



Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική Μάθηση

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

ΚΟΡΙΤΣΙΑ ΚΑΙ STEM: Σχεδιασμός και υλοποίηση ηλεκτρονικού περιβάλλοντος εκμάθησης HTML & CSS για την ενίσχυση κινήτρων κοριτσιών στον κλάδο της Επιστήμης των Υπολογιστών.

Παρασκευή Κατσακιώρη, Α.Μ.: 1515

Επιβλέπων: Ανδριάννα Πρέντζα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Πειραιάς 2017

Περίληψη

Ανάμεσα στους κλάδους που αναμένεται να έχουν έντονες τάσεις ανάπτυξης εντός της επόμενης δεκαετίας είναι και ο κλάδος της Επιστήμης των Υπολογιστών, όπως αυτός εντάσσεται στα πλαίσια του STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Το γεγονός ότι ο γυναικείος πληθυσμός εμφανίζεται ως μειοψηφία στο συγκεκριμένο κλάδο δημιουργεί την ανάγκη για την ενίσχυση των κινήτρων και τη γενικότερη υποστήριξη ειδικά των κοριτσιών στην εκμάθηση δεξιοτήτων προγραμματισμού. Αυτό είναι σημαντικό να γίνει από μικρές ακόμα ηλικίες ώστε να καλλιεργηθεί από νωρίς το ενδιαφέρον τους και να διατηρηθεί και σε όλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής και εργασιακής τους πορείας.

Στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας επιχειρείται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος μάθησης το οποίο εστιάζει στην ανάπτυξη και την ενδυνάμωση των κινήτρων προς τα κορίτσια της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων A.R.C.S. του J. M. Keller και τη διδακτική μέθοδο επίλυσης προβλημάτων PBL (Problem Based Learning).

Για το σκοπό αυτό αξιοποιήθηκε η πλατφόρμα του εργαλείου Wordpress, μέσω του οποίου αναπτύχθηκε ένα μαθησιακό περιβάλλον για την εισαγωγή στις γλώσσες προγραμματισμού HTML και CSS, ενώ αναπτύχθηκε και το απαραίτητο ηλεκτρονικό υλικό σύμφωνα με τις στρατηγικές που προτείνονται από το μοντέλο ARCS και τη μεθοδολογία της PBL.

Προκειμένου να διερευνηθεί η επίδραση της εκπαιδευτικής αξιοποίησης του περιβάλλοντος στα κίνητρα των εκπαιδευόμενων, διενεργήθηκε στατιστικός έλεγχος Independent Samples t-test (t στατιστικό τεστ ανεξάρτητων δειγμάτων), και ειδικότερα το Paired Samples t-test (t στατιστικό τεστ ζευγαρωμένων δειγμάτων), για την εύρεση στατιστικά σημαντικής διαφοράς στις μεταβλητές της Προσοχής (Attention), της Συσχέτισης (Relevance), της Αυτοπεποίθησης (Confidence) και της Ικανοποίησης (Satisfaction), όπως αυτές ορίζονται από το μοντέλο ARCS, αλλά και στο σύνολο των κινήτρων (Motivation) ως συνιστώσα των παραπάνω μεταβλητών, πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση. Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 13 μαθήτριες της Ε΄ και Στ΄ τάξης του Δημοτικού το σχολικό έτος 2016-2017 στα Πρότυπα Εκπαιδευτήρια Παυλοπούλου στο Πέραμα, ενώ για τη συγκέντρωση των απαραίτητων δεδομένων αξιοποιήθηκε το

ερωτηματολόγιο IMMS (Instructional Material Motivation Survey), το οποίο περιλαμβάνει 36 ερωτήματα που καλύπτουν τις τέσσερις συνιστώσες του μοντέλου ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction). Τα αποτελέσματα της έρευνας υποδεικνύουν ότι η εισαγωγή στρατηγικών ανάπτυξης και ενίσχυσης κινήτρων σύμφωνα με το μοντέλο ARCS και τη μέθοδο επίλυσης προβλημάτων PBL σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης προγραμματισμού στην πλατφόρμα του Wordpress, συμβάλλει σημαντικά στην ενίσχυση των κινήτρων των μαθητριών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών.

Ευχαριστίες

Αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα αναπληρώτρια καθηγήτρια Ανδριάνα Πρέντζα για τις πολύτιμες συμβουλές και γνώσεις που μου μετέδωσε τόσο στα πλαίσια της Διπλωματικής μου Εργασίας, όσο και καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησής μου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Ηλεκτρονικής Μάθησης.

Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την αναπληρώτρια καθηγήτρια Φωτεινή Παρασκευά για τη γνωσιακή στήριξη που μου παρείχε σε σχέση με τις Θεωρίες Μάθησης και το ρόλου του η-εκπαιδευτή, στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επίκουρο καθηγητή Μιχαήλ Φιλιππάκη για τη συμμετοχή του στην τριμελή επιτροπή εξέτασης της εργασίας μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένειά μου και τους φίλους μου, για τη συμπαράσταση, την κατανόηση και τη στήριξη που μου έδειξαν. Η συμμετοχή τους με τον τρόπο αυτό υπήρξε εξαιρετικά σημαντική ώστε για την επιτυχή ολοκλήρωση των Μεταπτυχιακών μου σπουδών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
1.1. Παρουσίαση Προβληματικής	10
1.2. Στόχος Διπλωματικής Εργασίας	11
1.3. Καινοτομία Διπλωματικής Εργασίας	12
1.4. Οργάνωση Διπλωματικής Εργασίας	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	16
2.1 Εισαγωγή	16
2.2 Κορίτσια και εκπαίδευση STEM	16
2.2.1 Τα κορίτσια στην εκπαίδευση STEM	16
2.2.2 Τα κορίτσια στην Επιστήμη των Υπολογιστών	17
2.2.3 Τεχνολογικά υποστηριζόμενα περιβάλλοντα μάθησης και κορίτσια	18
2.3 Θεωρία κινήτρων - Μοντέλο ARCS	18
2.3.1 Το μοντέλο ARCS	18
2.3.2 Βασικές συνιστώσες του μοντέλου ARCS	19
2.3.3 Διδακτικός σχεδιασμός μοντέλου ARCS	29
2.4 Διδακτική μέθοδος PBL	31
2.4.1 Η μέθοδος επίλυσης προβλημάτων (PBL)	31
2.4.2 Μοντέλο PBL	32
2.4.3 Η PBL σε Online περιβάλλοντα	33
2.5 Προηγούμενες έρευνες	34
2.6 Ανάλυση παρόμοιων συστημάτων	37
2.6.1 Dash	38
2.6.2 Code Avengers	39
2.6.3 Khan Academy	40
2.6.4 Girl Develop It	41
2.6.5 Code Fights	42
2.6.6 Tuts Plus	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ, ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	45
3.1 Εισαγωγή	45
3.2 Ερευνητικά ερωτήματα & Ερευνητικές υποθέσεις	46
3.2.1 Ερευνητικά ερωτήματα	46
3.2.2 Ερευνητικές υποθέσεις	47
3.3 Εννοιολογικοί ορισμοί & Λειτουργικοί ορισμοί	48
3.3.1 Εννοιολογικοί ορισμοί	48

3.3.2 Λειτουργικοί ορισμοί	50
3.4 Ανάλυση δείγματος	52
3.4.1 Δείγμα έρευνας	52
3.4.2 Προσδιορισμός τυπικών χρηστών	52
3.4.3 Ανάλυση αναγκών & χαρακτηριστικών χρηστών	53
3.5 Σχεδιασμός εκπαιδευτικής παρέμβασης	55
3.5.1 Περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου	55
3.5.2 Περιγραφή εκπαιδευτικών αναγκών	57
3.5.3 Γενικοί μαθησιακοί στόχοι	58
3.5.4 Εμπλεκόμενοι ρόλοι	59
3.6 Ερευνητική διαδικασία	60
3.6.1. Επισκόπηση Μεθοδολογίας	60
3.6.2 Διαδικασία υλοποίησης έρευνας	61
3.6.3 Εργαλεία μέτρησης έρευνας	65
3.6.4 Στατιστικά κριτήρια και μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων	66
3.6.5 Μεθοδολογία επεξεργασίας δεδομένων	67
3.7 Σχεδιασμός συστήματος	69
3.7.1 Προαπαιτούμενες γνώσεις και εξοπλισμός	69
3.7.2 Καταγραφή βασικών εργασιών χρήστη	69
3.7.3 Δομή συστήματος - Διάγραμμα ΗΤΑ	71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	73
4.1 Εισαγωγή	73
4.2 Η πλατφόρμα του Wordpress	73
4.3 Εφαρμογή στο Wordpress	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	81
5.1 Εισαγωγή	81
5.2 Σενάριο χρήσης & Μοντέλο πλοήγησης	81
5.3 Είσοδος χρήστη - Αρχική σελίδα	82
5.4 Μενού πλοήγησης	83
5.5 Μενού επιπέδων	84
5.6 Δραστηριότητες	86
5.7 Σύνταξη κώδικα	89
5.8 Έκθεση έργων	90
5.9 Πόροι	91
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	93
6.1 Εισαγωγή	93

6.2 Έλεγχος κανονικότητας	93
6.3 Περιγραφική στατιστική ανάλυση	96
6.4 Στατιστικός έλεγχος ερωτημάτων	99
6.4.1 Απαντήσεις ερευνητικών ερωτημάτων	99
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	109
7.1 Επισκόπηση αποτελεσμάτων	110
7.2 Συζήτηση	111
7.3 Περιορισμοί της έρευνας	114
7.4 Συμπεράσματα	115
7.5 Προτάσεις για μελλοντική μελέτη & βελτίωση	117
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	119
Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία	119
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία	119
Ηλεκτρονικές διευθύνσεις	126
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	127
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 : Ερωτηματολόγιο Έρευνας	127
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Βραβείο επιτυχούς ολοκλήρωσης εισαγωγικού μαθήματος	133
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: Ιστοσελίδες και προγράμματα εκμάθησης κώδικα για γυναίκες άνω των 18 ετών	134
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: Ιστοσελίδες και προγράμματα εκμάθησης κώδικα για κορίτσια κάτω των 18 ετών	137

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Παράγοντες και στρατηγικές για τη συνιστώσα της Προσοχής μοντέλου ARCS.	21
Πίνακας 2. Παράγοντες και στρατηγικές για τη συνιστώσα της Συσχέτισης μοντέλου ARCS	23
Πίνακας 3. Παράγοντες και στρατηγικές για τη συνιστώσα της Αυτοπεποίθησης μοντέλου ARCS	25
Πίνακας 4. Παράγοντες και στρατηγικές για τη συνιστώσα της Ικανοποίησης μοντέλου ARCS	27
Πίνακας 5. Στρατηγικές ανάπτυξης των κινήτρων στο μοντέλο ARCS (Keller, Song, 2001)	28
Πίνακας 6. Στρατηγικές διατήρησης των κινήτρων στο μοντέλο ARCS (Keller, Song, 2001)	28
Πίνακας 7. Διδακτική προσέγγιση της PBL 9 βημάτων κατά Sveikauskas & Kirikova (2007)	33
Πίνακας 8. Πίνακας παρόμοιων συστημάτων και χαρακτηριστικών που αξιοποιήθηκαν.	44
Πίνακας 9. Δείκτες Cronbach's-a για τις συνιστώσες του μοντέλου ARCS.	68
Πίνακας 10. Πίνακας παραμετροποίησης στόχων, μοντέλου ARCS και μεθόδου PBL στο Wordpress.	80
Πίνακας 11. Πίνακας ελέγχου κανονικής κατανομής των απαντήσεων του δείγματος πριν την παρέμβαση.	94
Πίνακας 12. Πίνακας ελέγχου κανονικής κατανομής των απαντήσεων του δείγματος μετά την παρέμβαση.	95
Πίνακας 13. Συγκριτικός πίνακας περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης μέσω όρων και τυπικών αποκλίσεων.	98
Πίνακας 14. Πίνακας ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας για τη συνιστώσα της Προσοχής.	101
Πίνακας 15. Πίνακας ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας για τη συνιστώσα της Συσχέτισης.	103
Πίνακας 16. Πίνακας ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας για τη συνιστώσα της Αυτοπεποίθησης.	105
Πίνακας 17. Πίνακας ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας για τη συνιστώσα της Ικανοποίησης.	107
Πίνακας 18. Πίνακας ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας για τα Κίνητρα	109

