα του Mann-Whitney U τεστ για τις ερωτήσεις 14 έως 19

5.1.11.4 Αποτελέσματα της παρατήρησης στην τάξη

Για να δώσουμε μια καλύτερη εικόνα και να κατανοήσουμε πλήρως τα αποτελέσματα της υλοποίησης των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας, πραγματοποιήσαμε παρατηρήσεις τη στιγμή που οι μαθητές επεξεργάζονταν τις δραστηριότητες σε κάθε εργαστηριακό μάθημα. Πιο συγκεκριμένα, ο εκπαιδευτικός έδωσε σε κάθε ομάδα μαθητών τα φύλλα εργασίας στα οποία οι δραστηριότητες ήταν οργανωμένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να καλύπτονται στον προκαθορισμένο χρόνο ολοκλήρωσης και παρατήρησε τους μαθητές. Κάθε μαθητής εργάστηκε στον υπολογιστή του, αλλά τους επιτράπηκε να μιλήσουν μεταξύ τους, να ανταλλάξουν ιδέες και να συνεργαστούν αν το επιθυμούσαν. Ο εκπαιδευτικός παρατήρησε τους μαθητές, αλλά και τον τρόπο που οι μαθητές συνεργάστηκαν μεταξύ τους και κράτησε σημειώσεις για το ενδιαφέρον και τον ενθουσιασμό των μαθητών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας δημιουργίας ενός



παιχνιδιού. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις, στο πρώτο μέρος του πρώτου φύλλου εργασίας οι μαθητές φάνηκαν πολύ ενθουσιασμένοι με την ιδέα να δημιουργήσουν το δικό τους παιχνίδι Escape House και πραγματικά ανυπομονούσαν να προχωρήσουν την κατασκευή του. Έτσι, το επίπεδο ενδιαφέροντος τους ήταν πολύ υψηλό. Στο δεύτερο μέρος του πρώτου φύλλου εργασίας οι μαθητές φάνηκαν να ενδιαφέρονται να δουν πώς μπορούν να προγραμματιστούν συμπεριφορές για διαφορετικά αντικείμενα. Όταν τα αποτελέσματα της εκτέλεσης ήταν επιτυχή υπήρχε πολύ ενθουσιασμός.

Στο δεύτερο φύλλο εργασίας, οι μαθητές, μεταξύ άλλων, έπρεπε να χρησιμοποιήσουν τη δομή επιλογής για να προσθέσουν περισσότερη λειτουργικότητα στα αντικείμενα του σπιτιού. Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης των δραστηριοτήτων οι μαθητές φάνηκαν συγκεντρωμένοι και δεν έχασαν το ενδιαφέρον τους για την ολοκλήρωσή τους. Πρέπει να αναφέρουμε ότι σε αυτό το φύλλο εργασίας, παρατηρήθηκε κάποια συνεργασία μεταξύ των μαθητών που δεν είχαν απόλυτο έλεγχο της χρήσης της δομής επιλογής με εκείνους που ένιωθαν πιο σίγουροι.

Οι περισσότεροι μαθητές βρήκαν το τρίτο φύλλο εργασίας πιο δύσκολο, και αυτό επειδή έπρεπε να αντιμετωπίσουν δύο νέες έννοιες, την δομή επανάληψης και τις μεταβλητές. Το επίπεδο ενθουσιασμού δεν ήταν τόσο υψηλό όσο πριν, αλλά οι μαθητές δεν τα παρατήσανε και προσπάθησαν να ολοκληρώσουν όλες τις δραστηριότητες.

Στο πρώτο μέρος του τέταρτου φύλλου εργασίας παρατηρήθηκε διαφορά στον ενθουσιασμό. Οι μαθητές έπρεπε να χρησιμοποιήσουν και πάλι την έννοια των μεταβλητών και των δομών προγραμματισμού που είχαν ήδη χρησιμοποιήσει πριν και έτσι τους φάνηκε ευκολότερο να προχωρήσουν με την εφαρμογή των δραστηριοτήτων. Το επίπεδο ενθουσιασμού ήταν πραγματικά υψηλό στο δεύτερο μέρος του τέταρτου φύλλου εργασίας όπου στο τέλος οι μαθητές μπορούσαν να δουν το Escape House πλήρως κατασκευασμένο, λειτουργικό και έτοιμο να χρησιμοποιηθεί για παιχνίδι.

Συνοψίζοντας, σύμφωνα με τις παρατηρήσεις κατά τη διάρκεια της εφαρμογής υπήρχαν διάφορα επίπεδα ενθουσιασμού, οι μαθητές ήταν πρόθυμοι να βοηθήσουν ο ένας τον άλλον και ανεξαρτήτως του πόσο δύσκολες νόμιζαν ότι ήταν οι δραστηριότητες δεν έχασαν ποτέ το ενδιαφέρον τους.

5.1.11.5 Αποτελέσματα της συνεδρίας συζήτησης με τους μαθητές

Η συνεδρία συζήτησης πραγματοποιήθηκε ξεχωριστά για κάθε ομάδα μαθητών και διήρκεσε μία διδακτική ώρα. Πρώτον, ο εκπαιδευτικός περιέγραψε τις δράσεις των βασικών δραστηριοτήτων προκειμένου να ζεσταθεί η συζήτηση και στη συνέχεια έθεσε πέντε ερωτήματα:

- Ποια είναι η γνώμη σου για το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας;



- Ποιο είναι το μέρος του περιεχομένου των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας που βρίσκεις πιο ενδιαφέρον;
- Έπρεπε να καταβάλεις σημαντική προσπάθεια για να ολοκληρώσεις τις δραστηριότητες του φύλλου εργασίας;
- Ένωσες να διασκεδάσεις ή να ενθουσιάζεσαι κατά τη διάρκεια της υλοποίησης των δραστηριοτήτων;
- Πιστεύεις ότι η εκμάθηση μέσω της δημιουργίας παιχνιδιών σας βοηθά να κατανοήσετε καλύτερα διάφορες έννοιες προγραμματισμού;

Ορισμένες από τις απαντήσεις που ελήφθησαν παρουσιάζονται στον πίνακα 20.

Πίνακας 20. Αποτελέσματα συνεδρίας συζήτησης μαθητών

Ερωτήσεις	Απαντήσεις
Πρώτη	<ul style="list-style-type: none">- Ήταν ωραίο και ενδιαφέρον.- Πανεύκολο!- Στην αρχή μπερδεύτικα και κουράστηκα αλλά νομίζω πως ήταν πολύ πρωτότυπο και καλύτερο από άλλα μαθήματα Πληροφορικής.- Νομίζω πως η ιδέα είναι καταπληκτική, αλλά διαρκεί πολύ.
Δεύτερη	<ul style="list-style-type: none">- Όλο το περιεχόμενο.- Το τελευταίο φύλλο εργασίας με την ολοκλήρωση του σπιτιού.
Τρίτη	<ul style="list-style-type: none">- Δεν ήταν τόσο δύσκολο.- Όχι.- Ήταν αρκετά απλό.
Τέταρτη	<ul style="list-style-type: none">- Στην αρχή και στο τέλος.- Όχι τόσο ενθουσιασμένος/η.- Όταν μπήκα στο σπίτι.
Πέμπτη	<ul style="list-style-type: none">- Νομίζω πως είναι ένας πιο διασκεδαστικός τρόπος για να μάθει κανείς.- Ε, καλό είναι...- Νιώθω πως είναι πιο ενδιαφέρουσα η κατασκευή παιχνιδιών.- Θα μπορούσα να μείνω εδώ όλη μέρα για να τελειώσω με την κατασκευή του σπιτιού απόδρασης!

Ως γενικό αποτέλεσμα μπορεί κανείς να πει ότι οι μαθητές βρήκαν τις δραστηριότητες ενδιαφέρουσες, όχι τόσο δύσκολες να ολοκληρωθούν και διασκεδαστικές.

5.1.12 Σχολιασμός

Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια, οι μέθοδοι μάθησης με επίκεντρο τους μαθητές ξεχωρίζουν και προτιμώνται στις διαδικασίες διδασκαλίας. Αυτές οι μέθοδοι μάθησης περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, την συνεργατική και με βάση το παιχνίδι μάθηση



(Çelik, 2020), όπου τα αποτελέσματα της χρήσης των παιχνιδιών μπορούν να αντιστοιχιστούν στις υπάρχουσες παραδοσιακές πρακτικές μάθησης (Engerman et al., 2019). Επομένως, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να υιοθετήσουν την καινοτομία στη διδασκαλία τους ως έναν τρόπο να συμβαδίσουν με τις τεράστιες τεχνολογικές αλλαγές (Akar, 2019). Σε ορισμένες περιπτώσεις, δυστυχώς, η χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση δεν κατάφερε να μεταμορφώσει την καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική (Njiku et al., 2019) επειδή δεν εφαρμόζεται ουσιαστικά με βάση την παιδαγωγική (Willis et al., 2019). Προκειμένου να εφαρμοστούν σε κάθε μάθημα ποικίλες τεχνολογίες και διδακτικές μέθοδοι, πρέπει να γίνουν διακριτές συνδέσεις μεταξύ των εκπαιδευτικών εργαλείων, της θεωρίας και της πρακτικής μέσω της δημιουργίας του κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού.

Στην παρούσα διατριβή, σύμφωνα με τις απόψεις των εκπαιδευτικών, οι οποίοι μελέτησαν και εφάρμοσαν τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας, σχετικά με τη δομή και την οργάνωση του περιεχομένου των δραστηριοτήτων, η πλειοψηφία συμφωνεί απόλυτα ότι παρέχονται αρκετές εξηγήσεις, οι έννοιες ακολουθούν η μία την άλλη με σαφή και ολοκληρωμένο τρόπο και είναι καλά οργανωμένες. Όσον αφορά τη διδασκαλία και τη μάθηση, στους εκπαιδευτικούς φαίνεται να αρέσει η ιδέα της χρήσης ενός περιβάλλοντος προγραμματισμού, όπως το Scratch, για τη δημιουργία ενός παιχνιδιού και η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών πιστεύει ότι οι δραστηριότητες βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν τις δομές προγραμματισμού και βασικές έννοιες, όπως αυτές του αντικειμένου ή της μεταβλητής. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών συμφωνεί απόλυτα ότι μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων ο μαθητής θα έχει καλή γνώση του αντικειμενοστρεφούς περιβάλλοντος προγραμματισμού Scratch και επίσης θα είναι πιο ενδιαφέρον για αυτόν να μάθει μέσα από τη δημιουργία ενός παιχνιδιού. Σχετικά με τις απαιτήσεις του μαθήματος, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών πιστεύει ότι δεν είναι απαραίτητη προϋπόθεση ενός υψηλού επιπέδου ικανότητας προγραμματισμού προκειμένου να ολοκληρωθούν οι δραστηριότητες, επειδή δεν χρειάζονται υψηλές τεχνικές δεξιότητες. Επίσης, οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς συμφώνησαν ότι οι δραστηριότητες είναι εύκολα επεξεργάσιμες και ότι προωθούν τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, αλλά ο προγραμματισμένος χρόνος πρέπει να επανεξεταστεί σε ορισμένες περιπτώσεις. Ως εκ τούτου, τα συγκεντρωμένα δεδομένα δείχνουν ότι οι προτεινόμενες εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι κατάλληλες για τη διδασκαλία των βασικών δομών προγραμματισμού και θα βοηθήσουν τους μαθητές να τις κατανοήσουν καλύτερα, ως απάντηση στο ερευνητικό ερώτημα 5.

Οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν τον ειδικό τρόπο σκέψης που απαιτείται στην εκμάθηση του προγραμματισμού. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό το επίπεδο αφηρημένης σκέψης, υπάρχουν τρόποι για τους εκπαιδευτικούς να διευκολύνουν την κατανόηση χρησιμοποιώντας τεχνικές επίλυσης προβλημάτων, τυποποιημένες μεθόδους στον προγραμματισμό (Eckerdal et al., 2005), καλά οργανωμένο και ενημερωμένο υλικό και παιχνιδάκια, πιο ευχάριστα περιβάλλοντα, όπως το Scratch, όπου οι μαθητές αποδίδουν καλύτερα και μαθαίνουν εύκολα προγραμματιστικές έννοιες (Ozoran et al., 2012). Επίσης, η χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση των κινήτρων των



μαθητών και των μαθησιακών αντιλήψεων προς τον προγραμματισμό ενθαρρύνοντας θετικές στάσεις, σε σύγκριση με τις συμβατικές μεθόδους (Ibrahim et al., 2011).

Οι παραπάνω αντιλήψεις αγκαλιάζονται από τους μαθητές μας στην τρέχουσα μελέτη. Στο μέρος που αφορά στη δομή και την οργάνωση των δραστηριοτήτων των μαθητών, βλέπουμε ότι οι περισσότεροι μαθητές συμφωνούν ή συμφωνούν απόλυτα ότι παρέχονται αρκετές εξηγήσεις για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων μέσω των φύλλων εργασίας, οι δραστηριότητες είναι καλά οργανωμένες, συμπεριλαμβανομένης και της ακολουθίας των παρουσιαζόμενων εννοιών με ολοκληρωμένο τρόπο. Στο τμήμα διδασκαλίας και εκμάθησης του ερωτηματολογίου των μαθητών η πλειοψηφία των μαθητών δήλωσε ότι τους άρεσε να δημιουργούν ένα παιχνίδι στο λογισμικό Scratch, όμως δεν είναι πρόθυμοι να συνεχίσουν να χρησιμοποιούν αυτό το λογισμικό στο μέλλον, λόγω της απλότητας στην εμφάνιση του. Όσον αφορά τις δραστηριότητες, οι μαθητές πιστεύουν ότι βοήθησαν στην καλύτερη κατανόηση των εννοιών του προγραμματισμού δίνοντας πολλά παραδείγματα και ότι είναι οργανωμένες έτσι ώστε να οδηγούν σε πολλές διαφορετικές λύσεις για κάθε περίπτωση. Επιπλέον, οι περισσότεροι μαθητές πιστεύουν ότι μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας απέκτησαν καλύτερη γνώση του λογισμικού Scratch και ενδιαφέρονταν για την εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού.

Όσον αφορά στις απαιτήσεις του μαθήματος, η πλειοψηφία των μαθητών πιστεύει ότι δεν ήταν απαραίτητο να έχουν οποιαδήποτε προηγούμενη γνώση του προγραμματισμού για να συμμετάσχουν. Παρόλα αυτά, οι απόψεις των μαθητών κατά πόσον οι ιδέες που παρουσιάζονται στις δραστηριότητες ήταν εύκολα επεξεργάσιμες από αυτούς, χωρίστηκαν μεταξύ των επιλογών των αναποφάσιστων και συμφωνούντων. Επίσης, οι μαθητές ήταν αναποφάσιστοι για το αν δυσκολεύτηκαν από τις τεχνικές και προγραμματικές ικανότητες που απαιτούνταν, προκειμένου να ολοκληρωθούν οι δραστηριότητες με επιτυχία. Επιπλέον, οι περισσότεροι μαθητές πιστεύουν ότι ο προγραμματισμένος χρόνος για την κάθε δραστηριότητα ήταν αρκετός και ότι είχαν την ευκαιρία να λάβουν βοήθεια συνεργαζόμενοι με τους συμμαθητές τους.

Στο μέρος του ερωτηματολογίου που ρωτήσαμε τους μαθητές για το τι νομίζουν ότι έχουν μάθει, οι περισσότεροι από αυτούς δήλωσαν ότι κατάλαβαν τι διδάχθηκε μέσα από τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας και ότι έπρεπε να σκεφτούν πολλούς διαφορετικούς τρόπους για να λύσουν τα προβλήματα που περιλαμβάνονται στις δραστηριότητες. Τέλος, οι περισσότεροι από τους μαθητές δεν είχαν προτάσεις για βελτίωση, αλλά οι λίγοι που το έκαναν πρότειναν να συμπεριληφθούν περισσότερα κρυμμένα αντικείμενα στο Escape House, να αυξηθεί η δυσκολία στο προγραμματιστικό μέρος, και να συμπεριληφθούν χαρακτηριστικά των παιχνιδιών που χρησιμοποιούν ερωτήσεις προσανατολισμένες στη γνώση.

Επιπλέον, μέσω της διαδικασίας των πριν και μετά τεστ διαπιστώνουμε ότι σύμφωνα με τις απόψεις των μαθητών πριν και μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων υπήρξε βελτίωση των γνώσεων τους για τη δομή επιλογής, της δομής επανάληψης και την έννοια



των μεταβλητών, καθώς και βελτίωση των προγραμματιστικών δεξιοτήτων τους. Επιπλέον, μέσα από τη διαφορά στους βαθμούς των μαθητών στις προγραμματισμένες δοκιμασίες αξιολόγησης διαπιστώνουμε ότι υπήρξε γενική βελτίωση των επιδόσεών τους κατά τη διάρκεια του μαθήματος της «Πληροφορικής» όσον αφορά τις γνώσεις τους σχετικά με τις βασικές αρχές και δεξιότητες προγραμματισμού. Όλα τα παραπάνω δείχνουν ότι η εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού βελτιώνει τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις επιδόσεις των μαθητών στη χρήση των δομών προγραμματισμού όπως των συνθηκών υπό όρους, των βρόχων και των μεταβλητών, όσον αφορά την ερευνητική ερώτηση 1.

Τα αποτελέσματα των πριν και μετά τεστ όσον αφορά στη στάση των μαθητών προς τον προγραμματισμό δείχνουν ότι το ενδιαφέρον τους για τον προγραμματισμό μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού παραμένει το ίδιο. Επιπλέον, μετά τη συνεδρία παρατήρησης των μαθητών φαίνεται ότι το επίπεδο ενθουσιασμού ήταν υψηλό και ότι επίσης οι μαθητές δεν έχασαν το ενδιαφέρον τους καθόλη τη διάρκεια της διαδικασίας. Επίσης, οι απαντήσεις των μαθητών στη συνεδρία της συζήτησης επιβεβαιώνουν ορισμένα από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου σχετικά με το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων και τα συναισθήματα των μαθητών και υποστηρίζουν τον ισχυρισμό ότι η εκμάθηση του προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού έχει θετική επίδραση στη στάση των μαθητών απέναντι στον προγραμματισμό, όσον αφορά την ερευνητική ερώτηση 2. Μέσα από τα σχόλιά τους οι μαθητές εξέφρασαν το ενδιαφέρον και τον ενθουσιασμό τους και, σε ορισμένες περιπτώσεις, την ανάγκη τους για περισσότερο διαθέσιμο χρόνο για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων.

Τέλος, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το φύλο των μαθητών δεν έχει επίδραση στις γνώσεις, τις δεξιότητες και τη στάση τους απέναντι στον προγραμματισμό μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού, αλλά παίζει ρόλο στις γνώσεις τους για την δομή επιλογής, τη δομή επανάληψης και τις μεταβλητές, όταν λαμβάνονται υπόψη οι προηγούμενες γνώσεις τους στο Scratch, σχετικά με ερευνητικά ερωτήματα 3 και 4.

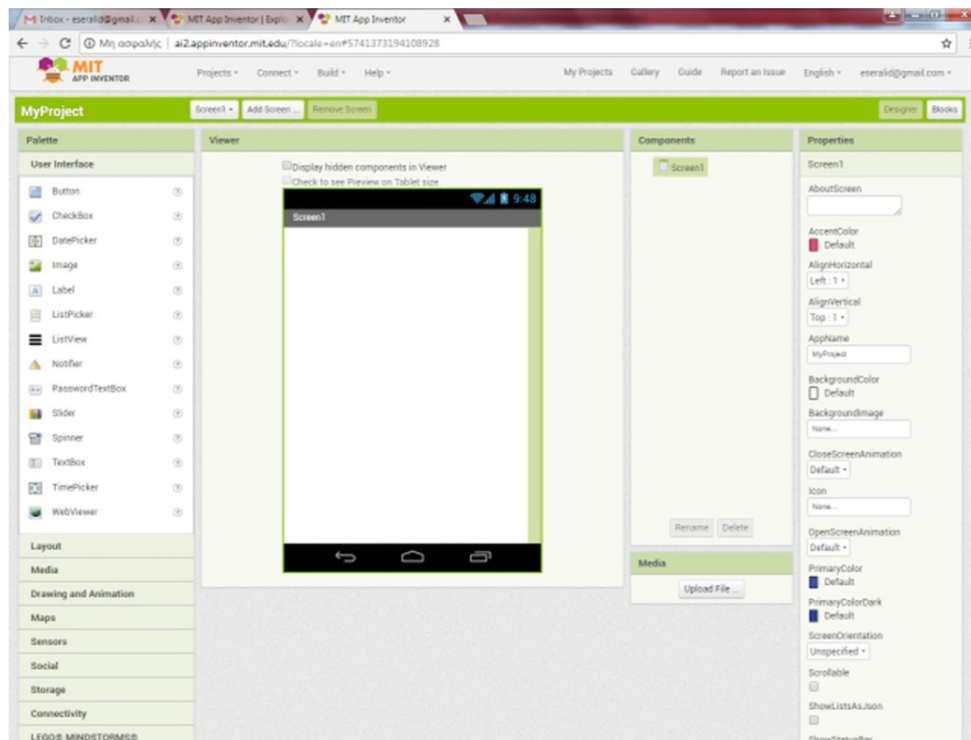
5.2 Λύκειο

5.2.1 Το λογισμικό AppInventor - Περιγραφή

Το MIT AppInventor είναι ένα οπτικό περιβάλλον προγραμματισμού που επιτρέπει στον καθένα, ακόμα και σε παιδιά, να δημιουργεί πλήρως λειτουργικές εφαρμογές (apps) για έξυπνα κινητά και ταμπλέτες (MIT AppInventor, 2020). Αποτελεί μια εναλλακτική, αρκετά εύκολη αλλά και ισχυρή πλατφόρμα προγραμματισμού, καθώς επιτρέπει την ανάπτυξη εφαρμογών χρησιμοποιώντας βάσεις δεδομένων, διαδραστικούς χάρτες και άλλες προηγμένες έννοιες, και, το πιο σημαντικό, χωρίς τη χρήση κώδικα (Περδικούρη, 2014). Το AppInventor υποστηρίζει λειτουργίες μεταφοράς και απόθεσης που επιτρέπουν τον σχεδιασμό και την κατασκευή εφαρμογών για το λειτουργικό σύστημα Android και αποτελείται από δύο μέρη: τον Σχεδιαστή (Designer) (Εικ. 65), για την επιλογή των στοιχείων της εφαρμογής, και τον Επεξεργαστή Μπλοκ (Block Editor) (Εικ. 66), για τη

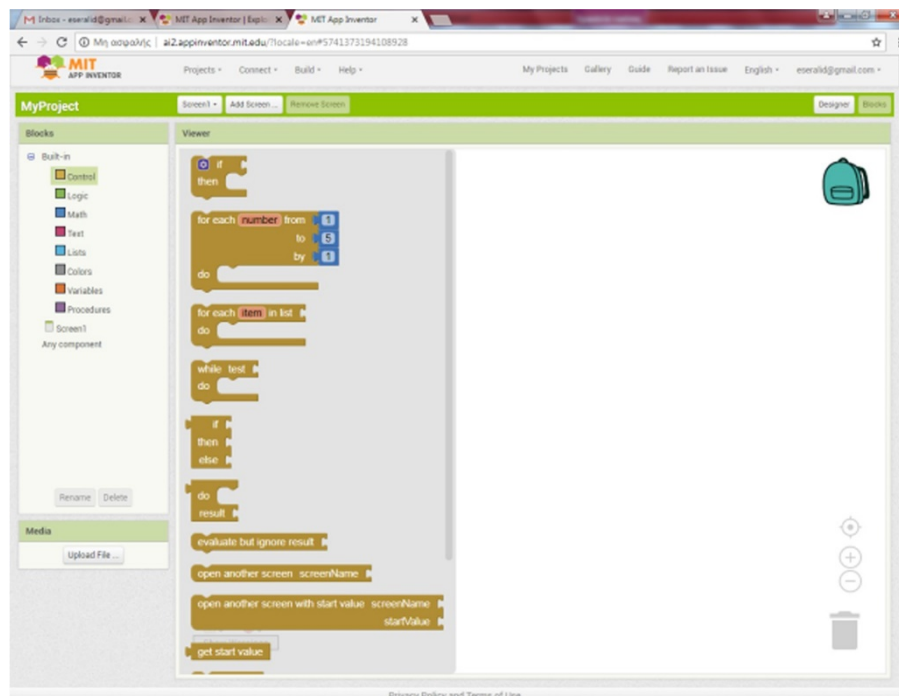


ρύθμιση της συμπεριφοράς της εφαρμογής. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας τα πλεονεκτήματα του προγραμματισμού με μπλοκ (πλακίδια), οι προγραμματιστές μπορούν να δουν άμεσα ενδιάμεσα αποτελέσματα ενώ τα δημιουργούν, χωρίς να χρειάζεται να ανησυχούν για την πληκτρολόγηση εντολών και για σφάλματα σύνταξης. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να αναπτύξουν τις εφαρμογές τους σταδιακά και τους ενθαρρύνει να δοκιμάσουν καθώς χτίζουν (Pokress & Veiga, 2013) σχεδιάζοντας το περιβάλλον εργασίας χρήστη μιας εφαρμογής χρησιμοποιώντας το Γραφικό Περιβάλλον Διεπαφής Χρήστη (Graphical User Interface - GUI) της εφαρμογής και στη συνέχεια να καθορίζουν τη συμπεριφορά της εφαρμογής με την τοποθέτηση μπλοκ όπως σε ένα παζλ κατά τη στιγμή της ανάπτυξης (Indriando et al., 2017).



Εικόνα 65. Το περιβάλλον Designer του AppInventor

Το λογισμικό AppInventor υποστηρίζει τη χρήση των προσωπικών κινητών συσκευών προκειμένου να δοκιμαστούν οι παραχθείσες εφαρμογές, αλλά υποστηρίζει επίσης έναν εξομοιωτή που παρέχει ένα εικονικό έξυπνο τηλέφωνο με τη δυνατότητα εκτέλεσης της παραχθείσας εφαρμογής σε πραγματικό χρόνο. Αυτή η λειτουργία είναι πολύ χρήσιμη όταν προκύπτουν ζητήματα συνδεσιμότητας ή νομοθεσίας σχετικά με τη χρήση των έξυπνων τηλεφώνων εντός της τάξης. Επιπλέον, η υποστήριξη, μεταξύ άλλων, των αισθητήρων, των βάσεων δεδομένων και της σύνδεσης στο διαδίκτυο, καθιστά το AppInventor ένα σύγχρονο και εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο για τη διδασκαλία και τη μάθηση.



Εικόνα 66. Το περιβάλλον Blocks Editor του AppInventor

5.2.2. Η χρήση του AppInventor στην εκπαίδευση

Η χρήση του λογισμικού AppInventor περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα σπουδών πολλών μαθημάτων. Πιο συγκεκριμένα, στο μάθημα «Εφαρμογές Πληροφορικής» που διδάσκεται στην πρώτη τάξη του Γενικού και του Επαγγελματικού Λυκείου, σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών (Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων, 2014) η ανάπτυξη εφαρμογών με τη χρήση του λογισμικού AppInventor περιλαμβάνεται στο κεφάλαιο επτά του σχολικού βιβλίου. Επίσης, στο μάθημα «Ειδικά Θέματα στον Προγραμματισμό» που διδάσκεται στην Γ' Τάξη του Επαγγελματικού Λυκείου στην ειδικότητα «Πληροφορική», σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών (Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων, 2015) προτείνεται η χρήση του λογισμικού AppInventor στο δεύτερο μέρος του μαθήματος.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να υπευθυμίσουμε ότι στην Ελλάδα, όπως και σε πολλές άλλες ευρωπαϊκές χώρες, υπάρχει αυστηρή νομοθεσία σχετικά με τη χρήση των έξυπνων τηλεφώνων μέσα στα σχολεία. Ειδικά στην Ελλάδα, σύμφωνα με το νόμο, παρά το ότι οι μαθητές είναι υποχρεωμένοι να διατηρούν τα έξυπνα τηλέφωνα τους ανενεργά και στις σχολικές τσάντες τους, σε ορισμένες περιπτώσεις οι εκπαιδευτικοί επιτρέπεται να χρησιμοποιούν κινητές συσκευές στην τάξη τους κατά τη διάρκεια των μαθημάτων τους, εφόσον οι μαθητές τα χρησιμοποιούν υπό την εποπτεία τους (Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων 2006, 2012).



5.2.3 Προηγούμενη έρευνα σχετικά με τη χρήση του λογισμικού AppInventor

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών πολλοί ερευνητές έχουν χρησιμοποιήσει το λογισμικό AppInventor με διάφορους τρόπους και σε διαφορετικούς χώρους. Έχουν επίσης μελετήσει τα χαρακτηριστικά του και τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζει τη μαθησιακή διαδικασία. Τα αποτελέσματα αυτών των μελετών απεικονίζουν μερικά ενδιαφέροντα γεγονότα σχετικά με τη χρήση του προγραμματισμού με πλακίδια στην εκπαίδευση. Οι Indrianto et al. (2017) έχουν χρησιμοποιήσει το AppInventor στη φυσική αγωγή. Δημιούργησαν μια εφαρμογή με το όνομα «Love sports», την οποία χρησιμοποίησαν σε δύο τάξεις γυμνασίου με στόχο να διδάξουν μπάσκετ μέσω της χρήσης των έξυπνων τηλεφώνων Android. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους έδειξαν ότι η εκμάθηση μέσω Εφαρμογών έξυπνων τηλεφώνων Android μπορεί να βελτιώσει τα αποτελέσματα της μάθησης των μαθητών σε ψυχοκινητικούς και γνωστικούς τομείς.

Οι Soares και Martin (2015) χρησιμοποίησαν το AppInventor ως εργαλείο για τη διδασκαλία και τη δημιουργία εφαρμογών, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης μιας εφαρμογής κινητών από 40 νέους και παλαιότερους φοιτητές κατά το εαρινό εξάμηνο του 2013 και του 2014. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια θετική ανατροφοδότηση από τους μαθητές όσον αφορά τη μάθηση και τη διασκέδαση με τη χρήση του AppInventor, τις προϋποθέσεις του μαθήματος, την εκμάθηση των βασικών αρχών προγραμματισμού και των νέων εννοιών, την ομαδική εργασία και την οικοδόμηση εφαρμογών κινητών με τη χρήση διαφορετικών χαρακτηριστικών μιας κινητής συσκευής.

Οι Wagner et al. (2013) χρησιμοποίησαν το AppInventor σε μια θερινή κατασκήνωση για τη διδασκαλία της επιστήμης των υπολογιστών σε μαθητές γυμνασίου. Χρησιμοποίησαν δύο ξεχωριστές μεθόδους για τη δημιουργία Android εφαρμογών, μία με προγραμματισμό πλακιδίων χρησιμοποιώντας το λογισμικό AppInventor και μια άλλη χρησιμοποιώντας τη γλώσσα Java. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η χρήση του προγραμματισμού με πλακίδια βοήθησε τους μαθητές στην κατανόηση της ανάπτυξης εφαρμογών στην Java. Επίσης, οι μαθητές απόλαυσαν την εργασία με το AppInventor και έδειξαν μεγάλο ενθουσιασμό για τη δημιουργία των δικών τους εφαρμογών και την εγκατάστασή τους στις συσκευές τους.

Οι Lang et al. (2014) δημιούργησαν ένα πρόγραμμα σπουδών βασισμένο σε ένα μοντέλο υποστήριξης μαθητή από μαθητή που επέτρεψε στους μαθητές να εξερευνήσουν το πρόγραμμα AppInventor και να ανταλλάξουν πληροφορίες μεταξύ τους. Το χρησιμοποίησαν κατά τη διάρκεια μιας περιόδου τεσσάρων εβδομάδων και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η χρήση του AppInventor προκάλεσε το ενδιαφέρον των μαθητών για τον προγραμματισμό και ότι επιτεύχθηκε ένα θετικό αποτέλεσμα.

Οι Grover και Pea (2013) χρησιμοποίησαν το λογισμικό AppInventor μέσα σε ένα εργαστήριο για μαθητές μέσης εκπαίδευσης, για να εισαγάγουν τα παιδιά του γυμνασίου στον προγραμματισμό και τις θεμελιώδεις έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών μέσω του προγραμματισμού εφαρμογών κινητών. Ένας από τους στόχους τους ήταν να κατανοήσουν και να περιγράψουν την καταλληλότητα του AppInventor ως εργαλείο για την προώθηση της υπολογιστικής μάθησης. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το



AppInventor φαίνεται να είναι ένα ισχυρό περιβάλλον προγραμματισμού για χρήση από μαθητές νεαρής ηλικίας ειδικά στις ηλικιακές ομάδες των 10 έως 19 ετών.

Οι Mladenovic et al. (2018) διερεύνησαν το γεγονός της πρόληψης παρανοήσεων στην εκμάθηση εννοιών προγραμματισμού, χρησιμοποιώντας μια διαφορετική παιδαγωγική προσέγγιση μέσω μιας οπτικής γλώσσας προγραμματισμού. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι παρανοήσεις των μαθητών ελαχιστοποιούνται όταν χρησιμοποιούν μια γλώσσα προγραμματισμού που βασίζεται σε πλακίδια σε σύγκριση με τις γλώσσες προγραμματισμού που βασίζονται σε κείμενο.

5.2.4 Σκοπός της παρούσας μελέτης

Ακολουθώντας τις προηγούμενες παρατηρήσεις και την ενδελεχή βιβλιογραφική έρευνα, αντιλαμβανόμαστε ότι είναι σημαντικό για τα μαθήματα προγραμματισμού, οποιουδήποτε επιπέδου εκπαίδευσης, να ακολουθήσουμε το αντίστοιχο πρόγραμμα σπουδών και να καλύπτουμε τους στόχους του, συμπεριλαμβάνοντας δραστηριότητες που σέβονται επίσης τον προκαθορισμένο, στην περίπτωση κάθε μαθήματος, χρόνο διδασκαλίας. Μέχρι στιγμής έχουν γίνει προσπάθειες για τη διδασκαλία των αρχών προγραμματισμού μέσω της χρήσης του περιβάλλοντος AppInventor, αλλά καμία από αυτές δεν μπορεί να εφαρμοστεί πλήρως στη διδακτική πραγματικότητα του ελληνικού σχολείου.

Έτσι, σε αυτή τη μελέτη στοχεύουμε στην εκμετάλλευση του λογισμικού AppInventor με την εφαρμογή του στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης. Η υλοποίηση αυτή γίνεται με τη χρήση κατάλληλα δομημένων εκπαιδευτικών σεναρίων που περιλαμβάνουν τα στοιχεία και τις λειτουργίες του AppInventor που συμμορφώνονται με το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής» για την πρώτη τάξη των Γενικών και Επαγγελματικών Λυκείων. Επιπλέον, συγκεντρώνουμε τις απόψεις των εκπαιδευτικών και των μαθητών που είναι σημαντικές για την βελτίωση του έργου μας για μελλοντικές χρήσεις. Επιπλέον, και σε αυτή την περίπτωση επεξεργαστήκαμε στατιστικά τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν προκειμένου να καταλήξουμε σε συμπεράσματα που θα οδηγήσουν επίσης στη βελτίωση του έργου μας.

5.2.5 Τα εκπαιδευτικά σενάρια του AppInventor και η παιδαγωγική τους αξία

Αρχικά δημιουργήσαμε οκτώ εκπαιδευτικά σενάρια για τη χρήση του λογισμικού AppInventor στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Σε αυτό το σημείο πρέπει να διευκρινίσουμε ότι όταν μιλάμε για ένα εκπαιδευτικό σενάριο αναφερόμαστε στις διδακτικές δραστηριότητες που εμπλέκονται στην ενσωμάτωση της χρήσης των Τ.Π.Ε. στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης. Ένα εκπαιδευτικό σενάριο πρέπει να περιλαμβάνει μια σύγχρονη παιδαγωγική προσέγγιση, κατάλληλο περιεχόμενο και δομή, σύγχρονες μεθόδους διδασκαλίας και κατάλληλες στρατηγικές διδασκαλίας (Κόμης κ.ά., 2013). Τα εκπαιδευτικά σενάρια σχεδιάστηκαν και δημιουργήθηκαν για το μάθημα «Εφαρμογές Πληροφορικής», της πρώτης τάξης του Γενικού και Επαγγελματικού Λυκείου.



Επικεντρωνώμαστε είναι το έβδομο κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου (Πανσεληνάς κ.ά., 2014) το οποίο απευθύνεται σε μαθητές που έχουν διδαχθεί οπτικό προγραμματισμό σε προηγούμενες τάξεις και έχουν βασικές γνώσεις αλγορίθμων, και καλύπτει το μέρος του προγράμματος σπουδών που περιλαμβάνει 16 ώρες διδασκαλίας των εννοιών του προγραμματισμού με τη χρήση του περιβάλλοντος AppInventor, που χωρίζονται σε 2 ώρες μάθημα την εβδομάδα. Ως εκ τούτου, αν και το AppInventor δεν διδάσκεται σε οποιαδήποτε προηγούμενη τάξη, μπορεί να διδαχθεί στους μαθητές της πρώτης τάξης στο Γενικό ή στο Επαγγελματικό Λύκειο, καθώς είναι ένα εύκολο και κατανοητό περιβάλλον και εκμεταλλεύεται τις προηγούμενες γνώσεις προγραμματισμού των μαθητών.

Για το σχεδιασμό και τη δομή των εκπαιδευτικών σεναρίων λάβαμε υπόψη τα πλαίσια της Γνώσης του Τεχνολογικού και Παιδαγωγικού Περιεχομένου (Technological Pedagogical Content Knowledge - TPACK) και της Γνώσης του Τεχνολογικού και Διδακτικού Περιεχομένου (Technological Teaching Content Knowledge - TTCK). Το πλαίσιο TPACK (Mishra & Koehler, 2006) πρότεινε ένα θεωρητικό μοντέλο για την αποτελεσματική χρήση των Τ.Π.Ε. κατά τη διάρκεια της διδακτικής διαδικασίας, ενώ το πλαίσιο TTCK, το οποίο βασίζεται στο πλαίσιο TPACK, περιελάμβανε επτά διακριτές φάσεις για το σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού σεναρίου που απαιτούσε γνώση του αντικειμένου, της διδασκαλίας του αντικειμένου, παιδαγωγικών και ψυχολογικών θεωριών της διδασκαλίας και της μάθησης, της τεχνολογίας που θα χρησιμοποιηθεί και της προστιθέμενης αξίας που μπορεί να επιφέρει αυτή η τεχνολογία στη διδασκαλία και τη μάθηση (Κόμης κ.ά., 2013). Λαμβάνοντας υπόψη την παραπάνω έρευνα και με βάση την προτεινόμενη ανάλυση και δομή προχωρήσαμε στο σχεδιασμό των προαναφερθέντων σεναρίων.

Το πρώτο εκπαιδευτικό σενάριο έχει τον τίτλο «Γνωριμία με το περιβάλλον του AppInventor» και ο σκοπός του είναι να εισαγάγει βασικές έννοιες του προγραμματισμού και να επιτρέψει στους μαθητές να εξοικειωθούν με το μενού του λογισμικού AppInventor. Στόχος αυτής της ενότητας είναι να υπενθυμίσει τις βασικές γνώσεις προγραμματισμού στους μαθητές, να τις εμπλουτίσει και να τους επιτρέψει να εξοικειωθούν με το καινοτόμο και εξαιρετικά ενδιαφέρον λογισμικό. Στο δεύτερο εκπαιδευτικό σενάριο με τον τίτλο «Γνωριμία με την απλή δομή επιλογής στο λογισμικό AppInventor», οι μαθητές αποκτούν δεξιότητες για την ανάπτυξη απλών εφαρμογών για κινητές συσκευές που θα χρησιμοποιούν την απλή δομή επιλογής. Στόχος αυτής της ενότητας είναι η ανάκληση των βασικών γνώσεων των μαθητών στον προγραμματισμό, ο εμπλουτισμός τους και η εφαρμογή τους σε κινητές συσκευές. Ο στόχος αυτός ισχύει και για τα υπόλοιπα εκπαιδευτικά σενάρια, με επεκτάσεις ανάλογα με τις εξειδικευμένες γνώσεις στις οποίες επικεντρώνεται το καθένα.

Στο τρίτο εκπαιδευτικό σενάριο με τίτλο «Γνωριμία με τη δομή διπλής επιλογής στο λογισμικό AppInventor», οι μαθητές θα αποκτήσουν δεξιότητες στην ανάπτυξη απλών εφαρμογών για κινητά που θα χρησιμοποιούν τη δομή διπλής επιλογής. Στο τέταρτο εκπαιδευτικό σενάριο με τον τίτλο «Γνωριμία με το στοιχείο Slider και τις δομές επανάληψης στο λογισμικό AppInventor», οι μαθητές θα αποκτήσουν δεξιότητες για την ανάπτυξη απλών εφαρμογών για κινητά που θα χρησιμοποιούν το στοιχείο Slider σε



συνδυασμό με προγραμματιστικές δομές της επανάληψης. Στο πέμπτο εκπαιδευτικό σενάριο με τον τίτλο «Γνωριμία με το στοιχείο λίστα στο λογισμικό AppInventor», οι μαθητές θα αποκτήσουν δεξιότητες για την ανάπτυξη απλών εφαρμογών για κινητές συσκευές που χρησιμοποιούν το στοιχείο ListView και θα μάθουν πώς να χρησιμοποιούν μεταβλητές για την εξυπηρέτηση ενός συγκεκριμένου σκοπού. Στο έκτο εκπαιδευτικό σενάριο με τον τίτλο «Γνωριμία με το στοιχείο DataBase στο λογισμικό AppInventor», οι μαθητές θα αποκτήσουν δεξιότητες που σχετίζονται με την εισαγωγή, τη διαγραφή και την αναζήτηση δεδομένων από το στοιχείο της βάσης δεδομένων (DataBase) και θα γνωρίζουν τη χρήση του αντικειμένου Notifier. Στο έβδομο σενάριο με τον τίτλο «Γνωριμία με τους αισθητήρες στο λογισμικό AppInventor», οι μαθητές θα αποκτήσουν δεξιότητες στην ανάπτυξη απλών εφαρμογών που χρησιμοποιούν αισθητήρες κινητών τηλεφώνων και το αντικείμενο ρολόι. Τέλος, στο όγδοο σενάριο με τον τίτλο «Εισαγωγή στα υποπρογράμματα-Ανασκόπηση», ο σκοπός είναι να επαναληφθούν οι προγραμματιστικές έννοιες που διδάχθηκαν στους μαθητές στα προηγούμενα εκπαιδευτικά σενάρια και να εισαχθούν οι μαθητές στη χρήση και τη λειτουργία των υποπρογραμμάτων.

5.2.6 Η έρευνα

Δεδομένων των αποτελεσμάτων της προηγούμενης έρευνάς μας σχετικά με τη χρήση και αποδοχή των κινητών συσκευών από του μαθητές και τους εκπαιδευτικούς (Σεραλίδου & Δουληγέρης, 2015; Σεραλίδου & Δουληγέρης, 2016) οδηγηθήκαμε στη δημιουργία οκτώ εκπαιδευτικών σεναρίων κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2016-2017. Κάθε σενάριο διαρκεί δύο διδακτικές ώρες, σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής», και περιλαμβάνει θεωρητικά και πρακτικά παραδείγματα, καθώς και διάφορες δραστηριότητες που πρέπει να πραγματοποιήσουν οι μαθητές. Οι εργασίες αυτές ολοκληρώθηκαν στο τέλος του καλοκαιριού του 2017. Αφού γράψαμε πλήρως τα εκπαιδευτικά σενάρια και αναπτύξαμε τις εφαρμογές για κάθε άσκηση που περιλαμβάνεται, οργανώσαμε ένα εργαστήριο για εκπαιδευτικούς προκειμένου να παρουσιάσουμε το έργο μας. Το εργαστήριο πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς τον Νοέμβριο του 2017 και περιελάμβανε τριάντα συμμετέχοντες. Σκοπός του εργαστηρίου ήταν να παρουσιάσει το AppInventor ως εκπαιδευτικό λογισμικό στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών ενός μαθήματος για εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της ειδικότητας της πληροφορικής. Οι στόχοι του εργαστηρίου περιελάμβαναν την εισαγωγή στο λογισμικό AppInventor και την παρουσίασή του, προκειμένου οι εκπαιδευτικοί να κατανοήσουν και να εξοικειωθούν πλήρως με τις δυνατότητές του. Επίσης, το εργαστήριο είχε ως στόχο την παρουσίαση των εκπαιδευτικών μας σεναρίων και την υλοποίηση των δραστηριοτήτων τους από τους εκπαιδευτικούς, ώστε να εξοικειωθούν και στη συνέχεια να αξιολογήσουν ή ακόμα και να χρησιμοποιήσουν το έργο μας στα μαθήματά τους. Για να συμβεί αυτό, ανεβάσαμε το σύνολο του έργου σε ένα μπλογκ (blog) ώστε οι εκπαιδευτικοί να το κατεβάσουν και να το χρησιμοποιήσουν (Το λογισμικό App Inventor στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση - Εκπαιδευτικά Σενάρια, 2017) και ζητήσαμε επίσης τη γνώμη τους για τα εκπαιδευτικά



σενάρια που παρουσιάστηκαν μέσω ενός ερωτηματολογίου. Δεκαέξι εκπαιδευτικοί απάντησαν και συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο δείχνοντας ενδιαφέρον για τη χρήση και την αξιοποίησή τους στην πράξη.

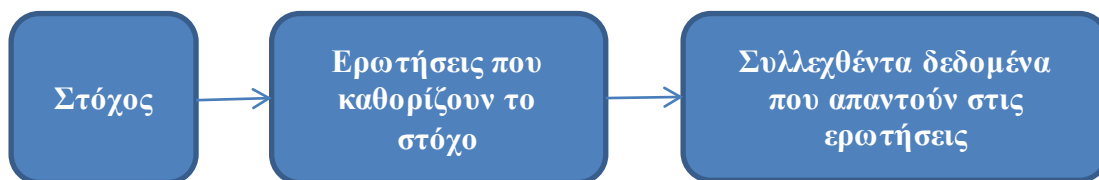
Το επόμενο βήμα ήταν να πραγματοποιηθούν κάποιες αλλαγές στα εκπαιδευτικά σενάρια, λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των εκπαιδευτικών. Οι αλλαγές σχετίζονται κυρίως με τον προγραμματισμένο χρόνο για ορισμένες δραστηριότητες που συμπεριελήφθηκαν στα φύλλα εργασίας. Μετά από αυτό, συνεργαστήκαμε με δύο δημόσια γενικά Λύκεια για μια περίοδο τριών μηνών και εφαρμόσαμε τα εκπαιδευτικά σενάρια στη διαδικασία μάθησης. Μετά την υλοποίηση και των οκτώ εκπαιδευτικών σεναρίων ζητήσαμε από τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς να μας δώσουν τη γνώμη τους συμπληρώνοντας ένα δομημένο ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο για τους μαθητές περιελάμβανε ένα ελαφρώς διαφορετικό σύνολο ερωτήσεων από εκείνο για τους εκπαιδευτικούς. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί πραγματοποίησαν παρατηρήσεις στην τάξη προκειμένου να συλλέξουν σχόλια από τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε μια τελευταία συνεδρία συζήτησης με τους μαθητές ώστε να συλλεχτούν περαιτέρω πληροφορίες.

Σε αυτή τη δουλειά, παρουσιάζουμε καταρχάς τις απόψεις και τις προτάσεις των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στο εργαστήριο. Δεύτερον, παρουσιάζουμε τα σχόλια και τις προτάσεις των εκπαιδευτικών και των μαθητών που συμμετείχαν στην υλοποίηση των εκπαιδευτικών σεναρίων σχετικά με το περιεχόμενό τους και τα αποτελέσματα της εφαρμογής τους σε πραγματικές συνθήκες στην τάξη. Τέλος, αναλύοντας στατιστικά τα αποτελέσματα παράγουμε πολύ ενδιαφέροντα επιστημονικά αποτελέσματα.

5.2.7 Σχεδιασμός έρευνας

Ο πυρήνας της παρούσας έρευνας περιελάμβανε την εφαρμογή των εκπαιδευτικών σεναρίων με συμμετοχή των μαθητών στην ηλικία των 15 έως 17 ετών. Ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν 50, προερχόμενος από τρεις τάξεις του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής». Το περιεχόμενο του μαθήματος περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τον σχεδιασμό και τον προγραμματισμό των εφαρμογών Android για κινητές συσκευές και διδάσκεται σε ένα εργαστήριο όπου οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των δύο ή τριών σε κάθε υπολογιστή. Εστίασαμε στο θέμα του προγραμματισμού εφαρμογών για συσκευές έξυπνων τηλεφώνων μέσω της χρήσης του λογισμικού AppInventor, το οποίο περιλαμβάνεται στο έβδομο κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου.

Ο σχεδιασμός αυτής της έρευνας βασίστηκε στην προσέγγιση Goal Question Metric (GQM - Caldiera & Rombach, 1994). Αυτή η προσέγγιση περιγράφεται από τρία επίπεδα (Εννοιολογική - Λειτουργική - Ποσοτική) που περιλαμβάνουν τον ορισμό ενός στόχου και τη δημιουργία ενός συνόλου ερωτήσεων προκειμένου να χαρακτηριστεί ο τρόπος με τον οποίο θα επιτευχθεί ο στόχος και η περιγραφή ενός συνόλου δεδομένων που απαντούν στις ερευνητικές ερωτήσεις (Εικ. 80).



Εικόνα 80. Επίπεδα της προσέγγισης Goal Question Metric (GQM).

Ακολουθώντας αυτήν την προσέγγιση, δημιουργήσαμε ένα σύνολο ερωτήσεων που προκύπτουν ως αναγκαιότητα από τον ερευνητικό μας στόχο, όπως περιγράφεται στις ακόλουθες παραγράφους.

5.2.8 Ερευνητικός στόχος και ερευνητικές ερωτήσεις

Στόχος αυτής της μελέτης είναι να συγκεντρώσει τις απόψεις των μαθητών και των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση του λογισμικού AppInventor μέσω της υλοποίησης των εκπαιδευτικών σεναρίων μας. Αλλά πριν από αυτό, είναι επίσης σημαντικό να συγκεντρωθούν απόψεις σχετικά με το πλαίσιο των οκτώ εκπαιδευτικών σεναρίων. Με άλλα λόγια, οι εκπαιδευτικοί δίνουν τη γνώμη τους για τα εκπαιδευτικά σεναρία στο AppInventor πρώτα μέσω της εμπειρίας τους και στη συνέχεια με την εφαρμογή τους στη διαδικασία μάθησης και διδασκαλίας. Επιπλέον, οι μαθητές δίνουν τη γνώμη τους για τη χρήση του λογισμικού AppInventor κατά τη διάρκεια του μαθήματος και μετά την ολοκλήρωση της εφαρμογής.

Τα ερευνητικά ερωτήματα αφορούσαν το περιεχόμενο και τη δομή των δραστηριοτήτων του AppInventor, την κατανόηση, τη δέσμευση, τις διαφορές μεταξύ των ομάδων και, γενικότερα την επίδραση του λογισμικού AppInventor στη μάθηση. Παρακάτω παρουσιάζεται η λίστα των ερευνητικών ερωτήσεων:

Ερώτηση 1: Οι μαθητές που διδάχθηκαν ένα περιβάλλον προγραμματισμού τα προηγούμενα χρόνια κατάλαβαν σε μεγαλύτερο βαθμό το περιεχόμενο και τη δομή των δραστηριοτήτων στο AppInventor;

Ερώτηση 2: Οι μαθητές που διδάχθηκαν ένα περιβάλλον προγραμματισμού τα προηγούμενα χρόνια κατάλαβαν σε μεγαλύτερο βαθμό τις βασικές έννοιες του μαθήματος;

Ερώτηση 3: Βρήκαν τα αγόρια τις δραστηριότητες πιο απαιτητικές από τα κορίτσια;

Ερώτηση 4: Θα χρησιμοποιήσουν οι μαθητές που διδάχθηκαν ένα περιβάλλον προγραμματισμού τα προηγούμενα χρόνια το λογισμικό AppInventor στο μέλλον;

Ερώτηση 5: Κατάλαβαν οι μαθητές που είχαν ήδη γνώση του λογισμικού AppInventor το περιεχόμενο του μαθήματος που καλύφθηκε από τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας σε μεγαλύτερο βαθμό;



Για να απαντηθούν οι ερευνητικές ερωτήσεις και να αξιολογηθεί η έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του ερωτηματολογίου για την άμεση και λεπτομερή καταγραφή της γνώμης των συμμετεχόντων.

5.2.9 Πηγή δεδομένων, συλλογή και ανάλυση

Μέσω της μεθόδου του ερωτηματολογίου, συγκεντρώσαμε τις απόψεις των εκπαιδευτικών που δεν εφάρμοσαν τα εκπαιδευτικά σενάρια στο μάθημά τους. Για το σκοπό αυτό, δημιουργήθηκε ένα πιλοτικό ερωτηματολόγιο δεκαέξι στοιχείων και έγινε μια προσπάθεια να διατηρηθεί απλό και σύντομο. Τα πρώτα έξι ερωτήματα αφορούσαν γενικές δημογραφικές πληροφορίες. Οι επόμενες δέκα ερωτήσεις, οι οποίες ακολούθησαν μια κλίμακα 5 σημείων Likert, χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών σεναρίων. Η αριθμημένη κλίμακα περιείχε τις ακόλουθες ονομασίες: 1 = Διαφωνώ Απολύτως, 2 = Διαφωνώ, 3 = Αναποφάσιστος/η, 4 = Συμφωνώ και 5 = Συμφωνώ Απολύτως (Jamieson, 2004). Οι ερωτήσεις χωρίστηκαν σε επτά κατηγορίες σχετικά με την ποιότητα του πλαισίου, τη συνάφεια με τους μαθησιακούς στόχους, την προσαρμογή, το κίνητρο, την οργάνωση της παρουσίασης, την λειτουργική αλληλεπίδραση και τις προτάσεις για το περιεχόμενο των εκπαιδευτικών σεναρίων. Ολόκληρο το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο παράρτημα VI.

Στη συνέχεια, συγκεντρώσαμε τις απόψεις και τις προτάσεις των εκπαιδευτικών που εφάρμοσαν τα εκπαιδευτικά σενάρια στα μαθήματά τους. Για να γίνει αυτό, δημιουργήθηκε ένα πιλοτικό ερωτηματολόγιο πενήντα πέντε στοιχείων για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης. Τα πρώτα έξι ερωτήματα αφορούσαν γενικές δημογραφικές πληροφορίες. Τα επόμενα σαράντα εννέα ερωτήματα, τα οποία ακολούθησαν και πάλι μια κλίμακα πέντε σημείων Likert και χρησιμοποιήθηκαν για να αξιολογήσουν τα εκπαιδευτικά σενάρια και να προτείνουν βελτιώσεις για κάθε ένα χωριστά. Οι ερωτήσεις χωρίστηκαν σε τέσσερις κατηγορίες σχετικά με τη δομή και την οργάνωση των εκπαιδευτικών σεναρίων, τη διδασκαλία και τη μάθηση, τις απαιτήσεις του μαθήματος και προτάσεις για το περιεχόμενο κάθε εκπαιδευτικού σεναρίου. Ορισμένες από τις ερωτήσεις παρατίθενται στο παράρτημα VII.

Τέλος, ζητήθηκαν οι γνώμες και οι απόψεις των μαθητών, σχετικά με την εμπειρία τους με το λογισμικό AppInventor ως μέρος του μαθήματος και την επίδραση των διαφόρων ασκήσεων που πραγματοποίησαν, μέσω ενός πιλοτικού ερωτηματολογίου τριάντα οκτώ στοιχείων που δημιουργήθηκε για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης. Οι πρώτες δέκα ερωτήσεις αφορούσαν γενικές δημογραφικές πληροφορίες. Οι επόμενες είκοσι οκτώ ερωτήσεις ακολούθησαν και πάλι μια κλίμακα πέντε σημείων Likert και χρησιμοποιήθηκαν για να αξιολογήσουν την εμπειρία της χρήσης του λογισμικού AppInventor. Οι ερωτήσεις χωρίστηκαν σε πέντε κατηγορίες σχετικά με τη δομή και την οργάνωση του εργαστηριακού μαθήματος, τη διδασκαλία και τη μάθηση, τις απαιτήσεις του μαθήματος, και προτάσεις βελτίωσης. Επίσης, ορισμένες ερωτήσεις εξετάζουν σκόπιμα παρόμοια ερωτήματα, αν και διατυπώνονται διαφορετικά. Το σύνολο των ερωτήσεων παρατίθεται στο παράρτημα VIII.



Όλα τα ερωτηματολόγια δημιουργήθηκαν ηλεκτρονικά στο εργαλείο Google Forms, στα ελληνικά, και διανεμήθηκαν σε εκπαιδευτικούς και μαθητές μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Τα κρατήσαμε ανοικτά για ανατροφοδότηση για μία εβδομάδα μετά τη στιγμή της διανομής τους. Μετά από αυτό το χρονικό διάστημα, τα δεδομένα εξήχθησαν σε κάθε περίπτωση ως τύπος αρχείου Excel και για το ερωτηματολόγιο των μαθητών τα δεδομένα εισήχθησαν στο στατιστικό πακέτο SPSS για περαιτέρω επεξεργασία.

Για να προσδιοριστεί η αξιοπιστία των κλιμάκων των απαντήσεων πραγματοποιήθηκε ανάλυση αξιοπιστίας εσωτερικής συνοχής μέσω του Cronbach άλφα τεστ, για τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου των μαθητών που αναλύσαμε περαιτέρω στατιστικά. Υπενθυμίζουμε πως αυτό το τεστ είναι χρήσιμο για να καθοριστεί εάν η κλίμακα απαντήσεων είναι αξιόπιστη ή όχι, και εάν τα στοιχεία στο ερωτηματολόγιο μετρούν την ίδια μεταβλητή και μπορούν επομένως να ομαδοποιηθούν ή όχι (Sunde & Underdal, 2014). Έτσι, στην περίπτωση αυτή η ανάλυση αξιοπιστίας παρήγαγε μια τιμή α 0,852, η οποία δείχνει ένα πολύ καλό εσωτερικό επίπεδο συνέπειας.

Το επόμενο βήμα ήταν να πραγματοποιηθεί μια δοκιμή κανονικότητας προκειμένου να διαπιστωθεί αν τα δεδομένα είναι κανονικώς κατανομημένα. Η δοκιμή κανονικότητας διεξήχθη ξεχωριστά για τις ομάδες δεδομένων που επρόκειτο να χρησιμοποιηθούν για να απαντηθούν οι ερευνητικές ερωτήσεις μέσω των τεστ στατιστικής ανάλυσης. Εστίασαμε στα αποτελέσματα του τεστ Shapiro-Wilk, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μικρές ομάδες. Για όλες τις περιπτώσεις, η παραγόμενη τιμή επιπέδου σημαντικότητας είναι μικρότερη από 0,05 (5%), γεγονός που δείχνει ότι τα δεδομένα δεν κατανέμονται κανονικά. Μερικά από τα παραγόμενα αποτελέσματα εμφανίζονται στις Εικόνες 67 και 68.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
It was clear to me what I would learn in this part of the lesson.	,270	50	,000	,858	50	,000
The topics and concepts I had to learn followed each other in a clear and comprehensible way.	,219	50	,000	,840	50	,000
The activities were well organized and there were no problems in their implementation.	,207	50	,000	,867	50	,000
The content of the activities covered the part of the lesson's content that we needed to be taught.	,220	50	,000	,834	50	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Εικόνα 67. Τεστ κανονικότητας για τις ερωτήσεις 11–14 του ερωτηματολογίου των μαθητών



Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
I comprehended the content I learned through the worksheets activities.	,270	50	,000	,832	50	,000
I was led in situations where I had to think about ideas and ways of solving problems.	,229	50	,000	,890	50	,000
I had the opportunity to work with my classmates.	,366	50	,000	,652	50	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Εικόνα 68. Τεστ κανονικότητας για τις ερωτήσεις 34–36 του ερωτηματολογίου των μαθητών

Από αυτά τα αποτελέσματα, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η μηδενική υπόθεση (H_0), η οποία είναι ότι τα δεδομένα κατανέμονται κανονικά, απορρίπτεται με επίπεδο σημαντικότητας 5%, οπότε τα δεδομένα για κάθε μεταβλητή δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή και, ως εκ τούτου, πρέπει να εφαρμοστούν μη παραμετρικές στατιστικές δοκιμές προκειμένου να καταλήξουν σε έγκυρα συμπεράσματα.

5.2.10 Παρατήρηση της τάξης

Όπως έχει περιγραφεί και σε προηγούμενη παράγραφο οι παρατηρήσεις μπορούν να γίνουν σε σχεδόν οποιαδήποτε κατάσταση. Η παρακολούθηση των ενεργειών και των συμπεριφορών, μέσα σε ένα φυσικό πλαίσιο ή όπως συμβαίνουν, συνήθως παρέχει περαιτέρω πληροφορίες και κατανόηση του γεγονότος, της δραστηριότητας ή της κατάστασης που αξιολογείται (NSW Government – Department of Education, 2017). Μέσω της στενής παρατήρησης των μαθητών στη διαδικασία της μάθησης, της συλλογής συχνών σχολίων σχετικά με τη μάθηση των μαθητών και του σχεδιασμού πειραμάτων στην τάξη, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αποκτήσουν σημαντικές γνώσεις για το πώς μαθαίνουν οι μαθητές και, πιο συγκεκριμένα, πώς οι μαθητές ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες προσεγγίσεις διδασκαλίας (Angelo & Cross, 1993).

Και σε αυτή την περίπτωση της εφαρμογής επιλέχθηκε ένας ημιδομημένος τύπος παρατήρησης, όπου ο δάσκαλος εργαζόταν ως παρατηρητής και κρατούσε γραπτό αρχείο που περιελάμβανε μια περιγραφή του ενδιαφέροντος και του ενθουσιασμού των μαθητών κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής των δραστηριοτήτων του φύλλου εργασίας. Πριν από την έναρξη της διαδικασίας παρατήρησης οι εκπαιδευτικοί ήταν πλήρως ενημερωμένοι και ήταν έτοιμοι να πραγματοποιήσουν παρατηρήσεις στην τάξη. Οι μαθητές παρατηρήθηκαν ξεχωριστά και σε ομάδες κατά τη διάρκεια του χρόνου εκτέλεσης των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας σε κάθε εκπαιδευτικό σενάριο. Οι εκπαιδευτικοί κράτησαν σημειώσεις που περιέγραφαν τις καταστάσεις που αντιμετώπισαν κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων του μαθήματος.



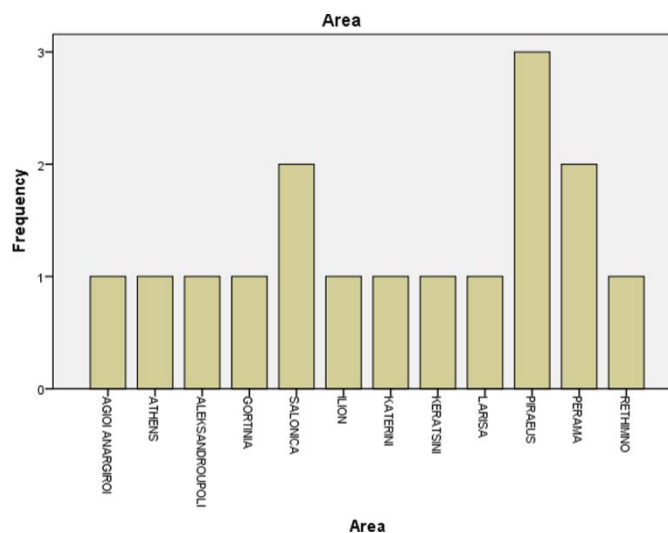
5.2.11 Συνεδρίες συζήτησης με μαθητές

Για να αποκτήσουν περαιτέρω πληροφορίες, οι εκπαιδευτικοί ζήτησαν επίσης από τους μαθητές να δώσουν τις απόψεις τους μέσω μιας συνεδρίας συζήτησης. Η συνεδρία αυτή πραγματοποιήθηκε και από τους δύο εκπαιδευτικούς μετά την εφαρμογή όλων των εκπαιδευτικών σεναρίων. Οι εκπαιδευτικοί ξεκίνησαν αρχικά μια συζήτηση σχετικά με το περιεχόμενο και τις δραστηριότητες των εκπαιδευτικών σεναρίων, προκειμένου να κάνουν τους μαθητές να αισθανθούν πιο άνετα να εκφράσουν τις απόψεις τους και να μοιραστούν τις σκέψεις τους. Μετά από αυτό, οι εκπαιδευτικοί επικεντρώθηκαν στην ποιότητα του περιεχομένου, και την προσπάθεια που απαιτήθηκε καθώς και στα συναισθήματα, τη διασκέδαση, και τον ενθουσιασμό που προέκυψαν κατά την διαδικασία υλοποίησης της εφαρμογής. Οι απαντήσεις καταγράφηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν από τους εκπαιδευτικούς, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την παρέκταση συμπερασμάτων.

5.2.12 Αποτελέσματα

5.2.12.1 Απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το περιεχόμενο των εκπαιδευτικών σεναρίων

Ο συνολικός αριθμός των εκπαιδευτικών που συμπλήρωσαν εθελοντικά το ερωτηματολόγιο και έδωσαν τη γνώμη τους για το περιεχόμενο των εκπαιδευτικών σεναρίων, πριν τα χρησιμοποιήσουν στο μάθημά τους, είναι δεκαέξι – όλοι από την ειδικότητα της Πληροφορικής. Από αυτούς, δέκα ήταν άνδρες και έξι γυναίκες, οι περισσότεροι από αυτούς στις ηλικίες των 45 ετών και άνω. Δέκα από αυτούς είχαν μεταπτυχιακό και οι υπόλοιποι πτυχία Πανεπιστημίου ή Πολυτεχνείου. Επίσης, το 81,3% των εκπαιδευτικών είχε εργασιακή εμπειρία στην εκπαίδευση μεταξύ 11 και 20 ετών και προέρχονταν από όλα τα είδη σχολείων της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Επιπλέον, η καταγωγή τους ήταν από πολλές διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας, όπως φαίνεται στην Εικόνα 69.



Εικόνα 69. Διάγραμμα προέλευσης εκπαιδευτικών

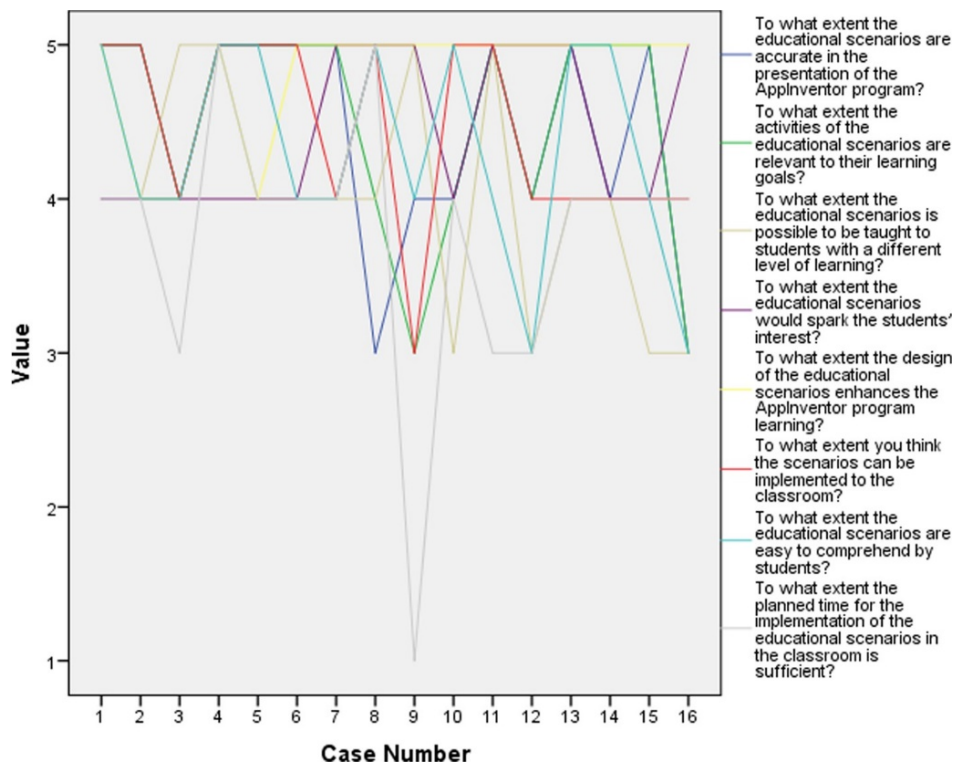
Για να έχουμε μια επισκόπηση των αποτελεσμάτων παρουσιάζουμε τους πίνακες της Εικόνας 70 όπου φαίνονται ο μέσος, ο διάμεσος, η επικρατούσα τιμή και άθροισμα ως μέτρα κεντρικής τάσης και την τυπική απόκλιση, τη διακύμανση, το εύρος και το τυπικό σφάλμα μέσου ως μετρήσεις μεταβλητότητας για τις ερωτήσεις 7 έως 14.

	To what extent the educational scenarios are accurate in the presentation of the AppInventor program?	To what extent the activities of the educational scenarios are relevant to their learning goals?	To what extent the educational scenarios is possible to be taught to students with a different level of learning?	To what extent the educational scenarios would spark the students' interest?	To what extent the design of the educational scenarios enhances the AppInventor program learning?	To what extent you think the scenarios can be implemented to the classroom?	To what extent the educational scenarios are easy to comprehend by students?	To what extent the planned time for the implementation of the educational scenarios in the classroom is sufficient?
N	Valid 16 Missing 0	Valid 16 Missing 0	Valid 16 Missing 0	Valid 16 Missing 0	Valid 16 Missing 0	Valid 16 Missing 0	Valid 16 Missing 0	Valid 16 Missing 0
Mean	4,44	4,50	4,06	4,44	4,81	4,44	4,31	3,75
Std. Error of Mean	,182	,183	,193	,128	,101	,157	,176	,233
Median	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,50	4,00	4,00
Mode	5	5	4	4	5	5	4 ^a	4
Std. Deviation	,727	,730	,772	,512	,403	,629	,704	,931
Variance	,529	,533	,596	,263	,163	,396	,496	,867
Range	2	2	2	1	1	2	2	4
Sum	71	72	65	71	77	71	69	60

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Εικόνα 70. Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις ερωτήσεις 7 έως 14 του ερωτηματολογίου των εκπαιδευτικών

Στην Εικόνα 71, δείχνουμε τα ποσοστά των απαντήσεων σε κάθε ερώτηση χρησιμοποιώντας μια γραφική αναπαράσταση.



Εικόνα 71. Γραφική αναπαράσταση των απαντήσεων για τις ερωτήσεις 7 έως 14

Παρατηρώντας τις παραπάνω επιλογές του γραφήματος βλέπουμε ότι τα υψηλότερα ποσοστά συγκεντρώνονται για κάθε ερώτηση στις επιλογές 4 (Συμφωνώ) και 5 (Συμφωνώ απόλυτα). Επίσης, από τα σχόλια που ελήφθησαν, στις ενότητες προτάσεων, υπήρξαν προτάσεις για την επέκταση των χρονικών ορίων των δραστηριοτήτων.

5.2.12.2 Οι απόψεις των εκπαιδευτικών μετά την εφαρμογή των εκπαιδευτικών σεναρίων

Οι δύο εκπαιδευτικοί που εφάρμοσαν τα εκπαιδευτικά σενάρια στα μαθήματά τους προέρχονταν από δύο δημόσια σχολεία στην περιοχή της Αττικής. Το ένα ήταν από την περιοχή της Νίκαιας Αττικής και το άλλο από την περιοχή των Αγίων Αναργύρων Αττικής. Ένας από αυτούς ήταν γυναίκα με μεταπτυχιακό στην Πληροφορική και ο άλλος ήταν άνδρας με πτυχίο Πανεπιστημίου Πληροφορικής. Και οι δύο ήταν άνω των 45 ετών και είχαν 16 έως 20 χρόνια εργασιακής εμπειρίας. Χρησιμοποίησαν και τα οκτώ εκπαιδευτικά σενάρια σε μια περίοδο τριών μηνών και μετά από αυτό συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο που σχεδιάστηκε για να δώσουν τη γνώμη τους σχετικά με το αποτέλεσμα της εφαρμογής. Επειδή ο αριθμός των εκπαιδευτικών είναι περιορισμένος, δεν έχει νόημα να παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία. Αντίθετα, εμφανίζεται μια περιγραφή των απαντήσεων που λαμβάνονται σε κάθε μέρος.

Για το μέρος που έχει να κάνει με τη δομή και την οργάνωση των εκπαιδευτικών σεναρίων, σύμφωνα με τη γνώμη των εκπαιδευτικών, το περιεχόμενο του μαθήματος παρουσιάζεται



με σαφή τρόπο και γενικά κάθε παρουσιαζόμενο θέμα είναι συνέχεια το προηγούμενου. Αλλά η γνώμη τους σχετικά με τον οργανωτικό τρόπο των δραστηριοτήτων και την αντιστοίχιση τους με το περιεχόμενο του μαθήματος είναι διαφορετική, με έναν από αυτούς να είναι αναποφάσιστοι και τον άλλο να επιλέγει την επιλογή «Συμφωνώ».