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Στρατηγική 10 βημάτων για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό με την χρήση του μοντέλου ARCS (Keller, 2000).	30
Εικόνα 2. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Dash	38
Εικόνα 3. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Code Avengers	39
Εικόνα 4. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Khan Academy	40
Εικόνα 5. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Girl Develop it	41
Εικόνα 6. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Code Fights	42
Εικόνα 7. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Tuts Plus	43
Εικόνα 8. 1η φάση διαδικασίας υλοποίησης της έρευνας.	63
Εικόνα 9. 2η φάση διαδικασίας υλοποίησης της έρευνας.	64
Εικόνα 10. 3η φάση διαδικασίας υλοποίησης της έρευνας.	65
Εικόνα 11. Διάγραμμα HTA για τη χρήση του συστήματος	72
Εικόνα 12. Συστατικά παραμετροποίησης σελίδας Wordpress	75
Εικόνα 13. Ενδεικτικό σενάριο χρήσης συστήματος.	82
Εικόνα 14. Στιγμιότυπα πλοήγησης στην Αρχική σελίδα του συστήματος.	83
Εικόνα 15. Μενού πλοήγησης συστήματος.	84
Εικόνα 16. Μενού επιπέδων.	86
Εικόνα 17. Οθόνες δραστηριοτήτων συστήματος στα Επίπεδα 0, 1, 2 και 3.	88
Εικόνα 18. Οθόνη συστήματος στο Επίπεδο 4.	90
Εικόνα 19. Φόρμα ανάρτησης στιγμιότυπου εργασίας μαθητών στο Επίπεδο 5.	91
Εικόνα 20. Οθόνη παρουσίασης εργασιών στην επιλογή μενού “Τα έργα μας”.	91
Εικόνα 21. Γραφική απεικόνιση των μέσω όρων των συνιστωσών πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση.	98

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Παρουσίαση Προβληματικής

Στην παρούσα ερευνητική εργασία επιχειρείται η ενίσχυση των κινήτρων μαθητριών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την ενασχόλησή τους με την Επιστήμη των Υπολογιστών μέσω ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος στα πλαίσια της εκπαίδευσης STEM.

Το STEM αποτελεί ακρωνύμιο για τα πεδία που αναφέρονται στις Φυσικές Επιστήμες (Science), την Τεχνολογία (Technology), τη Μηχανική (Engineering) και τα Μαθηματικά (Mathematics). Πρόκειται για ένα ενοποιημένο αναλυτικό πρόγραμμα που περιλαμβάνει τη διεπιστημονική εφαρμογή των παραπάνω κλάδων και δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να εμπλακούν σε αντίστοιχες δραστηριότητες και να έρθουν σε επαφή με προβλήματα του πραγματικού κόσμου. Η εμπλοκή αυτή μπορεί να επιφέρει σημαντικά μαθησιακά αποτελέσματα και να ενισχύσει δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η κριτική σκέψη και η αιτιολόγηση, η συνεργασία και η δημιουργικότητα. Αυτό είναι σημαντικό λόγω της αυξανόμενης ανάγκης για επαγγελματίες στα πεδία STEM σύμφωνα με τις απαιτήσεις μιας τεχνολογικά εξελισσόμενης παγκόσμιας οικονομίας.

Ανάμεσα στα επαγγέλματα που αναμένεται να παρουσιάσουν έντονες τάσεις ανάπτυξης εντός της επόμενης δεκαετίας είναι και εκείνα που αφορούν την Επιστήμη των Υπολογιστών. Ωστόσο, ο γυναικείος πληθυσμός εμφανίζεται ως μειωμένος σε αυτά. Η βαθύτερη αιτία για την άνιση αντιπροσώπευση ανδρών και γυναικών στον κλάδο της Επιστήμης των Υπολογιστών εντοπίστηκε, βάσει πρόσφατων ερευνών (Corbett et al., 2015; Erik, 2015; Price et al., 2015; Sammet & Kekelis, 2016) στα κοινωνικο-πολιτισμικά πρότυπα και τα στερεότυπα που εξακολουθούν να υπάρχουν για τις γυναίκες και όχι στο ταλέντο, τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους. Η εκπροσώπηση των γυναικών στο συγκεκριμένο κλάδο έχει, λοιπόν, μεγάλη σημασία καθώς συμβάλλει στη δημιουργικότητα, την παραγωγικότητα και την καινοτομία.

Από τα παραπάνω προκύπτει η ανάγκη για την ενίσχυση των κινήτρων και τη γενικότερη υποστήριξη ειδικά των κοριτσιών στον κλάδο της Επιστήμης των Υπολογιστών. Για να διευρυνθεί περισσότερο η επίδραση προγραμμάτων τα οποία επιδιώκουν τον στόχο αυτό, είναι σημαντικό να ενσωματωθούν στην εκπαίδευση σχετικά με τους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές στοιχεία που

ανταποκρίνονται στις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά των κοριτσιών. Αυτό είναι σημαντικό να γίνει από μικρές ακόμα ηλικίες ώστε να καλλιεργηθεί από νωρίς το ενδιαφέρον τους για το πεδίο αυτό και να διατηρηθεί και σε όλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής και εργασιακής τους πορείας.

Όσον αφορά την ανάπτυξη και την ενίσχυση κινήτρων των μαθητών, ξεχωρίζει το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων A.R.C.S. του J. M. Keller το οποίο όπως δηλώνει και η ονομασία του εστιάζει σε τέσσερις βασικούς παράγοντες για τα κίνητρα στην εκπαίδευση, την Προσοχή (Attention), η οποία αφορά τη διέγερση της προσοχής και του ενδιαφέροντος των μαθητών, τη Συσχέτιση (Relevance), η οποία αφορά τη συσχέτιση του διδακτικού περιεχομένου με τα ενδιαφέροντα και τις εμπειρίες των μαθητών, την Αυτοπεποίθηση (Confidence), η οποία αφορά την ανάπτυξη της εμπιστοσύνης των μαθητών στον εαυτό τους και τις ικανότητές τους και την Ικανοποίηση (Satisfaction), η οποία αφορά το αίσθημα επιτυχίας και τη διάθεση του μαθητή μέσω της συμμετοχής στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

Το παραπάνω μοντέλο σε συνδυασμό με συνεργατικές εκπαιδευτικές στρατηγικές έχει δοκιμαστεί συχνά για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Suzuki & Keller, 1996; Song & Keller, 2001; Tlili A et al., 2016; Chang K. et al., 2012; Alhazbi S., 2015) και για το λόγο αυτό κρίνεται ιδανικό για την ανάπτυξη των κινήτρων των μαθητριών, ενώ συνδυάζεται αποτελεσματικά και με δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων.

Κατά συνέπεια η παρούσα εργασία επιχειρεί τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος το οποίο εστιάζει στην ενίσχυση των κοριτσιών για συμμετοχή στο πεδίο της Επιστήμης των Υπολογιστών μέσω ενός εισαγωγικού μαθήματος στον προγραμματισμό. Το περιβάλλον θα παραμετροποιηθεί με βάση το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS περιλαμβάνοντας υλικό και δραστηριότητες για την ενθάρρυνση των κοριτσιών, την ανάπτυξη της αυτοπεποίθησής τους και την παρακίνησή τους να ασχοληθούν περαιτέρω με τον προγραμματισμό και άλλες κατευθύνσεις του κλάδου της Επιστήμης των Υπολογιστών σε προσωπικό, ακαδημαϊκό ή εργασιακό επίπεδο μελλοντικά.

1.2. Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθεί πώς η εφαρμογή του μοντέλου ενίσχυσης κινήτρων ARCS, σε συνδυασμό με τη μέθοδο επίλυσης προβλημάτων PBL, σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης, μπορούν να ενισχύσουν τα κίνητρα κοριτσιών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την Επιστήμη των Υπολογιστών.

Ειδικότερα, στόχος της εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης στην πλατφόρμα του Wordpress, το οποίο θα ενσωματώσει τις μεθόδους και το υλικό για την υποστήριξη ενός εισαγωγικού μαθήματος εκμάθησης δύο γλωσσών προγραμματισμού, της HTML και της CSS με σκοπό την ενίσχυση των κινήτρων των μαθητριών και συγκεκριμένα της Προσοχής, της Σχετικότητας, της Αυτοπεποίθησης και της Ικανοποίησης όπως αυτές προσδιορίζονται από το θεωρητικό μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.

Τέλος, σημαντικό να σημειωθεί ότι επιπλέον στόχο αποτελεί η δημιουργία θετικών προτύπων για τα κορίτσια, η ενίσχυση των “ηλεκτρονικών” δεξιοτήτων τους (e-skills) μέσω της εκπαιδευτικής στρατηγικής επίλυσης προβλημάτων PBL (Problem Based Learning) και η καλλιέργεια μιας θετικής στάσης για τα επαγγέλματα STEM και ειδικότερα για επαγγέλματα στον κλάδο της Επιστήμης των Υπολογιστών.

1.3. Καινοτομία Διπλωματικής Εργασίας

Στο παρελθόν έχουν πραγματοποιηθεί πολυάριθμες έρευνες σχετικά με τη θέση των γυναικών στο STEM, για την στάση των κοριτσιών σε σχέση με τους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές, για τη θέση των γυναικών στα επαγγέλματα που σχετίζονται με την Επιστήμη των Υπολογιστών, καθώς και για την ανίχνευση των βαθύτερων αιτιών ώστε να διερευνηθεί το χάσμα που παρατηρείται ανάμεσα στο ποσοστό ανδρών και γυναικών στα επαγγέλματα που σχετίζονται με τις Τεχνολογίες (Hom, 2014; Hanover Research, 2012; Journal of STEM Teacher Education, 2014).

Παρομοίως, έχουν προηγηθεί έρευνες σχετικά με την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του μοντέλου ARCS και της PBL σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης με περιεχόμενο σχετικό με την Επιστήμη των Υπολογιστών. Στην ίδια κατεύθυνση έχουν υλοποιηθεί κατά

καιρούς συστήματα και περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης με άξονα την παρακίνηση των κοριτσιών στο συγκεκριμένο πεδίο (Tlili A et al., 2016; Chang M. et al., 2011; Chang K. et al., 2012; Hayes E., 2011; Phillips R. & Brooks B., 2017; Alhazbi S., 2015).

Στην παρούσα ερευνητική εργασία επιχειρείται η διερεύνηση της επίδρασης της συνδυαστικής εφαρμογής των παραπάνω θεωριών και στρατηγικών, και της κατάλληλης παραμετροποίησης της πλατφόρμας του Wordpress για το σκοπό αυτό. Έτσι, σχεδιάστηκε το απαραίτητο υλικό και δημιουργήθηκαν δραστηριότητες με σκοπό την ενίσχυση της Προσοχής, της Σχετικότητας, της Αυτοπεποίθησης και της Ικανοποίησης των μαθητριών. Το μοντέλο ARCS συνδυάζεται στο εκπαιδευτικό σενάριο με τις τεχνικές επίλυσης προβλημάτων, ακολουθώντας τις φάσεις της μεθόδου επίλυσης προβλημάτων PBL κατά τις οποίες οι μαθήτριες ανακαλύπτουν και κατακτούν σταδιακά, μέσα από τη μετάβαση από το ένα επίπεδο στο επόμενο, τη νέα γνώση σχετικά με τις γλώσσες προγραμματισμού HTML και CSS.

Με δεδομένες τις παραπάνω προσπάθειες, η καινοτομία της παρούσας εργασίας έγκειται στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο έχει ως κύριους αποδέκτες μαθήτριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και κεντρικό άξονα την ενθάρρυνση στο πεδίο της Επιστήμης των Υπολογιστών στα πλαίσια της εκπαίδευσης STEM.

Επιπλέον, η παρέμβαση για την ενίσχυση των κινήτρων γίνεται στοχευμένα στην ηλικία των 11-12 ετών καθώς, βάσει ερευνών, η ιδανικότερη ηλικία για να εκκινήσει η εκπαίδευση STEM είναι κατά την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, ενώ σε αυτή την ηλικία οι μαθητές έχουν ήδη αρχίσει να διαμορφώνουν στερεότυπα σχετικά με τις ικανότητες και την σχέση των κοριτσιών με τους υπολογιστές (Dejarnette, 2012; Hanover Research, 2012; Hom, 2014; Journal of STEM Teacher Education, 2014; Sammet & Kekelis, 2016).