Για το μέρος της διδασκαλίας και της μάθησης, και οι δύο συμφωνούν ότι το περιεχόμενο που καλύπτεται είναι σχετικό με το μάθημα «Εφαρμογές Πληροφορικής», ότι τα φύλλα εργασίας παρέχουν επαρκείς εξηγήσεις και αλληλεπίδραση και όχι μόνο απλές πληροφορίες, ότι τα φύλλα εργασίας περιλαμβάνουν διάφορα παραδείγματα που βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν το περιεχόμενό τους και ότι η οργάνωση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας οδηγεί τους μαθητές να σκεφτούν πολλές διαφορετικές λύσεις. Επιπλέον, συμφωνούν ότι με την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων φύλλων εργασίας οι μαθητές αποκτούν καλή γνώση του προγράμματος AppInventor και είναι εξοικειωμένοι με το πώς να το χρησιμοποιούν, αλλά και με έννοιες όπως η μεταβλητή, το αντικείμενο κλπ.

Σχετικά με τη σύνδεση των δραστηριοτήτων στα φύλλα εργασίας με πραγματικές καταστάσεις της ζωής που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν, οι εκπαιδευτικοί έχουν διαφορετική γνώμη με το έναν να είναι αναποφάσιστος και τον άλλο να συμφωνεί. Επιπλέον, σχετικά με το μέρος που αφορά τις απαιτήσεις του μαθήματος οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν ότι ο ρυθμός εισαγωγής νέων ιδεών ήταν καλός και ότι οι δραστηριότητες μπορούν να επιλυθούν από τους μαθητές. Σχετικά με το εάν είναι ικανοποιητικές οι αναγκαίες τεχνικές απαιτήσεις και οι απαιτούμενες ικανότητες, και το εάν είναι αποτελεσματική η ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μαθητών και πάλι ένας από τους εκπαιδευτικούς είναι αναποφάσιστος και ο άλλος επιλέγει το «Συμφωνώ». Επιπλέον, η γνώμη των εκπαιδευτικών σχετικά με τον προγραμματισμένο χρόνο για τις δραστηριότητες είναι ποικίλη, με τον ένα να διαφωνεί ότι ο χρόνος είναι αρκετός και τον άλλο να είναι αναποφάσιστος.

Επιπλέον, έκαναν προτάσεις για βελτιώσεις που αφορούν την αλλαγή σειράς ορισμένων δραστηριοτήτων στα φύλλα εργασίας για το πρώτο σενάριο και τη βελτίωση των δραστηριοτήτων των εντολών επανάληψης για το τέταρτο σενάριο.

5.2.12.3 Αποτελέσματα του ερωτηματολογίου των μαθητών

Ο συνολικός αριθμός των μαθητών που συμμετείχαν προήλθε από τρία τμήματα στο μάθημα «Εφαρμογές Πληροφορικής» της πρώτης τάξης των δύο δημόσιων Γενικών Λυκείων στην Ελλάδα. Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου των μαθητών έδειξαν τα ακόλουθα στοιχεία: Ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν 19 από το πρώτο σχολείο και συνολικά 31 από το δεύτερο σχολείο οι οποίοι ήταν χωρισμένοι σε δύο τάξεις των 15 και 16 μαθητών. Από αυτούς, 32 ήταν αγόρια και 18 ήταν κορίτσια μεταξύ των ηλικιών 15 έως 17.

Στην ερώτηση 5 του μαθητικού ερωτηματολογίου σχετικά με το εάν έχουν διδαχθεί προγραμματισμό τα προηγούμενα χρόνια, το 66% απάντησε θετικά και οι περισσότεροι



από αυτούς ανέφεραν τα περιβάλλοντα Scratch, Logo και Kodu και μόνο δύο από αυτούς τη γλώσσα προγραμματισμού Python, όπως φαίνεται στην εικόνα 72.

Have you been taught a programming environment in previous years of study?

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	33	66,0	66,0	66,0
2	17	34,0	34,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Εικόνα 72. Ποσοστά απαντήσεων της ερώτησης 5.

Στην ερώτηση 7, σχετικά με την πρότερη γνώση των μαθητών πάνω στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, 13 (26%) απάντησαν ότι είχαν ακούσει γι' αυτό τα προηγούμενα έτη. Οι ίδιοι 13 μαθητές απάντησαν στην ερώτηση 8 ότι χρησιμοποίησαν επίσης ένα αντικειμενοστραφές περιβάλλον προγραμματισμού αναφέροντας και πάλι το Scratch και το Kodu. Στη συνέχεια, στην ερώτηση 10 του ερωτηματολογίου των μαθητών, 9 από αυτούς (18%) απάντησε ότι γνώριζαν για το λογισμικό App Inventor πριν από αυτό στο μάθημα.

Για να έχουμε μια επισκόπηση των αποτελεσμάτων παρουσιάζουμε τον Πίνακα 21 που δείχνει τον μέσο, τη διάμεσο, την επικρατούσα τιμή και το άθροισμα ως μέτρα κεντρικής τάσης και την τυπική απόκλιση, τη διακύμανση, το εύρος και το τυπικό σφάλμα του μέσου ως μετρήσεις μεταβλητότητας για τις ερωτήσεις από 11 έως 36 του ερωτηματολογίου των μαθητών.

Πίνακας 21. Περιγραφικά Στατιστικά στοιχεία για ερωτήσεις 11 έως 36 του Ερωτηματολογίου των Μαθητών

Ερωτήσεις	Περιγραφικά Στατιστικά							
	Μέσος	Διάμεσος	Επικρατούσα Τιμή	Άθροισμα	Τυπική Απόκλιση	Διακύμανση	Εύρος	Τυπικό σφάλμα μέσου
11	3.50	4.00	4	175	0.814	0.663	3	0.115
12	3.72	4.00	4	186	0.927	0.859	4	0.131
13	3.84	4.00	4	192	0.955	0.913	4	0.135
14	4.08	4.00	4	204	0.804	0.647	3	0.114
15	2.74	3.00	3	137	1.157	1.339	4	0.164
16	4.20	4.50	5	210	1.010	1.020	4	0.143
17	3.84	4.00	4	192	0.842	0.709	3	0.119
18	3.56	4.00	4	178	0.760	0.578	3	0.108
19	3.40	3.00	3	170	0.904	0.816	4	0.128
20	4.14	4.00	5	207	0.904	0.817	3	0.128
21	4.14	4.00	4	207	0.833	0.694	3	0.118
22	3.64	4.00	4	182	0.875	0.766	4	0.124
23	3.58	4.00	4	179	0.906	0.820	3	0.128
24	3.32	3.00	3	166	0.844	0.712	4	0.119
25	3.76	4.00	3	188	0.870	0.758	4	0.123



26	3.92	4.00	4	196	0.877	0.769	4	0.124
27	2.10	2.00	1	105	1.074	1.153	4	0.152
28	3.86	4.00	4	193	0.926	0.858	4	0.131
29	3.32	3.00	3	166	0.868	0.753	4	0.123
30	2.94	3.00	4	147	1.346	1.813	4	0.190
31	3.56	4.00	4	178	0.861	0.741	3	0.122
32	4.10	4.00	5	205	1.147	1.316	4	0.162
33	4.04	4.00	4	202	0.903	0.815	3	0.128
34	3.88	4.00	4	194	0.961	0.924	4	0.136
35	3.50	4.00	4	175	0.909	0.827	4	0.129
36	4.32	5.00	5	216	1.133	1.283	4	0.160

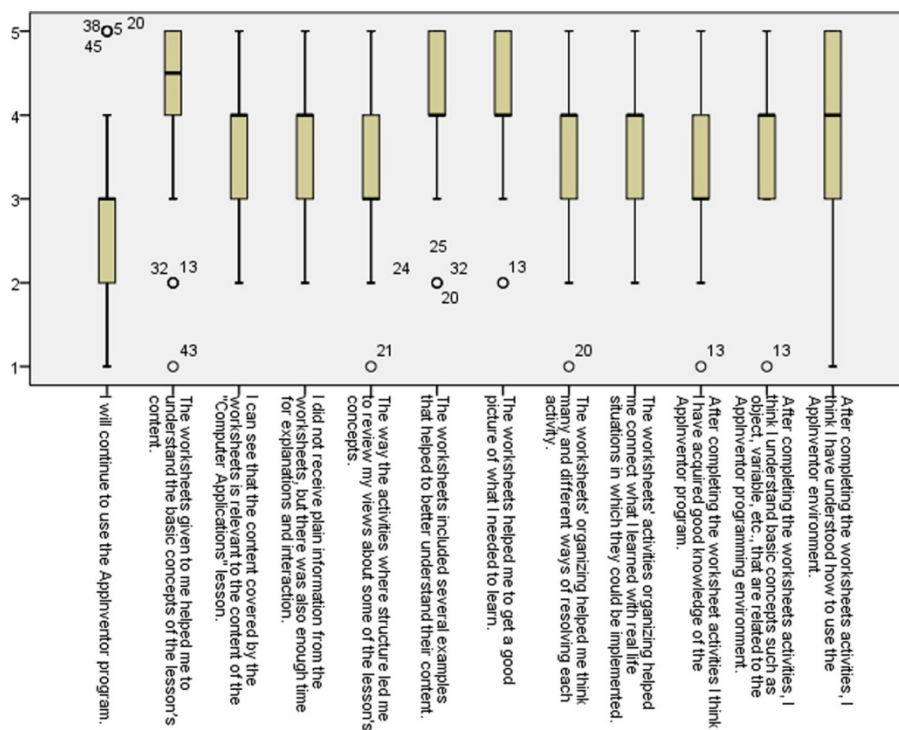
Για μια καλύτερη επισκόπηση των αποτελεσμάτων, παρουσιάζουμε επίσης τα ποσοστά των επιλογών για κάθε ερώτηση. Στην ερώτηση 11, του τμήματος του ερωτηματολογίου για την δομή και την οργάνωση, τα υψηλότερα ποσοστά συγκεντρώνονται στις επιλογές 4-Συμφωνώ και 5-Συμφωνώ Απόλυτα (34% και 46% αντίστοιχα). Για τις ερωτήσεις 12 έως 14, στο ίδιο μέρος του ερωτηματολογίου, τα υψηλότερα ποσοστά συγκεντρώνονται στην επιλογή 4-Συμφωνώ (40%, 36% και 42%, αντίστοιχα), αλλά βλέπουμε επίσης υψηλά ποσοστά στην επιλογή 3-Αναποφάσιστος/η (36%, 30% και 22%, αντίστοιχα) καθώς και στην 5-Συμφωνώ Απόλυτα (20%, 28% και 34%, αντίστοιχα).

Στο τμήμα του ερωτηματολογίου για την διδασκαλία και την μάθηση περιλαμβάνονται οι ερωτήσεις από 15 έως 26. Για την ερώτηση 15, σχετικά με τη μελλοντική χρήση του λογισμικού AppInventor, το υψηλότερο ποσοστό είναι 34% στην επιλογή 3-Αναποφάσιστο/η. Για την ερώτηση 16, σχετικά με την κατανόηση των εννοιών των μαθημάτων μέσω των φύλλων εργασίας που περιλαμβάνονται στα εκπαιδευτικά σενάρια, βλέπουμε ένα 50% στην επιλογή 5-Συμφωνώ Απόλυτα. Για τις ερωτήσεις 17 και 18, σχετικά με τα φύλλα εργασίας και τις δραστηριότητες που περιλαμβάνονται, τα υψηλότερα ποσοστά είναι στην επιλογή 4-Συμφωνώ (46% και 48%, αντίστοιχα). Στην ερώτηση 19, σχετικά με την επανάληψη των εννοιών των μαθημάτων μέσω των δραστηριοτήτων, βλέπουμε ένα ποσοστό 40% στην επιλογή 3-Αναποφάσιστος/η και ένα ποσοστό 36% στην επιλογή 4-Συμφωνώ. Για την ερώτηση 20, σχετικά με την ποικιλία των παραδειγμάτων στα φύλλα εργασίας, το 42% επιλέγει την επιλογή 5-Συμφωνώ Απόλυτα και 36% την επιλογή 4-Συμφωνώ. Για τις ερωτήσεις 21 έως 23, σχετικά με την οργάνωση και το περιεχόμενο των φύλλων εργασίας, τα υψηλότερα ποσοστά είναι στην επιλογή 4-Agree (42%, 52% και 44%, αντίστοιχα). Ειδικά για την ερώτηση 21 βλέπουμε επίσης ένα ποσοστό 38% στην επιλογή 5-Συμφωνώ Απόλυτα. Για τις ερωτήσεις 24 και 25, σχετικά με τη γνώση της χρήσης του λογισμικού AppInventor και τις βασικές έννοιες προγραμματισμού, τα υψηλότερα ποσοστά κατανέμονται μεταξύ των επιλογών 3-Αναποφάσιστος/η (44% και 40%, αντίστοιχα) και 4-Συμφωνώ (36% και στις δύο ερωτήσεις). Για την ερώτηση 26, σχετικά με τη χρήση του λογισμικού AppInventor στις δραστηριότητες φύλλων εργασίας, το 46% επιλέγει την επιλογή 4-Συμφωνώ και ένα



σχεδόν ίσο ποσοστό κατανέμεται μεταξύ των επιλογών 3-Αναποφάσιτος/η και 5-Συμφωνώ Απόλυτα (24% και 26%, αντίστοιχα).

Για μια καλύτερη επισκόπηση των αποτελεσμάτων έχουμε επίσης παραγάγει ένα γράφημα Βοχplot (Εικ. 73) στο οποίο οι επιλογές των ερωτήσεων 15 έως 26 παρουσιάζονται σε κάθε περίπτωση.



Εικόνα 73. Γράφημα boxplot για τις ερωτήσεις 15 έως 26 του ερωτηματολογίου των μαθητών

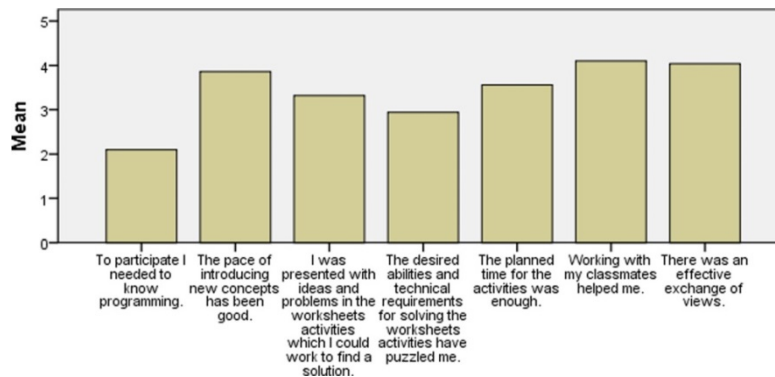
Προχωρώντας με την επισκόπηση των επιλογών, στην ερώτηση 27, σχετικά με τις πρότερες επιθυμητές γνώσεις στον προγραμματισμό, βλέπουμε τα υψηλότερα ποσοστά στις επιλογές 1-Διαφωνώ Απόλυτα και 2-Διαφωνώ (36% και 32%, αντίστοιχα). Για την ερώτηση 28, σχετικά με το ρυθμό εισαγωγής νέων εννοιών, ένα 42% επέλεξε την επιλογή 4-Συμφωνώ και ένα 26% επέλεξε εξίσου τις επιλογές τόσο 3-Αναποφάσιτος/η και 5-Συμφωνώ Απόλυτα. Στην ερώτηση 29, σχετικά με τη δυσκολία των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας, οι επιλογές 3-Αναποφάσιτοι και 4-Συμφωνώ μοιράζονται σχεδόν ίσα ποσοστά, με 40% και 38%, αντίστοιχα. Στην ερώτηση 30, σχετικά με τη δυσκολία των τεχνικών απαιτήσεων, οι επιλογές φαίνεται να κατανέμονται μεταξύ διαφορετικών απόψεων. Έτσι, ένα 22% επέλεξε την επιλογή 1-Διαφωνώ, ένα 24% επέλεξε την επιλογή 3-Αναποφάσιτος/η και ένα 28% επέλεξε την επιλογή 4-Συμφωνώ.

Επιπλέον, στην ερώτηση 31, σχετικά με το χρόνο προγραμματισμένων δραστηριοτήτων, τα υψηλότερα ποσοστά είναι στις επιλογές 3-Αναποφάσιτος.η (32%) και 4-Συμφωνώ (44%).



Στις ερωτήσεις 32 και 33, στις οποίες συμπεριλαμβάνεται η συνεργασία μεταξύ των μαθητών, τα υψηλότερα ποσοστά παρατηρούνται στις επιλογές 4-Agree (30% και 44%, αντίστοιχα) και 5-Συμφωνώ (48% και 38%, αντίστοιχα).

Για να υπάρχει μια σαφέστερη επισκόπηση των διαφορών μεταξύ των επιλογών και μια πιο εστιασμένη επίδειξη, η μέση τιμή για κάθε ερώτηση από την 27 έως την 33 παρουσιάζονται στο διάγραμμα της Εικόνας 74.



Εικόνα 74. Διάγραμμα μέσων τιμών των ερωτήσεων 27 έως 33

Για το τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου, σχετικά με την κατανόηση, την επέκταση της γνώσης και τη συνεργασία, και για τις ερωτήσεις 34 έως 36 τα υψηλότερα ποσοστά και πάλι εμφανίζονται στις επιλογές από 3 και άνω. Πιο συγκεκριμένα, για την ερώτηση 34 το 46% επέλεξε την επιλογή 4-Συμφωνώ, αλλά και ένα 22% και ένα 26% επέλεξε την επιλογή 3-Αναποφάσιτος/η και 5-Συμφωνώ Απόλυτα, αντίστοιχα. Για την ερώτηση 35, τα υψηλότερα ποσοστά συγκεντρώνονται γύρω από τις επιλογές 3-Αναποφάσιτος/η (36%) και 4-Συμφωνώ (40%). Τέλος, για την ερώτηση 36, ένα 64% επέλεξε την επιλογή 5-Συμφωνώ Απόλυτα.

Το επόμενο βήμα στην έρευνά μας περιελάμβανε τη διερεύνηση πέντε διαφορετικών περιπτώσεων, αναλύοντας στατιστικά υποθέσεις, οι οποίες είχαν οριστεί για να απαντήσουν στις προαναφερθείσες ερευνητικές ερωτήσεις.

Στην πρώτη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην κατανόηση των μαθητών του περιεχόμενου των δραστηριοτήτων από τις προηγούμενες γνώσεις τους στη χρήση ενός παρόμοιου περιβάλλοντος προγραμματισμού.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σχετικά με την κατανόηση των μαθητών του περιεχόμενου των δραστηριοτήτων από τις προηγούμενες γνώσεις τους στη χρήση ενός παρόμοιου περιβάλλοντος προγραμματισμού.



Πραγματοποιήσαμε το Mann-Whitney U τεστ και για τις ερωτήσεις 11 και 12, οι οποίες εξετάζουν παρόμοιες περιπτώσεις, τα αποτελέσματα μας έδωσαν τιμή p ίση με 0,860 και 0,810 (Εικ. 75), οι οποίες δείχνουν ότι αποτυγχάνουμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση.

Στη δεύτερη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην κατανόηση από τους μαθητές των βασικών εννοιών του μαθήματος από τις προηγούμενες γνώσεις τους στη χρήση ενός παρόμοιου περιβάλλοντος προγραμματισμού.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην κατανόηση από τους μαθητές των βασικών εννοιών του μαθήματος από τις προηγούμενες γνώσεις τους στη χρήση ενός παρόμοιου περιβάλλοντος προγραμματισμού.

Πραγματοποιήσαμε και πάλι το Mann-Whitney U τεστ, για μια ομάδα παρόμοιων ερωτήσεων, και τα αποτελέσματα μας έδωσαν τιμές p (Εικ. 76) που δείχνουν ότι αποτυγχάνουμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση.

Στην τρίτη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Δεν θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αντίληψη των μαθητών σχετικά με το ποσό των επιθυμητών ικανοτήτων και των απαιτήσεων των τεχνικών δραστηριοτήτων ανά φύλο.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Θα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αντίληψη των μαθητών σχετικά με το ποσό των επιθυμητών ικανοτήτων και των απαιτήσεων των τεχνικών δραστηριοτήτων ανά φύλο.

Πραγματοποιήσαμε το Mann-Whitney U τεστ για άλλη μια φορά, και το αποτέλεσμα μας έδωσε μια τιμή p ίση με 0,401 (Εικ. 77), γεγονός που δείχνει ότι αποτυγχάνουμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση.



Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of It was clear to me what I would learn in this part of the lesson. is the same across categories of Have you been taught a programming environment in previous years of study?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,860	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of The topics and concepts I had to learn followed each other in a clear and comprehensible way. is the same across categories of Have you been taught a programming environment in previous years of study?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,810	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Εικόνα 75. Αποτελέσματα των τεστ Mann-Whitney U μεταξύ των ερωτήσεων 5 και 11-12

Στην τέταρτη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H₀) είναι:

Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σχετικά με τη μελλοντική χρήση του λογισμικού ArrInventor από τους μαθητές από τις προηγούμενες γνώσεις τους στη χρήση ενός παρόμοιου περιβάλλοντος προγραμματισμού.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H₁) είναι:

Θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σχετικά με τη μελλοντική χρήση του λογισμικού ArrInventor από τους μαθητές από τις προηγούμενες γνώσεις τους στη χρήση ενός παρόμοιου περιβάλλοντος προγραμματισμού.

Σε αυτή την περίπτωση πραγματοποιήσαμε επίσης το Mann-Whitney U τεστ και το αποτέλεσμα μας έδωσε μια τιμή p ίση με 0,131 (Εικ. 78), γεγονός που δείχνει ότι αποτυγχάνουμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of The worksheets given to me helped me to understand the basic concepts of the lesson's content. is the same across categories of Have you been taught a programming environment in previous years of study?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,316	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of The worksheets included several examples that helped to better understand their content. is the same across categories of Have you been taught a programming environment in previous years of study?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,861	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Εικόνα 76. Αποτελέσματα των Mann-Whitney U τεστ μεταξύ των ερωτήσεων 5 και 16-20

Τέλος, στην πέμπτη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H₀) είναι:



Δεν θα υπάρξουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην κατανόηση των μαθητών του περιεχομένου του μαθήματος που καλύφθηκε από τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας από τις προηγούμενες γνώσεις τους του λογισμικού AppInventor.

Έτσι, κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (H1) είναι:

Υπάρχει μια στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατανόηση των μαθητών του περιεχομένου του μαθήματος που καλύφθηκε μέσα από τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας από τις προηγούμενες γνώσεις τους του λογισμικού App Inventor.

Σε αυτή την περίπτωση πραγματοποιήσαμε και πάλι το Mann-Whitney U τεστ (Εικ. 79), και το αποτέλεσμα δείχνει ότι αποτυγχάνουμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of The desired abilities and technical requirements for solving the worksheets activities have puzzled me. is the same across categories of Sex.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,401	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Εικόνα 77. Αποτελέσματα των Mann-Whitney U τεστ μεταξύ των ερωτήσεων 4 και 30

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of I will continue to use the AppInventor program. is the same across categories of Have you been taught a programming environment in previous years of study?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,131	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Εικόνα 78. Αποτελέσματα των Mann-Whitney U τεστ μεταξύ των ερωτήσεων 5 και 15

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of I comprehended the content I learned through the worksheets activities. is the same across categories of Did you know the AppInventor program before learning it in this lesson?.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,193 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

¹Exact significance is displayed for this test.

Εικόνα 79. Τα αποτελέσματα των Mann-Whitney U τεστ μεταξύ των ερωτήσεων 10 και 34

5.2.12.4 Αποτελέσματα από την παρατήρηση της τάξης

Για να δώσουμε μια καλύτερη εικόνα και να κατανοήσουμε πλήρως τα αποτελέσματα υλοποίησης των εκπαιδευτικών σεναρίων πραγματοποιήσαμε παρατηρήσεις κατά τη



διάρκεια των μαθημάτων, τη στιγμή που οι μαθητές επεξεργάζοντουσαν τις δραστηριότητες. Οι εκπαιδευτικοί σε κάθε εργαστηριακό μάθημα έδωσαν στους μαθητές τα φύλλα εργασίας δραστηριότητας, όπου αναφέρθηκε ο διαθέσιμος χρόνος για την ολοκλήρωση κάθε δραστηριότητας, και κάθισαν πίσω και παρατήρησαν τους μαθητές. Οι μαθητές εργάζονταν σε ομάδες, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, έτσι ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να παρατηρούν ομάδες ή συγκεκριμένους μαθητές, κρατώντας σημειώσεις που επικεντρώνονταν στα συναισθήματα και το ενδιαφέρον των μαθητών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας.

Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών, στο πρώτο εκπαιδευτικό σενάριο οι μαθητές σε όλες τις τάξεις ήταν ενθουσιασμένοι επειδή χρησιμοποίησαν για πρώτη φορά λογισμικό που δημιουργεί εφαρμογές για κινητές συσκευές. Επίσης, όλοι οι μαθητές φάνηκε να έχουν έντονο ενδιαφέρον για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του φύλλου εργασίας. Στο δεύτερο εκπαιδευτικό σενάριο, η πλειοψηφία των μαθητών βρήκε τις δραστηριότητες απλές και κάθε φορά που ολοκλήρωναν μια δραστηριότητα ως ομάδα και δοκίμαζαν τα αποτελέσματα στην οθόνη φάνηκαν να γεμίζουν με ενθουσιασμό. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπου μεμονωμένοι μαθητές είχαν πρόβλημα στην πλήρη κατανόηση μιας έννοιας η ομάδα βοήθησε στην υπέρβαση αυτής της δυσκολίας. Στο τρίτο εκπαιδευτικό σενάριο, όπου οι μαθητές έπρεπε να προσθέσουν περισσότερα στοιχεία στο έργο που δημιούργησαν στο προηγούμενο σενάριο, πολλοί φάνηκαν να τους αρέσει αυτή η προσέγγιση, αλλά μερικοί σχολίασαν στις ομάδες τους ότι προτιμούν τα θέματα δραστηριοτήτων να είναι διαφορετικά στο περιεχόμενό τους, επειδή αισθάνονται ότι χάνουν το ενδιαφέρον τους. Επίσης, καθόλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων η πλειοψηφία των μαθητών φάνηκε να είναι εστιασμένη και έδειξε ενδιαφέρον για την ολοκλήρωσή τους.

Το τέταρτο εκπαιδευτικό σενάριο φάνηκε να είναι το πιο δύσκολο για την πλειοψηφία των μαθητών. Οι μαθητές είχαν πρόβλημα στην κατανόηση των εννοιών των εντολών της επανάληψης. Επιπλέον, το συνολικό επίπεδο ενθουσιασμού δεν ήταν τόσο υψηλό όσο στις προηγούμενες δραστηριότητες. Το ίδιο ισχύει και για το πέμπτο και έκτο εκπαιδευτικό σενάριο, όπου το επίπεδο ενθουσιασμού δεν ήταν τόσο υψηλό, αλλά οι μαθητές φαινόταν αρκετά εστιασμένοι και κατάφεραν να ολοκληρώσουν όλες τις δραστηριότητες με επιτυχία. Μια διαφοροποίηση στον ενθουσιασμό παρατηρήθηκε στο έβδομο εκπαιδευτικό σενάριο όπου οι μαθητές χρησιμοποίησαν αισθητήρες στις απαιτούμενες δραστηριότητες. Η πλειοψηφία των μαθητών ήταν ενθουσιασμένοι και έδειξαν ενδιαφέρον για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων και παράγααν εφαρμογές που λειτουργούσαν. Στο όγδοο εκπαιδευτικό σενάριο, το επίπεδο ενθουσιασμού ήταν το ίδιο όπως και πριν και οι μαθητές έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον όταν συνειδητοποίησαν τη σύνδεση μεταξύ της λήψης τιμών από έναν αισθητήρα και την αποθήκευση αυτών των τιμών σε μια βάση δεδομένων.



5.2.12.5 Αποτελέσματα των συνεδριών συζήτησης

Η συνεδρία συζήτησης πραγματοποιήθηκε χωριστά για κάθε τάξη και διήρκεσε μεταξύ δεκαπέντε και είκοσι λεπτών. Στα πρώτα λεπτά ο δάσκαλος κάθε τάξης άρχισε να σκιαγραφεί τις δράσεις των βασικών δραστηριοτήτων, προκειμένου να παρακινήσει τους μαθητές και να τους κάνει να αισθάνονται πιο άνετα στην ανταλλαγή απόψεών τους. Μετά από αυτό οι εκπαιδευτικοί απηύθυναν τρεις ερωτήσεις στους μαθητές:

1. Ποια είναι η γνώμη σας για το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων του φύλλου εργασίας;
2. Έπρεπε να κάνεις μεγάλη προσπάθεια για να ολοκληρώσεις τις δραστηριότητες του φύλλου εργασίας;
3. Ένωσες να διασκεδάζεις ή ενθουσιασμένος κατά τη διάρκεια της υλοποίησης των δραστηριοτήτων;

Μερικές από τις απαντήσεις που ελήφθησαν περιελάμβαναν τα ακόλουθα σχόλια:

1. Απαντήσεις στην πρώτη ερώτηση:
 - «Μερικές δραστηριότητες δεν ήταν εύκολο να κατανοηθούν, όπως για παράδειγμα αυτές στη δομή της επανάληψης.»
 - «Νομίζω ότι χρειαζόμασταν περισσότερες οδηγίες σε κάποιες δραστηριότητες.»
 - «Πιστεύω ότι οι δραστηριότητες θα πρέπει να είναι πολύ πιο εύκολες.»
2. Απαντήσεις στην δεύτερη ερώτηση:
 - «Προκειμένου να βελτιωθούμε και να εξοικειωθούμε με το λογισμικό AppInventor νομίζω ότι οι δραστηριότητες θα πρέπει να είναι πιο δύσκολες.»
 - «Θα έπρεπε να έχουμε λιγότερες δραστηριότητες να αντιμετωπίσουμε γιατί σε ορισμένες περιπτώσεις δεν υπήρχε αρκετός χρόνος και για να ολοκληρώσουμε όλες τις δραστηριότητες κάναμε πολλή προσπάθεια.»
3. Απαντήσεις στην τρίτη ερώτηση:
 - «Στην αρχή ήμουν πραγματικά ενθουσιασμένος γιατί θα μάθαινα να δημιουργώ εφαρμογές για έξυπνα τηλέφωνα.»
 - «Ένωσα πραγματικά ενθουσιασμένος όταν χρησιμοποίησα τους αισθητήρες.»
 - «Μου άρεσε η έννοια της δημιουργίας εφαρμογών για έξυπνα τηλέφωνα.»

Η πλειοψηφία των μαθητών σχολίασε ότι συμφωνούν με τα προηγούμενα σχόλια των συμμαθητών τους.



5.2.13 Σχολιασμός

Σύμφωνα με την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών σεναρίων, από τους εκπαιδευτικούς που εξέτασαν αλλά δεν εφάρμοζαν τα εκπαιδευτικά σενάρια στα μαθήματά τους, οι περισσότεροι από αυτούς (56,3%) πιστεύουν ότι σε αυτά λαμβάνει χώρα σωστή προσέγγιση στην εισαγωγή του προγράμματος AppInventor. Επίσης, το 62,5% συμφωνεί απόλυτα ότι οι δραστηριότητες των σεναρίων είναι σχετικές με τους μαθησιακούς τους στόχους. Συνολικά το 75,1% συμφωνεί και συμφωνεί απόλυτα ότι είναι δυνατόν να καλυφθούν διαφορετικά επίπεδα μάθησης των μαθητών.

Σχετικά με το κίνητρο, όλοι οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν (56,3%) ή συμφωνήσαν έντονα (43,8%) ότι τα εκπαιδευτικά σενάρια θα πυροδοτήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών και το 81,3% των εκπαιδευτικών συμφώνησε έντονα ότι ο σχεδιασμός των εκπαιδευτικών σεναρίων ενισχύει την εκμάθηση του λογισμικού AppInventor. Επιπλέον, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών συμφωνεί (43,8%) ή συμφωνεί απόλυτα (50%) ότι τα εκπαιδευτικά σενάρια μπορούν να εφαρμοστούν μέσα σε ένα μάθημα και επίσης ότι το περιεχόμενό τους μπορεί να είναι κατανοητό για τους μαθητές (43,8% και στις δύο επιλογές συμφωνώ και συμφωνώ απόλυτα). Επιπλέον, ο προγραμματισμένος χρόνος για τις δραστηριότητες κάθε εκπαιδευτικού σεναρίου θεωρείται επαρκής από τους εκπαιδευτικούς, με το 62,5% από αυτούς να επιλέγουν την επιλογή συμφωνώ.

Τέλος, τέσσερις εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι πρέπει να υπάρξει βελτίωση ως προς τον προγραμματισμένο χρόνο των δραστηριοτήτων λόγω των απροσδόκητων τεχνικών προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος ή λόγω των απαιτήσεων των μαθητών.

Οι δύο καθηγητές πληροφορικής με τους οποίους συνεργαστήκαμε για να εφαρμόσουμε τα εκπαιδευτικά σενάρια στα μαθήματά τους, συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο που τους δόθηκε μετά την ολοκλήρωση της υλοποίησης και των οκτώ εκπαιδευτικών σεναρίων. Οι εκπαιδευτικοί ήταν ένας άνδρας και μία γυναίκα στην ηλικία άνω των 45 ετών με 16 έως 20 χρόνια εργασιακής εμπειρίας. Και οι δύο εργάστηκαν σε δημόσια γενικά Λύκεια σε δύο διαφορετικές περιοχές της Αττικής, στην Ελλάδα.

Σύμφωνα με τη γνώμη τους, το περιεχόμενο των εκπαιδευτικών σεναρίων παρουσιάζεται με σαφή τρόπο, αλλά και τα θέματα ακολουθούν το ένα το άλλο με κατανοητό τρόπο. Σχετικά με την οργάνωση των φύλλων εργασίας ένας από τους εκπαιδευτικούς πιστεύει ότι είναι εξαιρετική και ο άλλος είναι αναποφάσιςτος. Το ίδιο ισχύει και στην ερώτηση 10 του ερωτηματολογίου του δεύτερου εκπαιδευτικού σχετικά με το αν οι δραστηριότητες καλύπτουν το μέρος του μαθήματος που πρέπει να διδαχθούμε, αλλά και οι δύο θεωρούν τις δραστηριότητες σχετικές με το περιεχόμενο του μαθήματος. Επίσης, και οι δύο εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι τα φύλλα εργασίας παρέχουν αρκετό χρόνο για εξηγήσεις και αλληλεπίδραση και περιλαμβάνουν πολλά παραδείγματα για καλύτερη κατανόηση. Επιπλέον, και οι δύο εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι δραστηριότητες οδηγούν τους μαθητές να σκέφτονται πολλές διαφορετικές λύσεις σε



κάθε περίπτωση, αλλά για τη σύνδεσή τους με τα προβλήματα της πραγματικής ζωής ένας από τους εκπαιδευτικούς είναι αναποφάσιτος.

Επιπλέον, και οι δύο εκπαιδευτικοί συμφωνούν ότι μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας οι μαθητές αποκτούν καλή γνώση του λογισμικού AppInventor και είναι εξοικειωμένοι με το πώς να το χρησιμοποιούν, αλλά επίσης εξοικειώνονται με βασικές έννοιες, όπως οι έννοιες του αντικειμένου, και τις μεταβλητές, σχετικά με το περιβάλλον προγραμματισμού AppInventor. Σχετικά με τις απαιτήσεις του μαθήματος και οι δύο εκπαιδευτικοί συμφωνούν ότι ο ρυθμός εισαγωγής νέων εννοιών είναι καλός και τα προβλήματα που περιλαμβάνονται στις δραστηριότητες μπορούν να επιλυθούν από τους μαθητές. Όσον αφορά τις απαραίτητες ικανότητες και τις τεχνικές απαιτήσεις, ένας από τους εκπαιδευτικούς είναι αναποφάσιτος και ο άλλος πιστεύει ότι είναι πολύ ικανοποιητικές. Σχετικά με τον προγραμματισμένο χρόνο για τις δραστηριότητες ένας από τους εκπαιδευτικούς είναι και πάλι αναποφάσιτος και ο άλλος διαφωνεί ότι ο χρόνος είναι αρκετός για να λυθούν από τους μαθητές τα προβλήματα που περιλαμβάνονται. Τέλος, ένας εκπαιδευτικός είναι και πάλι αναποφάσιτος και ο άλλος συμφωνεί για την αποτελεσματική ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των μαθητών.

Το τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου των εκπαιδευτικών περιελάμβανε προτάσεις σχετικά με τη βελτίωση των εκπαιδευτικών σεναρίων. Λάβαμε προτάσεις για το πρώτο και το τέταρτο σενάριο που περιελάμβαναν αλλαγή της σειράς συγκεκριμένων δραστηριοτήτων και τη βελτίωση των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν εντολές επανάληψης.

Πριν προχωρήσουμε στο ερωτηματολόγιο των μαθητών, θα θέλαμε να αναφέρουμε ότι όλοι οι μαθητές κατείχαν μια κινητή συσκευή, αλλά είχαμε τον εξομοιωτή για κάθε Προσωπικό Υπολογιστή έτοιμο και σε λειτουργία, οπότε δεν παρουσιάστηκε κανένα πρόβλημα στη συμμετοχή των μαθητών λόγω έλλειψης εξοπλισμού. Επιπλέον, οι μαθητές έδειξαν μεγάλο ενθουσιασμό με την ιδέα της δημιουργίας της δικής τους εφαρμογής την οποία είχαν τη δυνατότητα να εγκαταστήσουν και να χρησιμοποιήσουν επίσης στο δικό τους έξυπνο κινητό.

Στην ενότητα «Δομή και οργάνωση του μαθήματος» του ερωτηματολογίου των μαθητών, από τις απαντήσεις που λήφθηκαν στις ερωτήσεις 11 έως 14 βλέπουμε ότι οι περισσότεροι μαθητές συμφωνούν για τη σαφήνεια στη μάθηση και την κατανόηση μέσω της υλοποίησης των εκπαιδευτικών σεναρίων, για την καλή οργάνωση των δραστηριοτήτων, αλλά και για τη σχέση τους με το περιεχόμενο του μαθήματος. Πρέπει όμως να αναφέρουμε ότι για τις ερωτήσεις 11 και 12, οι οποίες, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, εξετάζουν παρόμοιες περιπτώσεις δύο μαθητές έχουν μια διαφορά στις επιλογές τους. Έτσι, ενώ ένας από αυτούς επιλέγει την επιλογή 2 (Διαφωνώ) και ο άλλος επιλέγει την επιλογή 3 (Αναποφάσιτος) για την ερώτηση 11, για την ερώτηση 12 επιλέγουν τις επιλογές 4 (Συμφωνώ) και 5 (Συμφωνώ έντονα) αντίστοιχα.

Στην ενότητα σχετικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση, η οποία περιελάμβανε τις περισσότερες από τις ερωτήσεις, βλέπουμε ότι οι περισσότεροι μαθητές (34%) είναι



αναποφάσιστοι σχετικά με τη χρήση του λογισμικού AppInventor στο μέλλον. Ταυτόχρονα, η πλειοψηφία των φοιτητών (50%) σχολιάζει ότι μέσα από τις δραστηριότητες των εκπαιδευτικών σεναρίων κατανοούν τις βασικές έννοιες του μαθήματος και συμφωνούν σε ποσοστό 46% ότι το περιεχόμενο των φύλλων εργασίας είναι σχετικό με το περιεχόμενο του μαθήματος. Επίσης, το 48% των μαθητών συμφωνούν ότι υπήρχε αρκετός χρόνος για εξηγήσεις και αλληλεπιδράσεις.

Στην ερώτηση 19 το 36% των μαθητών συμφωνούν ότι οι δραστηριότητες τους οδήγησαν να επανεξετάσουν ορισμένες από τις έννοιες του μαθήματος, αλλά το 40% από αυτούς είναι αναποφάσιστοι σχετικά με αυτό. Επιπλέον, το 42% των μαθητών συμφωνούν ότι τα φύλλα εργασίας περιελάμβαναν αρκετά παραδείγματα που ενίσχυαν την κατανόησή τους και τους έδωσαν επίσης μια καλή εικόνα (42% στην επιλογή συμφωνώ) για το τι έπρεπε να μάθουν. Το 52% συμφωνεί ότι η οργάνωση των δραστηριοτήτων τους οδήγησε να σκεφτούν πολλές διαφορετικές λύσεις και επίσης το 44% συμφωνεί ότι η οργάνωση των δραστηριοτήτων συνδέει το περιεχόμενο του μαθήματος με πραγματικές καταστάσεις. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφέρουμε μια άλλη διαφορά στις επιλογές των μαθητών για τις ερωτήσεις 16 και 20 αυτή τη φορά, οι οποίες εξετάζουν επίσης παρόμοιες περιπτώσεις. Έτσι, ενώ τρεις μαθητές επιλέγουν την επιλογή 5 (Συμφωνώ απόλυτα) για την ερώτηση 16, για την ερώτηση 20 δύο από αυτούς επιλέγουν την επιλογή 3 (Αναποφάσιστος) και ένας από αυτούς την επιλογή 2 (Διαφωνώ).

Σχετικά με τη χρήση του λογισμικού AppInventor, το 44% των μαθητών είναι αναποφάσιστοι και το 36% συμφωνεί ότι αποκτούν καλή γνώση του λογισμικού μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων, καθώς και το 46% δηλώνει ότι κατάλαβαν πώς να το χρησιμοποιήσουν. Αλλά για την κατανόηση των βασικών εννοιών όπως η μεταβλητή, το αντικείμενο κ.τ.λ. βλέπουμε ένα 40% των μαθητών να είναι αναποφάσιστοι και ένα 36% να συμφωνούν ότι κατάλαβαν αυτές τις βασικές έννοιες. Στην ενότητα σχετικά με τις απαιτήσεις του μαθήματος, το 36% των μαθητών διαφωνεί έντονα ότι έπρεπε να έχουν προηγούμενη γνώση του προγραμματισμού για να συμμετάσχουν και να ασχοληθούν με τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας. Επιπλέον, με ποσοστό 42% συμφωνούν ότι ο ρυθμός εισαγωγής νέων εννοιών ήταν καλός, αλλά βλέπουμε διαφορές απόψεων σχετικά με τις επιθυμητές ικανότητες και τις τεχνικές απαιτήσεις για την επίλυση των δραστηριοτήτων με τις επιλογές να διαχωρίζονται μεταξύ των επιλογών Διαφωνούμε Απόλυτα (22%), Αναποφάσιστος/η (24%) και Συμφωνώ (28%). Επίσης, πρέπει να αναφέρουμε ότι στην ερώτηση 29 οι απόψεις των μαθητών διαχωρίζονται και πάλι μεταξύ δύο επιλογών σχετικά με τη δυνατότητα εξεύρεσης λύσεων για τις ιδέες που παρουσιάζονται μέσω των φύλλων εργασίας, με το 40% να είναι αναποφάσιστο και το 38% να συμφωνεί. Για τις ερωτήσεις 31 έως 33 οι περισσότεροι μαθητές συμφωνούν ή συμφωνούν απόλυτα ότι υπήρχε αρκετός χρόνος για την επίλυση των δραστηριοτήτων και ότι η συνεργασία και η ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των συμμαθητών βοήθησε.

Στο τμήμα του ερωτηματολογίου που περιελάμβανε την αντίληψη των μαθητών για το τι έμαθαν, και πάλι συμφωνούν ή συμφωνούν απόλυτα ότι κατανόησαν το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας (46% στην επιλογή συμφωνώ), ότι οδηγήθηκαν να



σκεφτούν ιδέες για την επίλυση προβλημάτων (40% στην επιλογή συμφωνώ) και εργάστηκαν συνεργατικά (60% στην επιλογή συμφωνώ απόλυτα). Αλλά, αν και οι μαθητές πιστεύουν ότι υπήρξε αποτελεσματική ανταλλαγή ιδεών μεταξύ τους, ένας από τους εκπαιδευτικούς είναι αναποφάσιστος σχετικά με αυτό.

Στις δύο τελευταίες ερωτήσεις, στην ενότητα Προτάσεις του ερωτηματολογίου, ζητάμε τη γνώμη των μαθητών και σχόλια σχετικά με τη βελτίωση των δραστηριοτήτων. Έντεκα από αυτούς (22%) απάντησε ότι τα φύλλα εργασίας πρέπει να βελτιωθούν και ορισμένες από τις προτάσεις τους αφορούσαν λιγότερες δραστηριότητες ανά φύλλο εργασίας για να κερδίσουν χρόνο και ευκολότερα προβλήματα για επίλυση γραμμένα με μεγαλύτερη σαφήνεια.

Επιπλέον, παρατηρώντας ατομικά τις απαντήσεις κάθε μαθητή, αντιλαμβανόμαστε ότι ο αριθμός των αποκλίσεων στις απαντήσεις των μαθητών που αφορούν παρόμοιες ερωτήσεις είναι πολύ μικρός. Επομένως, δεν επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τα παραγόμενα αποτελέσματα.

Επιπρόσθετα, αν και τα σενάρια έχουν σχεδιαστεί ώστε να αξιοποιούν τυχόν προηγούμενες γνώσεις προγραμματισμού των μαθητών, βλέπουμε ότι δεν κάνει διαφορά το αν γνωρίζουν προγραμματισμό ή όχι και κατανοούν πλήρως το περιεχόμενο που πρέπει να διδαχθούν και επίσης πιστεύουν ότι παρουσιάζεται με σαφήνεια. Η μελλοντική τους πρόθεση να χρησιμοποιήσουν το λογισμικό AppInventor δεν επηρεάζεται από τις προηγούμενες γνώσεις τους στον προγραμματισμό και η γνώμη των μαθητών για τις απαιτήσεις των φύλλων εργασίας στις επιθυμητές ικανότητες και τεχνικές απαιτήσεις δεν σχετίζεται με το φύλο τους. Επίσης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης, η αντίληψη των μαθητών στην κατανόηση του περιεχομένου του μαθήματος, χρησιμοποιώντας το λογισμικό AppInventor δεν επηρεάζεται από τις προηγούμενες γνώσεις τους για οποιοδήποτε λογισμικό προγραμματισμού.

Επιπλέον, μετά τη διαδικασία παρατήρησης των μαθητών, φαίνεται ότι κάθε φορά που οι μαθητές χρησιμοποιούσαν κάτι νέο, μια έννοια ή τεχνολογία, ή πέτυχαν την ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας φαίνονταν πραγματικά ενθουσιασμένοι. Αλλά όταν οι μαθητές ήταν προβληματισμένοι στην ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας φαίνονταν να χάνουν το ενδιαφέρον τους. Σε γενικές γραμμές, σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών, το επίπεδο ενθουσιασμού των μαθητών ήταν υψηλό και, έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον κατά τη διάρκεια της διαδικασίας υλοποίησης των εκπαιδευτικών σεναρίων.

Τέλος, μέσα από τις συνεδρίες συζήτησης, επιβεβαιώθηκαν ορισμένα από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου σχετικά με την προγραμματισμένη ώρα των δραστηριοτήτων και το περιεχόμενό τους, καθώς και τα συναισθήματα των μαθητών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας υλοποίησης. Οι μαθητές εξέφρασαν την ανάγκη τους για περισσότερο χρόνο σε ορισμένες περιπτώσεις, καθώς και τον ενθουσιασμό τους κατά τη διάρκεια της υλοποίησης των δραστηριοτήτων.



6. Η πλατφόρμα Kahoot

6.1 Περιγραφή

Μια από τις αναδυόμενες πλατφόρμες μάθησης που βασίζονται σε παιχνίδια που χρησιμοποιούνται σε εκπαιδευτικά ιδρύματα είναι το Kahoot! (Ismail & Mohammad, 2017). Το Kahoot! έχει γίνει πολύ δημοφιλές καθώς διαθέτει μια ποικιλία από κουίζ, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από δημοτικά σχολεία έως και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, και έχει βρεθεί ότι είναι ελκυστικό, παρακινητικό και ικανό να προωθήσει τη μάθηση (Stige, 2016). Μέσω αυτού του εργαλείου, ο καθένας μπορεί να δημιουργήσει παιχνίδια μάθησης από μια σειρά ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής. Επιπλέον, είναι δυνατή η προσθήκη βίντεο, εικόνων και διαγραμμάτων. Οι συμμετέχοντες μπορούν να έχουν πρόσβαση μέσω των συσκευών τους και να δημιουργούν ομάδες. Τα κουίζ του Kahoot! με τη μορφή παιχνιδιού εμπνέουν τους μαθητές να ασχοληθούν ενεργά, χωρίς να κάνουν κανέναν μαθητή που δεν έχει κατανοήσει το υπό ερώτηση θέμα να αισθανθεί άσχημα (StrategyEye, 2015). Εάν το Kahoot! χρησιμοποιείται για εκπαιδευτικούς σκοπούς μέσα σε μια δραστηριότητα στην τάξη που μπορεί να υποστηρίξει ένα σύνολο σύγχρονων τάσεων CSCL. Αυτά είναι η παιχνιδοποίηση (Gamification) λόγω της ίδιας της φύσης του, Φέρτε τη δική σας συσκευή (BYOD) επειδή οι χρήστες μπορούν να συμμετέχουν χρησιμοποιώντας τις δικές τους συσκευές, τα Κοινωνικά Δίκτυα (Social Media), επειδή κάθε συμμετέχων μπορεί να δημιουργήσει και να μοιραστεί το δικό του παιχνίδι και το Ανοιχτό Λογισμικό (Open Source), επειδή δεν υπάρχουν χρεώσεις για τη χρήση του (Seralidou & Douligeris, 2017).

6.2 Κατηγορίες Παιχνιδιών

Το σύστημα απόκρισης Kahoot! μέχρι πρόσφατα υποστήριζε τρεις τύπους επιλογών, το κουίζ, τη συζήτηση και την έρευνα. Τώρα είναι διαθέσιμες πρόσθετες επιλογές παιχνιδιών με μια νέα κατηγορία κουίζ που ονομάζεται «Jumble» και τη δυνατότητα «Challenges». Αυτές οι νέες επιλογές δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργήσει ένα νέο σύνολο παιχνιδιών με διαφορετική εμφάνιση και χρήση. Συγκεκριμένα, η δυνατότητα Challenge δίνει τη δυνατότητα ανάθεσης εργασίας στο σπίτι, ώστε οι μαθητές να μπορούν να παίξουν στα κινητά τους τηλέφωνα για αναθεώρηση και ενίσχυση, καθώς και να προκαλέσουν ο ένας τον άλλον.

6.3 Η έρευνα

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε τον Οκτώβριο του 2017 στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς, με τη συμμετοχή προπτυχιακών φοιτητών. Ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν 34. Οι συμμετέχοντες προήλθαν από δύο εργαστηριακές τάξεις του μαθήματος «Τεχνολογίες Διαδικτύου», το οποίο διδάσκεται κατά το πρώτο εξάμηνο των σπουδών τους, όπως έχει περιγραφεί σε προηγούμενο κεφάλαιο. Επικεντρωθήκαμε σε έννοιες της HTML και των CSS που περιλαμβάνονται στο συγκεκριμένο εργαστηριακό μάθημα, αλλάζοντας



κατάλληλα το περιεχόμενο των εργαστηριακών ασκήσεων για να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με το Kahoot!.

6.3.1 Ορισμός της έρευνας

Ο σχεδιασμός αυτής της έρευνας βασίστηκε ξανά στην προσέγγιση Goal Question Metric (GQM) ορίζοντας το στόχο της, δημιουργώντας το κατάλληλο σύνολο ερωτήσεων ώστε να χαρακτηριστεί ο τρόπος με τον οποίο θα επιτευχθεί ο στόχος και συλλέγοντας και περιγράφοντας ένα σύνολο δεδομένων με σκοπό να δωθεί απάντηση στα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί.

Ακολουθώντας αυτή την προσέγγιση, δημιουργήσαμε ένα σύνολο ερωτήσεων που απορρέουν από τον ερευνητικό μας στόχο, όπως περιγράφεται ακουλούθως.

6.3.2 Στόχος και ερωτήματα της έρευνας

Ο σκοπός αυτής της έρευνας είναι να συγκεντρώσει τις απόψεις των φοιτητών σχετικά με τη χρήση του Kahoot! ως μέρος ενός εργαστηριακού μαθήματος. Οι φοιτητές καλούνται να λύσουν πρακτικά ζητήματα κατασκευής ιστοσελίδων και να διερευνήσουν την επίδραση των διαφόρων κατηγοριών παιχνιδιών Kahoot! στην υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας. Οι ερευνητικές ερωτήσεις περιλαμβάνουν θέματα συμμετοχής, κινήτρων, εμπλοκής, και βελτίωσης της μάθησης και της γενικής επιρροής των παιχνιδιών στη μάθηση. Παρακάτω παρουσιάζεται μια λίστα με τα ερευνητικά ερωτήματα:

Ερώτηση 1: Η συμμετοχή των φοιτητών επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τον τύπο παιχνιδιών Jumble, Quiz και Challenge Quiz;

Ερώτηση 2: Το κίνητρο των φοιτητών επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τον τύπο παιχνιδιών Jumble, Quiz και Challenge Quiz;

Ερώτηση 3: Η μάθηση των φοιτητών επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τον τύπο παιχνιδιών Jumble, Quiz και Challenge Quiz;

Ερώτηση 4: Η διασκέδαση των φοιτητών επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τον τύπο παιχνιδιών Jumble, Quiz και Challenge Quiz;

Ερώτηση 5: Πιστεύουν οι φοιτητές ότι το εργαστηριακό μάθημα είναι πιο ενδιαφέρον όταν αξιοποιούνται εργαλεία λογισμικού όπως το Kahoot!;

Προκειμένου να απαντηθούν οι ερευνητικές ερωτήσεις και να αξιολογηθεί η έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο αυτής της μελέτης, η μέθοδος ερωματολογίου χρησιμοποιήθηκε ως χρήσιμο εργαλείο για την άμεση και λεπτομερή καταγραφή των απόψεων των συμμετεχόντων, όπως περιγράφεται παρακάτω.

6.3.3 Μεθοδολογία

Αρχικά, παρουσιάσαμε το Kahoot! κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας. Οι απαραίτητες υλοποιήσεις πραγματοποιήθηκαν προσαρμόζοντας κατάλληλα το περιεχόμενο του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος «Τεχνολογίες Διαδικτύου» στη



μορφή ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος, μεταξύ άλλων, καλύπτει θέματα που περιλαμβάνουν τη δημιουργία ιστοσελίδων με τεχνολογίες HTML και CSS, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες ετικέτες, εντολές, στυλ και τεχνικές δημιουργίας ιστοσελίδων. Για να καλύψουμε αυτές τις αρχές, δημιουργήσαμε δύο παιχνίδια κουίζ με είκοσι ερωτήσεις το καθένα, δύο παιχνίδια Jumble με δέκα ερωτήσεις το καθένα και δύο κουίζ πρόκλησης με δέκα ερωτήσεις το καθένα. Τα παιχνίδια κράτησαν για δέκα λεπτά το καθένα.

Ως πρώτο βήμα, ζητήθηκε από τους φοιτητές να εγκαταστήσουν την εφαρμογή του Kahoot! στις κινητές συσκευές τους και κλήθηκαν να συμμετάσχουν. Παράλληλα με τη χρήση ενός προβολέα οι ερωτήσεις εμφανίστηκαν στον τοίχο για να τις δουν όλοι. Η υλοποίηση πραγματοποιήθηκε δύο φορές και για τις δύο εργαστηριακές τάξεις, εντός περιόδου δύο εβδομάδων. Οι μαθητές έπαιξαν ένα κουίζ και ένα παιχνίδι Jumble κατά τη διάρκεια κάθε μαθήματος. Στη συνέχεια, το τεστ Κουίζ «Challenge» ανατέθηκε στους φοιτητές ως εργασία για το σπίτι για να ολοκληρωθεί στον δικό τους χρόνο κατά τη διάρκεια μιας περιόδου πέντε ημερών.

Στα παιχνίδια κουίζ και «Challenge» κουίζ, που περιλαμβάνουν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη σωστή απάντηση μεταξύ δύο ή τεσσάρων πιθανών προτάσεων. Έτσι, το περιεχόμενο ενός μαθήματος μπορεί να μετατραπεί μόνο σε ερωτήσεις με πολλές πιθανές απαντήσεις. Σε αυτούς τους τύπους παιχνιδιών δημιουργήσαμε ένα σύνολο ερωτήσεων που περιελάμβαναν όχι μόνο θεωρητικές έννοιες αλλά και πρακτικές έννοιες προγραμματισμού. Σε μερικές ερωτήσεις συμπεριλάβαμε μόνο εντολές προγραμματισμού HTML και CSS, ζητώντας από τους φοιτητές να προσδιορίσουν τη σωστή σύνταξη ή τη σωστή χρήση τους. Στο παιχνίδι Jumble, που περιλαμβάνει και πάλι σύντομες ερωτήσεις με τέσσερις πιθανές απαντήσεις, υπάρχει μια σημαντική διαφορά. Οι φοιτητές πρέπει να βάλουν τις απαντήσεις στη σωστή σειρά με μια διαδικασία μεταφοράς και απόθεσης. Αυτή η δυνατότητα ήταν χρήσιμη για τη δημιουργία ερωτήσεων που περιελάμβαναν κώδικα προγραμματισμού. Ζητήθηκε από τους φοιτητές να δουν τμήματα κώδικα HTML και CSS και να τα βάλουν στη σωστή σειρά για να σχηματίσουν συντακτικά και λογικά σωστά εντολές. Μερικά παραδείγματα των διαφόρων τύπων παιχνιδιών εμφανίζονται στις εικόνες 81 και 82.



Εικόνα 81. Παιχνίδι Quiz του Kahoot!.



Εικόνα 82. Παιχνίδι Jumble του Kahoot!

Μέσω της μεθόδου του ερωτηματολογίου, συγκεντρώσαμε τις απόψεις των φοιτητών σχετικά με την εμπειρία τους με το Kahoot! ως μέρος των εργαστηριακών μαθημάτων και την επίδραση των διαφόρων κατηγοριών παιχνιδιών που υποστηρίζει στη διαδικασία μάθησης. Για να γίνει αυτό, δημιουργήθηκε ένα πιλοτικό ερωτηματολόγιο 21 ερωτήσεων για τους σκοπούς αυτής της μελέτης.

Οι πρώτες έξι ερωτήσεις αφορούσαν γενικές δημογραφικές πληροφορίες. Οι επόμενες δεκατέσσερις ερωτήσεις ακολούθησαν μια κλίμακα Likert πέντε σημείων. Η αριθμημένη κλίμακα περιείχε τους ακόλουθους χαρακτηρισμούς: 1 = Διαφωνώ απόλυτα, 2 = Διαφωνώ, 3 = Αναποφάσιστοι, 4 = Συμφωνώ και 5 = Συμφωνώ απόλυτα. Οι ερωτήσεις χωρίστηκαν σε πέντε κατηγορίες σχετικά με τη συμμετοχή, τα κίνητρα, τη μάθηση, τη διασκέδαση και άλλο περιεχόμενο μέσω της χρήσης του Kahoot!. Μόνο η τελευταία ερώτηση έλαβε απαντήσεις πολλαπλής επιλογής. Αυτές ήταν πέντε σε αριθμό και περιελάμβαναν τις δηλώσεις: Το Kahoot! είναι ένα χρήσιμο εργαλείο εκμάθησης, Το Kahoot! είναι ευχάριστο και διασκεδαστικό, Το Kahoot! δεν είναι ένα χρήσιμο εργαλείο μάθησης, δεν μου άρεσε να χρησιμοποιώ το Kahoot! στο εργαστήριο και δεν έχω γνώμη. Το σύνολο των ερωτήσεων παρατίθεται παρακάτω:

Γενικές Πληροφορίες

- 1) Εργαστήριο
- 2) Εξάμηνο
- 3) Ηλικία
- 4) Φύλο
- 5) Τύπος συσκευής που χρησιμοποιήθηκε.
- 6) Έχετε χρησιμοποιήσει το Kahoot! στο παρελθόν;

Συμμετοχή

- 7) Το παιχνίδι κουίζ του Kahoot! με ώθησε να συμμετάσχω περισσότερο στο εργαστήριο.
- 8) Το παιχνίδι Jumble του Kahoot! με ώθησε να συμμετάσχω περισσότερο στο εργαστήριο.
- 9) Το παιχνίδι Κουίζ πρόκλησης του Kahoot! με ώθησε να συμμετάσχω περισσότερο στο εργαστήριο.

Κίνητρο



- 10) Το παιχνίδι κουίζ του Kahoot! με παρακίνησε να ασχοληθώ περισσότερο με το εργαστήριο.
11) Το παιχνίδι Jumble του Kahoot! με παρακίνησε να ασχοληθώ περισσότερο με το εργαστήριο.
12) Το παιχνίδι Κουίζ πρόκλησης του Kahoot! με παρακίνησε να ασχοληθώ περισσότερο με το εργαστήριο.

Μάθηση

- 13) Το παιχνίδι κουίζ του Kahoot! με βοήθησε να μάθω το περιεχόμενο των εργαστηριακών ασκήσεων με ευκολότερο τρόπο.
14) Το παιχνίδι Jumble του Kahoot! με βοήθησε να μάθω το περιεχόμενο των εργαστηριακών ασκήσεων με ευκολότερο τρόπο.
15) Το παιχνίδι Κουίζ πρόκλησης του Kahoot! με βοήθησε να μάθω το περιεχόμενο των εργαστηριακών ασκήσεων με ευκολότερο τρόπο.

Διασκέδαση

- 16) Είχα διασκεδάσει παίζοντας με το παιχνίδι κουίζ του Kahoot!
17) Είχα διασκεδάσει παίζοντας με το παιχνίδι Jumble!
18) Διασκέδασα παίζοντας με το παιχνίδι Κουίζ πρόκλησης του Kahoot!

Άλλο

- 19) Πιστεύετε ότι το εργαστήριο είναι πιο ενδιαφέρον όταν υποστηρίζεται από εκπαιδευτικά εργαλεία όπως το Kahoot!;
20) Προτιμάτε το εργαστήριο να υποστηρίζεται από τη χρήση εκπαιδευτικών εργαλείων όπως το Kahoot!;
21) Ποια είναι η γνώμη σας για το Kahoot!;

Το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε ηλεκτρονικά στο εργαλείο Google Forms, στα ελληνικά και διανεμήθηκε στους μαθητές μέσω email. Ήταν ανοιχτό για ανατροφοδότηση για μία εβδομάδα. Μετά από αυτό το χρονικό διάστημα, τα δεδομένα εισήχθησαν στο στατιστικό πακέτο SPSS για περαιτέρω επεξεργασία. Για να προσδιοριστεί η αξιοπιστία της κλίμακας απαντήσεων, πραγματοποιήθηκε μια εσωτερική ανάλυση αξιοπιστίας συνέπειας, μέσω του τεστ άλφα του Cronbach, για όλες τις ερωτήσεις. Σε αυτήν την περίπτωση η ανάλυση αξιοπιστίας παρήγαγε μια τιμή άλφα 0,914 (Εικ. 83) που δείχνει ένα εξαιρετικό επίπεδο εσωτερικής συνοχής.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,914	,867	24

Εικόνα 83. Αποτελέσματα τεστ αξιοπιστίας.

Στην προηγούμενη ανάλυση ο αριθμός N των αντικειμένων είναι 24 και όχι 21, ίσως με τον συνολικό αριθμό ερωτήσεων, επειδή η ερώτηση 21 είναι μια ερώτηση πολλαπλής απόκρισης που αναλύεται σε ένα σύνολο πέντε μεταβλητών. Τέσσερις από αυτές τις μεταβλητές περιλαμβάνονται στην ανάλυση και η πέμπτη (το Kahoot! δεν είναι χρήσιμο εργαλείο εκμάθησης) αποκλείεται λόγω μηδενικής διακύμανσης.



Το επόμενο βήμα ήταν το τεστ κανονικότητας των δεδομένων. Το τεστ κανονικότητας διεξήχθη ξεχωριστά για τις ομάδες δεδομένων που επρόκειτο να χρησιμοποιηθούν για να απαντηθούν οι ερωτήσεις που είχαν τεθεί μέσω των δοκιμών στατιστικής ανάλυσης. Εστίασαμε στα αποτελέσματα του Shapiro-Wilk τεστ, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μικρές ομάδες. Για όλες τις περιπτώσεις, η παραγόμενη τιμή είναι μικρότερη από 0,05 (5%), πράγμα που υποδηλώνει ότι τα δεδομένα δεν διανέμονται κανονικά. Μερικά από τα παραγόμενα αποτελέσματα εμφανίζονται στις εικόνες 84 και 85.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Motive - The Kahoot! Quiz Game motivated me to get more involved with the lab lesson.	,205	34	,001	,891	34	,003
Motive - The Kahoot! Jumble Game motivated me to get more involved with the lab lesson.	,221	34	,000	,887	34	,002
Motive - The Kahoot! Challenge Quiz test motivated me to get more involved with the lab lesson.	,187	34	,004	,877	34	,001

a. Lilliefors Significance Correction

Εικόνα 84. Τεστ κανονικότητας για τις ερωτήσεις 11 έως 13.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Do you think that the lab course is more interesting when is supported by educational tools such as Kahoot!?	,315	34	,000	,750	34	,000

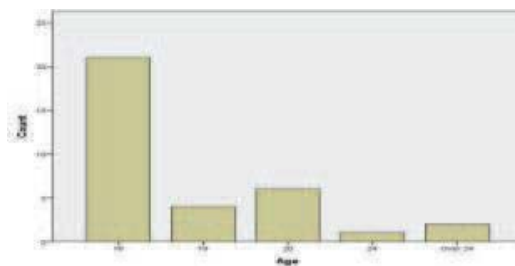
a. Lilliefors Significance Correction

Εικόνα 85. Τεστ κανονικότητας για την ερώτηση 19.

Από αυτά τα αποτελέσματα, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η μηδενική υπόθεση (H_0), δηλαδή ότι τα δεδομένα κατανέμονται κανονικά, απορρίπτεται σε επίπεδο σημασίας 5%, επομένως τα δεδομένα για κάθε μεταβλητή δεν ακολουθούν μια κανονική κατανομή και, επομένως, πρέπει να εφαρμοστούν μη- παραμετρικές στατιστικές δοκιμές προκειμένου να προκύψουν έγκυρα συμπεράσματα.

6.3.4 Αποτελέσματα

Ο συνολικός αριθμός μαθητών που συμμετείχαν προήλθε από δύο εργαστηριακά μαθήματα του ίδιου εξαμήνου και μαθήματος. Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου έδειξαν τα ακόλουθα δεδομένα: Ο πραγματικός αριθμός των συμμετεχόντων ήταν 19 από την πρώτη εργαστηριακή τάξη και 15 από τη δεύτερη εργαστηριακή τάξη. Από αυτούς, 27 ήταν άνδρες και μόνο 7 ήταν γυναίκες, μεταξύ των ηλικιών 18 έως 24 ετών (Εικ. 86).



Εικόνα 86. Ηλικίες συμμετεχόντων.

Οι φοιτητές χρησιμοποίησαν την εφαρμογή για κινητά του Kahoot! μέσω των δικών τους συσκευών. Είκοσι οκτώ από αυτούς χρησιμοποίησαν ένα smartphone Android, δύο χρησιμοποίησαν ένα iPhone και τέσσερις έναν άλλο τύπο συσκευής. Επίσης, μόνο πέντε από τους φοιτητές είχαν χρησιμοποιήσει το Kahoot! στο παρελθόν. Προκειμένου να λάβουμε μια επισκόπηση των αποτελεσμάτων, παρουσιάζουμε τους παρακάτω πίνακες με τα στατιστικά μεγέθη για τις ερωτήσεις από 7 έως 20, χωρισμένα σε κατηγορίες. Επίσης, παρουσιάζουμε τα μεγαλύτερα ποσοστά των απαντήσεων για κάθε ερώτηση. Τα περιγραφικά αποτελέσματα για το σύνολο συμμετοχής των ερωτήσεων (ερωτήσεις 7 έως 9) εμφανίζονται στην εικόνα 87. Επιπλέον, για την ερώτηση 7 στις επιλογές απαντήσεων 4 (Συμφωνώ) και 5 (Συμφωνώ απόλυτα), τα ποσοστά είναι 32,4 και 38,2 αντίστοιχα. Για την ερώτηση 8, οι ίδιες επιλογές απάντησης 4 και 5 έχουν ποσοστά 44,1 και 20,6, αντίστοιχα. Επιπλέον, στην ερώτηση 9 οι επιλογές απάντησης 4 και 5 έχουν ποσοστά 32,4 και 29,4, αντίστοιχα.

Statistics

	Participation - The Kahoot! Quiz Game induced me to participate more in the lab lesson.	Participation - The Kahoot! Jumble Game induced me to participate more in the lab lesson.	Participation - The Kahoot! Challenge Quiz test induced me to participate more in the lab lesson.
N	34	34	34
Valid	34	34	34
Missing	0	0	0
Mean	3,97	3,68	3,68
Std. Error of Mean	,182	,178	,214
Median	4,00	4,00	4,00
Mode	5	4	4
Std. Deviation	1,058	1,036	1,249
Variance	1,120	1,074	1,559
Range	4	4	4
Sum	135	125	125

Εικόνα 87. Περιγραφικά στατιστικά για το σετ ερωτήσεων της συμμετοχής.

Τα ποσοστά των απαντήσεων για το σύνολο των ερωτήσεων στην κατηγορία Κίνητρο (ερωτήσεις 10 έως 12) εμφανίζονται στον Πίνακα 22.



Πίνακας 22. Ποσοστά απαντήσεων για τις ερωτήσεις στην κατηγορία κίνητρο.

Ερωτήσεις	Ποσοστά απαντήσεων (%)				
	1	2	3	4	5
10	2.9	11.8	26.5	32.4	26.5
11	5.9	8.8	26.5	35.3	23.5
12	8.8	8.8	26.5	26.5	29.4

Τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία γι' αυτό το σύνολο ερωτήσεων περιλαμβάνουν τα εξής: Ο μέσος όρος (mean) για τις ερωτήσεις 10, 11 και 12 είναι 3,68, 3,62 και 3,59, αντίστοιχα. Η τυπική απόκλιση (Std. Deviation) για καθεμία από τις τρεις ερωτήσεις είναι 1.093, 1.129 και 1.258. Επίσης, η διακύμανση (Variance) για καθεμία από τις τρεις ερωτήσεις είναι 1.195, 1.274 και 1.583. Τέλος, και οι τρεις ερωτήσεις έχουν την ίδια διάμεσο (Median), 4,00, για τις ληφθείσες απαντήσεις. Τα περιγραφικά αποτελέσματα για το σύνολο των ερωτήσεων της κατηγορίας μάθηση (ερωτήσεις 13 έως 15) εμφανίζονται στην εικόνα 88. Επιπλέον, για την ερώτηση 13 στις επιλογές απάντησης 4 (Συμφωνώ) και 5 (Συμφωνώ απόλυτα), τα ποσοστά είναι 44,1 και 35,3, αντίστοιχα. Για την ερώτηση 14 οι επιλογές απάντησης 4 και 5 έχουν ίσο ποσοστό που είναι 35,3. Για την ερώτηση 15 οι επιλογές απάντησης 4 και 5 έχουν ποσοστά 44,1 και 32,4, αντίστοιχα.

Statistics				
		Learning - The Kahoot! Quiz Game helped me learn the content of the lab exercises in an easier way.	Learning - The Kahoot! Jumble Game helped me learn the content of the lab exercises in an easier way.	Learning - The Kahoot! Challenge Quiz test helped me learn the content of the lab exercises in an easier way.
N	Valid	34	34	34
	Missing	0	0	0
Mean		4,03	3,94	3,94
Std. Error of Mean		,171	,184	,184
Median		4,00	4,00	4,00
Mode		4	4 ^a	4
Std. Deviation		1,000	1,071	1,071
Variance		,999	1,148	1,148
Range		4	4	4
Sum		137	134	134

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Εικόνα 88. Περιγραφικά στατιστικά για το σκετ ερωτήσεων της μάθησης.

Τα ποσοστά των απαντήσεων για το σύνολο των ερωτήσεων στην κατηγορία διασκέδαση (ερωτήσεις 16 έως 18) εμφανίζονται στον Πίνακα 23.

Πίνακας 23. Ποσοστά απαντήσεων για τις ερωτήσεις 16 έως 18

Ερωτήσεις	Ποσοστά απαντήσεων (%)				
	1	2	3	4	5
16	0	8.8	14.7	23.5	52.9
17	2.9	8.8	23.5	17.6	47.1
18	2.9	5.9	17.6	29.4	44.1



Τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία γι' αυτό το σύνολο ερωτήσεων περιλαμβάνουν τα εξής: Ο μέσος όρος (mean) για τις ερωτήσεις 16, 17 και 18 είναι 4,21, 3,97 και 4,06, αντίστοιχα. Η τυπική απόκλιση (Std. Deviation) για καθεμία από τις τρεις ερωτήσεις είναι 1.008, 1.167 και 1.071 και η διακύμανση (Variance) για καθεμία από τις τρεις ερωτήσεις είναι 1.017, 1.167 και 1.071. Τέλος, η διάμεσος (Median) των τριών ερωτήσεων για τις ληφθείσες απαντήσεις είναι 5,00, 4,00 και 4,00, αντίστοιχα.