Τέλος, μια ακόμη σημαντική λεπτομέρεια που διαφοροποιεί την παρούσα εργασία είναι ότι η εκπαιδευτική παρέμβαση για την ενθάρρυνση των κοριτσιών σχετικά με τον προγραμματισμό αφορά διδασκαλία, μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο στα πλαίσια του Ελληνικού Αναλυτικού Προγράμματος, όπως για παράδειγμα στο μάθημα της Πληροφορικής, καθώς και σαν εξωσχολική δραστηριότητα η οποία ανταποκρίνεται στο ενδιαφέρον των μαθητών για τον κλάδο της Επιστήμης των Υπολογιστών.

1.4. Οργάνωση Διπλωματικής Εργασίας

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση της προβληματικής της εργασίας αλλά και των στόχων που επιδιώκονται μέσω της έρευνας. Επιπλέον παρουσιάζεται η καινοτομία της παρούσας εργασίας σε σχέση με προηγούμενες έρευνες και παρόμοια εγχειρήματα. Στο τέλος του πρώτου κεφαλαίου γίνεται αναφορά στην οργάνωση του περιεχομένου της εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο προσδιορίζονται οι στόχοι της εκπαίδευσης STEM αλλά και η αναγκαιότητα της εισαγωγής της στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Ακόμη, γίνεται αναφορά στη θέση των γυναικών στο χώρο του STEM, καθώς και η θέση των γυναικών στο πεδίο της Επιστήμης των Υπολογιστών και τονίζεται η αναγκαιότητα ενίσχυσής τους στον κλάδο λόγω των χαμηλών ποσοστών που έχουν παρατηρηθεί σε σχέση με τα υπόλοιπα πεδία του STEM. Επιπρόσθετα, στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται το θεωρητικό μοντέλο ενίσχυσης κινήτρων ARCS που χρησιμοποιήθηκε για τις ανάγκες της έρευνας καθώς και η στρατηγική μάθησης PBL. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την παρουσίαση προηγούμενων ερευνών σχετικά με τη θεματική της παρούσας διπλωματικής καθώς και επιτυχημένα συστήματα που έχουν υλοποιηθεί σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, χαρακτηριστικά των οποίων αξιοποιήθηκαν και στο σχεδιασμό του συστήματος της παρούσας εργασίας.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται οι στόχοι του συστήματος, τα ερευνητικά ερωτήματα που επιχειρούνται να απαντηθούν καθώς και οι ερευνητικές υποθέσεις που θα εξεταστούν στα πλαίσια της ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν. Επίσης, αναλύονται οι εννοιολογικοί και λειτουργικοί ορισμοί που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια της εργασίας και το δείγμα της έρευνας. Παράλληλα περιγράφεται η διδακτική παρέμβαση η οποία σχεδιάστηκε για την εφαρμογή του συστήματος και τη συλλογή των δεδομένων καθώς και η ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε, τα ερευνητικά εργαλεία μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν αλλά και τα στατιστικά κριτήρια και τις μεθόδους ανάλυσης και επεξεργασίας των δεδομένων που συλλέχθηκαν. Τέλος περιγράφεται η διαδικασία σχεδιασμού του συστήματος βάσει των θεωριών, των μεθόδων και των αναλύσεων που προηγήθηκαν στο θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφονται τα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας Wordpress που την καθιστούν ως την καταλληλότερη επιλογή για την υλοποίηση του συστήματος της παρούσας ερευνητικής εργασίας. Ακόμη, παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο παραμετροποιήθηκε πλατφόρμα Wordpress για την υλοποίηση του συστήματος με βάση τους στόχους του

συστήματος, τις στρατηγικές ενίσχυσης κινήτρων όπως αυτές υποδεικνύονται από το μοντέλο ARCS και τις φάσεις του μοντέλου επίλυσης προβλημάτων PBL.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης που υλοποιήθηκε για το εισαγωγικό μάθημα στην εκμάθηση των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS βάσει ενός ενδεικτικού σεναρίου χρήσης το οποίο καλύπτει το μέγιστο των δυνατοτήτων του συστήματος. Κατά αυτό τον τρόπο παρουσιάζονται αναλυτικά οι δυνατότητες του συστήματος.

Στο έκτο κεφάλαιο πραγματοποιείται η ανάλυση των δεδομένων και παρουσιάζονται τα στατιστικά αποτελέσματα της έρευνας.

Στο έβδομο κεφάλαιο επιχειρείται η εξαγωγή συμπερασμάτων από τα αποτελέσματα της έρευνας με άξονα τα ερευνητικά ερωτήματα και τους στόχους που προσδιορίστηκαν από την αρχή της παρούσας εργασίας, αναλύονται οι περιορισμοί της έρευνας και προτείνονται περαιτέρω βελτιώσεις και προτάσεις για μελλοντική διερεύνηση.

Τέλος, παρατίθενται η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη θεωρητική θεμελίωση και τη διεξαγωγή της έρευνας αλλά και την ανάλυση των αποτελεσμάτων, ενώ στο παράρτημα παρατίθενται οι συγκριτικοί πίνακες παρόμοιων συστημάτων, το βραβείο επιτυχούς ολοκλήρωσης του μαθήματος το οποίο έλαβαν οι μαθήτριες με το πέρας της διδακτικής παρέμβασης καθώς και τα δομημένα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο πραγματοποιείται η βιβλιογραφική επισκόπηση και ανάλυση των όρων εκείνων που θεμελιώνουν θεωρητικά την ερευνητική εργασία. Για το σκοπό αυτό συγκεντρώθηκαν οι απαραίτητες πληροφορίες βάσει της διαθέσιμης βιβλιογραφίας σχετικά με τον όρο της εκπαίδευσης STEM, της θεωρίας κινήτρων του J.M Keller και του μοντέλου ARCS και τη διδακτική μέθοδο επίλυσης προβλημάτων PBL.

Ακόμη, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών όσον αφορά τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης το οποίο αποσκοπεί στην ενίσχυση των κινήτρων κοριτσιών για την Επιστήμη των Υπολογιστών, σε έρευνες σχετικά με την αξιοποίηση του μοντέλου ARCS σε συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης και σε έρευνες σχετικά με τον αποτελεσματικό συνδυασμό του μοντέλου ARCS και της στρατηγικής επίλυσης προβλημάτων PBL.

Στο τελευταίο τμήμα του κεφαλαίου αναλύονται τα χαρακτηριστικά παρόμοιων συστημάτων και σημειώνονται εκείνα τα οποία αξιοποιήθηκαν για το σχεδιασμό του περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης της παρούσα ερευνητικής εργασίας.

2.2 Κορίτσια και εκπαίδευση STEM

2.2.1 Τα κορίτσια στην εκπαίδευση STEM

Οι τέσσερις άξονες της εκπαίδευσης STEM συνδέονται μεταξύ τους επιχειρώντας τη διαθεματική απόκτηση της γνώσης και παρέχοντας τη δυνατότητα σύνδεσης επιστημονικών πεδίων για τη μελέτη και επίλυση προβληματικών καταστάσεων όπως αυτές συναντώνται στην καθημερινή ζωή (Hanover Research, 2012; Journal of STEM Teacher Education, 2014; Ματσαγγούρας, 2012; Maryland State Department of Education, 2012; Οργανισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, Επιστήμης, Τεχνολογίας και Μαθηματικών, 2017).

Ένας από τους επιμέρους στόχους της εκπαίδευσης STEM είναι και η ενσωμάτωση των γυναικών και γενικότερα των μειονοτήτων στα πεδία της εκπαίδευσης STEM. Έχει παρατηρηθεί, ωστόσο, ότι οι μαθήτριες είναι λιγότερο πιθανόν να ακολουθήσουν μία ακαδημαϊκή εκπαίδευση ή καριέρα σχετικά με το STEM, σε αντίθεση με τα αγόρια, γεγονός που καθιστά, περισσότερο από ποτέ, απαραίτητη την προσοχή μας στο φαινόμενο (Hom, 2014; Hanover Research, 2012; Journal of STEM Teacher Education, 2014).

2.2.2 Τα κορίτσια στην Επιστήμη των Υπολογιστών

Στα πλαίσια του STEM, έχει παρατηρηθεί ότι η συμμετοχή των γυναικών και των ανδρών στα πεδία των Επιστημών, της Μηχανικής και των Μαθηματικών, έχει σχεδόν εξισωθεί. Εντούτοις σε επαγγέλματα του κλάδου της Επιστήμης των Υπολογιστών, τα οποία εμφανίζουν έντονες τάσεις ανάπτυξης εντός της επόμενης δεκαετίας, ο γυναικείος πληθυσμός εμφανίζεται ως μειοψηφία (Corbett et al, 2015; Erik, 2015; Del Giudice, 2014; Beninger, 2014; Price et al., 2015; Sammet & Kekelis, 2016).

Το γεγονός αυτό αποδίδεται σε παράγοντες όπως η έλλειψη προτύπων, η απομόνωση η οποία χαρακτηρίζει συχνά τα επαγγέλματα αυτού του κλάδου, καθώς και τα κοινωνικο-πολιτικά πρότυπα και τα στερεότυπα που παρατηρούνται για τις γυναίκες, με αποτέλεσμα οι τελευταίες να αντιμετωπίζουν σημαντικά εμπόδια ως προς την επαγγελματική τους εξέλιξη. Ειδικότερα, στους εργασιακούς χώρους του κλάδου αυτού έχει παρατηρηθεί ότι το χάσμα σε επίπεδο έμφυλων πεποιθήσεων είναι μεγαλύτερο σε σχέση με τα υπόλοιπα πεδία (Erik, 2015; Beninger, 2014; Corbett et al., 2015; Del Giudice, 2014; Price et al., 2015; Sammet & Kekelis, 2016).

Στην ίδια κατεύθυνση, η παρέμβαση για την ενίσχυση των γυναικών στα πεδία STEM από τις πρώτες ακόμη τάξεις του Δημοτικού, όπου τα κορίτσια αρχίζουν να αναπτύσσουν στερεότυπα που συνδέουν ισχυρά τα αγόρια με την Επιστήμη των Υπολογιστών είναι επιτακτική. Είναι, λοιπόν, απαραίτητο να προβληθεί περισσότερο η εργασία γυναικών και να “συστηθούν” τα κορίτσια με τους τομείς του STEM από μικρές ακόμα ηλικίες, ώστε να καλλιεργηθεί το ενδιαφέρον τους για τις επιστήμες και τις τεχνολογίες, μέσω της συνεχούς υποστήριξής τους καθ’ όλη τη μαθησιακή τους, και μετέπειτα επαγγελματική τους, πορεία (Halpern et al., 2007; Cho et al., 2009; Del Giudice, 2014; Corbett et al., 2015; Sammet & Kekelis, 2016).

2.2.3 Τεχνολογικά υποστηριζόμενα περιβάλλοντα μάθησης και κορίτσια

Στην περίπτωση της ενίσχυσης των γυναικών και των κοριτσιών για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, έχουν κατά καιρούς διαμορφωθεί διάφορα περιβάλλοντα τα οποία ενισχύουν την Υποστηριζόμενη από Υπολογιστές Συνεργατική Μάθηση (Computer Supported Collaborative Learning-CSCL) (Αβούρης & Κόμης 2003, Αβούρης, Καραγιαννίδης & Κόμης 2007). Τα περιβάλλοντα αυτά αξιοποιούν τις προϋπάρχουσες εμπειρίες και γνώσεις των μαθητών και εξασφαλίζουν τη συνεργασία και την επικοινωνιακή αλληλεπίδραση στο πλαίσιο των μαθητικών ομάδων. Ακόμη, ενθαρρύνουν τη διατύπωση των ερωτημάτων των μαθητών, προωθούν την επιχειρηματολογία, θέτουν τα κατάλληλα ερωτήματα, αφήνουν περιθώρια για πρωτοβουλία αλλά και το χρονικό περιθώριο για την επίτευξη των στόχων. Επιπλέον, λαμβάνουν υπόψη τα βιώματα των εκπαιδευόμενων, περιλαμβάνουν την ορθή χρήση του λόγου, τόσο του καθημερινού όσο και του επιστημονικού, και εμπλέκουν ενεργά τους εκπαιδευόμενους στις δραστηριότητες. Για το σκοπό αυτό, άλλοτε αξιοποιούνται στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων και άλλοτε υπάρχει έντονη καθοδήγηση σχετικά με την απόκτηση δεξιοτήτων προγραμματισμού. Σε κάθε περίπτωση προβάλλονται έντονα γυναικεία πρότυπα, αξιοποιούνται αυθεντικά παραδείγματα, ενώ οι δραστηριότητες πραγματοποιούνται σε επίπεδα διαβαθμισμένης δυσκολία με τη χρήση πολυμέσων είτε μέσω επίδειξης σε βίντεο, είτε σε μορφή εγχειριδίου είτε σε διαμορφωμένα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα επίλυσης προβλημάτων και προκλήσεων. Τα περιβάλλοντα αυτά μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάσει της ηλικίας στην οποία απευθύνονται, βάση της γλώσσας, του κόστους και του τύπου του περιβάλλοντος στο οποίο πραγματοποιούνται όπως φαίνονται στα Παραρτήματα 3 και 4.