Τα περιγραφικά αποτελέσματα για τις ερωτήσεις 19 και 20 εμφανίζονται στην εικόνα 89. Και για τις δύο ερωτήσεις οι επιλογές απάντησης 4 (Συμφωνώ) και 5 (Συμφωνώ απόλυτα Συμφωνώ) έχουν ποσοστά 35,3 και 52,9, αντίστοιχα.

		Do you think that the lab course is more interesting when is supported by educational tools such as Kahoot!?	Do you prefer the lab course to be supported by the use of educational tools like Kahoot!?
N	Valid	34	34
	Missing	0	0
Mean		4,38	4,32
Std. Error of Mean		,134	,162
Median		5,00	5,00
Mode		5	5
Std. Deviation		,779	,945
Variance		,607	,892
Range		3	4
Sum		149	147

Εικόνα 89. Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα των ερωτήσεων 19 και 20.

Για την ερώτηση 21 που είναι μια ερώτηση πολλαπλής απόκρισης, τα περιγραφικά αποτελέσματα για κάθε επιλογή απόκρισης εμφανίζονται στην εικόνα 90. Επιπλέον, σύμφωνα με τα ποσοστά των απαντήσεων, το 64,7% των φοιτητών πιστεύουν ότι ο Kahoot! είναι ένα χρήσιμο εργαλείο μάθησης, και το 76,5% ότι είναι ευχάριστο και διασκεδαστικό. Μόνο στο 5,9% των φοιτητών δεν άρεσε να χρησιμοποιεί το Kahoot! στο εργαστηριακό μάθημα και το 2,9% δεν είχε γνώμη. Επιπλέον, πρέπει να αναφέρουμε ότι κανείς δεν επέλεξε την επιλογή «το Kahoot! δεν είναι ένα χρήσιμο εργαλείο μάθησης».

		Kahoot! is a useful learning tool.	Kahoot! is pleasant and fun.	Kahoot! is not a useful learning tool.	I did not like using Kahoot! within the lab course.	I have no opinion.
N	Valid	34	34	34	34	34
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		,65	,76	,00	,06	,03
Std. Error of Mean		,083	,074	,000	,041	,029
Median		1,00	1,00	,00	,00	,00
Mode		1	1	0	0	0
Std. Deviation		,485	,431	,000	,239	,171
Variance		,235	,185	,000	,057	,029
Range		1	1	0	1	1
Sum		22	26	0	2	1

Εικόνα 90. Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα της ερώτησης 21.

Στην έρευνά μας, ασχοληθήκαμε με τέσσερις διαφορετικές περιπτώσεις αναλύοντας στατιστικά τις υποθέσεις, οι οποίες τέθηκαν για αυτόν τον σκοπό.



Στην πρώτη περίπτωση, υποθέσαμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Η συμμετοχή των φοιτητών στο εργαστήριο δεν επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τους τύπους παιχνιδιών Quiz, Jumble και Challenge Quiz.

Έτσι, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Η συμμετοχή των μαθητών στο εργαστηριακό φοιτητών επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τους τύπους παιχνιδιών Quiz, Jumble και Challenge Quiz.

Με αποδεκτό επίπεδο σημασίας 0,05, το οποίο σημαίνει ότι υπάρχει μόνο πιθανότητα 5% ότι τα παρατηρούμενα αποτελέσματα προέκυψαν τυχαία, πραγματοποιήσαμε το μη παραμετρικό Kruskal-Wallis τεστ για τις ερωτήσεις 7 έως 9. Τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι εμφανίζεται στην εικόνα 91.

Test Statistics^{a,b}

	Participation - The Kahoot! Jumble Game induced me to participate more in the lab lesson.	Participation - The Kahoot! Challenge Quiz test induced me to participate more in the lab lesson.
Chi-Square	23,438	22,703
df	4	4
Asymp. Sig.	,000	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Participation - The Kahoot! Quiz Game induced me to participate more in the lab lesson.

Εικόνα 91. Αποτελέσματα του Kruskal-Wallis test για το σετ ερωτήσεων της συμμετοχής.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά (επίπεδο σημασίας, τιμή $p = 0,000 < 0,05$), επομένως απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική.

Στη δεύτερη περίπτωση υποθέτουμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Το κίνητρο των φοιτητών στο εργαστήριο δεν επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τους τύπους παιχνιδιών Quiz, Jumble και Challenge Quiz.

Έτσι, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Το κίνητρο των φοιτητών στο εργαστήριο μαθήματος επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τους τύπους παιχνιδιών Quiz, Jumble και Challenge Quiz.

Ταυτόχρονα, πραγματοποιήσαμε το Kruskal-Wallis τεστ για τις ερωτήσεις 10 έως 12 που έδωσαν τιμή p ίση με το μηδέν. Έτσι, σε αυτήν την περίπτωση επίσης απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική.



Στην τρίτη περίπτωση, υποθέτουμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Η εκμάθηση των φοιτητών στο εργαστήριο δεν επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τους τύπους παιχνιδιών Quiz, Jumble και Challenge Quiz.

Έτσι, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Η εκμάθηση των φοιτητών στο εργαστηριακό μάθημα επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τους τύπους παιχνιδιών Quiz, Jumble και Challenge Quiz.

Διενεργήσαμε το τεστ Kruskal-Wallis για τις ερωτήσεις 13 έως 15 που έδωσαν τιμή p ίση με το μηδέν. Κατά συνέπεια, απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική.

Στην τέταρτη περίπτωση υποθέτουμε ότι η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι:

Η διασκέδαση των φοιτητών στο εργαστήριο δεν επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τους τύπους παιχνιδιών Quiz, Jumble και Challenge Quiz.

Έτσι, η εναλλακτική υπόθεση (H_1) είναι:

Η διασκέδαση των μαθητών στο εργαστηριακό μάθημα επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τους τύπους παιχνιδιών Quiz, Jumble και Challenge Quiz.

Με τη διεξαγωγή του τεστ Kruskal-Wallis για άλλη μια φορά και για τις ερωτήσεις 16 έως 18, λάβαμε ως αποτέλεσμα τιμή p ίση με μηδέν. Επίσης, απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική λύση.

6.3.5 Σχολιασμός

Το σύστημα απόκρισης Kahoot! επηρεάζει τους φοιτητές θετικά σε όλες τις πτυχές που ερευνήθηκαν σε αυτήν τη μελέτη. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές εισάγονται με έναν πιο παιγνιώδη, διασκεδαστικό και ενδιαφέροντα τρόπο διδασκαλίας και εκμάθησης αρχών προγραμματισμού ιστοσελίδων. Η χρήση αυτού του τύπου υλοποίησης εργαλείων σε ένα εργαστηριακό μάθημα κάνει τους μαθητές να αισθάνονται πιο ενθουσιασμένοι και να έχουν κίνητρο. Επιπλέον, υποστηρίζει τη μάθηση και ενισχύει τη συμμετοχή των φοιτητών, χωρίς να αλλάζει τη φύση του εργαστηριακού μαθήματος, το οποίο περιλαμβάνει την εργασία με πρακτικές ασκήσεις. Έτσι, κατά τη γνώμη των φοιτητών το εργαστηριακό μάθημα είναι πιο ενδιαφέρον όταν εφαρμόζονται εκπαιδευτικά εργαλεία όπως το Kahoot!. Οι φοιτητές αισθάνονται ότι λαμβάνουν μια συνολική θετική επιρροή όσον αφορά τη συμμετοχή, τα κίνητρα, τη μάθηση και τη διασκέδαση.

Πιο συγκεκριμένα, κατά τη γνώμη των φοιτητών, το Kahoot! παρακινεί έναν χρήστη να ασχοληθεί περισσότερο με το θέμα που καλύπτεται από έναν τύπο παιχνιδιού που παίζεται. Βοηθά στην εκμάθηση του περιεχομένου του εργαστηρίου πιο εύκολα, προκαλεί τη συμμετοχή και παίζεται ευχάριστα. Επιπλέον, τα αποτελέσματα από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων μας δείχνουν ότι υπάρχει διαφορά στην επίδραση μεταξύ των διαφόρων τύπων παιχνιδιών Kahoot!, όσον αφορά τη συμμετοχή, τα κίνητρα, τη μάθηση



και τη διασκέδαση. Έτσι, αν και η συνολική αίσθηση είναι θετική για όλους τους τύπους παιχνιδιών που εφαρμόστηκαν, υπάρχουν μικρές διαφορές στις προτιμήσεις υπέρ του παιχνιδιού κουίζ. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από τη διαφορετική προσέγγιση που ακολουθήθηκε στον τύπο παιχνιδιών Jumble, που περιελάμβανε μια σύνθεση ετικετών HTML και εντολών CSS για την παραγωγή ενός σωστού και λειτουργικού κώδικα. Ωστόσο, αυτό είναι ένα γεγονός που πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω.

Συνοψίζοντας, σύμφωνα με τις απόψεις των φοιτητών, το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος γίνεται πιο ενδιαφέρον με την εφαρμογή του Kahoot!, καθώς είναι ένα χρήσιμο εργαλείο μάθησης και επίσης εύκολο και διασκεδαστικό.



Συμπεράσματα – Μελλοντικά Βήματα

Η συνεργασία δεν είναι μια νέα προσέγγιση στη διαδικασία της μάθησης. Αποτελεί μέρος της μαθησιακής εμπειρίας για μεγάλο χρονικό διάστημα, αλλά έχει εξελιχθεί με τα χρόνια σε κάτι πολύ σημαντικό. Επί του παρόντος, η έννοια της συνεργασίας είναι ο ακρογωνιαίος λίθος της εκπαίδευσης, μερικές φορές με έναν περισσότερο ή λιγότερο επιτυχημένο τρόπο. Έχει αποδειχθεί, βάσει πολλών μελετών και ερευνών, ότι υποστηρίζει αποτελεσματικά τη μαθησιακή διαδικασία, καθώς η συνεργατική μάθηση παρέχει μια πολύ ευκολότερη και πιο προσοδοφόρα συλλογική απόκτηση γνώσεων, σε σύγκριση με την ατομική μάθηση.

Οι σύγχρονες συνεργατικές τάσεις έχουν τεράστια επίδραση στη συνεργασία μεταξύ των χρηστών και στη συνεργατική μάθηση γενικά. Στην παρούσα εργασία καταγράφηκαν και αναλύθηκαν οι σύγχρονες τεχνολογικές τάσεις που επηρεάζουν τη βιομηχανία και την εκπαίδευση, συμπεριλαμβανομένων και των δραστηριοτήτων που έχουν ήδη εφαρμοστεί σε διαφορετικές εκπαιδευτικές καταστάσεις. Επιπλέον, προτάθηκαν δραστηριότητες που συνδυάζουν συγκεκριμένες σύγχρονες συνεργατικές τάσεις με σκοπό την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Κατά τη διάρκεια της έρευνας των σύγχρονων τεχνολογικών τάσεων, εντοπίστηκε ότι τάσεις όπως το Διαδίκτυο των Πάντων, οι εφαρμογές για κινητές συσκευές, το Υπολογιστικό Σύννεφο, τα Κοινωνικά Δίκτυα και άλλες έχουν τεράστιο αντίκτυπο στις καθημερινές αλληλεπιδράσεις και δραστηριότητες, που δεν μπορεί να αγνοηθεί. Επίσης, αντλήθηκαν διάφορα χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με το ρόλο των νέων τεχνολογιών στη διασύνδεση και αλληλεπίδραση των εκπαιδευτικών και των μαθητών και στη χρησιμότητα των σύγχρονων εργαλείων για την ανάπτυξη εφαρμογών. Όμως, η παράλληλη προσαρμογή και ενημέρωση των μοντέλων διδασκαλίας είναι σίγουρα μια απαραίτητη πράξη που μπορεί να οδηγήσει τη μάθηση σε νέα σύνορα. Επομένως, είναι πολύ σημαντική όχι μόνο η ύπαρξη των σύγχρονων τεχνολογικών τάσεων αλλά και η έμπρακτη εφαρμογή τους στην εκπαίδευση.

Η χρήση νέων καινοτόμων τεχνολογιών και εφαρμογών συμβάλλει σε ένα πλαίσιο για τη συνεχή δημιουργία και ανανέωση της γνώσης. Επίσης δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες για συνεργατικές δραστηριότητες προωθώντας έναν συνδυασμό διάφορων θεωριών και πλαισίων μάθησης, ως υποστηρικτικά εργαλεία για την ανάπτυξη της γνώσης των εκπαιδευτικών και των μαθητών. Ταυτόχρονα, συμβάλλει στη διασύνδεση των εκπαιδευτικών, σε ένα πλαίσιο συνεργασίας και συλλογικής δημιουργικότητας μέσω της δημιουργίας κοινοτήτων αναζήτησης και πρακτικής.

Ωστόσο, η πληθώρα των διαθέσιμων περιβαλλόντων λογισμικού μπορεί να εμποδίσει τη συλλογική εργασία, ειδικά εάν αυτή η τεχνολογία χρησιμοποιείται σε ατομικό επίπεδο και με σαφή αυτοπροσανατολισμό. Επιπλέον, μια τέτοια χρήση επιφέρει διαφορετικά αποτελέσματα που συχνά δεν λειτουργούν σε πλήρη συνεργασία με την τυπική



διαδικασία μάθησης. Επίσης, στην προσπάθεια εντοπισμού μερικών από τα πιο ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων, προκύπτει ότι καθένα από αυτά υποστηρίζει μια διαφορετική σύνθεση των προσφερόμενων τεχνολογιών. Άρα, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη εφαρμογών, ειδικά για κινητές συσκευές, που εξυπηρετούν εκπαιδευτικούς σκοπούς έχει μεγάλο ενδιαφέρον, καθώς υπάρχουν πολλές παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη όταν απευθύνονται σε μαθητές και καθηγητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Οι εκδόσεις των εκπαιδευτικών εφαρμογών που παρουσιάστηκαν στην παρούσα διατριβή υποστηρίζουν δραστηριότητες παιχνιδιών, καθώς και συνεργατικές τακτικές, που στοχεύουν στο να κάνουν τη μαθησιακή διαδικασία πιο ευέλικτη, εύκολη και επιτυχημένη. Επειδή συνδέονται με θεωρητικά πλαίσια, μπορεί να εισαχθούν ως παιδαγωγικά εργαλεία και να χρησιμοποιηθούν υποστηρικτικά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ένα μεγάλο πλεονέκτημα είναι το γεγονός ότι κάθε μία από αυτές με βάση το σχεδιασμό της μπορεί να προσφέρει ισχυρά κίνητρα στους μαθητές. Λαμβάνοντας υπόψη τα επικοινωνιακά σχόλια των εκπαιδευτικών και των ειδικών για κάθε περίπτωση εφαρμογής προκύπτει ότι μπορούν να είναι χρήσιμες ως εκπαιδευτικά εργαλεία για εκπαιδευτικούς και μαθητές και υποστηρίζουν τη διαδικασία κατανόησης και μάθησης. Αυτές οι εφαρμογές παρακινούν και διασκεδάζουν τους χρήστες και επεκτείνουν το γνωστικό επίπεδο τους περισσότερο αποτελεσματικά αξιοποιώντας σε πολλές περιπτώσεις τις δυνατότητες των ψηφιακών παιχνιδιών και της συνεργατικής μάθησης, που πιστεύεται ότι είναι ικανές να παρακινήσουν τον μαθητή, καθιστώντας την εκπαιδευτική διαδικασία πιο αποτελεσματική. Αυτό το γεγονός σε συνδυασμό με τη διδασκαλία του εκάστοτε μαθήματος μπορεί να δώσει στους μαθητές το κίνητρο για την επίτευξη των επιθυμητών στόχων τους.

Επιπλέον, στην διδακτορική διατριβή αυτή προσπαθήσαμε να διερευνήσουμε τα οφέλη της εφαρμογής της δημιουργίας παιχνιδιών στη διδασκαλία και την εκμάθηση των αρχών προγραμματισμού στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση μέσω της κατασκευής παιχνιδιών και εφαρμογών για κινητές συσκευές. Για το σκοπό αυτό, δημιουργήθηκαν εκπαιδευτικές δραστηριότητες λαμβάνοντας υπόψη για ακόμη μία φορά σχετικές εκπαιδευτικές θεωρίες, όπως η θεωρία του κονστρουκτιβισμού, η θεωρία της δραστηριότητας και η θεωρία των κινήτρων.

Ο πυρήνας αυτής της έρευνας, εκτός από την παρουσίαση και αξιολόγηση των εκπαιδευτικών εφαρμογών που υλοποιήθηκαν, περιελάμβανε και την εφαρμογή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε πραγματικές συνθήκες τάξης και τη συνεργασία με εκπαιδευτικούς και μαθητές που συμφώνησαν να συμμετάσχουν σε αυτή τη διαδικασία. Μέσα από τα αποτελέσματα φτάσαμε σε ενδιαφέροντα συμπεράσματα.

Αρχικά, οι εκπαιδευτικοί ως αξιολογητές έδωσαν θετική ανατροφοδότηση σχετικά με την ακρίβεια των εκπαιδευτικών σεναρίων, ανά τάξη και βαθμίδα εκπαίδευσης που εφαρμόστηκαν, τη συνάφεια με το σχετικό κάθε φορά μάθημα, το περιεχόμενο, τη βελτίωση της μάθησης, το επίπεδο κατανόησης και τον προγραμματισμένο χρόνο για τις



δραστηριότητες. Έτσι, τα εκπαιδευτικά σενάρια στο σύνολο τους, έδωσαν σημάδια ενός καλού εργαλείου για έναν εκπαιδευτικό, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως βάση για τη δόμηση και τη διαμόρφωση της ροής του μαθήματος, αλλά και για να προκαλέσουν το ενδιαφέρον των μαθητών και να αξιοποιούν τον ενθουσιασμό τους σε πολλές περιπτώσεις.

Συνοψίζοντας, τα εργαλεία και το εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργήθηκαν στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας διδακτορικής διατριβής παρουσιάζονται στους κάτωθι πίνακες. Συγκεκριμένα στον πίνακα 24 περιλαμβάνονται οι εφαρμογές για κινητές συσκευές, στον πίνακα 25 τα εκπαιδευτικά σενάρια κατασκευής παιχνιδιών με σκοπό την εκμάθηση προγραμματισμού και στον πίνακα 26 οι ισότοποι συνεργασίας, διαθέσιμων συνεργατικών εργαλείων και μάθησης μέσω παιχνιδιού, περιλαμβάνοντας επίσης σχετικές πληροφορίες για κάθε περίπτωση εφαρμογής, ιστοτόπου ή σεναρίου ξεχωριστά.

Πίνακας 24. Εκπαιδευτικές εφαρμογές για κινητές συσκευές

Εφαρμογή	Περιγραφή	Απευθύνεται	Περιεχόμενο	Θεωρίες/ μάθησης/ Θ. Πλάτσο	Μάθηση	Μαθησιακό Αντικείμενο	Σύγχρονες τάσεις	Μέθοδος Αξιολόγησης
EduApp	Συnergατική εφαρμογή για κινητές συσκευές τύπου Android	Εκπαιδευτικούς και μαθητές Β/θμιας εκπαίδευσης	Δημιουργείται από τον εκπαιδευτικό και οι μαθητές συμμετέχουν	-Κοινωνικός κονστρουκτιβισμός -Συnergατική μάθηση -Κινητή μάθηση -Πλοήγηση -Ριζωματική μάθηση - Αυτοπροσδιοριζόμενη μάθηση -Συνδεσιμότητα -Θεωρία της δραστηριότητας -Conversational model	Τυπική Άτυπη Κινητή	Χωρίς περιορισμό	BYOD, CSCL, Flipped Classroom, Open source, MLeaning	Από ειδικούς εμπειρογνώμονες με βάση την Ευρετική αξιολόγηση Nielsen
WebTech	Εφαρμογή τύπου παιχνιδιού κουίζ για κινητές συσκευές τύπου Android	Φοιτητές Γ/θμιας εκπαίδευσης	Έχει δημιουργηθεί εκ νέου με βάση το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος	-Κινητή μάθηση -Θεωρία της δραστηριότητας -Μάθηση μέσω παιχνιδιού -Conversational model	Τυπική Άτυπη Κινητή Μαθηση μέσω παιχνιδιού	Τεχνολογίες Διαδικτύου (HTML, CSS, JavaScript, PHP)	BYOD, Open source, MLeaning, Game- Based Learning	Από φοιτητές μέσω Ερωτηματολογίου
Aapp_App	Εφαρμογή τύπου παιχνιδιού κουίζ για κινητές συσκευές τύπου Android	Εκπαιδευτικούς και μαθητές Β/θμιας εκπαίδευσης	Έχει δημιουργηθεί εκ νέου με βάση το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος – Μπορεί να δημιουργηθεί νέο περιεχόμενο από τον	-Κινητή μάθηση -Πλοήγηση - Αυτοπροσδιοριζόμενη μάθηση -Θεωρία της δραστηριότητας -Μάθηση μέσω	Τυπική Άτυπη Κινητή Μαθηση μέσω παιχνιδιού	Πληροφορική, Γ' Λυκείου (Προγραμματισμός)	BYOD, Flipped Classroom, Open source, MLeaning, Game- Based Learning	Από εκπαιδευτικούς μέσω Συνεδρίας συζήτησης



			εκπαιδευτικό	παιχνιδιού				
				-Conversational model				
CS_App	Εφαρμογή τύπου παιχνιδιού κοιζ για κινητές συσκευές τύπου Android	Εκπαιδευτικούς και μαθητές Β/θμιας εκπαίδευσης	Έχει δημιουργηθεί εκ νέου με βάση το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος	-Κινητή μάθηση -Θεωρία της δραστηριότητας -Μάθηση μέσω παιχνιδιού -Conversational model	Τυπική Άτυπη Κινητή Μαθηση μέσω παιχνιδιού	Εισαγωγή στις αρχές επιστήμης των Η/Υ, Β' Λυκείου (Κατά βάση προγραμματισμός)	BYOD, Flipped Classroom, Open source, MLeaning, Game- Based Learning	Από εκπαιδευτικούς μέσω Συνεδρίας συζήτησης
Aapp_Genious	Εφαρμογή τύπου παιχνιδιού κοιζ για κινητές συσκευές τύπου iOS	Εκπαιδευτικούς και μαθητές Β/θμιας εκπαίδευσης	Έχει δημιουργηθεί εκ νέου με βάση το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος	-Κινητή μάθηση -Θεωρία της δραστηριότητας -Μάθηση μέσω παιχνιδιού -Conversational model	Τυπική Άτυπη Κινητή Μαθηση μέσω παιχνιδιού	Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματισμό Περιβάλλον, Γ' Λυκείου (Προγραμματισμός - Αντικαταστάθηκε από το μάθημα Πληροφορική)	BYOD, Open source, MLeaning, Game- Based Learning	Από μαθητές μέσω Ερωτηματολογίου

Πίνακας 25. Εκπαιδευτικά σενάρια – Φύλλα εργασιών

Τίτλος	Περιγραφή	Διδ. Ώρες	Προγραμματιστικές έννοιες	Εκπαιδευτικό Περιβάλλον	Θεωρίες Μάθησης	Που απευθύνονται	Μαθησιακό αντικείμενο	Μέθοδος Αξιολόγησης
Γενικό Λύκειο								
Παχνίδι «Κρυφές κάρτες»	Φύλλο εργασίας	2	Μεταβλητές, Λίστες, Δομή επιλογής, Δομή επανάληψης	AppInventor	-Κοινοπραξισμός -Κοινωνικός Κοινοπραξισμός -Μάθηση μέσω παιχνιδιού -Συνεργατική μάθηση	Μαθητές Α' τάξης	Εφαρμογές Πληροφορικής	Από Εκπαιδευτικούς μέσω Συνεδρίας συζήτησης
Παχνίδι «Πινγκ-Πονγκ»	Φύλλο εργασίας	2	Μεταβλητές (Τοπικές - Καθολικές), Λίστες, Δομή επιλογής, Δομή επανάληψης, Υποπρογράμματα	AppInventor	-Κοινοπραξισμός -Κοινωνικός Κοινοπραξισμός -Μάθηση μέσω παιχνιδιού -Συνεργατική μάθηση	Μαθητές Α' τάξης	Εφαρμογές Πληροφορικής	Από Εκπαιδευτικούς μέσω Συνεδρίας συζήτησης
Παχνίδι «Μάντεψε τον αριθμό»	Φύλλο εργασίας	2	Μεταβλητές (Τοπικές - Καθολικές), Λίστες, Δομή επιλογής, Δομή επανάληψης, Υποπρογράμματα, Διαφορετικές οθόνες, λειτουργία πολλών παικτών	AppInventor	-Κοινοπραξισμός -Κοινωνικός Κοινοπραξισμός -Μάθηση μέσω παιχνιδιού -Συνεργατική μάθηση	Μαθητές Α' τάξης	Εφαρμογές Πληροφορικής	Από Εκπαιδευτικούς μέσω Συνεδρίας συζήτησης



Εφαρμογές για κινητές συσκευές	8 εκπαιδευτικά σενάρια	16	Δομή επιλογής, Δομή επανάληψης, Μεταβλητές, Λίστες, Υποπρογράμματα, Βάση δεδομένων, Αισθητήρες	AppInventor	-Κοστρουκτιβισμός -Κοινωνικός Κοστρουκτιβισμός -Συνεργατική μάθηση -Θεωρητικά πλαίσια TRACK και TTCK	Μαθητές Α' τάξης	Εφαρμογές Πληροφορικής	Από εκπαιδευτικούς και μαθητές μέσω Ερωτηματολογίου, μέσω Συνεδριών παρατήρησης των μαθητών και μέσω Συνεδριών συζήτησης με τους μαθητές
--------------------------------	------------------------	----	--	-------------	---	------------------	------------------------	--

Επαγγελματικό Λύκειο

Παιχνίδι «H.O.M.E.»	3 εκπαιδευτικά σενάρια	9	Γλώσσα προγραμματισμού Java, Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός	Greenfoot	-Κοστρουκτιβισμός -Κοινωνικός Κοστρουκτιβισμός -Μάθηση μέσω παιχνιδιού -Συνεργατική μάθηση	Μαθητές Α' τάξης – Μαθητές Γ' τάξης τομέα Πληροφορικής	Εφαρμογές Πληροφορικής – Ειδικά θέματα προγραμματισμού	Από Εκπαιδευτικούς μέσω Συνεδρίας συζήτησης
---------------------	------------------------	---	---	-----------	---	--	--	---

Γυμνάσιο

Παιχνίδι «PacMan»	2 Φύλλα εργασίας	4	Δομή επιλογής, Δομή επανάληψης, Μεταβλητές, Υποπρογράμματα, Αντικείμενα, Συμπεριφορά Αντικειμένων, Γεγονότα	Scratch	-Κοστρουκτιβισμός -Κοινωνικός Κοστρουκτιβισμός -Μάθηση μέσω παιχνιδιού -Συνεργατική μάθηση	Μαθητές Γ' τάξης	Πληροφορική	Από Εκπαιδευτικούς μέσω Συνεδρίας συζήτησης
-------------------	------------------	---	---	---------	---	------------------	-------------	---

«Escape House Game»	4 φύλλα εργασίας	6	Δομή επιλογής, Δομή επανάληψης, Μεταβλητές, Υποπρογράμματα, Εντολές εισόδου-εξόδου, Αντικείμενα, Συμπεριφορά Αντικειμένων, Γεγονότα	Scratch	-Κοστρουκτιβισμός -Κοινωνικός Κοστρουκτιβισμός -Μάθηση μέσω παιχνιδιού -Συνεργατική μάθηση	Μαθητές Γ' τάξης	Πληροφορική	Από εκπαιδευτικούς και μαθητές μέσω Ερωτηματολογίου, μέσω Πριν και μετά τεστ, μέσω Συνεδριών παρατήρησης των μαθητών και μέσω Συνεδριών συζήτησης με τους μαθητές
---------------------	------------------	---	---	---------	---	------------------	-------------	---

Δημοτικό

«Running Track Game»	8 φύλλα εργασίας	8	Δομή επιλογής, Εισαγωγή στα Υποπρογράμματα, Αντικείμενα, Συμπεριφορά Αντικειμένων, Γεγονότα, εισαγωγή στην 3D σχεδίαση	Kodu Game Lab	-Κοστρουκτιβισμός -Κοινωνικός Κοστρουκτιβισμός -Μάθηση μέσω παιχνιδιού -Συνεργατική μάθηση	Μαθητές Ε' και Στ' τάξης	Τεχνολογία Πληροφοριών και επικοινωνιών	Από Εκπαιδευτικούς μέσω Συνεδρίας συζήτησης
----------------------	------------------	---	--	---------------	---	--------------------------	---	---

Πίνακας 26. Ιστότοποι

Ιστότοπος	Περιγραφή	Απευθύνεται	Περιεχόμενο	Θεωρίες μάθησης/Θ. Πλαίσιο	Μάθηση	Μαθησιακό Αντικείμενο	Σύγχρονες τάσεις	Μέθοδος Αξιολόγησης
«Talk2Teachers»	Ιστότοπος επικοινωνίας και	Σε εκπαιδευτικούς όλων των	Δημιουργείται από τους	-Συνεργατική μάθηση	Άτυπη	Χωρίς περιορισμό	BYOD,	Από εκπαιδευτικούς μέσω



	συνεργασίας εκπαιδευτικών	βαθμίδων	συμμετέχοντες	-Κοινότητα μάθησης -Θεωρία της δραστηριότητας -Συνδεσιμότητα (μάθηση μέσω δικτύων απόμων) -Πλαίσιο της έρευνας κοινοτήτων	Κινητή		CSCL, Open source, MLeaning	Ερωτηματολογίου
«Kahoot!»	Ιστότοπος δημιουργίας διάφορων τύπων παιχνιδιών	Σε εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων	Δημιουργείται από τους συμμετέχοντες	-Κινητή μάθηση -Θεωρία της δραστηριότητας -Μάθηση μέσω παιχνιδιού -Συνεργατική μάθηση	Τυπική Άτυπη Κινητή Μαθηση μέσω παιχνιδιού	Χωρίς περιορισμό	BYOD, Flipped Classroom, Open source, MLeaning, Game- Based Learning	Από φοιτητές μέσω Ερωτηματολογίου
«Collaborative Tools»	Ιστότοπος καταγραφής των σύγχρονων εκπαιδευτικών συνεργατικών περιβαλλόντων προς ενημέρωση των εκπαιδευτικών	Σε εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων	Προκαθορισμένο	-	-	-	-	-

Με βάση τα ανωτέρω, η διεξοδική και λεπτομερής μελέτη των χαρακτηριστικών των υπαρχόντων συνεργατικών περιβαλλόντων, ο σαφέστερος προσδιορισμός των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών που διαφοροποιούν και ενισχύουν τη συνεργατική διαδικασία της μάθησης και ο εντοπισμός και η καταγραφή νέων τεχνικών και επιρροών αποτελεί μελλοντική μέριμνα για την εξέλιξη της παρούσας εργασίας.

Είναι επίσης πολύ σημαντικό να εντοπιστούν οι λόγοι για τους οποίους τα συνεργατικά εργαλεία, αν και πολλά, δεν έχουν ακόμη αξιοποιηθεί πλήρως στην τυπική διδασκαλία. Επιπλέον, πρέπει να προωθηθεί μια σωστή προσέγγιση για τον τρόπο ενσωμάτωσης και χρήσης της τεχνολογίας στην τάξη. Ίσως ο πολιτισμός και άλλα ειδικά χαρακτηριστικά των εθνών περιπλέκουν ή διευκολύνουν την εφαρμογή και την αφομοίωση ενός συνεργατικού περιβάλλοντος, θέτοντας νέους κανόνες σε κάθε μεμονωμένο περιβάλλον, αποτελώντας μία παράμετρο που θα μπορούσε να μελετηθεί παραιτέρω.

Επιπλέον, σημαντικό σημείο της έρευνας αποτελεί το γεγονός της βελτίωσης της μάθησης και ερωτήματα όπως ποιος συνδυασμός θεωριών μάθησης ή ποιος συνδυασμός εργαλείων σε εκπαιδευτικές εφαρμογές είναι ο περισσότερο κατάλληλος για την ενίσχυση της συνεχίζουν να απασχολούν την εκπαιδευτική κοινότητα. Έτσι, ως επόμενη κίνηση προγραμματίζεται η μελλοντική δοκιμή διάφορων προτεινόμενων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που αξιοποιούν συγκεκριμένα εκπαιδευτικά εργαλεία και εφαρμογές σε ομάδες μαθητών και εκπαιδευτικών.

Επιπρόσθετα, η εκτενέστερη αξιολόγηση των εκπαιδευτικών εφαρμογών που υλοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας αποτελεί σημαντικό μελλοντικό βήμα.



Η αναβάθμιση κάποιων από τις εφαρμογές με βάση τα ληφθέντα σχόλια από τους εκπαιδευτικούς και μαθητές ήδη έχει προγραμματιστεί και η εκ νέου αξιολόγηση τους σε πραγματικές συνθήκες τάξης κρίνεται πλέον απαραίτητη. Μέσω μιας περισσότερο εκτεταμένης στατιστικής ανάλυσης σε μεγαλύτερο δείγμα του εκπαιδευτικού πληθυσμού θα είμαστε σε θέση να έχουμε καλύτερα αποτελέσματα που θα μπορούν να γενικευθούν.

Γιατί “το ζήτημα δεν είναι πόσο καλά δουλεύει μια διαδικασία. Το ζήτημα είναι πόσο καλά δουλεύουν όλες οι διαδικασίες μαζί” (Dobyns & Crawford-Mason, 1994) και πως μπορεί να αξιοποιηθούν προς όφελος όλων μας.



Ξένες Βιβλιογραφικές Πηγές

- Ab Rashid R., Rahman M.F.A. & Rahman S.B.A. (2016). Teachers' engagement in social support process on a networking site. *Journal of Nusantara Studies (JONUS)*, 1(1), 34-45.
- Aivaloglou E. & Hermans F. (2016). How kids code and how we know: An Exploratory Study on the Scratch Repository. *Proceedings of the 2016 ACM Conference on International Computing Education Research (ICER '16)*, 8-12 September 2016, Melbourne VIC Australia, 53-61.
- Akar S. G. M. (2019). Does it matter being innovative: Teachers' technology acceptance. *Education and Information Technologies*, 24(6), 3415-3432.
- Alkan A. & Mertol H. (2019). Teacher candidates' state of using digital educational games. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 8(2), 344-350.
- All A., Nunez Castellar E. P. & Van Looy J. (2015). Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practices. *Computer & Education*, 92-93, 90-103.
- All A., Looy J.V. & Nunez Castellar E. P. (2013). An evaluation of the added value of co-design in the development of an educational game for road safety. *International Journal of Game Based Learning*, 3(1), 1-17.
- Allam M. & Elyas T. (2016). Perceptions of using social media as an ELT tool among EFL teachers within the Saudi context. *English Language Teaching*, 9(7), 1-9.
- Ally M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. In T. Anderson and F. Elloumi (Eds), *Theory and Practice of Online Learning*, Edmonton, Canada: Athabasca University, 3-31.
- Almeida F. & Simoes J. (2019). The Role of Serious Games, Gamification and Industry 4.0 Tools in the Education 4.0 Paradigm. *Contemporary Educational Technology*, 10(2), 120-136.
- Alqahtani A. S. (2019). The use of Edmodo: Its impact on learning and students' attitudes toward it. *Journal of Information Technology Education: Research*, 18, 319-330.
- Alrasheedi M., Capretz L.F. & Raza A. (2015). A systematic review of the critical factors for success of mobile learning in higher education (university students perspective), electrical and computer engineering publications, paper 67, [online]: <http://ir.lib.uwo.ca/electricalpub/67>.
- Alrasheedi L. F. & Capretz M. (2014). Learner Perceptions of a successful mobile learning platform: a systematic empirical. *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science WCECS 2014*, 1, 1-5.
- Amselem D. (1995). A window on shared virtual environments. *Presence-teleoperators and Virtual Environments*, 4(2), 140-145.
- Anastasiades P.S. & Kotsidis K. (2013). The Challenges of Web 2.0 for education in Greece: A review of the literature. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 8(4), 19-33.
- Anastasiadis T., Lampropoulos G. & Siakas K. (2018). Digital Game-based learning and serious games in education. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering (ijasre)*, 4(12), 139-144.
- Anderson T. (2004). Toward a theory of on line learning. In T. Anderson and F. Elloumi (Eds), *Theory and Practice of Online Learning*, Edmonton, Canada: Athabasca University, 33-60.
- Andrés B., Sanchis R. & Poler R. (2015). Quiz game applications to review the concepts learnt in class: An application at the University context. *Proceedings of INTED2015 Conference, 2nd-4th March 2015, Madrid, Spain*, 5654-5662.