2.3 Θεωρία κινήτρων - Μοντέλο ARCS

2.3.1 Το μοντέλο ARCS

Στην εκπαίδευση τα κίνητρα έχουν μελετηθεί κυρίως σε επίπεδο ελέγχου ή ενίσχυσης των αποτελεσμάτων της εκπαιδευτικής παρέμβασης. Μία από τις προσεγγίσεις αυτές αφορά το μοντέλο ARCS του J.M. Keller. Ο όρος αποτελεί ακρωνύμιο των τεσσάρων κατηγοριών

(Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) που περιλαμβάνουν στρατηγικές παρακίνησης και έχει στηριχθεί στην μακροσκοπική προσέγγιση της παρακίνησης των μαθητών, ενώ έχει εξεταστεί και ως προς την εγκυρότητά της από πληθώρα ερευνών. Η καινοτομία του εντοπίζεται στο γεγονός ότι επιχειρεί μια ολιστική προσέγγιση της αλλαγής των κινήτρων των εκπαιδευομένων σε σχέση με παρόμοια μοντέλα (Keller, 1987; Keller, 2000; Keller & Song, 2001).

Η εφαρμογή του μοντέλου ARCS στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ηλεκτρονικά υποστηριζόμενων διδακτικών προγραμμάτων και διαδικτυακών μαθησιακών περιβαλλόντων έχει παρατηρηθεί ότι μειώνει τα ποσοστά “παραίτησης” σε εξ’αποστάσεως και online μαθήματα και ενισχύει την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση του εκπαιδευόμενου (Hu, 2008).

Πρόσφατες έρευνες σχετικά με τα κίνητρα σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης υποδεικνύουν πως οι βασικές αρχές του μοντέλου ARCS σε συνδυασμό με το συστηματικό σχεδιασμό μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση των μαθησιακών περιβαλλόντων τα οποία θα είναι προσαρμόσιμα στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των εκπαιδευομένων. Αυτό είναι εξαιρετικά σημαντικό δεδομένου ότι η υπερβολική χρήση στρατηγικών για την ενίσχυση των κινήτρων των εκπαιδευόμενων μπορεί να οδηγήσει στα αντίθετα αποτελέσματα, όπως στην περίπτωση των ήδη κινητοποιημένων εκπαιδευόμενων (Hodges 2004; Keller 2008; Αλεξανδρή, 2010).

2.3.2 Βασικές συνιστώσες του μοντέλου ARCS

Κάθε μία από τις συνιστώσες του μοντέλου ARCS περιλαμβάνει 3 κατηγορίες. Αυτές οι κατηγορίες αντιπροσωπεύουν όλες εκείνες τις συνθήκες που είναι απαραίτητο να πληρούνται για την παρακίνηση του ατόμου, ενώ κάθε κατηγορία αποτελείται από επιμέρους υποκατηγορίες οι οποίες καλύπτουν μέρη της παράθεσης (Keller, 2000).

Αναλυτικά κάθε μία από τις συνιστώσες του αφορά τα εξής:

Προσοχή (Attention)

Η κατηγορία της προσοχής περιλαμβάνει τακτικές για την προσέλκυση του ενδιαφέροντος των εκπαιδευομένων μέσω της ενσωμάτωσης στοιχείων έκπληξης ή επίλυσης προβλημάτων με

σκοπό να εξάπτουν την περιέργεια των εκπαιδευόμενων, αλλά και να διατηρούν το ενδιαφέρον του για τη μαθησιακή δραστηριότητα. Ως προς τη διδασκαλία, αφορά το κατάλληλο ερέθισμα που θα προσελκύσει την προσοχή και θα τη διατηρήσει καθ' όλη τη διάρκειά της. Αυτό μπορεί να συμβεί μέσω της χρήσης ποικιλίας μέσων, όπως ενδιαφέροντα γραφικά, κινούμενα σχέδια, ένα γεγονός που μπορεί να προκαλέσει μια γνωσιακή σύγκρουση, τη χρήση μυστηρίων, ημιδομημένων προβλημάτων και άλλες τεχνικές που μπορούν να καλλιεργήσουν τη διάθεση για έρευνα στον εκπαιδευόμενο (Keller, 2008; Keller, 2000; Keller, 1987).

Στην κατηγορία της Προσοχής (Attention), ο Keller εντοπίζει τρεις καθοριστικούς παράγοντες:

A1. Τη διέγερση της αντίληψης (Perceptual Arousal)

Αφορά την προσέλκυση της προσοχής των εκπαιδευομένων, με χρήση καινούριων, ασυνήθιστων, παράδοξων γεγονότων στη διδασκαλία, με τη χρήση παραδειγμάτων και το χιούμορ.

A2. Τη διέγερση της διάθεσης για έρευνα (Inquiry Arousal)

Αφορά την ενίσχυση και τη διατήρηση της προσοχής των εκπαιδευομένων, μέσα από ερωτο-απαντήσεις, την παρουσίαση προβλημάτων προς επίλυση και την καλλιέργεια της ερευνητικής διαδικασίας.

A3. Τη μεταβλητότητα (Variability)

Αφορά τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των εκπαιδευομένων, μέσω της ενσωμάτωσης ποικίλου υλικού, στρατηγικών και στοιχείων στο εκπαιδευτικό περιβάλλον και μεταβολή τους ανάλογα με τις εκπαιδευτικές ανάγκες και τα κίνητρα των μαθητών (Keller, 1987; Αλεξανδρή, 2010).

Κάθε παράγοντας μπορεί να εφαρμοστεί μέσω των κατάλληλων στρατηγικών για την κάθε εκπαιδευτική περίπτωση, όπως αυτές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

A1. Διέγερση της αντίληψης (Perceptual Arousal)	A2. Διέγερση για έρευνα (Inquiry Arousal)	A3. Μεταβλητότητα (Variability)
<p>A1.1 Παρουσίαση γεγονότος που έρχεται σε σύγκρουση με προϋπάρχουσες εμπειρίες του εκπαιδευόμενου.</p> <p>A1.2 Παρουσίαση αντιπαραδείγματος.</p> <p>A1.3 Παρουσίαση δύο αρχών ή γεγονότων εκ των οποίων μόνο η μία ή το ένα είναι αληθής/ αληθές.</p> <p>A1.4 Υποστήριξη της λανθασμένης άποψης με επιχειρήματα ώστε αυτά να καταρριφθούν.</p> <p>A1.5 Οπτική αναπαράσταση του περιεχομένου.</p> <p>A1.6 Παραδείγματα σε κάθε σημαντικό σημείο.</p> <p>A1.7 Χρήση αστειών σχετικά με το περιεχόμενο.</p> <p>A1.8 Ποικιλία στη διεξαγωγή & τα μέσα της διδασκαλίας.</p> <p>A1.9 Οργάνωση της πληροφορίας στο διαθέσιμο χώρο.</p> <p>A1.10 Εναλλαγή στον ρυθμό & τον τρόπο παρουσίασης.</p> <p>A1.11 Εναλλαγή αλληλεπίδρασης εκπαιδευτικού - εκπαιδευόμενου και μεταξύ των εκπαιδευόμενων.</p> <p>A1.12 Χρήση λεκτικών παιχνιδιών.</p> <p>A1.13 Χιουμοριστική εισαγωγή.</p> <p>A1.14 Χιουμοριστικές αναλογίες για την επεξήγηση του μαθήματος.</p>	<p>A2.1 Χρήση δημιουργικών τεχνικών για τη δημιουργία ασυνήθιστων αναλογιών και συσχετίσεων του περιεχομένου από τους εκπαιδευόμενους.</p> <p>A2.2 Τακτική χρήση δραστηριοτήτων επίλυσης προβλημάτων</p> <p>A2.3 Παροχή της ευκαιρίας στους εκπαιδευόμενους να επιλέξουν το θέμα, τις δραστηριότητες και τις εργασίες που τους ενδιαφέρουν και εξάπτουν τη διάθεσή τους για περαιτέρω έρευνα.</p>	<p>A3.1 Συμμετοχή</p> <p>A3.2 Χρήση παιχνιδιών, παιχνιδιών ρόλων, προσομοιώσεων και άλλων τεχνικών που απαιτούν την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευόμενων.</p>

Πίνακας 1. Παράγοντες και στρατηγικές για τη συνιστώσα της Προσοχής μοντέλου ARCS.

Συσχέτιση (Relevance)

Η κατηγορία της συσχέτισης περιλαμβάνει έννοιες και στρατηγικές οι οποίες συνδέουν το διδακτικό περιβάλλον, το περιεχόμενο της μάθησης, τις διδακτικές στρατηγικές και την κοινωνική οργάνωση με τους στόχους του εκπαιδευόμενου, το μαθησιακό του στυλ και τις προηγούμενες εμπειρίες του, ώστε να αποδίδει νόημα στη νέα γνώση. Συχνά αυτό επιτυγχάνεται μέσω της σύνδεσης του περιεχομένου με τους επαγγελματικούς ή ακαδημαϊκούς στόχους των ενδιαφερόμενων ή μέσω προσομοιώσεων, αναλογιών και παραδειγμάτων τα οποία προσφέρουν άμεση σύνδεση με τα ενδιαφέροντα και τις εμπειρίες τους (Keller, 2008; Keller, 2000; Keller, 1987).

Στην κατηγορία της Σχετικότητας (Relevance), ο Keller εντοπίζει τρεις καθοριστικούς παράγοντες:

R1. Τον προσανατολισμό των στόχων (Goal Orientation)

Αφορά τη δημιουργία συσχέτισης μεταξύ του διδακτικού περιεχομένου και των στόχων των εκπαιδευομένων, μέσα από παραδείγματα και δραστηριότητες που σχετίζονται με τους ίδιους.

R2. Το συνταίριασμα των κινήτρων (Motive Matching)

Αφορά την προσαρμογή της μαθησιακής διαδικασίας στο προφίλ των κινήτρων και τις ανάγκες των εκπαιδευομένων με τη χρήση των κατάλληλων στρατηγικών.

R3. Την οικειότητα (Familiarity)

Αφορά τη χρήση συγκεκριμένης γλώσσας και ποικιλίας παραδειγμάτων και εννοιών που σχετίζονται άμεσα με τις εμπειρίες και τις αξίες των εκπαιδευομένων ώστε να αφομοιώσουν τη νέα γνώση και να την εντάξουν στην καθημερινότητά τους (Keller, 1987; Αλεξανδρή, 2010).