Angelo A. A. & Cross K. P. (1993). Classroom Assessment Techniques. A Handbook for College Teachers (2nd ed.). San Francisco: Jossey – Bass Publishers.

Anshari M., Almunawar M.N., Shahrill M., Wicaksono D.K. & Huda M. (2017). Smartphones usage in the classrooms: Learning iad or interference?. *Education and Information Technologies*, 22(6), 3063-3079.

Anya O. & Tawfik H. (2014). Supporting Practice–centered Awareness in Computer-Mediated Collaboration across Communities of Practice, *International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS 2014)*, 64-71.

Arawjo I., Wang C.Y., Myers A.C., Andersen E. & Guimbretièrè F. (2017). Teaching Programming with Gamified Semantics. *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, May 06-11, 2017, Denver, Colorado, USA, 4911-4923.

Arnaud M. (2006). Improving European employability with the e-portofolio. In D. Ehlers and J.M. Pawlowski (Eds.), *Handbook on Quality and Standardization in E-Learning*, Berlin: Springer.

Ashton K. (2009). That ‘internet of things’ thing: In the real world, things that matter more than ideas, available at: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>.

Atzori L, Iera A. & Morabito G. (2010). The internet of things: A survey. *Journal of Computer Networks*, Elsevier, 54, 2787-2805.

Barab S.A., MaKinster J.G. & Scheckler R. (2003). Designing system dualities: Characterizing a web-supported professional development community. *Information Society*, 19(3), 237-256.

Barkley E.F., Howell Major C. & Cross K.P. (2014). Collaborative learning techniques. A hand book for college faculty. 2nd Edition, San Francisco, Jossey-Bass – A Willey Brand.

Bassam Hussein A. (2015). A blended learning approach to teaching project management: A model for active participation and involvement: insights from Norway. *Education Science*, 5, 104–125.

Batson T. (1993). Approaches to computer writing classrooms. Learning from practical experience. L. Myers (Ed.). NY, USA: State University of New York Press, Albany.

Baylis J., Smith S. & Owens P. (2016). *The Globalization of World Politics. An Introduction to International Relations*. New York: Oxford University Press.

Beale R. (2006). How to enhance the experience without interfering with it?. In *Big Issues in Mobile Learning Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative*. Edited by Mike Sharples, University of Nottingham.

Becker K. (2010). Distinctions between games and learning: A review of current literature on games in education. In *Gaming and cognition: Theories and practice from the learning sciences*, IGI Global, 22-54.

Beldarrain Y. (2006). Distance Education Trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration. *Distance Education, Open and Distance Learning Association of Australia*, 27(2), 139–153.

Bellanca J. & Brendt R. (2010). *21st Century skills: Rethinking how students learn*. Bloomington: Solution Tree Press (Eds).

Berk R.A. (2015). Teaching strategies for the net generation. *Transformative Dialogues: Teaching & Learning Journal*, 3(2), 1-23, as cited by A. Longo, M. Zappatore and M. A. Bochicchio, “Collaborative learning from mobile crowd sensing: a Case Study in electromagnetic monitoring,” *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2015, 728-736.

Bishop J. L. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. *Proceedings of the 2013 ASEE Annual Conference*, Atlanta, USA, available at: <http://www.studiesuccessho.nl/wp-content/uploads/2014/04/flipped-classroom-artikel.pdf>.



- Bittencourt R.A., dos Santos D.M.B., Rodrigues C.A., Batista W.P. & Chalegre H.S. (2015). Learning programming with peer support, games challenges and Scratch. Proceedings of the IEEE Frontiers for Education Conference (FIE). 21-24 October 2015, El Paso, TX, USA, 1-9.
- Blaschke L.M. & Hase St. (2016). Heutagogy: A holistic framework for creating Twenty-First-Century self-determined learners. B. Gros et al. (eds.), *The Future of Ubiquitous Learning*, Lecture Notes in Educational Technology, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Boholano H.B. (2017). Smart social networking: 21st century teaching and learning skills. *Research in Pedagogy*, 7(1), 21-29.
- Boklaschuk K. & Caisse K. (2001). Evaluation of educational websites, 1-24, Retrieved March 25, 2020, from <https://etad.usask.ca/802papers/bokcaisse/bokcaisse.pdf>
- Bonk C.J. (2009). *The world is open: How Web technology is revolutionizing education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Bontchev B. & Panayotova R. (2017). "Towards automatic generation of serious maze games for education". *Serdica Journal of Computing*, Bulgarian Academy of Sciences Institute of Mathematics and Informatics, 11(3), 249 – 278.
- Booth S.E. (2012). Cultivating knowledge sharing and trust in online communities for educators. *Journal of Educational Computing Research*, 47(1), 1–31.
- Borrego C., Fernandez C. Blanes I. & Robles S. (2017). Room escape at class: Escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer science. *Journal of Technology and Science Education (JOTSE)*, 7(2), 162-171.
- Boud D. & Feletti G. (1991). *The Challenge of Problem Based Learning*, St. Martin's Press, New York.
- Boyd D. M. & Ellison N. B. (2007). Social Network Sites: Definition, History and Scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210-230.
- Britt Postholm M. (2012). Teachers' professional development: a theoretical review. *Educational Research*, 54(4), 405-429.
- Brouwer P., Brekelmans M., Nieuwenhuis L. & Simons R. J. (2012). Fostering teacher community development: A review of design principles and a case study of an innovative interdisciplinary team. *Learning Environments Research*, 15(3), 319-344.
- Brown J.S. (2009). *New Learning Environments for the 21st Century*. Available at: <http://www.johnseelybrown.com/newlearning.pdf>.
- Brown T.H. (2006). Beyond constructivism: navigationism in the knowledge era. *On the Horizon*, 14(3), 108 – 120.
- Brown H. T. & Mbatia S. L. (2015). Mobile learning: Moving past the myths and embracing the opportunities. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning (IRRODL)*, Retrieved from: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/2071/3276>.
- Bruner J. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge: Harvard University Press.
- Buck J.L., McInnis E. & Randolph C. (2013). The new frontier of education: The impact of smartphone technology in the classroom, American society for engineering education, 2013 ASEE southeast section conference, [online]: <http://se.asee.org/proceedings/ASEE2013/Papers2013/177.PDF> .
- Bughin J., Chui M. & Manyika J. (2010). Clouds, big data, and smart assets: Ten tech-enabled business trends to watch. *McKinsey Quarterly*, available at: <http://www.mckinsey.com/industries/high-tech/ourinsights/clouds-big-data-and-smart-assets-ten-tech-enabled-business-trends-to-watch>.



- Byington T.A. (2011). Communities of Practice: Using Blogs to Increase Collaboration. *Intervention in School and Clinic*, 46(5), 280-291.
- Byun J. & Joung E. (2018). Digital game-based learning for K–12 mathematics education: A meta-analysis. *School Science and Mathematics*, 118(3-4), 113-126.
- Caldiera V. R. B. G. & Rombach H. D. (1994). Goal question metric paradigm. *Encyclopedia of Software Engineering*, 1, 528-532.
- Campbell T., Williams C., Ivanova O. & Garrett B. (2011). Could 3D Printing Change the World? Technologies, Potential and Implications of Additive Manufacturing, Strategic Foresight Report. Atlantic Council.
- Capuano N., Chiclana F., Fujita H., Herrera-Viedma E. & Loia V. (2018). Fuzzy group decision making with incomplete information guided by social influence. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. 26(3), 1704–1718.
- Çelik H. C. (2020). The effect of modelling, collaborative and game-based learning on the geometry success of third-grade students. *Education and Information Technologies* 450, 25, 449–469.
- Chaffer J. & Swedberg K. (2009). *Learning JQuery 1.3: Better Interaction and Web Development with Simple JavaScript Techniques*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Challis D. (2005). Towards the mature ePortfolio: Some implications for higher education. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 31(3), 49-58.
- Chatti M., Amine J. & Quix C. (2010). Connectivism. In *International Journal of Learning Technology*, 5(1), 80-99.
- Chen P. & Huang R. (2017). Design thinking in App inventor game design and development: A case study. In *IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 3-7 July 2017, Timisoara, Romania, 139-141.
- Chen B., Seilhamer R., Bennett L. & Bauer S. (2015). Students' Mobile Learning Practices in Higher Education: A Multi-Year Study. *Educause review*, available at: <http://er.educause.edu/articles/2015/6/students-mobile-learning-practices-in-higher-education-a-multiyearstudy>.
- Chen M., Mao S. & Liu Y. (2014). Big Data: A Survey. *Mobile Network Applications*, Springer, 19, 171–209.
- Cheon J. Sangno L. Crooks S. M. & Song J. (2012). An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behaviour, *Computers & education*, Elsevier, 59, 1054-1064.
- Cheong C., Bruno V. & Cheong Fr. (2012). Designing a Mobile-appbased Collaborative Learning System. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 11, 97–119.
- Cherner T., Dix J. & Lee C. (2014). Cleaning up that mess: A framework for classifying educational apps. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 14(2), 158-193.
- Chitsaz M. (2011). Scratch as the first programming language tutorial presentation. *Journal of computing sciences in colleges*, 26(3), 102-103.
- Chiu P.H.P., Lai K.W.C., Fan T.K.F. & Cheng S.H. (2015). A pedagogical model for introducing 3D printing technology in a freshman level course based on a classic instructional design theory. *Proceedings of 45th Annual ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference (FIE): Launching a New Vision in Engineering Education*, 1-6.
- Chou C.C., Block L. & Jesness R. (2012). A Case study of Mobile Learning Pilot Project in K-12 schools. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 5(2), Article 3.
- Çiftci S. (2018). Trends of Serious Games Research from 2007 to 2017: A Bibliometric Analysis. *Journal of Education and Training Studies*, 6(2), 18-27.



Cisco(2012), CiscoStudy: IT saying Yes to BYOD. Available at: <https://newsroom.cisco.com/press-release-content?type=webcontent&articleId=854754>.

Clayton K. & Murphy A. (2016). Smartphone Apps in Education: Students Create Videos to Teach Smartphone Use as Tool for Learning. *Journal of Media Literacy Education*, 8(2), 99 – 109.

Cochrane T., Antonczak L., Keegan H. & Narayan V. (2014). Riding the wave of BYOD: Developing a framework for creative pedagogies. *Research in Learning Technology*, *The Journal of the Association for Learning Technology (ALT)*, 22:24637, Available at: <http://dx.doi.org/10.3402/rlt.v22.24637>.

Coccoli M., Stanganelli L. & Maresca P. (2011). Computer Supported Collaborative Learning in Software Engineering. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) – "Learning Environments and Ecosystems in Engineering Education"*, 990-995.

Cochrane T. & Baterman R. (2010). Smartphones give you wings: pedagogical affordances of mobile Web 2.0, *Australian journal of educational technology*, 26(1), 1-14.

Cohen L., Manion L. & Morrison K. (2008). *The Methodology of Educational Research*. Metachmio, Athens.

Cole M. (1996). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Cormier D. (2008). Rhizomatic Education: community as curriculum," *Innovate: Journal of Online Education*, 4(5), Article 2, available at: <http://nsuworks.nova.edu/innovate/vol4/iss5/2>.

Combefis S. Beresnevicus G. & Dagiene V. (2016). Learning Programming through Games and Contests: Overview, Characterization and Discussion. *Olympiads in Informatics*, 10(1), 39-60.

Connolly M. & James C. (2006). Collaboration for School Improvement. A Resource Dependency and Institutional Framework of Analysis. *Educational Management Administration & Leadership*, 34(1), 69–87.

Cook J. & Pachler N. (2008). Bridging the gap? Mobile phones at the interface between informal and formal learning, *journal of the research center for educational technology (RCET)*, 4(1), 3-18.

Crook C. (1994). *Computers and the collaborative experience of learning*. London, UK: Routledge.

Cook L. & Friend M. (1993). Educational Leadership for Teacher Collaboration. In B.S. Billingsley and others (Eds.), *Program Leadership for Serving Students with Disabilities*, Blacksburg, VA: Virginia Polytechnic Institute and State University, 421-444.

Cox A. (2016). 'Come on Down!': Gaming in the Flipped Classroom. *Library Technology Conference*, available: <http://works.bepress.com/angela-cox/1/>.

Crawford Pokress S., & Dominguez Veiga J.J. (2013). MIT App Inventor. Enabling personal mobile computing, https://www.researchgate.net/publication/257592032_MIT_App_Inventor_Enabling_Personal_Mobile_Computing. Accessed 21-05-2020.

Crescente M. & Lee D. (2011). Critical issues of m-learning: design models, adoption processes and future trends. *Journal of the Chinese Institute of industrial Engineers*, 28(2), 111-123.

Dagnino F., Passarelli M., Perrotta C. & Persico D. (2019). Editorial. Digital games and learning. *Italian Journal of Educational Technology*, 27(2), 87-90.

Dankbaar M. (2017). Serious games and blended learning; effects on performance and motivation in medical education. *Perspectives on Medical Education*, 6(1), 58-60.

Dede C. (2010). Technological supports for acquiring 21st century skills. In E. Baker, B. Mc Gaw & P. Paterson (Eds.), *International Encyclopedia of Education*. Oxford, UK: Elsevier 3rd ed, 1-22.

de Freitas S. (2018). Are Games Effective Learning Tools? A Review of Educational Games. *Educational Technology & Society*, 21 (2), 74–84.



- de Moura Oliveira P. B. (2015). Teaching Automation and Control with App Inventor Applications. 2015 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Tallinn, Estonia, 18-20 March 2015, 879-884.
- Denner J., Werner L. & Ortiz E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts? *Computers & Education*, 58(1), 240-249.
- de Witt C. & Gloerfeld C. (2018). Mobile Learning and Higher Education. In: Kergel D., Heidkamp B., Telléus P., Rachwal T., Nowakowski S. (eds) *The Digital Turn in Higher Education*. Springer VS, Wiesbaden.
- Dicheva D., Irwin K. & Dichev C. (2017). OneUp Learning: A course Gamification Platform. *Proceedings of the 6th Games and Learning Alliance Conference (GALA 2017)*, December 5-7, 2017, Lisbon, Portugal, LNCS Springer, 148-158.
- Dillenbourg P. (1999). *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. Amsterdam, NL: Pergamon, Elsevier Science.
- Dillenbourg P., Baker M., Blaye A. & O'Malley C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In E. Spada & P. Reiman (Eds) *Learning in humans and machine: Towards an interdisciplinary learning science*. Oxford: Elsevier, 189-211.
- Dimitracopoulou A. (2005). Designing collaborative learning systems: Current trends and future research agenda. In *Proc. Conference on Computer Support for Collaborative Learning 2005: the next 10 years!*, 115-124.
- Dobyns L. & Crawford – Mason C. (1994). *Thinking about quality: Progress, wisdom and the deming philosophy*. Crown publishing, US.
- Downes S. (2010). Personal learning environments and the PLENK online course, Retrieved from: <http://www.slideshare.net/Downes/personal-learning-environments-and-plenk2010>.
- Duncan-Howell J. (2010). Teachers making connections: Online communities as a source of professional learning. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 324-340.
- Eckerdal A., Thuné M. & Berglund A. (2005). What does it take to learn 'programming thinking'?. In *Proceedings of the first international workshop on Computing education research ICER '05*, October 1–2, Seattle, Washington, USA, 135-142.
- Egodawatte G., McDougall D. & Stoilescu D. (2011). The effects of teacher collaboration in Grade 9 applied mathematics. *Educational Research for Policy and Practice*, 10(3), 189–209.
- Ekanayake Y. S. & Wishart J. (2014). Integrating mobile phones into teaching and learning: A case study of teacher training through professional development workshops. *British Journal of Educational Technology*, 46(1), 173-189.
- Ekanayake T.M.S.S.K.Y. & Wishart J. (2011). Investigating the possibility of using mobile phones for science teaching and learning: is it a viable option for Sri Lanka?. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 2(2), 372-380.
- El-Hussein M. O. M. & Cronje J. C. (2010). Defining Mobile Learning in the Higher Education Landscape. *Educational Technology and Society*, 13(3), 12–21.
- Engerman J. A., Carr-Chellman A. A. & MacAllan M. (2019). Understanding learning in video games: A phenomenological approach to unpacking boy cultures in virtual worlds. *Education and Information Technologies*, 24(6), 3311-3327.
- Engeström Y. (1987). *Learning by Expanding: An Activity Theoretical Approach to Developmental Research*. Helsinki, Finland: Orienta-Konsultit.



Engestrom Y. (2009). The future of activity theory: a rough draft. In Annalisa Sannino, Harry Daniels & Kris D. Gutierrez (eds.), *Learning and Expanding with Activity Theory*, Cambridge University Press, 303-328.

Eynon R. *et al.* (2008). The learner and their context: review of the evidence. A report to BECTA (Oxford, Department of Education, University of Oxford), Retrieved from: https://dera.ioe.ac.uk/1524/1/becta_2009_learner_context_interim.pdf.

Fischer G. (2014). Supporting Self-Directed Learning with Cultures of Participation in Collaborative Learning Environments. In E. Christiansen, L. Kuure, A. Mørch, and B. Lindström (Eds.), *Problem-Based Learning for the 21st Century - New Practices and Learning Environments*, Aalborg University Press, 15-50.

Fischer G. (2013). From Renaissance Scholars to Renaissance Communities: Learning and Education in the 21st Century, In W. Smari, & G. Fox (Eds.), *International Conference on Collaboration Technologies and Systems*, IEEE, San Diego, 13-21, available at: <http://13d.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/2013/CTS.pdf>.

Forehand M. (2005). Bloom's taxonomy: Original and revised. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*, Retrieved: December 7 2020, from: http://www.ctump.edu.vn/DesktopModules/NEWS/DinhKem/4787_9.-A1a-Revised-Bloom-Taxonomy--Why-and-changes.pdf.

Fotaris P., Mastoras T., Leinfellner R. & Rosunally Y. (2016). Climbing up the Leaderboard: An Empirical Study of Applying Gamification Techniques to a Computer Programming Class. *Electronic Journal of e-Learning*, 14(2), 94-110.

Fox A. (2009). Cloud computing in education. Berkeley iNews, available at: <https://technology.berkeley.edu/news/cloud-computingeducation>.

Francom G. M. (2016). Barriers to technology use in large and small school districts. *Journal of Information Technology Education: Research*, 15, 577-591.

Friend M. & Cook L. (2000). *Interactions: Collaboration Skills for School Professionals* (3rd ed.). New York: Longman.

Funke A., Geldreich K. & Hubwieser P. (2017). Analysis of Scratch projects of an introductory programming course for primary school students. *Proceedings of the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 25-28 April 2017, Athens, Greece, 1229-1236.

Galbis-Córdova A., Martí-Parreño J. & Currás-Pérez R. (2017). Higher Education Students' Attitude towards the Use of Gamification for Competencies Development. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 13(1), 129-146.

Gámiz-Sánchez V-M., Gallego-Arrufat M-J. & Crisol-Moya E. (2016). Impact of electronic portfolios on prospective teachers' participation, motivation and autonomous learning. *Journal of Information Technology Education: Research*, 15, 517-533.

Gangaiamaran R. & Pasupathi M. (2017). Review on Use of Mobile Apps for Language Learning. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(21), 11242-11251.

Garcia-Penalvo F. J. (2016). What Computational Thinking Is. *Journal of Information Technology Research*, 9(3), 5-8.

Garneli V., Giannakos M. N. & Chorianopoulos K. (2015). Computing Educational in K-12 Schools: A Review of the Literature. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 18-20 March 2015, Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia, 543-551.

Garrison D. R. (2017). *E-Learning in the 21st Century: A Community of Inquiry Framework for Research and Practice* (3rd Edition). London: Routledge/Taylor and Francis.



- Garrison D. R., Anderson T. & Archer W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105.
- Garrison D.R. & Arbaugh J.B. (2007). Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions. *The Internet and Higher Education*, 10, 157-172.
- Garris R., Ahlers R. & Driskell J.E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Gerber B. L., Marek E. A. & Cavallo A. M. L. (2001). Development of an informal learning opportunities essay. *International Journal of Science in Education*, 23(6), 569-583.
- Gogoulou A., Gouli E., Grigoriadou M. & Samarakou M. (2005). ACT: A Web-based Adaptive Communication Tool. In Proc. Conference on Computer Support for Collaborative Learning 2005: the next 10 years!, 180-189.
- Google Play Applications (2017). Web Development (HTML, CSS, JS), Retrieved from: <https://play.google.com/store/apps/details?id=everyyneedz.com.webdevelopment>.
- Google Play Applications (2017). SoloLearn: Learn to code for free, Retrieved from: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sololearn>.
- Gopalan V., Abubakar J. A. A., Zulkifi A. N., Alwi A. & Mat R. C. (2017). A review of the motivation theories in learning. *AIP Conference Proceedings*, 1891(1), 1-7.
- Grover S. & Pea R. (2013). Using a discourse-intensive pedagogy and Android's AppInventor for introducing computational concepts to middle school students (pp. 723-728). Denver: Proceedings of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '13).
- Günbatır M. S. & Bakırcı H. (2019). STEM teaching intention and computational thinking skills of pre-service teachers. *Education and Information Technologies*, 24, 1615-1629.
- Hamari J., Shernoff D. J., Rowe E., Coller B., Asbell-Clarke J. & Edwards T. (2015). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behaviour*, 54, 170-179.
- Hamidi H. & Chavoshi A. (2018). Analysis of the essential factors for the adoption of mobile learning in higher education: A case study of students of the University of Technology. *Telematics and Informatics*, 35(4), 1053-1070.
- Hemmi A., Bayne S. & Landt R. (2009). The appropriation and repurposing of social technologies in higher education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25, 19-30.
- Herrera S. I. & Sanz C. V. (2014). Collaborative M-Learning practice using Educ-Mobile. *International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)*, 363-370.
- Herrington A. (2009). Using a smartphone to create digital teaching episodes as resources in adult education, in Herrington J., Herrington A., Mantei J., Olney I. & Ferry B. (editors), *new technologies, new pedagogies: Mobile learning in higher education*, Faculty of Education, University of Wollongong, 138p.
- Horn I.S. & Little J.W. (2009). Attending to problems of practice: Routines and resources for professional learning in teachers' workplace interactions. *American Educational Research Journal*, 47(1), 181-217.
- Horn M. & Staker H. (2011). *The Rise of K-12 Blended Learning*. Innosight Institute, Retrieved from: <http://www.innosightinstitute.org/media-room/publications/educationpublications/the-rise-of-k-12-blended-learning/>
- Huang W.H.Y. & Soman D. (2013). *A practitioner's guide to gamification of education*. Rotman School of Management, available at:



<http://inside.rotman.utoronto.ca/behaviouraleconomicsinaction/files/2013/09/GuideGamificationEducationDec2013.pdf>.

Hubbold R., Cook J., Keates M., Gibson S., Howard T., Murta A., West A. & Pettifer S. (2001). Gnu/Maverik: A Microkernel for Large-Scale Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10(1), 22-34.

Hsieh Y.-H., Lin Y.-C. & Hou H.-T. (2015). Exploring elementary-school students' engagement patterns in a game based learning environment, *Educational Technology and Society*, 18(2), 336-348.

Hutchison A. & Colwell J. (2012). Using a wiki to facilitate an online professional learning community for induction and mentoring teachers. *Education and Information Technologies*, 17(3), 273-289.

Ibrahim R., Yusoff R. C. M., Mohamed-Omar H. & Jaafar A. (2011). Students perceptions of using educational games to learn introductory programming. *Computer and Information Science*, 4(1), 205.

Ilaria C., Earp J. & Ott M. (2014). Gamification and education: A literature review, available at: <http://www.itd.cnr.it/download/gamificationECGBL2014.pdf>.

Iliya A., Jabbar A. & Felicia P. (2015). Gameplay Engagement and Learning in Game-Based Learning: A Systematic Review. *Review of Educational Research*, 85(4), 740-779.

Impedovo M.A. (2011). Mobile learning and activity theory, *Journal of e-learning and knowledge society*, English edition, 7(2), 103-109.

Indrianto D., Setyawati H., Wira D. & Kusuma Y. (2017). App Inventor2 Learning Basketball at Grade X Senior High School. *Journal of Physical Education, Health and Sport*, 4(1), 9-17.

Insight (2013). Mobility: BYOD vs CYOD. Insight Direct USA, Inc., Available at: https://www.insight.com/content/dam/insight/en_US/pdfs/insight/solutions/cyod-datasheet.pdf.

Institute of Educational Technology (IET) (2014). Mobile Learning initiatives in IET – past and present, available at: http://www.open.ac.uk/wikis/iet/Mobile_learning_research/projects.

Iskrenovic-Momcilovic O. (2019). Pair programming with Scratch. *Education and Information Technologies*, 24, 2943-2952.

Ismail MA-A. & Mohammad JA-M. (2017). Kahoot: a promising tool for formative assessment in medical education. *Education in Medicine Journal*, 9(2), 19-26.

Iten N. & Petko D. (2016). Learning with serious games: Is fun playing the game a predictor of learning success?, *British journal of educational technology*, 47(1), 151-163.

Iyamu T. & Shaanika I. (2019). The use of activity theory to guide information systems research. *Education and Information Technologies*, 24, 165-180.

Jacob S.M. & Issac I. (2011). The mobile devices and its mobile learning usage analysis. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS2008)*, 1, 19-21.

Jafari S. M. & Abdollahzade Z. (2019). Investigating the relationship between learning style and game type in the game-based learning environment. *Education and Information Technologies*, 24, 2841-2862.

Jaganathan M. (2014). Kahoot: electrify your class with a game-based classroom response system. In: *Wacana Pengajaran Dan Pembelajaran Pengajian Tinggi*, Available: <http://repo.uum.edu.my/12962/1/Slides-Wacana.pdf>.

Jahanbani Ghahfarokhi A. & Mavroudi A. (2020). Flipped classroom in engineering education: the views of the main stakeholders. *Læring om læring*, 5(1), 1-10.



James C.R., Dunning G., Connolly M. & Elliott T. (2007). Collaborative Practice: A Model of Successful Working in Schools. *Journal of Educational Administration*, 45(5), 541-555.

Jamieson S. (2004). Likert scales: How to (ab)use them. *Medical Education*, 38(12), 1217–1218.

Jalal A. & Zaidieh Y. (2012). The use of social networking in education: Challenges and opportunities. *World of Computer Science and Information Technology Journal (WCSIT)*, 2(1), 18-21.

Jeng Y.-L., Wu T.-T., Huang Y.-M., Tan Q. & Yang S. J. H. (2010). The Add-on Impact of Mobile Applications in Learning Strategies: A Review Study. *Educational Technology and Society*, 13(3), 3–11.

Jesse M. & Kadlec A. (2015). 7 things you should know about cross institutional collaboration. EDUCAUSE Learning Initiative (ELI), available at: <https://library.educause.edu/resources/2015/7/7-things-you-should-know-about-crossinstitutional-collaboration>. *Education Technology Research and Development*, 62(3), 367-384.

Jones B.T. (2015). The convergence of collaboration. The future of business collaboration, PGI, available at: <https://www.pgi.com/resources/ebooks/the-future-of-business-collaboration-2015-edition/>.

Jones W.M. & Dexter S. (2014). How teachers learn: the roles of formal, informal and independent learning.

Johns K. (2015). Engaging and assessing students with technology: a review of Kahoot!. *Delta Kappa Gamma Bulletin*, 81(4), 89.

Joyce-Gibbons A., Galloway D., Mollé A., Mgoma S., Pima M. & Deogratias E. (2018). Mobile phone use in two secondary schools in Tanzania. *Education and Information Technologies*, 23(1), 73–92.

Judge S. (2014). Using mobile media devices and Apps to promote young children's learning. *Proceedings of Braga 2014 Embracing Inclusive Approaches for Children and Youth with Special Education Needs Conference*, Braga, Portugal, 14-17 July 2014, 142-145.

Jung I. (2005). ICT-Pedagogy Integration in Teacher Training: Application Cases Worldwide. *Educational Technology and Society*, 8(2), 94-101.

Kadry S. & Roufayel R. (2017). How to use effectively smartphone in the classroom. *Proceedings of the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Athens, Greece, 25-28 April 2017, 433-439.

Kafai Y.B. & Burke Q. (2015). Constructionist gaming: Understanding the benefits of making games for learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 313-334.

Kalieloglou F. & Gulbahar Y. (2014). The effects of teaching programming via Scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspectives. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.

Kaplan B. & Maxwell J. A. (2005). Qualitative research methods for evaluating computer information systems. In *Evaluating the organizational impact of healthcare information systems*. Springer, New York, NY, pp. 30-55.

Kapp K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer.

Karagiannidis G. & Vavoula C. (2005). Designing mobile learning experiences, In *Advances in Informatics*, Springer Berlin Heidelberg, 3746, 534-544.

Karvounidis T., Argiriou I., Ladas A. & Douligeris C. (2017). A Design and evaluation framework for visual programming codes. *IEEE Global Engineering Education Conference 2017 (EDUCON 2017)*, 25-28 April 2017, Athens, Greece, 999-1007.

Karvounidis T., Ladas A., Ladas D. & Douligeris C. (2019). Kinds of loops implemented with messages in Scratch and the SOLO Taxonomy. *4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, 20-22 Sept. 2019 Piraeus, Greece, 1-5.



- Katmada A., Mavridis A. & Tsiatsos T. (2014). Implementing a game for supporting learning in mathematics” The Electronic Journal of e-Learning, 12(3), 230-242.
- Kazimoglou C., Kiernan M., Bacon L. & Mackinnon L. (2012). A serious game for developing computational thinking and learning introductory computer programming. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 47, 1991-1999.
- Kearney M., Schuck S., Burden K. & Aubusson P. (2012). Viewing mobile learning from a pedagogical perspective”, *Journal of Research in Learning Technology*, 20: 14406.
- Kelly N. & Antonio A. (2016). Teacher peer support in social networks sites. *Teaching and Teacher Education*, 56, 138-149.
- Keser H., Uzunboylu H. & Ozdamli F. (2011). The Trends in Technology Supported Collaborative Learning Studies in 21st Century. *World Journal on Educational Technology*, 3(2), 103-119.
- Khan M.M.H. & Chiang J.C.L. (2014). Using mobile devices and social media in supporting engineering education. 2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Istanbul, Turkey, 3-5 April 2014, 1077-1081.
- Khalid F. (2018). Understanding the dimensions of identities and its impact upon member’s participation in an online community of practice. *Journal of Information Technology Education: Research*, 17, 527-547.
- Kienle A. & Wessner M. (2005). Our way to Taipei: an analysis of the first ten years of the CSCL community. In T.-W. Chan (Ed.), *Proceedings of the 2005 Conference on Computer Support for Collaborative Learning*, CSCL International Society of the Learning Sciences, 262–271.
- Kirci P. & Oğuzhan Kahraman M. (2015). Game based education with android mobile devices. 2015 6th International Conference on Modeling, Simulation, and Applied Optimization (ICMSAO), Istanbul, Turkey, 27-29 May 2015, 1-4.
- Kirkwood A. & Price L. (2013). Examining some assumptions and limitations of research on the effects of emerging technologies for teaching and learning in higher education. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 536–543.
- Kirschner P.A. & Lai K.-W. (2007). Online communities of practice in education. *Technology, Pedagogy and Education*, 16(2), 127-131.
- Kiss G. & Arki Z. (2017). The influences of programming education on the algorithmic thinking. *Proceedings of the 7th International Conference on Intercultural Education “Education, Health and ICT for a Transcultural World”*, EDUHEM 2016, 15-17 June 2016, Almeria, Spain, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 613–617.
- Klímová B. (2018). Mobile phones and/or smartphones and their apps for teaching English as a foreign language. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1091–1099.
- Klimova B. & Poulouva P. (2015). Mobile learning and its potential for engineering education. 2015 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Tallinn, Estonia, 18-20 March 2015, 47-51.
- Kölling M. (2008). Greenfoot: a highly graphical IDE for learning object-oriented programming. 13th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITICSE), Madrid, Spain, 40(3), 327 – 327.
- Komis V., Tzavara A., Karsenti T., Collin S. & Simard S. (2013). Educational scenarios with ICT: an operational design and implementation framework. In R. McBride & M. Searson (Eds.), *Proceedings of SITE 2013-Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3244–3251). New Orleans: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).



- Konstantinidis A., Tsiatsos T. & Pomportsis A. (2009). Collaborative virtual learning environments: Design and evaluation. *Multimedia Tools and Applications*, 44, 279-304.
- Koole M. (2009). A model for framing mobile learning. In M. Ally (Ed.), *Mobile learning: Transforming the delivery of education & training*, Athabasca: AU Press, 25–47.
- Kop R. (2011). The challenges to connectivist learning on open online networks: Learning experiences during a massive open online course. *International review of research in Open and Distance Learning*, 12(3), available at: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/882/1823>.
- Koschman T. (2002). Dewey's contribution to the foundations of CSCL research. In G. Stahl (Ed.), *Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community: Proceedings of CSCL*. Boulder, CO: Lawrence Erlbaum Associates, 17-22.
- Kristianto B. (2017). Factors affecting social network use by students in Indonesia. *Journal of Information Technology Education: Research*, 16, 69-103.
- Kruse S.D. (1999). Teacher collaboration: Prospects for powerful professional learning. *Journal of Staff Development*, 20(3), 14-16.
- Kuss D.J. & Griffiths M.D. (2017). Social networking sites and addiction: Ten lessons learned. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(3), 311-328.
- Kukulska-Hulme A. (2007). Mobile Usability in Educational Contexts: What have we learnt?, *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 8(2), [Online]: <http://oro.open.ac.uk/8134/1/356-3034-1-PB.pdf>.
- Laakso M.-J., Kaila E. & Rajala T. (2018). ViLLE – collaborative education tool: Designing and utilizing an exercise-based learning environment. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1655–1676.
- Lai K. W., Khaddage F. & Knezek G. (2013). Blending student technology experiences in formal and informal learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 414–425.
- Lakhan S.E. & Jhunjhunwala K. (2008). Open source software in education. *EDUCAUSE Quarterly*, 31(2), available at: <http://er.educause.edu/~media/files/article-downloads/eqm0824.pdf>.
- Lameras P., Arnab S., Dunwell I., Stewart C., Clarke S. & Petridis P. (2016). Essential features of serious games design in higher education: Linking learning attributes to game mechanics. *British Journal of Educational Technology (BJET)*, 48(4), 972-994.
- Lammers J.C. & Van Voorhis V. (2013). Gamming Bloom's: De/Reconstructing the taxonomy for Game-Based Learning. To appear in: A. Ochsner & J. Dietmeier (Eds.) *Proceedings GLS 9.0 Games + Learning + Society Conference*. ETC Press, available at: <https://docs.google.com/Lammers>.
- Lamp A. & Johnson L. (2011). ScratchQ Computer programming for the 21st century learners. *Teacher Librarian*, 38(4), 64-75.
- Lamanauskas V., Slekiene V., Balog A. & Pribeanu C. (2013). Exploring the usefulness of social networking websites: A multidimensional model. *Studies in Informatics and Control*, 22(2), 175-184.
- Lang C., Craig A. & Casey G. (2014). Unblocking the pipeline by providing a compelling computing experience in secondary schools: are the teachers ready? (pp. 149–158). Auckland: *Proceedings of the Sixteenth Australasian Computing Education Conference (ACE2014)*.
- Laurillard D. (2009). The pedagogical challenges to collaborative technologies. *Computer Supported Collaborative Learning*, 4, 5-20.
- Laurillard D. (2008). Technology Enhanced Learning as a tool for Pedagogical Innovation. *Journal of Philosophy of Education*, 42, 3-4.