Κάθε παράγοντας μπορεί να εφαρμοστεί μέσω των κατάλληλων στρατηγικών για την κάθε εκπαιδευτική περίπτωση όπως αυτές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

R1. Προσανατολισμός των στόχων (Goal Orientation)	R2. Συνταίριασμα των κινήτρων (Motive Matching)	R3. Οικειότητα (Familiarity)
<p>R1.1 Σαφής προσδιορισμός του πώς η διδασκαλία βασίζεται στις υπάρχουσες δεξιότητες του εκπαιδευόμενου.</p> <p>R1.2 Χρήση αναλογιών που είναι οικείες στον εκπαιδευόμενο.</p> <p>R1.3 Ανακάλυψη των ενδιαφερόντων και συσχέτισή τους με τη διδασκαλία.</p> <p>R1.4 Προσδιορισμός της παρούσας αξίας της γνώσης.</p> <p>R1.5 Σαφής παρουσίασης της σημασίας κατάκτησης της νέας γνώσης τόσο για το παρόν όσο και για τους μελλοντικούς στόχους του εκπαιδευόμενου.</p> <p>R1.6 Σαφής προσδιορισμός του πώς η διδασκαλία συσχετίζεται με τις μελλοντικές δραστηριότητες του εκπαιδευόμενου.</p> <p>R1.7 Συσχέτιση της διδασκαλίας με τους προσωπικούς μελλοντικούς στόχους.</p>	<p>R2.1 Παροχή ευκαιριών για επιτυχία βάσει των προκαθορισμένων κριτηρίων σε συνθήκες μέτριου ρίσκου ώστε να ενισχυθεί η επιθυμία για επιτυχία.</p> <p>R2.2 Παροχή ευκαιριών για ευθύνη, πρωτοβουλίες και διαπροσωπικές επιρροές ώστε να προσανατολιστεί η διδασκαλία στην ενδυνάμωση των κινήτρων.</p> <p>R2.3 Παροχή ευκαιριών για συνεργασία χωρίς ρίσκο μεταξύ των εκπαιδευόμενων ώστε να ικανοποιηθεί η ανάγκη για ενδυνάμωση των σχέσεων και της εμπιστοσύνης.</p>	<p>R3.1 Πρόσκληση σημαντικών ομιλητών που θα ενισχύσουν το ενδιαφέρον και θα μεταφέρουν τον ενθουσιασμό τους για το αντικείμενο.</p> <p>R3.2 Σε πλαίσια αυτορρυθμιζόμενης μάθησης μπορεί να αξιοποιηθούν αυτοί που ολοκληρώνουν πρώτοι το μάθημα ως βοηθοί του εκπαιδευτικού στις ομάδες.</p> <p>R3.3 Να προβάλλει ο ίδιος ο ο εκπαιδευτικός ενθουσιασμό για το αντικείμενο</p> <p>R3.4 Παροχή εναλλακτικών μεθόδων για την επίτευξη ενός στόχου.</p> <p>R3.5 Παροχή επιλογών για εξατομικευμένη οργάνωση των εργασιών.</p>

Πίνακας 2. Παράγοντες και στρατηγικές για τη συνιστώσα της Συσχέτισης μοντέλου ARCS

Αυτοπεποίθηση - Εμπιστοσύνη (Confidence)

Η κατηγορία της Αυτοπεποίθησης και της Εμπιστοσύνης περιλαμβάνει τους παράγοντες που συνδέονται με τα αισθήματα ελέγχου και τις προσδοκίες επιτυχίας του εκπαιδευόμενου. Έτσι η αυτοπεποίθηση ενισχύεται όταν, βοηθώντας τους μαθητές, καλλιεργούνται θετικές προσδοκίες για επιτυχία και στη συνέχεια βιώνουν την επιτυχία σε συνθήκες όπου την αποδίδουν στις προσωπικές τους προσπάθειες και ικανότητες και όχι σε εξωτερικούς παράγοντες όπως η τύχη ή η ευκολία της δραστηριότητας. Αποσαφηνίζοντας τους στόχους και παρέχοντας επιτυχημένα παραδείγματα είναι πολύ πιο εύκολο να αναπτυχθεί η αυτοπεποίθηση των μαθητών (Keller, 2008; Keller, 2000; Keller, 1987).

Στην κατηγορία της Αυτοπεποίθησης (Confidence), ο Keller εντοπίζει τρεις καθοριστικούς παράγοντες:

C1. Τις απαιτήσεις για μάθηση (Learning Requirements)

Αφορά τη σαφή ενημέρωση των εκπαιδευόμενων σχετικά με τις μαθησιακές απαιτήσεις, τους στόχους και τα κριτήρια αξιολόγησή τους, ώστε να γνωρίζουν εξ αρχής το χρόνο και την προσπάθεια που είναι απαραίτητο να αφιερώσουν για να ολοκληρώσουν επιτυχώς τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

C2. Τις ευκαιρίες για επιτυχία (Success Opportunities)

Αφορά τις ευκαιρίες που έχουν οι εκπαιδευόμενοι μέσα από ποικίλες προκλήσεις και νέες εμπειρίες να κατακτήσουν την απαιτούμενη γνώση και να επιτύχουν τους στόχους τους αναπτύσσοντας προσωπικές μεθόδους.

C3. Την προσωπική ευθύνη (Personal Control)

Αφορά την πορεία των εκπαιδευόμενων προς την επιτυχία μέσα από την αξιοποίηση των προσωπικών δυνατοτήτων τους και της προσπάθειάς τους με τη συνεχή ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό (Keller, 1987; Αλεξανδρή, 2010).

Κάθε παράγοντας μπορεί να εφαρμοστεί μέσω των κατάλληλων στρατηγικών για την κάθε εκπαιδευτική περίπτωση όπως αυτές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

C1. Τις απαιτήσεις για μάθηση (Learning Requirements)	C2. Τις ευκαιρίες για επιτυχία (Success Opportunities)	C3. Την προσωπική ευθύνη (Personal Control)
<p>C.1.1 Παροχή εργαλείων αυτοαξιολόγησης βασισμένα στους καθορισμένους στόχους.</p> <p>C.1.2 Εξήγηση των κριτηρίων αξιολόγησης της επίδοσης των εκπαιδευόμενων.</p>	<p>C2.1 Οργάνωση του εκπαιδευτικού υλικού σε σειρά αύξουσας δυσκολίας ώστε οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο εκπαιδευόμενος να είναι επιτεύξιμες.</p>	<p>C3.1 Δηλώσεις σχετικά με την επιτυχία της εκάστοτε δραστηριότητας, ανάλογες προς τις ικανότητες και το βαθμό προσπάθειας.</p> <p>C3.2 Ανάπτυξη ενός πλάνου εργασίας.</p> <p>C3.3 Ρεαλιστική στοχοθέτηση.</p> <p>C3.4 Απόδοση ευσήμων όταν οι εκπαιδευόμενοι προσδεύουν βάσει των προσωπικών προσπαθειών & ικανοτήτων.</p> <p>C3.5 Ενίσχυση των προσπαθειών του εκπαιδευόμενου.</p> <p>C3.6 Φθίνουσα καθοδήγηση των εκπαιδευόμενων.</p> <p>C3.7 Ανάπτυξη δεξιοτήτων σε ασφαλείς συνθήκες και εξάσκηση τους σε ρεαλιστικές συνθήκες.</p> <p>C3.8 Ενίσχυση της συνειδητοποίησης των εκπαιδευόμενων ότι η επίδωξη της επιτυχίας περιλαμβάνει την αποτυχία.</p>

Πίνακας 3. Παράγοντες και στρατηγικές για τη συνιστώσα της Αυτοπεποίθησης μοντέλου ARCS

Ικανοποίηση (Satisfaction)

Η κατηγορία της Ικανοποίησης περιλαμβάνει την καλλιέργεια θετικών συναισθημάτων σχετικά με τις επιτυχίες και τις μαθησιακές εμπειρίες των εκπαιδευόμενων. Η ανάπτυξη κινήτρων για μάθηση προωθείται όταν οι εκπαιδευόμενοι προσδοκούν και βιώνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα από τη μαθησιακή δραστηριότητα, ενώ καλλιεργούν ένα εξελισσόμενο ενδιαφέρον για μάθηση. Αυτό επιτυγχάνεται με την αναγνώριση και την υποστήριξη της επιτυχίας τους, ενώ παράλληλα είναι απαραίτητη προϋπόθεση να αισθάνονται ότι τους έχουν συμπεριφερθεί δίκαια. Τα άτομα παρακινούνται πιο εύκολα όταν η δραστηριότητα και η ανταμοιβή που θα ακολουθήσει την ολοκλήρωσή της είναι σαφώς προσδιορισμένα από την αρχή της διδασκαλίας (Keller, 2008, Keller, 2000; Keller, 1987).

Στην κατηγορία της Ικανοποίησης (Satisfaction), ο Keller εντοπίζει τρεις καθοριστικούς παράγοντες:

S1. Τις φυσικές συνέπειες (Natural Consequences)

Αφορά την υποστήριξη και ενθάρρυνση των εσωτερικών κινήτρων με την εφαρμογή της νέας γνώσης και των δεξιοτήτων σε αυθεντικές δραστηριότητες.

S2. Τις θετικές συνέπειες (Positive Consequences)

Αφορά τη θετικής ενίσχυση και τη συνεχή ανατροφοδότηση της συμπεριφοράς των εκπαιδευόμενων.

S3. Την ισότητα (Equity)

Αφορά τον καθορισμό των κανόνων, των κριτηρίων και των συνεπειών των συμπεριφορών των εκπαιδευόμενων κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Είναι σημαντικό οι εκπαιδευόμενοι να αντιληφθούν πως υπάρχει δίκαιη και ισότιμη μεταχείριση προς όλους και τα προκαθορισμένα πρότυπα τηρούνται καθολικά (Keller, 1987; Αλεξανδρή, 2010).

Κάθε παράγοντας μπορεί να εφαρμοστεί μέσω των κατάλληλων στρατηγικών για την κάθε εκπαιδευτική περίπτωση όπως αυτές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

S1. Τις φυσικές συνέπειες (Natural Consequences)	S2. Τις θετικές συνέπειες (Positive Consequences)	S3. Την ισότητα (Equity)
<p>S1.1 Παροχή ευκαιρίας για άμεση εφαρμογή της νέας γνώσης σε αυθεντικό πλαίσιο.</p> <p>S1.2 Λεκτική ενίσχυση των εσωτερικών κινήτρων των εκπαιδευόμενων όταν ολοκληρώνουν μια δύσκολη εργασία.</p> <p>S1.3 Μετάθεση των εκπαιδευόμενων που έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς τις εργασίες ώστε να λειτουργήσουν ως βοηθοί για τις υπόλοιπες ομάδες εκπαιδευόμενων.</p>	<p>S2.1 Άμεση και αυθεντική βράβευση.</p> <p>S2.2 Βράβευση της ολοκλήρωσης των πιο ανιαρών δραστηριοτήτων με εξωτερικές ανταμοιβές.</p> <p>S2.3 Λεκτική επιβράβευση για την πρόοδο ή την επιτυχή ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας ή ενότητας.</p> <p>S2.4 Παροχή εξατομικευμένης βοήθειας.</p> <p>S2.5 Παροχή επικοινωνιακής, ενισχυτικής και άμεσης ανατροφοδότησης.</p> <p>S2.6 Παροχή ενισχυτικής ανατροφοδότησης.</p> <p>S2.7 Αποφυγή χρήσης απειλών.</p> <p>S2.8 Αποφυγή αυστηρής επίβλεψης.</p> <p>S2.9 Αποφυγή εξωτερικών αξιολογήσεων.</p> <p>S2.10 Παροχή συχνής ενίσχυσης σε νέες δραστηριότητες.</p> <p>S2.11 Παροχή ενδιάμεσης ενίσχυσης όταν ο εκπαιδευόμενος εμπλέκεται στη δραστηριότητα.</p> <p>S2.12 Χρήση ποικίλων ενισχύσεων.</p>	<p>S.3.1 Δίκαιη και ισότιμη μεταχείριση προς όλους και τα προκαθορισμένα πρότυπα τηρούνται καθολικά</p>

Πίνακας 4. Παράγοντες και στρατηγικές για τη συνιστώσα της Ικανοποίησης μοντέλου ARCS

Αυτές είναι συνοπτικά οι τέσσερις κατηγορίες που διαμορφώνουν το μοντέλο ARCS. Κάθε μια από τις κατηγορίες αποτελείται από υποκατηγορίες που περιλαμβάνουν τις στρατηγικές παρώθησης. Ωστόσο μπορούμε να διαχωρίσουμε τις στρατηγικές αυτές και ως προς το σκοπό της διδασκαλίας και αν αυτή επιδιώκει την ανάπτυξη και ενίσχυση των κινήτρων ή τη διατήρησή τους (Keller, 1987).

Ακολούθως οι στρατηγικές διαμορφώνονται ως εξής:

Ενίσχυση της Προσοχής (Attention Enhancing Strategies-AES)	Ενίσχυση της Συσχέτισης (Relevance Enhancing Strategies-RES)	Ενίσχυση της Αυτοπεποίθησης (Confidence Enhancing Strategies-CES)	Ενίσχυση της Ικανοποίησης (Satisfaction Enhancing Strategies-SES)
<p>AES1. Χρήση εικόνων με σκούρο φόντο και έντονα γράμματα για την προσέλκυση της προσοχής των εκπαιδευόμενων.</p> <p>AES2. Αιχμαλώτιση του ενδιαφέροντος μέσα από διαδραστικές ερωταπαντήσεις που απαιτούν την ενεργή σκέψη.</p> <p>AES3. Παρουσίαση μιας ημιδομημένης, προβληματικής κατάστασης σε ένα πλαίσιο ανακαλυπτικής μάθησης με ορισμένα αποκλυπτικά στοιχεία σχετικά με τη μεταδιδόμενη γνώση.</p>	<p>RES1. Χρήση παραδειγμάτων με περιεχόμενο ή καταστάσεις που είναι οικεία στον εκπαιδευόμενο.</p> <p>RES2. Σαφείς στόχοι σε όρους σημασίας και χρησιμότητας του μαθήματος.</p>	<p>CES1. Χρήση φράσεων και λέξεων που συμβάλλουν στην επιτυχία.</p> <p>CES2. Σαφής παρουσίαση των στόχων και της δομής του μαθήματος.</p> <p>CES3. Εξήγηση των κριτηρίων αξιολόγησης.</p> <p>CES4. Αναφορά σε προαπαιτούμενες γνώσεις.</p> <p>CES5. Ενημέρωση για την έκταση και το χρόνο αξιολόγησης.</p> <p>CES6. Περίληψη όσων κάνουν.</p> <p>CES7. Χρήση ενός μενού πλοήγησης του εκπαιδευόμενου ώστε να του δίνουμε τον έλεγχο ανά πάσα στιγμή.</p>	<p>Οι στρατηγικές Ικανοποίησης δε διαφοροποιούνται σημαντικά ως προς την ανάπτυξη και την διατήρηση των κινήτρων των εκπαιδευόμενων.</p>

Πίνακας 5. Στρατηγικές ανάπτυξης των κινήτρων στο μοντέλο ARCS (Keller, Song, 2001)

Διατήρηση της Προσοχής (Attention Sustaining Strategies-ASS)	Διατήρηση της Συσχέτισης (Relevance Sustaining Strategies-RSS)	Διατήρηση της Αυτοπεποίθησης (Confidence Sustaining Strategies-CSS)	Διατήρηση της Ικανοποίησης (Satisfaction Sustaining Strategies-SSS)
<p>ASS1. Τα διδακτικά κομμάτια πρέπει να είναι σύντομα και σταδιακά να ολοκληρώνουν την ανακάλυψη της γνώσης.</p> <p>ASS2. Αποτελεσματική χρήση της διάταξης της οθόνης.</p> <p>ASS3. Διαδραστικές παρουσιάσεις.</p> <p>ASS4. Διατήρηση μιας σχετικής συνοχής σε όλες τις οθόνες.</p> <p>ASS5. Αποτελεσματική χρήση οπτικών μέσων.</p> <p>ASS6. Αποφυγή δύσχρηστων μέσων.</p> <p>ASS7. Χρήση των κατάλληλων επισημάνσεων για τους όρους και τις έννοιες που χρήζουν μεγαλύτερης προσοχής.</p>	<p>RSS1. Χρήση προσωπικών επιθέτων και αν είναι εφικτό σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμη και το όνομα του εκπαιδευόμενου.</p> <p>RSS2. Χρήση γραφικών απεικονίσεων για την ενσωμάτωση δύσκολων και δυσνόητων εννοιών σε πιο οικείο πλαίσιο.</p>	<p>CSS1. Επιτρέπουμε στον εκπαιδευόμενο να αποχωρίσει και να επιστρέψει στο κεντρικό μενυ της σελίδας οποιαδήποτε στιγμή και, αν είναι εφικτό, να γυρίσει στην προηγούμενη σελίδα.</p> <p>CSS2. Δίνουμε στον εκπαιδευόμενο τον έλεγχο του ρυθμού μέσα από την επιλογή να μεταβεί από την μία οθόνη στην επόμενη.</p> <p>CSS3. Συνδέουμε τις γνώσεις που θέλουμε να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι με προηγούμενες γνώσεις ή δεξιότητες για αποφύγουμε τυχόν υπερδιέγερση των κινήτρων ή αντιπρόφως ανία.</p>	<p>Οι στρατηγικές Ικανοποίησης δε διαφοροποιούνται σημαντικά ως προς την ανάπτυξη και την διατήρηση των κινήτρων των εκπαιδευόμενων.</p>

Πίνακας 6. Στρατηγικές διατήρησης των κινήτρων στο μοντέλο ARCS (Keller, Song, 2001)

Προκειμένου να είναι αποτελεσματική η μαθησιακή διαδικασία είναι ιδιαίτερα σημαντική η αξιοποίηση στρατηγικών από όλους τους παράγοντες του μοντέλου. Παραπάνω αναφέρθηκαν, ενδεικτικά, ορισμένες από τις στρατηγικές που προκύπτουν από τις συνιστώσες του μοντέλου. Είναι σημαντικό ωστόσο να σημειωθεί ότι σε κάθε εκπαιδευτική παρέμβαση επιλέγονται και διαμορφώνονται οι στρατηγικές εκείνες που ανταποκρίνονται στις εκάστοτε ανάγκες των

εκπαιδευόμενων, τα διαθέσιμα μέσα και το αντικείμενο που θα διδαχθεί (Keller, 1987; Keller, 2000; Keller, 2008; Αλεξανδρή, 2010).

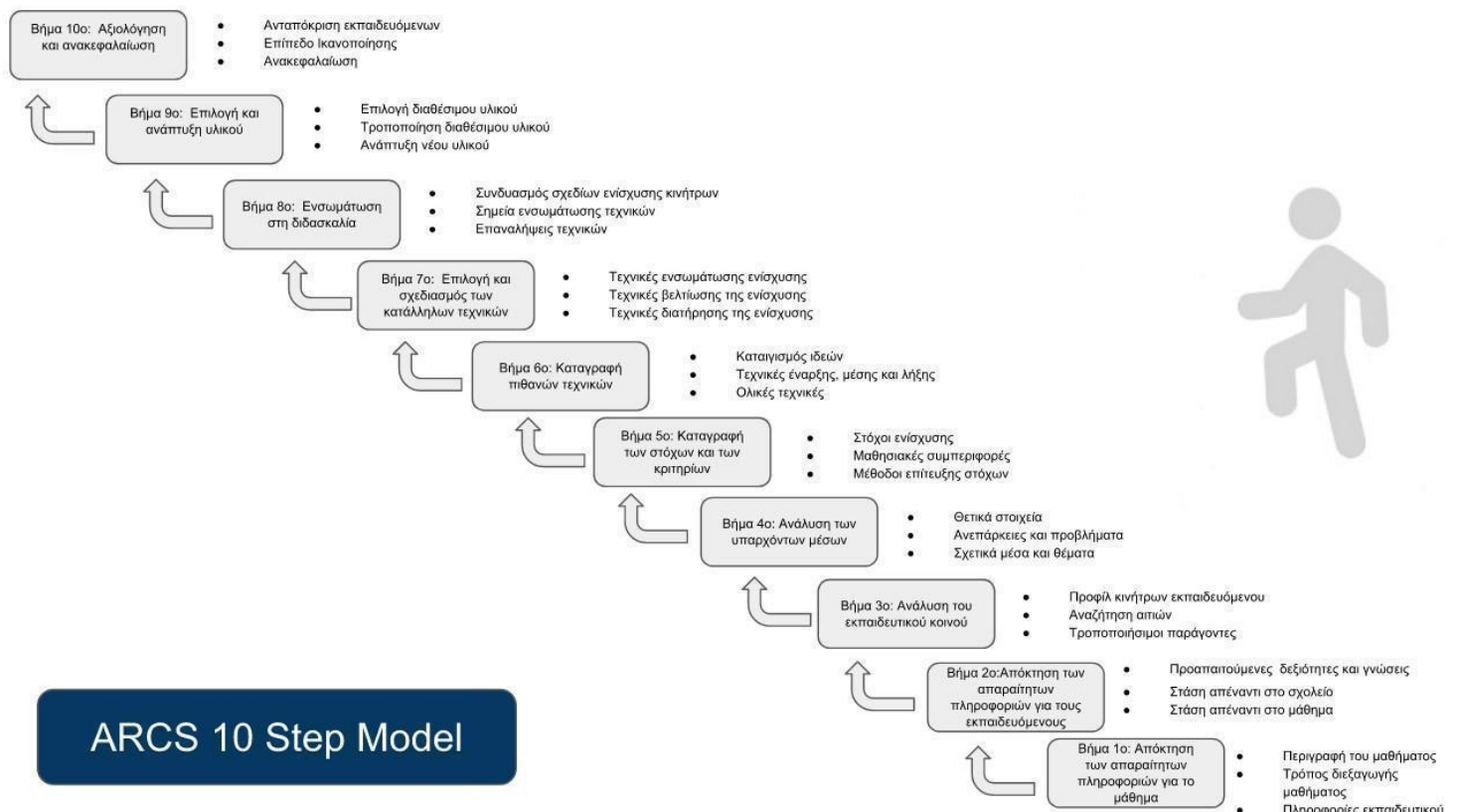
2.3.3 Διδακτικός σχεδιασμός μοντέλου ARCS

Παρά το σκοπό του μοντέλου αυτού να βοηθήσει στον προσδιορισμό των τρόπων με τους οποίους μπορούμε να κάνουμε το μάθημα πιο δελεαστικό, παραμένει το ερώτημα της διαδικασίας με την οποία μπορεί να αξιοποιηθεί το μοντέλο ARCS στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Στην περίπτωση του ARCS, το ίδιο το μοντέλο καθορίζει, μέσω των φάσεων και των προτεινόμενων στρατηγικών του, τις κατευθυντήριες γραμμές που μπορεί να ακολουθήσει ένας εκπαιδευτικός για να σχεδιάσει το μάθημά του. Περιλαμβάνει λοιπόν την ανάλυση των δεδομένων πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση, τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, προσαρμοσμένο στην ανάλυση που προηγήθηκε, την εφαρμογή της εκπαιδευτικής παρέμβασης και την αξιολόγηση της παρέμβασης μετά την ολοκλήρωσή της. (Keller, 1987; Keller, 2008) Στην πιο ολοκληρωμένη εκδοχή της, η διαδικασία περιλαμβάνει δέκα βήματα:

- Το πρώτο και δεύτερο βήμα αφορούν τη συγκέντρωση των απαραίτητων πληροφοριών σχετικά με τις ανάγκες, το μαθησιακό στυλ και τη διαμορφωμένη συμπεριφορά των εκπαιδευόμενων.
- Στο τρίτο βήμα γίνεται η ανάλυση των παραπάνω δεδομένων για να καθοριστούν τα σημεία τα οποία απαιτούν ενίσχυση.
- Στο τέταρτο βήμα του μοντέλου γίνεται η ανάλυση του εκπαιδευτικού υλικού του οποίου γινόταν χρήση μέχρι και σήμερα αλλά και των συνθηκών μάθησης.
- Στο πέμπτο βήμα καθορίζονται οι στόχοι και το σύστημα αξιολόγηση που θα εφαρμοστεί στην εκπαιδευτική παρέμβαση που θα σχεδιαστεί.
- Στο έκτο βήμα, μελετώνται οι εκπαιδευτικές τεχνικές και στρατηγικές του μοντέλου ARCS που είναι πιθανό να χρησιμοποιηθούν στο σχεδιασμό και τη δόμηση της μαθησιακής διαδικασίας.
- Στο έβδομο βήμα γίνεται η επιλογή εκείνων που είναι πιο κατάλληλοι στις ανάγκες του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού κοινού.

- Στο όγδοο βήμα, ενσωματώνονται σχεδιαστικά οι στρατηγικές που επιλέχθηκαν στο πλάνο του μαθήματος και προσαρμόζονται αναλόγως σε αυτό.
- Στο ένατο βήμα πραγματοποιείται η εφαρμογή του.

Στο δέκατο βήμα πραγματοποιείται η αξιολόγηση των επιλεγμένων στρατηγικών με βάσει τους στόχους που είχαν καθοριστεί στα πρώτα βήματα (Keller, 1987; Keller, 2000; Keller, 2008; Αλεξανδρή, 2010).



Εικόνα 1. Στρατηγική 10 βημάτων για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό με την χρήση του μοντέλου ARCS (Keller, 2000).

Πολυάριθμες έρευνες έχουν επιβεβαιώσει την εγκυρότητα του μοντέλου ARCS, ενώ μια απολοποιημένη προσέγγιση του μοντέλου έχει ελεγχθεί ως προς την εγκυρότητά της από τους Suzuki και Keller (Suzuki & Keller, 1996) και τους Song και Keller (Song & Keller, 2001), οι οποίοι το εφάρμοσαν για την ανάπτυξη μιας υποστηριζόμενης τεχνολογικά εκπαιδευτικής διαδικασίας με προσαρμόσιμα χαρακτηριστικά ως προς την ενίσχυση κινήτρων των μαθητών (Motivationally Adaptive Computer-Assisted Instruction - CAI). Συνοπτικά, ο σκοπός του συστηματικού σχεδιασμού της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι να υποστηρίξει μια προσέγγιση προσανατολισμένη στην επίλυση προβλημάτων για να προσδιορίσει τα κενά στα κίνητρα των εκπαιδευόμενων και στη συνέχεια να εφαρμόσει συγκεκριμένες στρατηγικές για την ενίσχυσή τους. Με αυτό τον τρόπο λαμβάνονται υπόψη οι συνθήκες και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε εκπαιδευτικής περίπτωσης και προσαρμόζεται το μοντέλο σε αυτή (Keller, 2008).