- Laurillard D. (2007). Pedagogical forms for mobile learning: framing research questions in mobile learning: towards a research agenda, Norbert Pachler, Ed. London: London Knowledge Lab Institute of Education, ch. 6, 153-175.
- Lee Y.H., Heeter C., Magerko B. & Medler B. (2012). Gaming Mindsets: Implicit theories in Serious Game Learning. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 15(4), 190-194.
- Lennon R. (2012). Bring your own device (BYOD) with Cloud 4 Education”, Proceedings of the 3rd annual conference on Systems, programming, and applications: software for humanity (SPLASH „12), Tucson, Arizona, USA, 19 – 26 October 2012, 171-180.
- Leinonen T., Keune A., Veermans M. & Toikkanen T. (2014). Mobile apps for reflection in learning: a design research in K-12 education. *British Journal of Educational Technology*, 47(1), 184–202.
- Lesser L. & Storck J. (2001). Communities of Practice and Organizational Performance. *IBM Systems Journal*, 40, 831-841.
- LINUX Foundation (2014). Collaborative Development Trends Report. A Linux Foundation Publication, available at: www.linuxfoundation.org.
- Lipman M. (2003). *Thinking in Education* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Llerena Medina E. G. & Rodríguez Hurtado C. P. (2017). Kahoot! A Digital Tool for Learning Vocabulary in a language classroom. *Revista Publicando*, 4(12-1), 441-449.
- Lopez V. & Hernandez M.I. (2015). Scratch as a computational modeling tool for teaching physics. *Physics Education*, 50(3), 310-316.
- Luehmann A.L. & Tinelli L. (2008). Teacher professional identity development with social networking technologies: Learning reform through blogging. *Educational Media International*, 45(4), 323–333.
- Luehmann A. L. (2008). Using Blogging in Support of Teacher Professional Identity Development: A Case Study. *The Journal of the Learning Sciences*, 17, 287-337.
- Luo T., Sickel J. & Cheng, L. (2016). Preservice teachers’ participation and perceptions of twitter live chats as personal learning networks. *Techtrends Journal*, 61(3), 226-235.
- Luo T. & Clifton L. (2017). Examining collaborative knowledge construction in microblogging-based learning environments. *Journal of Information Technology Education: Research*, 16, 365-390.
- Macia M. & Garcia I. (2016). Informal online communities and networks as a source of teacher professional development: A review. *Teaching and Teacher Education*, 55, 291-307.
- Malliarakis C., Satratzemi M. & Xinogalos S. (2014) Educational Games for Teaching Computer Programming. In: Karagiannidis C., Politis P., Karasavvidis I. (eds) *Research on e-Learning and ICT in Education*. Springer, New York, NY, 87-98.
- Maloney J., Resnick M., Rusk N., Silverman B. & Eastmond E. (2010). The Scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 10(4), Article 16.
- Mangold W. G. & Faulds D. J. (2009). Social media: The new hybrid element of the promotion mix. *Business Horizons*, Elsevier, 52(4), 357–365.
- Mannheimer Zydney J. & Warner Z. (2016). Mobile apps for science learning: Review of research. *Computers & Education*, 94, 1-17.
- Marciano J.N., Cirne de Oliveira J.Br., Camila de Menezes Br., Cunha de Miranda L. & Cunha de Miranda E. E. (2015). Katakana Star Samurai: A mobile tool to support learning of basic Japanese alphabet. *Latin American Computing Conference (CLEI)*, Arequipa, Peru, 1–8.



Marji M. (2014). Learn to program with Scratch. A visual introduction to programming with games, art, science and math. no Starch press inc., San Francisco, USA.

Martin F. & Ertzberger J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education*, 68, 76–85. Malik S. I., Mathew R., Al-Nuaimi R., Al-Sideiri A. & Coldwell-

Mathrani A., Christian S. & Ponder-Sutton A. (2016). PlayIT: Game Based Learning Approach for Teaching Programming Concepts. *Educational Technology & Society*, 19 (2), 5–17.

Mavroudi A., Divitini M., Mora S. & Gianni F. V. (2018). Game-Based Learning for IoT: the Tiles inventor toolkit. I: *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning*, Proceedings of the 11th IMCL Conference, Springer Publishing Company, 294-305.

Maxwell G. S. (2001). Discussion paper: Teacher Observation in Students Assessment. Queensland School Curriculum Council, The State of Queensland. Source: https://www.qcaa.qld.edu.au/downloads/publications/research_qscs_assess_report_4.pdf. Accessed 1 December 2020.

McLaren B. M., Adams D. M., Mayer R. E. & Forlizzi J. (2017). A computer-based game that promotes mathematics learning more than a conventional approach. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 7(1), 36-56.

McLoughlin C. & Lee M.J.W. (2008). Future learning landscapes: transforming pedagogy through social software. *Innovative: Journal of Online Education*, 4(5), article 1, available at: <http://nsuworks.nova.edu/innovate/vol4/iss51>.

Mell P. & Grance T. (2011). The NIST definition of cloud computing (Special publication 800-145). Washington DC: The National Institute of Standards and Technology U.S. Department of Commerce, available at: <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>.

Merchant G. (2012). Mobile practices in everyday life: Popular digital technologies and schooling revisited. *British Journal of Educational Technology*, 43(5), 770-782.

Mili R. & Steiner R. (2002). Software engineering-introduction. in *Revised Lectures on software visualization*, International Seminar, London, UK: Springer-Verlag, 129-137.

Miljanovic M. & Bradbury J. (2016). Robot ON!: a serious game for improving programming comprehension. 2016 IEEE/ACM 5th International Workshop on Games and Software Engineering (GAS), Austin, TX, USA, 33-36.

Mishra P. & Koehler M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.

Mladenovic M., Boljat I. & Zanko Z. (2018). Comparing loops misconceptions in block-based and text-based programming languages at the K-12 level. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1483–1500.

Mladenovic M., Krpan D. & Mladenovic S. (2016). Introducing Programming to Elementary Students Novices by Using Game Development in Python and Scratch. *International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN)*, 4-6 July, Barcelona, Spain, 1622-1629.

Mojtaba A., Wan Haslina H., Mazdak Z., Touraj K. & Saman C. S. (2013). A Prospective Study of Mobile Cloud Computing. *International Journal of Advancements in Computing Technology (IJACT)*, 5(11), 198-210.

Motlik S. (2008). Mobile learning in developing nations. Technical evaluation report. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(2), available at: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/564/1071>.

Mouton C., Sons K. & Grimstead I. (2011). Collaborative Visualization: Current Systems and Future Trends. *Proceedings of the 16th International Conference on 3D Web Technology (Web3D '11)*, 101-110.



- Munkvold B. E. (2003). Collaboration Technology: Overview and Current Trends. In implementing Collaboration Technologies in Industry, Springer London (Eds), 7-28.
- Munkvold R. I. & Sigurdardottir H. I. (2018). Norwegian Game-Based Learning Practices: Age, Gender, Game-Playing and DGBL. In Proceedings of the 12th European Conference on Game-Based Learning, October 4-5, Sophia Antipolis France, 460-468.
- Neilson J. (2019). Learning problem solving skills: Comparison of E-learning and M-learning in an introductory programming course. *Education and Information Technologies*, 24, 2779–2796.
- Ng'ambi D. (2013). Effective and ineffective uses of emerging technologies: Towards a transformative pedagogical model. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 652-661.
- Nielsen J. (1994). Heuristic Evaluations. In J. Nielsen and R.L. Mack (Eds), *Usability Inspection Methods*, New York, John Wiley & Sons.
- Nikiforos S., Kontomaris C. & Chorianopoulos K. (2013). MIT Scratch: A powerful tool for improving teaching of programming. Proceedings of 5th Conference on Informatics in Education, CIE2013, October 11-13, Piraeus, 1-5.
- Nikou S.A. & Economides A.A. (2018). Motivation related predictors of engagement in mobile-assisted inquiry-based science learning. Proceedings of the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain, 17-20 April 2018, 1228-1235.
- Nikou S. & Economides A.A. (2018). Mobile-based micro-learning and assessment: Impact on learning performance and motivation of high-school students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(3), 269-278.
- NMC Horizon Report—Higher Education Edition Wiki (2017). Research question 3: key trends accelerating technology adoption in higher education, available at: <http://horizon.wiki.nmc.org/trends>.
- NMC Horizon report (2014). Horizon report, Higher education edition, [online]: <http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-he-EN-SC.pdf>.
- Njiku J., Maniraho J. F. & Mutarutinya V. (2019). Understanding teachers' attitude towards computer technology integration in education: A review of literature. *Education and Information Technologies*, 24(5), 3041-3052.
- NSW Government—Department of Education (2017). Observation: a guide for use in evaluation. Source: <https://education.nsw.gov.au/teaching-and-learning/professional-learning/evaluation-resourcehub/collecting-data/observation>. Accessed 15 December 2020.
- NMC Horizon Report (2013). The new media consortium. HiEd Edition, available at: <https://www.nmc.org/pdf/2013-horizon-report-HE.pdf>.
- Office of Science and Technology Policy-Executive Office of the President (2012). Fact sheet: Big data across the federal government, available at: <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/bigdatafact-sheet-3-29-2012.pdf>.
- Office of Educational Technology - U.S. Department of Education (2016). Future ready learning. Reimagining the role of technology in education. National Education Technology Plan, available at: <http://tech.ed.gov>.
- Olsina L., Lafuente G. & Rossi G. (2001). Specifying quality characteristics and attributes for websites. In: Murugesan S., Deshpande Y. (eds) *Web Engineering. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 2016, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Ott T., Grigic Magnusson A., Weilenmann A. & Hård af Segerstad Y. (2018). It must not disturb, it's as simple as that: Students' voices on mobile phones in the infrastructure for learning in Swedish upper secondary school. *Education and Information Technologies*, 23(1), 517–536.



Ouahbi I., Kaddari F., Darhmaoui H., Elachqar A. & Lahmine S. (2015). Learning Basic Programming Concepts by Creating Games with Scratch Programming Environment. *Procedia-Social and Behavioural Sciences*, Elsevier, 191, 1479-1482.

Oyelere S.S. & Suhonen J. (2016). Design and implementation of MobileEdu m-learning application for computing education in Nigeria: A design research approach. *International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTiCE2016)*, Mumbai, India, 27–31.

Özmen B. & Altun A. (2014). Undergraduate Students' Experiences in Programming: Difficulties and Obstacles. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(3), 9 – 27.

Ozoran D., Cagiltay N. & Topalli D. (2012). Using scratch in introduction to programming course for engineering students. In *2nd International Engineering Education Conference (IEEC 2012)*, 2, 125-132.

Pachler N., Seipold J. & Bachmair B. (2012). Mobile Learning. Some Theoretical and Practical Considerations. in Friedrich K., Ranieri M., Pachler N., de Theux P. (eds.), *The “My Mobile” Handbook. Guidelines and Scenarios for Mobile Learning in adult education*.

Palazzi C. E. (2015). A Mobile Serious Game for Computer Science Learning. *2015 12th Annual IEEE Consumer Communications and Networking Conference (CCNC)*, Las Vegas, NV, USA, 9-12 Jan 2015, 351-354.

Papadakis S. & Kalogiannakis M. (2017). Mobile educational applications for children: what educators and parents need to know. *Int. J. Mobile Learning and Organisation*, 11(3), 256–277.

Papadakis S. J. (2018). The use of computer games in classroom environment. *International Journal of Teaching and Case Studies*, 9(1), 1-25.

Paras B. & Bizzocchi J. (2005). Game, motivation, and effective learning: An integrated model for educational game design. In: *Proceedings of DiGRA 2005: Changing Views: Worlds in Play*. Vancouver, Canada: Digital Games Research Association (DiGRA). Retrieved from: <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/06276.18065.pdf>.

Park Y. (2011). A pedagogical Framework for Mobile Learning: Categorizing Educational Applications of Mobile Technologies into Four Types. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(2), available at: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/791/1699>.

Parsons, D. (2014). The Future of Mobile Learning and Implications for Education and Training. In book: *Increasing Access through Mobile Learning*, Chapter 16, Commonwealth of Learning Press, 217-229.

Pattis R.E. (1995). *Karel the robot. A Gentle Introduction to the Art of Programming*. John Wiley and Sons Inc. Editions.

Petkov R., Licheva E. & Gloushkov O. (2011). E-portfolio as a tool for self-awareness, communication, social activism and career development. Sofia, Bulgaria: SCAS.

Perraton H., Robinson B. & Creed C. (2001). *Teacher education through distance learning: technology, curriculum, evaluation, cost*. Paris: UNESCO.

Persson V. & Nouri J. (2018). A Systematic Review of Second Language Learning with Mobile Technologies. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 13(2), 188-210.

Pellas N. (2018). Is the flipped classroom model for all? Correspondence analysis from trainee instructional media designers. *Education and Information Technologies*, 23(2), 757–775.

Piaget J. (2013). *The construction of reality in the child*. Routledge: The International Library of Psychology, Vol. 82.



- Pivec M., Dziabenko O. & Schinnerl I. (2003). Aspects of game-based learning. Proceedings of the 3rd International Conference on Knowledge Management (I-KNOW 03), 2-4 July, 2003, Graz, Austria, 216-225.
- Pivec P. (2009). Game-based learning or game-based teaching? British Educational Communications and Technology Agency (BECTA), Report No. 1509, 1-24, Retrieved July, 10, 2020, from https://dera.ioe.ac.uk/1509/1/becta_2009_emergingtechnologies_games_report.pdf
- Plass J.L., Homer B. D. & Kinzer C. K. (2015). Foundations of Game-Based Learning. Educational Psychologist, Routledge, Taylor & Francis Group, 50(4), 258-283.
- Pokress Sh. & Dominguez Veiga J. J. (2013). MIT App Inventor: Enabling Personal Mobile Computing. ACM SIGPLAN conference on Systems, Programming, Languages and Applications (SPLASH 2013), New York, NY, USA, available at: <https://arxiv.org/abs/1310.2830>.
- Politi A. & Metafas D. (2017). Mobile-assisted learning: designing Class Project Assistant, a research-based educational app for project based learning. 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Athens, Greece, 25-28 April 2017, 667-675.
- Prensky M. (2002). The Motivation of Gameplay, the real 21st century learning revolution., On The Horizon, 10(1), 5-11.
- Richardson J.T.E. (2000). Researching student learning: Approaches to studying in campus-based and distance education. Buckingham, UK: Open University Press.
- Rochelle J. & Teasley S. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C. O'Malley (Ed.), Computer-Supported Collaborative Learning. Berlin, Germany: Springer Verlag, 69-197.
- Rochadel W., Shardosim Simao J.P., Bento da Silva J. & Vaz da Silva fidalgo A. (2013). Application of mobile devices and remote experiments for physics teaching in elementary education. Proceedings of the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Technische Universitat, Berlin, Germany, 13-15 March 2013, 880-885.
- Redhat (2016). The importance of open source in education", Redhat company information, available at: <https://www.redhat.com/en/about/opensource-education>.
- Ronfeldt M., Farmer S.O., McQueen K. & Grissom J.A. (2015). Teacher Collaboration in Instructional Teams and Student Achievement. American Educational Research Journal, 52(3), 475-514.
- Roque R. Rusk N. & Resnick M. (2016). Supporting Diverse and Creative Collaboration in the Scratch Online Community. In: Cress U., Moskaliuk J., Jeong H. (eds) Mass Collaboration and Education. Computer-Supported Collaborative Learning Series, Springer, Cham, 16, 241-256.
- Robledo-Rella V., Garcia-Castelan R.M.G., Medina L., Ramirez de Arellano J.M. & Guerrero I. (2017). CocoGame: a funny app to learn physics and math. IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Indianapolis, USA, 1-4.
- Roschelle M. & Sharples J. (2010). Guest Editorial: Special issue on mobile and ubiquitous technologies for learning, IEEE Transactions on Learning Technologies, 3(1), 4-5.
- Saeli M., Perrenet J., Jochems W. M. G. & Zwaneveld B. (2011). Teaching Programming in Secondary School: A pedagogical Content Knowledge Perspective. Informatics in Education, 10(1), 73-88.
- Salmon G. (2009). The future for (second) life and learning. British Journal of Educational Technology, 40(3), 526-538.
- Santos I. M. (2013). Key Challenges Associated with Bringing Personal Mobile Devices to the Higher Education Classroom. In QScience Proceedings (12th World Conference on Mobile and Contextual Learning [mLearn 2013]), available at: <http://www.qscience.com/doi/pdf/10.5339/qproc.2013.mlearn.16>.



- Sarlan A., Hashim A. S., Ahmad R., Ahmad W.F.W., Mahamad S., Basri Sh. & Astrini S. (2016). An interactive islamic mobile application for children –Hidup Cara Rasulullah. 3rd International Conference on Computer and Information Sciences (ICCOINS), Kuala Lumpur, Malaysia, 579–584.
- Scardamalia M. (2004). CSILE/Knowledge Forum. In Education and Technology: An encyclopedia. Santa Barbara: ABC-CLIO, 183-192.
- Schwartz P., Stewart M. & Webb G. (2001). Problem-based learning: Case studies, experience and practice. London: Kogan Page.
- Scratch (2019). Create stories, games and cartoons. Share with others around the world. Source: <https://scratch.mit.edu/about>, Accessed: February 19 2020.
- Scrimshaw P. (2004). Enabling teachers to make successful use of ICT. Becta ICT Research, Retrieved from: http://dera.ioe.ac.uk/1604/1/becta_2004_enablingsuccessfuluse_litrev.pdf
- Seipold J. (2012). Designing Mobile Learning in School Contexts –Considerations and examples for Practice. Available at: http://www.londonmobilelearning.net/downloads/JSeipold_Planning-MobileLearning-in-School_2012-02-08.pdf.
- Selinger M., Sepulveda A. & Buchan J. (2013). Education and the internet of everything. How ubiquitous connectedness can help transform pedagogy. Cisco, available at: http://www.cisco.com/c/dam/en_us/solutions/industries/docs/education/education_internet.pdf.
- Selwyn N. (2011). Social media in higher education. The Europa World Learning, available at: <http://www.educationarena.com/pdf/sample/sample-essay-selwyn.pdf>.
- Seralidou E. & Douligeris C. (2021). Learning programming by creating games through the use of structured activities in secondary education in Greece. Education and Information Technologies (2021), Springer, 26, 859 - 898.
- Seralidou E. & Douligeris C. (2020). Creating and using digital games for learning in elementary and secondary education. 5th SEEDA-CECNSM 2020, Corfu, Greece, 1-8.
- Seralidou E., Vallianatos N., Tsolakou D. & Douligeris C. (2020). Design, development and implementation of mobile applications to support the educational process in the Greek secondary education system. European Journal of Engineering Research and Science (EJERS), 1-7.
- Seralidou E. & Douligeris C. (2019). Learning with the Applinventor programmings software through the use of structured educational scenarios in secondary education in Greece. Education and Information Technologies (2019), Springer, 1-39.
- Seralidou E., Douligeris C. & Gkotsiopoulos P. (2019). Students' Evaluation of the "Web Technologies" Android Application for Higher Education. IEEE 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM), Piraeus, Greece, 1-6.
- Seralidou E., Douligeris C. & Galista C. (2019). EduApp: A collaborative application for mobile devices to support the educational process in Greek secondary education. IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON 2019), Dubai, UAE, 196 - 205.
- Seralidou E., Douligeris C. & Gkotsiopoulos P. (2018). Let's Learn with Kahoot!. IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON 2018), Tenerife, Canary Islands – Spain, 677- 685.
- Seralidou E. & Douligeris C. (2017). Contemporary collaborative trends and their affect in education. Proceedings of the IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON2017, 25th-28th April 2017, Athens, Greece, 395-403.



- Seralidou E., Theodoropoulos D. & Douligeris C. (2017). An iOS knowledge app to support the course “Developing Applications in a Programming Environment” of the Greek Lyceum. International conference on Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning (IMCL2017), Thessaloniki – Greece, 275-286.
- Seralidou E. & Douligeris C. (2017). Design, development and implementation of a “Web Technologies” android application for Higher Education. International Conference on Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning (IMCL2017), Thessaloniki – Greece, 287-294.
- Seralidou E. & Douligeris C. (2016). Exploring the potential of smartphones to support learning in Greece. Proceedings of the International Conference on Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning (IMCL), San Diego, California, USA, 17- 19 October 2016, 65-69.
- Seralidou E. & Douligeris C. (2015). Identification and classification of educational collaborative learning environments. International Conference on Communications, management, and Information technology (ICCMIT'2015), Procedia Computer Science, 65, 249-258.
- Sharples M., Taylor J. & Vavoula G. (2007). A theory of learning for the mobile age. In R. Andrews and C. Haythornthwaite (Eds.), The Sage handbook of elearning research. London: Sage, 221–247.
- Sharples M., Taylor J. & Vavoula G. (2005). Towards a theory of mobile learning. In H. van der Merwe and T. Brown, Mobile Technology: The Future of Learning in Your Hands, mLearn 2005 Book of Abstracts, 4th World Conference on mLearning, Cape Town: mLearn 2005, 58.
- Sharples M. (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. Computers & Education, 34(3-4), 177-193.
- Shudong W. & Higgins M. (2006). Limitations of mobile phone learning. The JALT CALL Journal, 2(1), 3-14.
- Siang A.C. & Rao R.K. (2003). Theories of learning: A computer game perspective. Proceedings of the IEEE fifth international symposium on multimedia software engineering (ISMSE '03), 10-12 December 2003, Taichung, Taiwan, 239-245.
- Siemens G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology & Distance Learning, 2, 3-10.
- Siddiqui S. & Singh T. (2016). Social media its impact with positive and negative aspects. International Journal of Computer Applications Technology and Research, 5(2), 71-75.
- Snyder L. G. & Snyder M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills. The Delta Pi Epsilon Journal, 1(2), 90–100.
- Soares A. & Martin N. L. (2015). Teaching Non-Beginner Programmers with App Inventor: Survey Results and Implications. Information Systems Education Journal (ISEDJ), 13(5), 24–36.
- Spitzer M. (2014). Information technology in education: Risks and side effects. Trends in Neuroscience and Education, 3(3-4), 81-85.
- Spires H.A., Rowe J.P., Mott B.W. & Lester J.C. (2011). Problem solving and game-based learning: Effects of middle grade students. Hypothesis testing strategies on learning outcomes. Journal of Educational Computing Research, 44(4), 453-472.
- Stahl G., Koschmann T. & Suthers D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed), Cambridge handbook of the learning sciences. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 409-426.
- Stahl G. (2006). Group Cognition: Computer support for building collaborative knowledge. MIT Press.
- Stahl G. (2005). Group Cognition in Computer Assisted Learning. Journal of Computer Assisted Learning, 21, 79–90.



Stein S., Ware J., Laboy J. & Schaffer H. E. (2013). Improving K-12 pedagogy via a Cloud designed for education. *International Journal of Information Management*, 33, 235-241.

Stige S. H. (2016). «Kahoot!» as a tool for adjusting teaching to match students' knowledge level and promoting active learning in a lecture setting. Program for universitetspedagogikk, Universitetet i Bergen, available: <http://hdl.handle.net/1956/15649>.

StrategyEye (2015). Boon For Norwegian Tech As Kahoot! Hits 25m Users For Game-Based Learning. Available: http://iq.pivotl.com/article/o30tf2poQXo/2015/02/03/boon_for_norwegian_tech_as_kahoot_hits_25m_monthly_users_to/.

Suthers D.D. (2005). Technology Affordances for Intersubjective Learning: A Thematic Agenda for CSCL. In Proc. Conference on Computer Support for Collaborative Learning 2005: the next 10 years!, 662- 671.

Sunde M.T. & Underdal A.G. (2014). Investigating QoE in a cloud-based classroom response system. A real-life longitudinal and cross-sectional study of Kahoot!. Master of Science in Communication Technology, Norwegian University of Science and Technology, Retrieved April 20, 2020, from <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/262998>.

Sultan N. (2010). Cloud computing for education: A new dawn. *International Journal of Information Management*, 30, 109-116.

Swan K., Garrison D. R. & Richardson J. C. (2009). A constructivist approach to online learning: the Community of Inquiry framework. In Payne, C. R. (Ed.) *Information Technology and Constructivism in Higher Education: Progressive Learning Frameworks*. Hershey, PA: IGI Global, 43-57.

Szklanny K., Homoncik L., Wichrowski M. & Wiczorkowska A. (2017). Creating an interactive and storytelling educational physics app for mobile devices. *Proceedings of the Federal Conference on Computer Science and Information Systems (ACSIS)*, Prague, Czech Republic, 11, 1269-1273.

Tahir R. & Arif F. (2015). Mobile Technology in Children Education: Analyzing Parents Attitude Towards Mobile Technology for Children. *Science and Information Conference*, London, July 28–30, 2015, 410–420.

Tarter C.J., Sabo D. & Hoy W.K. (1995). Middle school climate, faculty trust, and effectiveness: A path analysis. *Journal of Research and Development in Education*, 29(1), 41-49.

TeachThought Staff (2013). 10 Ways 3D Printing Can Be Used In Education. Available at: <http://www.teachthought.com/the-future-of-learning/technology/10-ways-3d-printing-can-be-used-in-education/>.

Tess P.A. (2013). The role of social media in higher education classes (real and virtual) – A literature review. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, 29, 60-68.

Teyseyre A. & Campo M. (2009). An overview of 3D software visualization. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 15(1), 87-105.

Tondeur J., van Keer H., van Braak J. & Valcke M. (2008). ICT integration in the classroom: challenging the potential of a school policy. *Computers and Education*, 51, 212-223.

Uden L. (2007). Activity theory for designing mobile learning. *Int. J. Mobile Learning and Organisation*, 1(1), 81–102.

Uğur B., Akkoyunlu B. & Kurbanoglu S. (2011). Students' opinions on blended learning and its implementation in terms of their learning styles. *Education and Information Technologies*, 16(1), 5–23.

Vaca Cárdenas L. A., Bertacchini F., Tavernise A., Gabriele L., Valenti A., Olmedo D., Pantano P. & Bilotta E. (2015). Coding with Scratch: The design of an educational setting for Elementary pre-service teachers. *Proceedings of the 18th International Conference on Interactive Collaborative Learning, World Engineering Education Forum (WEEF/ICL2015)*, 20-24 Sept. 2015, Florence, Italy, 1171–1177.



- Valk J.-H., Rashid A.T. & Elder L. (2010). Using mobile phones to improve educational outcomes: An analysis of evidence from Asia, Retrieved from: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/794/1487>.
- Vangrieken K., Dochy F., Raes E. & Kyndt E. (2005). Teacher collaboration: A systematic review. *Educational Research Review*, 15, 17-40.
- Vavasseur C. & MacGregor S. (2008). Extending content-focused professional development through online communities of practice. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(4), 517-536.
- Vavrus L. (1990). Put portfolios to the test. *Instructor*, 100(1), 48-53.
- Vasalou A., Khaled R., Holmes W. & Gooch D. (2017). Digital games-based learning for children with dyslexia: A social constructivist perspective on engagement and learning during group game-play. *Computers & Education*, 114, 175-192.
- Vazquez-Cano E. (2014). Mobile distance learning with smartphones and apps in higher education, *Educational sciences: theory and practice*, 14(4), 1505-1520.
- Volner I. (2013). Incredible 3-D Printing Technology. *Architectural Digest*, available at: <http://www.architecturaldigest.com/story/3dprinting-dirk-vander-kooij-janne-kyttanen-article>.
- Vygotsky L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. In: Michael Cole, Vera John-Steiner, Sylvia Scribner, Ellen Souberman (eds.). Cambridge: Harvard University Press.
- Wagner A., Gray J., Corley J. & Wolber D. (2013). Using app inventor in a K-12 summer camp https://www.researchgate.net/publication/262174428_Using_app_inventor_in_a_K-12_summer_camp. Accessed at: 21 May 2020.
- Wai I., Ng S., Chiu D., Ho K. & Lo P. (2016). Exploring undergraduate students usage pattern of mobile apps for education. *Journal of Librarianship and Information Science*, 50(1), 34-47.
- Wang A. I. (2015). The wear out effect of a game-based student response system. *Computers & Education*, 82, 217-227.
- Wang M. & Shen R. (2012). Message design for mobile learning: Learning theories, human cognition and design principles. *British Journal of Educational Technologies*, 43, 561-575.
- Wang X. C., Hinn D. M. & Kanfer A. G. (2001). Potential of Computer- Supported Collaborative Learning for Learners with Different Learning Styles. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(1), 75-85.
- Wang A. I., Mørch-Storstein O. K. & Øfsdahl T. (2007). Lecture quiz-a mobile game concept for lectures. In *Proc. of the 11th IASTED International Conference on Software Engineering and Application (SEA'07)*, Cambridge, Mass, USA, November 2007, 305-310.
- Webb M.E. & Cox M.J. (2004). A review of pedagogy related to ICT. *Technology, Pedagogy and Education*, 13(3), 235-286.
- Welch M. (1998). Collaboration: staying on the bandwagon. *Journal of Teacher Education*, 49(1), 26-37.
- Wenger E., McDermott R. & Snyder W. (2002). *Cultivating Communities of Practice*. Boston: Harvard Business School Press.
- Werner L., Denne, J. & Campe S. (2014). Using computer game programming to teach computational thinking skills. In *Learning, Education and Games. Volume one: Curricular and Design Considerations (Chapter 2)*. Edited by Schrier K., ETC Press.
- Winters N. (2006). What is mobile learning?. In Mike Sharples, *Big Issues in Mobile Learning. Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative*, 5-9, Available: <http://matchsz.inf.elte.hu/tt/docs/Sharples-20062.pdf>, [Dec. 1, 2020].



- Willis R. L., Lynch D., Fradale P. & Yeigh T. (2019). Influences on purposeful implementation of ICT into the classroom: An exploratory study of K-12 teachers. *Education and Information Technologies*, 24(1), 63-77.
- Wilson A. Hainey T. & Connolly T. (2013). Using Scratch with primary school children: An evaluation of games constructed to gauge understanding of programming concepts. *International Journal of Game Based Learning*, 3(1), 93-109.
- Won H. (2015). Innovative Collaborating Environment Building using OK Mindmap mbedding Node Capability. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(S9), 208–212.
- Woo J.-C. (2014). Digital Game-Based Learning Supports Student Motivation, Cognitive Success, and Performance Outcomes. *Educational Technology & Society*, 17 (3), 291–307.
- Wyk M.v., & Ryneveld L.v. (2018). Affordances of mobile devices and note-taking apps to support cognitively demanding note-taking. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1639–1653.
- Yağcı M. (2019). A valid and reliable tool for examining computational thinking skills. *Education and Information Technologies*, 24, 929–951.
- Yang J., Yu H. & Huang R. (2016). The Learning Preferences of Digital Learners in K-12 Schools in China. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(4), 1047-1064.
- Yien J.M., Hung C.M., Hwang G.J. & Lin Y.C. (2011). A game-based learning approach to improving students' learning achievements in a nutrition house. *The Turkish online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 10(2), 1-10.
- Yin C.X., Liu L. & Liu L. (2014). BYOD Implementation: Understanding Organizational Performance Through a gift perspective", *Proceedings of the Pacific Asia Conference of Information Systems (PACIS)*, Available: <https://aisel.aisnet.org/pacis2014/129>, [Dec. 1, 2020].
- Young M. F., Slota S., Cutter A. B., Jalette G., Mullin G., Lai B., Simeoni Z., Tran M. & Yukhymenko M. (2012). Our Princess Is in Another Castle: A Review of Trends in Serious Gaming for Education. *Review of Educational Research*, 82(1), 61–89.
- Yu F.A. (2012). Mobile/ smartphone use in higher education, *proceedings of Southwest Decision Sciences Institute (SWDSI)*, 831-839.
- Yuan L. & Powell S. (2013). MOOCs and open education: Implications for higher education. JISC Centre of Educational technology and Interoperability Standards, available at: <http://publications.cetis.org.uk/wp-content/uploads/2013/03/MOOCsand-Open-Education.pdf>.
- Yünkül E., Durak G., Çankaya S., & Abidin Z. (2017). The effects of scratch software on students' computational thinking skills. *Necatibey Eğitimi Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11 (2), 502-517.
- Zapusek M. & Rugelt J. (2013). Learning programming with serious games. *EAI Endorsed Transactions on Game Based Learning*, 13(1), 1-8.



Ελληνικές Βιβλιογραφικές Πηγές

Αβούρης Ν., Καραγιαννίδης Χ. & Κόμης Β. (2008). Συνεργατική Τεχνολογία. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.

Αλεξανδρή Ε., Σεραλίδου Ε. & Δουληγέρης Χρ. (2018). “Εφαρμογή στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας κατάλληλα δομημένων Εκπαιδευτικών Σεναρίων που περιλαμβάνουν την υλοποίηση μικροεφαρμογών με το ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών Greenfoot”. 10th Conference on Informatics in Education – Η πληροφορική στην εκπαίδευση (10th CIE 2018), 2-12.

Αλεξανδρή Ε., Σεραλίδου Ε. & Δουληγέρης Χρ. (2017). “Υλοποίηση Μικροεφαρμογών με το Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης Εφαρμογών Greenfoot στο Πλαίσιο Κατάλληλα Δομημένων Εκπαιδευτικών Σεναρίων”. 9th Conference on Informatics in Education – Η πληροφορική στην εκπαίδευση (9th CIE 2017), 27-37.

Γιαννόπουλος, Η., Ιωαννίδης, Ν., Κοιλίας, Γ., Μάλαμας, Κ., Μανωλόπουλος, Ι., Πολίτης, Π. & Βακάλη, Α. (1999). Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον., Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, Ελλάδα: Οργανισμός Εκπαιδευτικών Εκδόσεων, Σχολικό βιβλίο Γενικού Λυκείου - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Δερμιτζάκης Μ.Δ. & Ιωαννίδη Β. (2004). Ο σύγχρονος ρόλος του δασκάλου. Αξιοποίηση των αρχών της προαγωγής της υγείας στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επίτιμος τόμος καθηγητή Λουκά Σπαρού, 329-339, Ανακτήθηκε στις 21 Μαρτίου 2018, από το http://benl.primedu.uoa.gr/database1/syvxronos_rolos_ekpaideftikou.pdf.

Δουληγέρης Χρ., Μαυροπόδη Ρ. & Κοπανάκη Ε. (2004). Τεχνολογίες διαδικτύου. Αρχές λειτουργίας και προγραμματισμός εφαρμογών, 2η έκδοση, Νέες Τεχνολογίες.

Δουληγέρης Χρ. & Μητρόπουλος, Σ. (2015). Πληροφορικά συστήματα στο διαδίκτυο. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/3969>

Δουκάκης Σπ., Δουληγέρης Χρ., Καρβουνίδης Θ., Κοιλίας Χρ. & Περδός Α. (2014). Εισαγωγή στις Αρχές της Πληροφορικής. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, Ελλάδα: Οργανισμός Εκπαιδευτικών Εκδόσεων, Σχολικό Βιβλίο Γενικού και Επαγγελματικού Λυκείου - Ινστιτούτο Τεχνολογιών Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διοφάντος».

Κίτσιου Κ. (2018). Μελέτη και ανάπτυξη ιστοσελίδας επικοινωνίας εκπαιδευτικών. Μεταπτυχιακή διατριβή, Διατμηματικό πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών «Σύγχρονα συστήματα τηλεπικοινωνιών, τεχνολογίες διαδικτύου και ασφάλεια συστημάτων». Πανεπιστήμιο Πειραιώς – ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Καστοριά.

Μάνεσης Ν. (2014). Αποτελεσματική επικοινωνία με οργανισμούς και υπηρεσίες. Εκπαιδευτικό υλικό για Κέντρα Δια Βίου Μάθησης. Αθήνα: Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων - Γενική Γραμματεία Δια Βίου Μάθησης.

Οικονόμου Δ., Παπαμαγκάνα Ι., Ζόζας Ι. & Μπαρμπάτσης Κ. (2010) Ηλεκτρονικά παιχνίδια ως εκπαιδευτικά εργαλεία, στο 2ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας, Βέροια.

Παπαστεργίου Μ., Ζουρμπάνος Ν. & Σιακβαράβας Ι. (2012). Κινητά παιχνίδια στη Διδασκαλία και Μάθηση της Πληροφορικής, ανακτήθηκε από: <http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe2387.pdf>.

Πανσεληνάς Γ., Αγγελιδάκης Ν., Μιχαηλίδη Α., Μπλάτσος Χρ., Παπαδάκης Στ., Παυλίδης Γ., Τζαγκαράκης Ε., & Τζορμπατζάκης Α. (2014). Εφαρμογές Υπολογιστών. Βιβλίο Γενικού Λυκείου, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων - Διοφάντος.

Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (2010). Ηλεκτρονικές υπηρεσίες και εκμετάλλευση τους στη σχολική ζωή. Ανακτήθηκε στις 19 Μαρτίου 2020, από το <http://www.sch.gr/wp-content/uploads/2009/09/AnaforaXrisis-PSD.pdf>.



Πέρδικουρη Κ. (2014). Εμπειρίες μαθητών από τη χρήση του MIT AppInventor στην τάξη. Πρακτικά του 18ου Πανελληνίου Συνεδρίου Πληροφορικής, Αθήνα, σελ. 1-6.

Σεραλίδου Ε. & Δουληγέρης Χρ. (2020). Διδασκαλία και μάθηση μέσω της δημιουργίας παιχνιδιών στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση – Πρακτικά παραδείγματα, 12th Conference of Informatics in Education – Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση (12th CIE 2020), 337.

Σεραλίδου Ε., Δουληγέρης Χρ. & Γκοτσιόπουλος Π., (2019). “Το Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα Τρισδιάστατων Γραφικών Kodu Game Lab στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση - Πρακτικά Παραδείγματα”. 11th Conference on Informatics in Education – Η πληροφορική στην εκπαίδευση (11th CIE 2019), 479.

Σεραλίδου Ε., Σαρμηχαλίδης Α., Γκοτσιόπουλος Π. & Δουληγέρης Χρ. (2017). “Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα AppInventor στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση – Θεωρητικά και πρακτικά παραδείγματα”. 9th Conference on Informatics in Education – Η πληροφορική στην εκπαίδευση (9th CIE 2017), 541.

Σεραλίδου Ε. & Δουληγέρης Χρ. (2016). Διερεύνηση του βαθμού αξιοποίησης νέων τεχνολογιών στα πλαίσια της διδασκαλίας των μαθημάτων στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. 8th Conference on Informatics in Education – Η πληροφορική στην εκπαίδευση (8th CIE 2016), 292-301.

Σεραλίδου Ε. & Δουληγέρης Χρ. (2015). Διερεύνηση του βαθμού επιρροής της άτυπης εκπαίδευσης με τη χρήση νέων τεχνολογιών στις διαδικασίες της τυπικής τεχνικής εκπαίδευσης – Μία συγκριτική μελέτη. 7th Conference on Informatics in Education (CIE2015), 6:288-297.

Σεραλίδου Ε. & Δουληγέρης Χρ. (2014). Διερεύνηση του βαθμού επιρροής της άτυπης εκπαίδευσης με τη χρήση νέων τεχνολογιών στις διαδικασίες της τυπικής εκπαίδευσης. 6th Conference on Informatics in Education (CIE2014), 604-613.

Τσοβόλας Σ. & Κόμης Β. (2010). Ρομποτικές κατασκευές μαθητών δημοτικού: μια ανάλυση με βάση τη θεωρία της δραστηριότητας. 5ο Πανελλήνιο συνέδριο Πληροφορικής, Αθήνα, 9-11 Απριλίου 2010, 356-365.

Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων (2019). Οδηγίες διδασκαλίας του μαθήματος «Πληροφορική» για το Γυμνάσιο. Υπουργική Απόφαση: 143912/Δ2/17-09-2019.

Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων (2018). Οδηγίες διδασκαλίας του μαθήματος «Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών» για το Δημοτικό σχολείο. Υπουργική απόφαση: Φ.20/139456/Δ1/28-8-2018.

Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων (2015). Αναλυτικά προγράμματα σπουδών του μαθήματος «Εισαγωγή στις Αρχές Επιστήμης των Η/Υ» της Β και Γ τάξης ημερήσιου και εσπερινού Επαγγελματικού Λυκείου και του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής» της Β και Γ τάξης ημερήσιου Επαγγελματικού Λυκείου. Υπουργική απόφαση: Φ2/141426/Δ4, Εφημερίδα της Κυβερνήσεως Αρ. 2010, Σεπτ. 16.

Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων (2014). Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής» της Α τάξης Γενικού Λυκείου. Υπουργική απόφαση: 53248/Γ2, Εφημερίδα της Κυβερνήσεως Αρ. 932, Απρ. 14.

Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων (2012). Χρήση Ηλεκτρονικών Συσκευών. Υπουργική απόφαση: 100553/Γ2/04-09-2012.

Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων (2006). Χρήση Κινητών Τηλεφώνων. Υπουργική απόφαση: 132328/Γ2/07-12-2006.

Χαλικιάς Μ., Μανολέσου Α. & Λάλαου Π. (2015). Μεθοδολογία έρευνας και εισαγωγή στην ανάλυση στατιστικών δεδομένων με στατιστικά στοιχεία IBM SPSS. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Χατζόπουλος Α. & Μπασδεκίδης Γ. (2009). Μαθησιακές θεωρίες και τεχνικές εκπαίδευσης. Εφαρμογή ενός διαδραστικού περιβάλλοντος πολυμέσων για τη διδασκαλία, την αυτοδιδασκαλία, τον προγραμματισμό και



τη μάθηση - αξιολόγηση παιδαγωγικών χαρακτηριστικών, 1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ολοκλήρωση και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», Βόλος.

Javeau C. (2000). Έρευνα μέσω ερωτηματολογίου. Το Εγχειρίδιο Καλού Ερευνητή. 3η έκδοση Ελλάδα: ΤΥΠΟΘΗΤΩ / ΔΑΡΔΑΝΟΣ.



Ηλεκτρονικές Πηγές

Το AppInventor στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση – Εκπαιδευτικά Σενάρια (2017). Διαθέσιμα στο: <https://appinventorscenarios.wordpress.com/>.

Υλοποίηση μικροεφαρμογών με το ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών Greenfoot (2017). Διαθέσιμα στο: <https://greenfootscenarios.wordpress.com/>

Το ψηφιακό παιχνίδι στη μάθηση (2019). Διαθέσιμο στο: <https://digitalgameseducation.wordpress.com/>

Network and Telecommunication Systems, Services and Security Laboratory (Netlab), διαθέσιμο στο: <http://netlab.cs.unipi.gr/>.

Collaborative Environments, διαθέσιμο στο: <http://users.sch.gr/eseralid/cscl/index.php>.

Ripple Effects, διαθέσιμο στο: <http://rippleeffects.com/>.

Greenfoot. Διδασκαλία και μάθηση της γλώσσας προγραμματισμού Java. Ανακτήθηκε από: <https://www.greenfoot.org/door>.

SimCityEDU, διαθέσιμο: http://www.simcity.com/en_US/simcityedu.

The Exploratorium of San Francisco, διαθέσιμο στο: <https://www.exploratorium.edu/>.

Google software tools, διαθέσιμο στο: <https://www.google.com/intl/en/about/products/>.

Powtoon, διαθέσιμο στο: <https://www.powtoon.com/?edgetrackerid=10045480585172&gclid=CPaWncGEwtACFRThGwodeGIOBQ>.

Audacity, διαθέσιμο στο: <http://www.audacityteam.org/>.

iMovie, διαθέσιμο στο: <http://www.apple.com/imovie/>.

WeVideo, διαθέσιμο στο: <https://www.wevideo.com/>.

OwnCloud, διαθέσιμο στο: <https://owncloud.org/>.

Facebook, διαθέσιμο στο: <https://www.facebook.com/>.

Construct2, διαθέσιμο στο: <https://www.scirra.com/construct2>.

Khan Academy, διαθέσιμο στο: <https://www.khanacademy.org/>.

Coursera, διαθέσιμο στο: <https://www.coursera.org/>.

FutureLearn, διαθέσιμο στο: <https://www.futurelearn.com/>.

NetLogo User Manual version 5.3.1, ανακτήθηκε από: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/docs/>.

Edmodo, διαθέσιμο στο: <https://go.edmodo.com/about/>.

e-slides.gr (n.d.), διαθέσιμο στο: <http://www.e-slides.gr/> (In Greek).

Kahoot Mobile App, ανακτήθηκε από: <https://kahoot.com/mobile-app/>.

Kodu Game Lab Community, διαθέσιμο στο: <https://www.kodugamelab.com/>.

Scratch, διαθέσιμο στο: <https://scratch.mit.edu/>.

MIT AppInventor, διαθέσιμο στο: <https://appinventor.mit.edu/>.

Google Play Applications (2018). AEPP - The Hero Quest, ανακτήθηκε από: https://play.google.com/store/apps/details?id=gr.programatismos_aepp&hl=el



Test4U – The official Test4U blog (2015). AEPP Test4U, ανακτήθηκε από: <http://blog.test4u.eu/tag/Aepp>
Gallery One (2016). Cleveland Museum of Arts, ανακτήθηκε από: <http://www.clevelandart.org/gallery-one>.
PDE (n.d.), διαθέσιμο στο: <http://www.pde.gr/>.
Free Clip Art - Clipartlook, διαθέσιμο στο: <https://clipartlook.com/>
Δωρεάν εικόνες pixabay, διαθέσιμο στο: <https://pixabay.com/>
Free Vector Images – Vectorstock, διαθέσιμο στο: <https://www.vectorstock.com/>
Free resources for designers – all-free-download, διαθέσιμο στο: <https://all-free-download.com/>
Graphic resources for everyone – Freepik, διαθέσιμο στο: <https://www.freepik.com/>
(freepik.com/free-photo, freepik.com/free-photos-vector, freepik.com/free-vector, από τους δημιουργούς: vectorpocket, vectorpouch, brgfx, macrovector, rawpixel.com, freepik).



Παράρτημα Ι: Ερωτηματολόγιο για την πλατφόρμα «Talk2Teachers»

Μέρος Α

Δημογραφικά Στοιχεία

1. Φύλο
2. Ηλικία
3. Επίπεδο εκπαίδευσης
4. Εργασιακή εμπειρία
5. Βαθμίδα εκπαίδευσης
6. Ειδικότητα
7. Περιοχή

Μέρος Β

Ακρίβεια

1. Οι πληροφορίες που περιέχονται στην πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" ανταποκρίνονται πλήρως στον σκοπό της. (Q1)
2. Η πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk 2 Teacher" περιλαμβάνει σφάλματα γραμματικής και σύνταξης. (Q2)

Χρησιμότητα

1. Η πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" παρέχει μάθηση, αυτο-βελτίωση και επικοινωνία με απομακρυσμένους χρήστες. (Q3)
2. Η πλατφόρμα επικοινωνίας «Talk2Teachers» έχει τη δυνατότητα να παρέχει γνώσεις σε εθνικό αλλά και σε διεθνές επίπεδο. (Q4)
3. Μέσω της χρήσης της πλατφόρμας επικοινωνίας "Talk2Teachers", μπορεί να εξοικονομηθεί χρόνος, επιτρέποντας στον χρήστη να ενεργεί πιο αποτελεσματικά. (Q5)
4. Η πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" παρέχει χρήσιμες πληροφορίες. (Q6)
5. Η πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" υποστηρίζει την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των χρηστών. (Q7)

Χρηστικότητα

1. Η πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" είναι καλά οργανωμένη. (Q8)
2. Η πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" προσφέρει ανατροφοδότηση και κατάλληλη βοήθεια. (Q9)
3. Τα γραφικά και τα χρώματα που χρησιμοποιούνται στην πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" ενισχύουν τις παρεχόμενες πληροφορίες. (Q10)
4. Υπάρχει μια ισορροπία μεταξύ κειμένου και γραφικών κατάλληλων για την κατηγορία χρηστών (εκπαιδευτικοί) που απευθύνεται, από την πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers". (Q11)

Λειτουργικότητα

1. Η πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" υποστηρίζει απλή αναζήτηση περιεχομένου. (Q12)
2. Η πλατφόρμα "Talk2Teachers" υποστηρίζει τη σύνθετη αναζήτηση με καθορισμό κριτηρίων. (Q13)
3. Το επίπεδο ανατροφοδότησης που λαμβάνεται μέσω της πλατφόρμας επικοινωνίας "Talk2Teachers" είναι ικανοποιητικό. (Q14)
4. Η αρχική σελίδα παρέχει συνδέσμους προς τα άλλα μέρη της πλατφόρμας επικοινωνίας. (Q15)



5. Κάθε ιστότοπος της πλατφόρμας επικοινωνίας "Talk2Teachers" έχει τίτλους που ορίζουν σαφώς το περιεχόμενό της. (Q16)

Αποτελεσματικότητα

1. Ο χρόνος φόρτωσης της πλατφόρμας επικοινωνίας "Talk2Teachers" είναι ικανοποιητικός. (Q17)
2. Η πρόσβαση στην πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" είναι δωρεάν. (Q18)
3. Είναι απαραίτητο να εγκαταστήσετε επιπλέον λογισμικό για να χρησιμοποιήσετε την πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers". (Q19)

Επικοινωνία

1. Η πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" υποστηρίζει τη λειτουργία "Φιλία" με έναν άλλο χρήστη. (Q20)
2. Η πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" είναι ένα καλό μέσο επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών. (Q21)
3. Η πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" παρέχει διάφορους τρόπους επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών. (Q22)
4. Η επικοινωνία μέσω της πλατφόρμας "Talk2Teachers" παρέχει την ευκαιρία ανταλλαγής ιδεών και περιεχομένου. (Q23)

Εγκυρότητα

1. Μέσω της πλατφόρμας επικοινωνίας "Talk2Teachers", ο χρήστης μπορεί να δει πληροφορίες σχετικά με έναν συντάκτη. (Q24)
2. Τα στοιχεία του διαχειριστή και τα στοιχεία επικοινωνίας είναι διαθέσιμα στην πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers". (Q25)
3. Παρέχονται κατάλληλα διαπιστευτήρια για το περιεχόμενο της πλατφόρμας επικοινωνίας "Talk2Teachers". (Q26)
4. Κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα να κάνει τις προσωπικές πληροφορίες που θέλει διαθέσιμες σε άλλους χρήστες μέσω της πλατφόρμας επικοινωνίας "Talk2Teachers". (Q27)

Αξιοπιστία

1. Όλοι οι σύνδεσμοι προς την πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers" είναι ενημερωμένοι και ενεργοί και κατευθύνουν τον χρήστη στο κατάλληλο περιεχόμενο. (Q28)
2. Υπάρχουν δυσλειτουργίες ή μη αναμενόμενα αποτελέσματα κατά τη χρήση της πλατφόρμας επικοινωνίας "Talk2Teachers". (Q29)
3. Κατά την πλοήγηση στην πλατφόρμα επικοινωνίας "Talk2Teachers", υπάρχουν σελίδες υπό κατασκευή. (Q30)

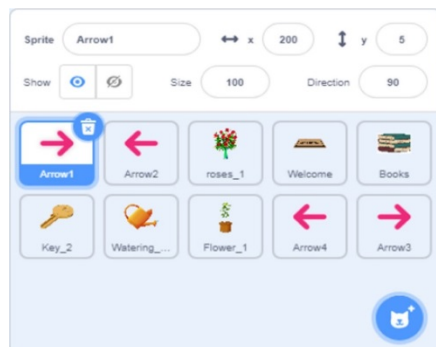


Παράρτημα II: Δείγμα δραστηριοτήτων φύλλων εργασίας Scratch – Φύλλο εργασίας 2

3η Δραστηριότητα.

Εισαγωγή αντικειμένων.

Από τη βιβλιοθήκη αντικειμένων βρείτε το αντικείμενο "Arrow1" και εισαγάγετέ το δύο φορές στο πρόγραμμα, αλλάζοντας τα ονόματα σε Arrow3 και Arrow4, εάν δεν αλλάζουν αυτόματα.



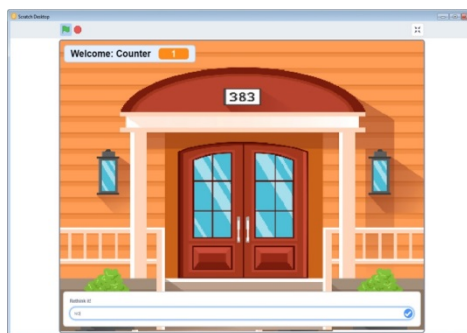
Τα αντικείμενα του προγράμματός μου μέχρι τώρα.

5η Δραστηριότητα.

Επεκτείνετε των κώδικα εντολών για το αντικείμενο "Welcome":

Για το αντικείμενο "Welcome" στην ενότητα του κώδικα που περιλαμβάνει το συμβάν "When this object is clicked", προσθέστε τα ακόλουθα χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες εντολές:

1. Ρωτήστε "The adventure begins! Do you want to continue? (Yes or No)".
2. Εάν ναι, τότε αλλάξτε το φόντο σε Livingroom_1.
3. Εάν όχι, τότε σταματήστε την εκτέλεση όλων των εντολών.



Δείγμα δραστηριότητας φύλλου εργασίας – Φύλλο εργασίας 3.

4η Δραστηριότητα.

Επεκτείνετε των κώδικα εντολών για το αντικείμενο "Welcome":

Για το αντικείμενο "Welcome" στην ενότητα του κώδικα που περιλαμβάνει το συμβάν "When this object is clicked", προσθέστε τα ακόλουθα χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες εντολές:

Μετά την εντολή "Ask "The adventure begins! Do you want to continue? (YES or NO)"" το πρόγραμμα θα πρέπει να κάνει τα εξής:



- Να δίνει σε μια μεταβλητή που ονομάζεται "Counter" την αρχική τιμή του μηδέν.
- Να επαναλαμβάνει τις ακόλουθες ενέργειες τρεις φορές:

1. Εάν η απάντηση είναι "NO" θα εμφανίζει το μήνυμα "Rethinkit!" έτσι ώστε ο χρήστης θα είναι σε θέση να απαντήσει ξανά.
2. Όταν η απάντηση είναι " NO " η τιμή της μεταβλητής "Counter" θα εμφανίζεται και θα αλλάζει κατά +1.
3. Εάν η απάντηση είναι "YES" τότε εισέλθετε στο σπίτι αλλάζοντας το φόντο σε "Livingroom_1" και αποκρύψτε την μεταβλητή " Counter".
4. Εάν η μεταβλητή "Counter" έχει τιμή ίση με 3, δηλαδή, ο χρήστης έχει δώσει επανειλημμένα "NO" τρεις φορές, τότε το πρόγραμμα πρέπει να τερματιστεί.





Παράρτημα III: Το ερωτηματολόγιο που παρουσιάστηκε στους μαθητές για τις δραστηριότητες Scratch.

Γενικές Πληροφορίες

1. Κατηγορία
2. Φύλο
3. Περιοχή
4. Έχετε χρησιμοποιήσει το Scratch τα προηγούμενα χρόνια;
5. Έχετε διδαχθεί ένα άλλο εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού τα προηγούμενα χρόνια;
6. Εάν ναι, ποιο;
7. Ήσασταν εξοικειωμένοι με τον προγραμματισμό αντικειμένων πριν μάθετε για αυτό σε αυτή την τάξη;
8. Έχετε δημιουργήσει ένα παιχνίδι σε οποιοδήποτε εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού τα προηγούμενα χρόνια;

Εμπειρία μάθησης και διδασκαλίας

Δομή και οργάνωση των δραστηριοτήτων

1. Σε κάθε μία από τις τέσσερις ασκήσεις Escape House υπήρχαν εξηγήσεις για το τι πρόκειται να μάθω.
2. Οι έννοιες με τις οποίες έπρεπε να εργαστώ και να μάθω ακολούθησαν η μία την άλλη με σαφή και κατανοητό τρόπο.
3. Οι δραστηριότητες ήταν καλά οργανωμένες και δεν υπήρχαν προβλήματα στην εφαρμογή τους.

Διδασκαλία και Μάθηση

1. Μου άρεσε που δημιούργησα ένα παιχνίδι στο Scratch.
2. Θα συνεχίσω να χρησιμοποιώ το λογισμικό Scratch.
3. Οι συγκεκριμένες ασκήσεις με βοήθησαν να καταλάβω τη δομή του if και του βρόχου μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού.
4. Οι συγκεκριμένες ασκήσεις με βοήθησαν να καταλάβω τις βασικές έννοιες προγραμματισμού όπως το αντικείμενο, μεταβλητή κ.λπ., μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού.
5. Οι ασκήσεις περιελάμβαναν πολλά παραδείγματα που βοήθησαν στην καλύτερη κατανόηση.
6. Ο τρόπος οργάνωσης των ασκήσεων με βοήθησε να σκεφτώ πολλές λύσεις για κάθε δραστηριότητα.
7. Μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων νομίζω ότι καταλαβαίνω και έχω καλή γνώση για το πώς να χρησιμοποιούν το Scratch.
8. Μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων βρίσκω πιο ενδιαφέρουσα τη μάθηση μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού.

Απαιτήσεις του μαθήματος

1. Για να συμμετάσχω έπρεπε να γνωρίζω προγραμματισμό.
2. Μου παρουσιάστηκαν ιδέες και προβλήματα στις δραστηριότητες με τις οποίες μπόρεσα να εργαστώ.
3. Οι προγραμματιστικές και οι τεχνικές απαιτήσεις για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων με προβλημάτισαν.
4. Ο προγραμματισμένος χρόνος για τις δραστηριότητες ήταν αρκετός.
5. Η συνεργασία με τους συμμαθητές μου με βοήθησε.

Τι έμαθες;



1. Κατάλαβα τι διδάχτηκα μέσα από τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας.
2. Με οδήγησαν σε καταστάσεις που έπρεπε να σκεφτώ ιδέες και τρόπους επίλυσης προβλημάτων.
3. Είχα την ευκαιρία να δουλέψω με τους συμμαθητές μου.

Προτάσεις

1. Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες για τη δημιουργία του Escape House χρειάζονται βελτίωση;
2. Εάν ναι, ποιες είναι οι προτάσεις σας;



Παραρτημα IV: Το ερωτηματολόγιο που παρουσιάστηκε στους εκπαιδευτικούς για τις δραστηριότητες Scratch.

Γενικές Πληροφορίες

1. Φύλο
2. Ηλικία
3. Επίπεδο εκπαίδευσης
4. Χρόνια εργασιακής εμπειρίας
5. Τύπος Σχολείου
6. Περιοχή

Μαθησιακή και Διδακτική Εμπειρία

Δομή και οργάνωση του περιεχομένου των ασκήσεων

1. Σε κάθε μία από τις τέσσερις ασκήσεις Escape House υπάρχουν εξηγήσεις για το τι πρόκειται να διδαχθεί.
2. Οι ερωτήσεις και οι θεωρητικές έννοιες ακολουθούν η μία την άλλη με σαφή και κατανοητό τρόπο.
3. Οι δραστηριότητες είναι καλά οργανωμένες.

Διδασκαλία και Μάθηση

1. Μου αρέσει η ιδέα της δημιουργίας ενός παιχνιδιού στο Scratch.
2. Οι δραστηριότητες βοηθούν στην κατανόηση της δομής if και loop μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού
3. Οι δραστηριότητες βοηθούν στην κατανόηση βασικών εννοιών όπως το αντικείμενο, η μεταβλητή κ.λπ., μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού.
4. Οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν αρκετά παραδείγματα που βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση.
5. Ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται οι δραστηριότητες οδηγεί στη σκέψη πολλών διαφορετικών λύσεων για κάθε δραστηριότητα.
6. Μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων, νομίζω ότι ο μαθητής έχει καλή γνώση και κατανοεί πώς να χρησιμοποιήσει το Scratch.
7. Μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων, η μάθηση μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού φαίνεται πιο ενδιαφέρουσα.

Απαιτήσεις μαθήματος

1. Ο μαθητής πρέπει να γνωρίζει τον προγραμματισμό για να συμμετάσχει.
2. Οι ιδέες και τα προβλήματα στις δραστηριότητες είναι εύκολο να επεξεργαστούν.
3. Οι δεξιότητες και οι τεχνικές απαιτήσεις για την επίλυση των προβλημάτων των δραστηριοτήτων είναι υψηλές.
4. Ο προβλεπόμενος χρόνος για τις δραστηριότητες είναι αρκετός.
5. Οι δραστηριότητες προωθούν τη συνεργασία μεταξύ των φοιτητών.

Προτάσεις

1. Πιστεύετε ότι οι δραστηριότητες της δημιουργίας του Escape House χρειάζονται βελτίωση;
2. Εάν ναι, ποιες είναι οι προτάσεις σας;



Παραρτημα V: Οι Πριν και Μετά ομάδες ερωτήσεων για τα Pre – Post test των δραστηριοτήτων Scratch.

Γνώση

Συνθήκες υπό όρους

1. Μπορώ να αναγνωρίσω τη δομή if στο Scratch.
2. Μπορώ να περιγράψω τη δομή if στο Scratch.
3. Κατανού τη λειτουργία της δομής if στο Scratch.
4. Μπορώ να εξηγήσω τη λειτουργία της δομής if στο Scratch.
5. Μπορώ να βρω την κατηγορία μπλοκ δομών if στο Scratch.
6. Μπορώ να χρησιμοποιήσω τη δομή if σε έναν αλγόριθμο για να λύσω ένα συγκεκριμένο πρόβλημα.

Βρόχοι

1. Μπορώ να αναγνωρίσω τη δομή βρόχου στο Scratch.
2. Μπορώ να περιγράψω τη δομή του βρόχου στο Scratch.
3. Κατανού τη λειτουργία της δομής βρόχου στο Scratch.
4. Μπορώ να εξηγήσω τη λειτουργία της δομής βρόχου στο Scratch.
5. Μπορώ να βρω την κατηγορία μπλοκ δομής βρόχου στο Scratch.
6. Μπορώ να χρησιμοποιήσω τη δομή βρόχου σε έναν αλγόριθμο για να λύσω ένα συγκεκριμένο πρόβλημα.

Μεταβλητές

1. Μπορώ να προσδιορίσω τις μεταβλητές στο Scratch.
2. Μπορώ να περιγράψω τις μεταβλητές στο Scratch.
3. Κατανού τη λειτουργία των μεταβλητών στο Scratch.
4. Μπορώ να εξηγήσω τη λειτουργία των μεταβλητών στο Scratch.
5. Μπορώ να βρω κατηγορία μπλοκ των μεταβλητών στο Scratch.
6. Μπορώ να χρησιμοποιήσω τις μεταβλητές σε έναν αλγόριθμο για να λύσω ένα συγκεκριμένο πρόβλημα.

Δεξιότητες

1. Μπορώ να χρησιμοποιήσω το μπλοκ εντολών εάν του Scratch για να προγραμματίσω.
2. Μπορώ να χρησιμοποιήσω το μπλοκ εντολών βρόχων του Scratch για να προγραμματίσω.
3. Μπορώ να χρησιμοποιήσω το μπλοκ εντολών μεταβλητών του Scratch για να προγραμματίσω.
4. Μπορώ να αναπτύξω εφαρμογές που θα απαιτούν τη συμμετοχή του χρήστη και θα τονώνουν το ενδιαφέρον του χρήστη.

Στάσεις

1. Έχω θετικό ενδιαφέρον για τον προγραμματισμό.
2. Συνεργάζομαι με τους συμμαθητές μου για την επίλυση προβλημάτων στον προγραμματισμό.
3. Έχω θετικό ενδιαφέρον για την εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας ενός παιχνιδιού.



Παράρτημα VI: Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Σεναρίων για το AppInventor από εκπαιδευτικούς πριν τη εφαρμογή στην τάξη

Δημογραφικά Στοιχεία

1. Φύλο
2. Ηλικία
3. Εκπαίδευση
4. Έτη προϋπηρεσίας στην εκπαίδευση
5. Σχολική μονάδα υπηρετήσης
6. Περιοχή

Αξιολόγηση των εκπαιδευτικών σεναρίων

Ποιότητα του περιεχομένου

7. Κατά πόσο πιστεύετε ότι τα εκπαιδευτικά σενάρια είναι ακριβή ως προς την παρουσίαση της ύλης που αφορά το πρόγραμμα AppInventor;

Συνάφεια με τους μαθησιακούς στόχους

8. Κατά πόσο πιστεύετε πως οι δραστηριότητες των εκπαιδευτικών σεναρίων είναι συναφείς με τους μαθησιακούς στόχους;

Προσαρμογή

9. Κατά πόσο πιστεύετε ότι τα εκπαιδευτικά σενάρια θα ήταν εφικτό να διδαχθούν σε μαθητές με διαφορετικό επίπεδο μάθησης;

Κίνητρο

10. Κατά πόσο πιστεύετε ότι τα εκπαιδευτικά σενάρια θα κέντριζαν το ενδιαφέρον των μαθητών;

Οργάνωση παρουσίασης

11. Κατά πόσο πιστεύετε ότι ο σχεδιασμός των εκπαιδευτικών σεναρίων ενισχύει τη μάθηση της ύλης που αφορά το πρόγραμμα AppInventor;

Λειτουργική αλληλεπίδραση

12. Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι τα σενάρια είναι εφικτό να εφαρμοστούν στην τάξη;
13. Κατά πόσο πιστεύετε ότι τα σενάρια είναι εύκολα στην κατανόηση τους από τους μαθητές;
14. Κατά πόσο πιστεύετε ότι ο προβλεπόμενος χρόνος παρουσίασης των σεναρίων είναι επαρκής για την εφαρμογή τους στην τάξη;

Προτάσεις

15. Υπάρχουν κατά τη γνώμη σας βελτιώσεις που θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν στα εκπαιδευτικά σενάρια;
16. Αν απαντήσατε ναι στην προηγούμενη ερώτηση, ποιες βελτιώσεις προτείνετε;



Παραρτημα VII: Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Σεναρίων για το AppInventor από εκπαιδευτικούς μετά τη εφαρμογή στην τάξη

Δημογραφικά στοιχεία

1. Φύλο
2. Ηλικία
3. Εκπαίδευση
4. Έτη προϋπηρεσίας
5. Σχολική μονάδα υπηρετήσης
6. Περιοχή

Εμπειρία μάθησης και διδασκαλίας

Δομή και οργάνωση των εκπαιδευτικών σεναρίων

7. Η διδαχθείσα ύλη των σεναρίων παρουσιάζεται με ξεκάθαρο τρόπο.
8. Τα θέματα και οι έννοιες προς διδασκαλία ακολουθούν η μία την άλλη με ξεκάθαρο και κατανοητό τρόπο.
9. Οι δραστηριότητες είναι καλά οργανωμένες και δεν υπήρχαν προβλήματα στην εφαρμογή τους.
10. Το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων καλύπτει το αντίστοιχο τμήμα της ύλης του μαθήματος.

Διδασκαλία και μάθηση

11. Η ύλη που καλύπτεται από τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας είναι σχετική με την ύλη του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής».
12. Τα φύλλα εργασίας δεν παραθέτουν απλά πληροφορίες, αλλά προβλέπουν και χρόνο επεξηγήσεων και αλληλεπίδρασης.
13. Τα φύλλα εργασίας περιλαμβάνουν αρκετά παραδείγματα που βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση.
14. Ο τρόπος οργάνωσης των φύλλων εργασίας προκαλεί τους μαθητές να σκεφτούν πολλούς και διαφορετικούς τρόπους επίλυσης των ζητούμενων κάθε δραστηριότητας.
15. Ο συγκεκριμένος τρόπος οργάνωσης των δραστηριοτήτων οδηγεί στη συνδέση των διδαχθεισών εννοιών με πραγματικές καταστάσεις που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν.
16. Με την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας των εκπαιδευτικών σεναρίων οι μαθητές αποκτούν καλή γνώση χειρισμού του προγράμματος AppInventor.
17. Με την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας των σεναρίων οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί με βασικές έννοιες όπως αντικείμενο, μεταβλητή κλπ, του περιβάλλοντος προγραμματισμού AppInventor.
18. Με την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας των σεναρίων οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί με τον τρόπο χρήσης του περιβάλλοντος AppInventor.

Απαιτήσεις του μαθήματος

19. Ο ρυθμός εισαγωγής νέων εννοιών υπήρξε καλός.
20. Οι ιδέες και τα προβλήματα που παρουσιάζονται στις δραστηριότητες είναι διαπραγματεύσιμες.
21. Οι ικανότητες και οι τεχνικές απαιτήσεις για την υλοποίηση των ζητούμενων στις δραστηριότητες είναι ικανοποιητικές.
22. Ο προβλεπόμενος χρόνος για τις δραστηριότητες ήταν αρκετός.
23. Υπήρξε αποτελεσματική ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μαθητών.

Προτάσεις Σενάριο 1



23. Θεωρείτε πως το εκπαιδευτικό σενάριο 1 χρειάζεται αλλαγές/βελτιώσεις;
 24. Αν ναι, σε ποια σημεία;
 25. Θεωρείτε πως οι δραστηριότητες των φύλλων εργασίας του πρώτου εκπαιδευτικού σεναρίου χρειάζονται αλλαγές/βελτιώσεις;
 26. Αν ναι, τι βελτιώσεις προτείνετε;
- Ομοίως για τα Σενάρια από το 2 έως το 8.



Παραρτημα VIII: Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Σεναρίων για το AppInventor από τους μαθητές μετά την εφαρμογή στην τάξη

Γενικά Στοιχεία

1. Τύπος σχολείου
2. Τάξη
3. Ηλικία
4. Φύλο
5. Έχετε διδαχθεί κάποιο περιβάλλον προγραμματισμού τις προηγούμενες χρονιές; Αν ναι, ποιο ή ποια είναι αυτά;
6. Γνωρίζετε τον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό πριν τον διδαχθείτε στο συγκεκριμένο μάθημα;
7. Έχετε χρησιμοποιήσει κάποιο περιβάλλον αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού τις προηγούμενες χρονιές;
8. Αν ναι, ποια ή ποιες;
9. Γνωρίζετε το πρόγραμμα AppInventor πριν το διδαχθείτε στο συγκεκριμένο μάθημα;

Εμπειρία μάθησης και διδασκαλίας

Δομή και οργάνωση της ύλης των εργαστηρίων

10. Μου ήταν ξεκάθαρο το τι θα διδαχθώ στο συγκεκριμένο τμήμα του μαθήματος
11. Τα θέματα και οι έννοιες που έπρεπε να διαπραγματευτώ και να μάθω ακολουθούσαν το ένα το άλλο με ξεκάθαρο και κατανοητό τρόπο.
12. Οι δραστηριότητες ήταν καλά οργανωμένες και δεν υπήρχαν προβλήματα στην εφαρμογή τους.
13. Το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων κάλυψε το τμήμα της ύλης που έπρεπε να διδαχθούμε.

Διδασκαλία και μάθηση

14. Θα συνεχίσω να χρησιμοποιώ το πρόγραμμα AppInventor.
15. Τα φύλλα εργασίας που μας δόθηκαν με βοήθησαν να καταλάβω βασικές έννοιες της ύλης του μαθήματος.
16. Μπορώ να διακρίνω πως η ύλη που καλύπτεται από τις δραστηριότητες στα φύλλα εργασίας είναι σχετική με την ύλη του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής».
17. Μπορώ να διακρίνω πως η ύλη που καλύπτεται από τις δραστηριότητες στα φύλλα εργασίας είναι σχετική με την ύλη του μαθήματος «Εφαρμογές Πληροφορικής».
18. Δεν έλαβα απλές πληροφορίες από τα φύλλα εργασίας, αλλά γενικά προβλέπονταν και χρόνος επεξηγήσεων και αλληλεπίδρασης.
19. Ο τρόπος δόμησης των δραστηριοτήτων με οδήγησε στο να αναθεωρήσω τις απόψεις μου για κάποιες έννοιες της διδακτέας ύλης.
20. Τα φύλλα εργασίας περιελάμβαναν αρκετά παραδείγματα που βοηθούσαν στην καλύτερη κατανόηση.
21. Τα φύλλα εργασίας με βοήθησαν να αποκτήσω καλή εικόνα αυτών που έπρεπε να διδαχθώ.
22. Ο τρόπος οργάνωσης των φύλλων εργασίας με βοήθησε να σκεφτώ με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους για το πώς θα επιλύσω τα ζητούμενα κάθε δραστηριότητας.
23. Ο συγκεκριμένος τρόπος οργάνωσης των δραστηριοτήτων με βοήθησε να συνδέσω αυτά που έμαθα με πραγματικές καταστάσεις που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν.
24. Μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας θεωρώ πως έχω αποκτήσει καλή γνώση χειρισμού του προγράμματος AppInventor.



25. Μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας των εργαστηρίων θεωρώ πως έχω κατανοήσει βασικές έννοιες όπως αντικείμενο, μεταβλητή κλπ, που αφορούν το περιβάλλον προγραμματισμού AppInventor.
26. Μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας των εργαστηρίων θεωρώ πως έχω κατανοήσει τον τρόπο χρήσης του περιβάλλοντος AppInventor.

Απαιτήσεις του μαθήματος

27. Για να συμμετέχω χρειαζόταν να γνωρίζω προγραμματισμό.
28. Ο ρυθμός εισαγωγής νέων εννοιών υπήρξε καλός.
29. Μου παρουσιάστηκαν ιδέες και προβλήματα στις δραστηριότητες που μπορούσα να διαπραγματευτώ.
30. Οι ικανότητες και οι τεχνικές απαιτήσεις για την υλοποίηση των ζητούμενων στις δραστηριότητες με προβλημάτισαν.
31. Ο προβλεπόμενος χρόνος για τις δραστηριότητες ήταν αρκετός.
32. Η συνεργασία με τους συμμαθητές μου με βοήθησε.
33. Υπήρξε αποτελεσματική ανταλλαγή απόψεων.

Τι μάθατε από το συγκεκριμένο τμήμα του μαθήματος

34. Κατάλαβα την ύλη που διδάχθηκα μέσω των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας.
35. Οδηγήθηκα σε καταστάσεις που έπρεπε να σκεφτώ ιδέες και τρόπους επίλυσης προβλημάτων.
36. Είχα τη δυνατότητα να συνεργαστώ με τους συμμαθητές μου.

Προτάσεις

37. Θεωρείτε πως οι δραστηριότητες των φύλλων εργασίας των εργαστηρίων χρειάζονται βελτίωση;
38. Αν ναι, τι βελτιώσεις προτείνετε;