2.4 Διδακτική μέθοδος PBL

2.4.1 Η μέθοδος επίλυσης προβλημάτων (PBL)

Η PBL είναι μια διδακτική μέθοδος η οποία εμπλέκει τους εκπαιδευόμενους στην επίλυση αυθεντικών και ανεπαρκώς δομημένων προβλημάτων, προωθώντας με αυτό τον τρόπο την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Τα προβλήματα στα πλαίσια ενός εκπαιδευτικού σεναρίου αποτελούν την αφορμή και το μέσο για τον προσδιορισμό των μαθησιακών στόχων των εκπαιδευόμενων. Σκοπός της συγκεκριμένης μεθόδου δεν είναι η επίλυση του προβλήματος καθ' αυτού αλλά η χρήση των κατάλληλων προβλημάτων για την απόκτηση νέων γνώσεων και την κατανόησή τους μέσα από την πρακτική εφαρμογή τους. Επομένως η γνώση χτίζεται από το ίδιο το πρόβλημα και εφαρμόζεται με τη λύση του (Schmidt et al., 1996; Hmelo & Lin, 2000; Barrows, 2000; Wood, 2003; Hmelo-Silver, 2004; Hung et al., 2008).

Πολλοί εκπαιδευτικοί σε όλο τον κόσμο χρησιμοποιούν ήδη την PBL και το ποσοστό αυτό φαίνεται να αυξάνεται, πυροδοτώντας νέες δράσεις και συνεχείς έρευνες για την

αποτελεσματικότερη εφαρμογή της σε όλες τις βαθμίδες της Εκπαίδευσης (Dochy et al., 2003; Hmelo-Silver, 2004; Newman, 2003; Barrows, 2000; Duch et al., 2001; Evenson & Hmelo, 2000; Kain, 2003; Torp & Sage, 2002).

2.4.2 Μοντέλο PBL

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το είδος του προβλήματος καθορίζει την ίδια τη μέθοδο PBL αφού κάθε πρόβλημα απαιτεί διαφορετικό τρόπο προσέγγισης ενώ καθορίζει και την τελική αξιολόγηση του εκπαιδευόμενου. Στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής προσέγγισης γίνεται χρήση του μοντέλου στο οποίο το πρόβλημα είναι βασισμένο στη μάθηση με επιστημολογική επάρκεια και τη γνώση που πρέπει να αναπτύξει ο εκπαιδευόμενος στα πλαίσια ενός εκπαιδευτικού σεναρίου (De Graff & Kolmos, 2007; Hanney & Savin-Baden, 2013; Savin-Baden, 2000; Savin-Baden, 2007 α,β,γ).

Ειδικότερα ακολουθείται η διδακτική προσέγγιση της PBL 9 βημάτων (The PBL Circle -9 steps) όπως αυτή ορίζεται από τους Sveikauskas & Kirikova (2007). Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, η διδασκαλία ακολουθεί τις παρακάτω φάσεις:

- 1η Φάση: Το πρόβλημα
- 2η Φάση: Καταιγισμός ιδεών σε σχέση με το πρόβλημα
- 3η Φάση: Συστηματοποίηση και μεθόδευση της μέχρι τώρα γνώσης
- 4η Φάση: Ορισμός επιμέρους θεμάτων που πρέπει να εξεταστούν
- 5η Φάση: Προσδιορισμός αναγκών για τη μάθηση
- 6η Φάση: Έρευνα για τη γνώση
- 7η Φάση: Συζήτηση και αξιολόγηση των πληροφοριών που συγκεντρώθηκαν
- 8η Φάση: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων στην ομάδα
- 9η Φάση: Εφαρμογή της νέας γνώσης

The PBL Circle -9 steps (Sveikauskas & Kirikova, 2007)		
Φάση 1η	Το πρόβλημα	Δίνεται το πρόβλημα στους εκπαιδευόμενους και αφού τους δοθεί ο απαραίτητος χρόνος για την προσεκτική ανάγνωσή του, εντοπίζονται οι έννοιες που είναι δυσνόητες και χρίζουν επεξήγησης αλλά και οι έννοιες προς διερεύνηση.
Φάση 2η	Καταιγισμός ιδεών	Κατατίθενται όλες οι ιδέες και οι σκέψεις σχετικά με την επίλυση του προβλήματος. Οι εκπαιδευόμενοι επικοινωνούν και εκφράζονται ελεύθερα σε σχέση με το πρόβλημα, ενώ όλες οι ιδέες γίνονται αποδεκτές χωρίς να κρίνονται.
Φάση 3η	Συστηματοποίηση και μεθόδευση	Κατηγοριοποιούνται οι ιδέες, μελετάται ξανά το πρόβλημα και αξιολογείται η μέχρι τώρα γνώση των εκπαιδευόμενων.
Φάση 4η	Ορισμός επιμέρους θεμάτων	Προσδιορίζονται τα θέματα που πρέπει να εξεταστούν περαιτέρω και κάθε ομάδα επιλέγει το θέμα με το οποίο θα ασχοληθεί ώστε να επιτευχθούν οι καθορισμένοι στόχοι.
Φάση 5η	Προσδιορισμός αναγκών για τη μάθηση	Κατανομή των εργασιών στα μέλη της ομάδας και προσδιορίζεται τι χρειάζεται να διερευνηθεί και ποιες γνώσεις πρέπει να δομηθούν προκειμένου να επιτευχθούν οι καθορισμένοι στόχοι.
Φάση 6η	Έρευνα για τη γνώση	Αναζήτηση του υλικού που είναι σχετικό με το θέμα, η ατομική μελέτη όπου η γνώση θα αξιολογηθεί και να συστηματοποιηθεί και τα αποτελέσματα θα πρέπει να παρουσιαστούν στην ομάδα και η παρουσίασή του στην ομάδα μαζί με τη δημιουργία ενός προσωπικού φακέλου σχετικά με τις πληροφορίες που έχουν συλλέξει, την οργάνωσή και την καταγραφή τους.
Φάση 7η	Συζήτηση και αξιολόγηση πληροφοριών	Συζητούνται και αξιολογούνται οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν ενώ εξετάζεται κατά πόσο ανταποκρίνονται στις ανάγκες του προβλήματος. Επιπλέον οι ορισμοί του προβλήματος που είχαν επιλεγεί νωρίτερα επανεξετάζονται με βάση τη νέα γνώση και τις νέες πληροφορίες. Στην περίπτωση που η νέα γνώση δεν επαρκεί για την επίλυση του προβλήματος μπορεί να επιστρέψουν στην αναζήτηση πληροφοριών.
Φάση 8η	Παρουσίαση των αποτελεσμάτων	Κάθε ομάδα παρουσιάζει τα αποτελέσματα της εργασίας της στον εκπαιδευτικό και τις υπόλοιπες ομάδες. Για την παρουσίαση αυτή καθορίζεται η μορφή εξ αρχής είτε από τον εκπαιδευτικό είτε από τους εκπαιδευόμενους.
Φάση 9η	Εφαρμογή της νέας γνώσης	Οι εκπαιδευόμενοι είναι έτοιμοι να μεταφέρουν τη γνώση που κατέκτησαν στο αρχικό πρόβλημα του σεναρίου και να το εφαρμόσουν προς επίλυσή του.

Πίνακας 7. Διδακτική προσέγγιση της PBL 9 βημάτων κατά Sveikauskas & Kirikova (2007)

2.4.3 Η PBL σε Online περιβάλλοντα

Ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης στο οποίο αξιοποιείται η στρατηγική μάθησης PBL οφείλει να περιλαμβάνει τα δομικά στοιχεία της μεθόδου τα οποία συνοψίζονται στα ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα, να ακολουθεί την ροή των εργασιών όπως αυτές καθορίζονται από τη ίδια τη μέθοδο, να διατηρεί ξεκάθαρους τον ρόλο του εκπαιδευτικού ως διευκολυντή και του εκπαιδευόμενου ως ερευνητή και να υποστηρίζει την αξιολόγηση της πορείας του μαθητή ως προς τον ίδιο και ως προς την ομάδα του.

Τα χαρακτηριστικά της μεθόδου PBL, λοιπόν, προσαρμόζονται ανάλογα στην περίπτωση ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της παρέμβασης. Στην περίπτωση αυτή τα ανεπαρκώς δομημένα προβλήματα εξακολουθούν να αποτελούν το κύριο έναυσμα της μαθησιακής διαδικασίας, αυτή τη φορά ωστόσο κατακερματίζονται σε μικρότερα

προβλήματα που αποτελούν μέρος του μεγαλύτερου για την διευκόλυνση των εκπαιδευόμενων, ενώ οφείλει σχεδιαστικά και τεχνικά να υποστηρίξει την προσωπική διερεύνηση του προβλήματος με τρόπο εξατομικευμένο για κάθε μαθητή και να διατηρεί τον ρόλο του εκπαιδευτικού ως διευκολυντή (Savin – Baden, 2007 α,β; Combs, 1994; Savin-Baden et al., 2011).

Επιπλέον, οι νέες τεχνολογίες παρέχουν τα μέσα για παρουσίαση του προβλήματος με ποικίλους τρόπους που ανταποκρίνονται στην καθημερινότητα και άρα καθιστούν το πρόβλημα αυθεντικό. Παράλληλα υπάρχει η δυνατότητα για ανάπτυξη λογισμικών και προγραμμάτων που θα υποστηρίζουν τεχνικά την επίλυση προβλημάτων και θα ακολουθούν την διαδικασία επίλυσης προβλημάτων (Savin – Baden, 2007 α,β; Combs, 1994; Savin-Baden et al., 2011).

2.5 Προηγούμενες έρευνες

Τόσο το μοντέλο ενίσχυση κινήτρων ARCS, όσο και η διδακτική μέθοδος επίλυσης προβλημάτων PBL έχουν αξιοποιηθεί κατά καιρούς στο σχεδιασμό και την υλοποίηση συστημάτων και περιβαλλόντων ηλεκτρονικής μάθησης, άλλοτε για το αντικείμενο της Επιστήμης των Υπολογιστών και άλλοτε για την ενίσχυση των κοριτσιών σε σχέση με το συγκεκριμένο κλάδο, ενώ έχει διερευνηθεί και κατά πόσο η αξιοποίησή τους στο εκάστοτε περιβάλλον επιφέρει θετικά αποτελέσματα.

Σε έρευνες όπως αυτή των Tlili A et al (2016) αναπτύχθηκε ένα πιλοτικό διαδικτυακό μάθημα δημιουργίας εκπαιδευτικών παιχνιδιών, το οποίο αξιολογήθηκε από 134 προπτυχιακούς φοιτητές στο πεδίο της Επιστήμης των Υπολογιστών, και στο οποίο εφαρμόζονται εκπαιδευτικές στρατηγικές οι οποίες προάγουν τη μάθηση μέσα από την πράξη σε συνδυασμό με το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS του J. M. Keller. Τα αποτελέσματα της έρευνας υποδεικνύουν ότι η εφαρμογή εκπαιδευτικών στρατηγικών όπως αυτές του μοντέλου ARCS, είναι ικανά να ενισχύσουν την ανάπτυξη κινήτρων στους εκπαιδευόμενους, να τους διατηρούν δραστήριους κατά τη διάρκεια του μαθήματος και να αναπτύσσουν τις τεχνικές δεξιότητες που απαιτούνται για τη δημιουργία δικών τους εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Επομένως τόσο οι ερευνητές όσο και οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επωφεληθούν από την δημιουργία μαθημάτων τα οποία περιλαμβάνουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

Στην ίδια κατεύθυνση, η έρευνα των M. Chang et al. (2011) εξετάζει κατά πόσο η εκπαιδευτική αξιοποίηση ενός βοηθητικού εκπαιδευτικού ρομπότ (Robot Teaching Assistant - RTA) σε συνδυασμό με το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS του J. M. Keller, είναι ικανά να ενισχύσουν και να διατηρήσουν τα κίνητρα των εκπαιδευόμενων για μάθηση. Τα αποτελέσματα της έρευνας υποδεικνύουν ότι οι εκπαιδευόμενοι οι οποίοι συμμετείχαν στην έρευνα ανέπτυξαν σε μεγαλύτερο βαθμό κίνητρα για μάθηση σε σχέση με τους υπόλοιπους εκπαιδευόμενους σε όρους κινήτρων και μαθησιακών επιδόσεων.

Στην έρευνα των Chang K. et al. (2012), υλοποιήθηκε ένα διαδραστικό ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης με άξονα την επίλυση προβλημάτων. Το σύστημα αφορά μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με σκοπό τη μεγαλύτερη εμπλοκή τους σε μαθηματικές δραστηριότητες. Ειδικότερα, το σύστημα αυτό περιλαμβάνει όλες τις φάσεις της μεθόδου επίλυσης προβλημάτων, ενώ συγκεκριμένα η φάση επίλυσης του προβλήματος έχει αναπτυχθεί σε παιγνιώδη σενάρια. Στην εκπαιδευτική εφαρμογή του προγράμματος συμμετείχαν 92 μαθητές των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές οι οποίοι συμμετείχαν στο πρόγραμμα ανέπτυξαν υψηλότερες δεξιότητες προσδιορισμού και επίλυσης προβλημάτων σε σχέση με τους μαθητές που ακολούθησαν παραδοσιακές μεθόδους εκμάθησης του αντικείμενου, ακόμα και αν αρχικά σημείωναν χαμηλότερες επιδόσεις στα μαθηματικά..

Επιπλέον, η Hayes E. (2011) συμμετείχε στη δημιουργία δύο εξωσχολικών προγραμμάτων με σκοπό την ενίσχυση των δεξιοτήτων και του ενδιαφέροντος κοριτσιών στους κλάδους του STEM. Τα προγράμματα αυτά είναι το Tech Savvy Girls project και το Learning Initiative and CompuGirls και αφορούν την επίδραση της αξιοποίησης των video games και των digital media στην ανάπτυξη συστημάτων για την εμπλοκή των κοριτσιών στην Επιστήμη των Υπολογιστών μέσα από δραστηριότητες όπως η τροποποίηση του κώδικα σε παιχνίδια. Τα περιβάλλοντα αυτά αφορούν κατά αποκλειστικότητα κορίτσια και στοχεύουν στην παρακίνηση των κοριτσιών σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών. Τα αποτελέσματα τα οποία μετρήθηκαν από τη συμμετοχή των κοριτσιών στα δύο παραπάνω προγράμματα, υποδεικνύουν ότι κορίτσια τα οποία δεν είχαν καμία προηγούμενη εμπειρία σε σχέση με τους υπολογιστές ανέπτυξαν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση στον κλάδο αυτό και συχνά οι επιδόσεις τους ξεπερνούσαν τα αγόρια σε δραστηριότητες σχετικές με τον υπολογιστή, ενώ παρατηρήθηκε και μεγαλύτερη συμμετοχή των κοριτσιών σε διαδικτυακές κοινότητες σχετικές με video games, οδηγίες και προγράμματα

υπολογιστών.

Παρομοίως έρευνα των Phillips R. και Brooks B.(2017) σχετικά με την επίδραση των δραστηριοτήτων του προγράμματος “Η ώρα του Κώδικα” στο αίσθημα αυτο-αποτελεσματικότητας και τη στάση των κοριτσιών σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, δείχνει ότι τα κορίτσια αναπτύσσουν θετικότερη στάση και καλύτερες επιδόσεις σε σχέση με τους συνομήλικούς τους που δεν συμμετείχαν στο πρόγραμμα. Από τα παραπάνω αποτελέσματα υποδεικνύεται ότι η χρήση του κατάλληλου περιεχομένου και η διαμόρφωση των δραστηριοτήτων αντιστοίχως για τη δημιουργία θετικών εμπειριών μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στη στάση απέναντι στην Επιστήμη των Υπολογιστών, την ανάπτυξη τεχνολογικών δεξιοτήτων και της αυτοπεποίθησης των κοριτσιών ως προς τη χρήση των υπολογιστών.

Ξεχωριστή είναι και η περίπτωση του Πανεπιστημίου Harvey Mudd το οποίο δημιούργησε ένα ανοιχτό μαζικό διαδικτυακό μάθημα (Massive Open Online Course - MOOC) για την εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι έρχονται σε επαφή με μια απλή γλώσσα προγραμματισμού και καλούνται να προγραμματίσουν τις λειτουργίες ενός εικονικού ρομπότ. Παρότι οι κανόνες της γλώσσας είναι απλοί, τα σενάρια επίλυσης προβλημάτων είναι πολλά. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται ένα περιβάλλον με κεντρικό άξονα την επίλυση προβλημάτων ενώ παράλληλα καλλιεργούνται δεξιότητες προγραμματισμού μέσα από διασκεδαστικές διαδραστικές εφαρμογές. Η απήχηση του προγράμματος αυτού ήταν ιδιαίτερα αισθητή στα ποσοστά των γυναικών που ολοκλήρωναν το μάθημα, με την αύξησή του στο 40% εντός 5 ετών. Στην αύξηση αυτή συνέβαλλε σημαντικά και η συμμετοχή μεγαλύτερου αριθμού γυναικών στον Συνέδριο Grace Hopper Celebration of Women in Computing για την απόδοση τιμών σε γυναίκες στο χώρο της Επιστήμης των Υπολογιστών.

Καταληκτικά, σημαντικά είναι και τα αποτελέσματα της έρευνας του Alhazbi S, (2015) σχετικά με την εφαρμογή του μοντέλου ανάπτυξης κινήτρων ARCS του J. M. Keller για την ενίσχυση των κινήτρων προπτυχιακών φοιτητών στο μάθημα Προγραμματισμού. Στα πλαίσια της έρευνας οι εκπαιδευόμενοι παρακολούθησαν το μάθημα σε επίπεδο διαλέξεων ενώ παράλληλα αξιοποιήθηκε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης για την υποστήριξη των εκπαιδευόμενων εκτός μαθήματος. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η αξιοποίηση του μοντέλου ARCS σε ένα περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης μπορεί να παρακινήσει αποτελεσματικά σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, ενώ παράλληλα σημειώθηκαν και καλύτερες επιδόσεις στο

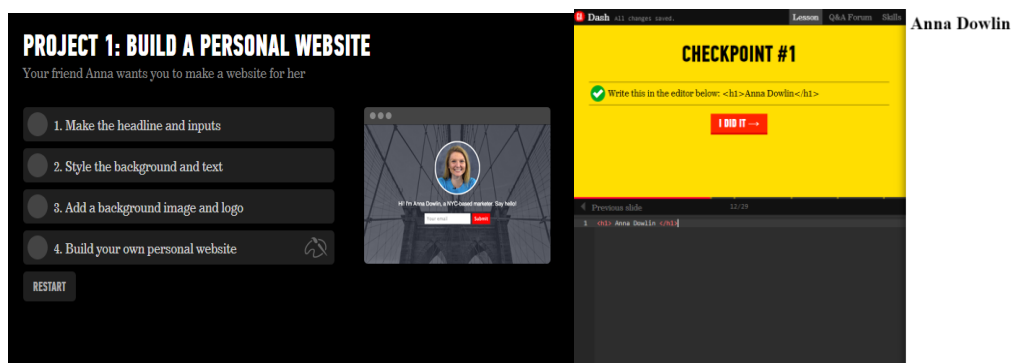
μάθημα σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά.

Αφενός, λοιπόν, έχει υλοποιηθεί πληθώρα συστημάτων και περιβαλλόντων ηλεκτρονικής εκμάθησης κώδικα για την ενίσχυση των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στην Επιστήμη των Υπολογιστών. Αφετέρου, έχει αποδειχθεί ότι η αξιοποίηση του μοντέλου ενίσχυσης κινήτρων ARCS σε συνδυασμό με διδακτικές μεθόδους επίλυσης προβλημάτων, όπως η PBL, σε ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης, συμβάλλουν σημαντικά στο πεδίο της Επιστήμης των Υπολογιστών.

2.6 Ανάλυση παρόμοιων συστημάτων

Στον σχεδιασμό του συστήματος συντέλεσε σημαντικά η αναζήτηση παρόμοιων συστημάτων. Παρακάτω παρατίθενται ορισμένα από αυτά:

2.6.1 Dash



Εικόνα 2. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Dash

Το Dash είναι ένας ιστότοπος σχετικά με την εκμάθηση των γλωσσών HTML, CSS και JAVASCRIPT η οποία έχει στηθεί από την General Assembly, μια εταιρεία αφιερωμένη στην εκπαίδευση σχετικά με την Επιστήμη των Υπολογιστών. Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο του περιβάλλοντος αυτού έγκειται στο ότι είναι εξ'ολοκλήρου online και βασίζεται στη διδακτική μέθοδο του Project Based Learning. Η εγγραφή και παρακολούθηση είναι δωρεάν για οποιονδήποτε και απευθύνεται σε όλο το εύρος των ηλικιών. Οι χρήστες επιλέγουν το project που επιθυμούν και ακολουθώντας τα βήματα της διαθέσιμης παρουσίασης, συντάσσουν τον κώδικα στον online code editor που είναι διαθέσιμος αριστερά και βλέπουν το αποτέλεσμα του κώδικα άμεσα στο δεξί μέρος της οθόνης. Παράλληλα ξεκλειδώνουν τις αντίστοιχες δεξιότητες και δημιουργούν την ιστοσελίδα του σεναρίου. Με την ολοκλήρωση του κάθε βήματος ανεβαίνουν επίπεδο και μόλις ολοκληρώσουν το project μπορούν να συνεχίσουν με διαφορετικό ή να το τροποποιήσουν όπως οι ίδιοι επιθυμούν. Από το συγκεκριμένο περιβάλλον αξιοποιήθηκε ο τρόπος παρουσίασης των βημάτων που πρέπει να ακολουθήσουν οι μαθητές, καθώς και η ιδέα της σύνταξης κώδικα και της παράλληλης προβολής του αποτελέσματος.

2.6.2 Code Avengers

The screenshot displays the Code Avengers website interface. On the left, there is a navigation menu with a 'Calculations & Variables' section. Below it, a list of lessons is shown, each with a progress indicator (circles) and a duration. The lessons include: 1. Intro to lessons 2-10 (15 min), 2. Display messages with alert (15 min), 3. Order of operation math rules (15 min), 4. Basic math calculations (15 min), 5. Store data with variables (15 min), 6. Read error messages, fix mistakes (15 min), 7. Move a robot to its goal (15 min), and 8. Ask questions with prompt (15 min). Below the lessons, there is a 'QUIZZES' section with 4 items: 1. Alerts Quiz (15 min), 2. Maths Quiz (15 min), 3. Variables Quiz (15 min), and 4. Strings Quiz (15 min). The main content area shows a code editor with HTML code for a profile page. The code includes comments and instructions for changing the profile page URL, logo, and navigation links. The code is as follows:

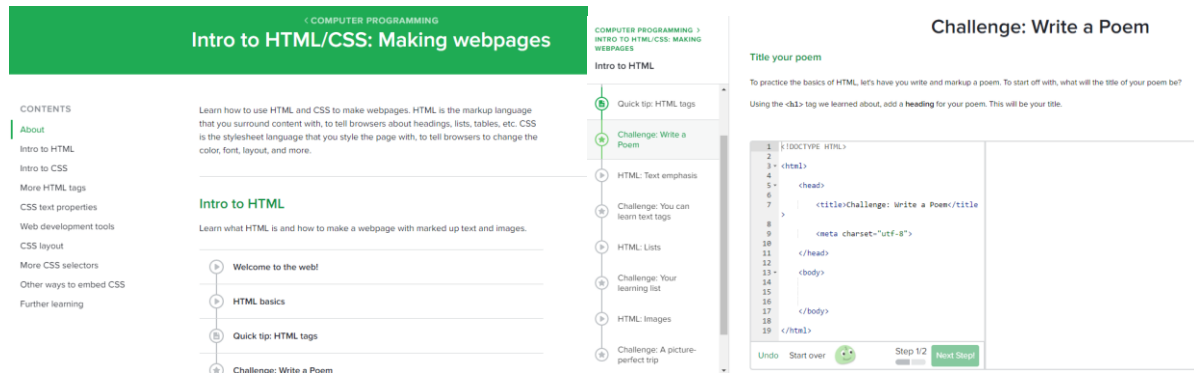
```
26 <!-- Change the URL to a different folder you can use --> which means go back a folder.  
27 For example, if the profile page URL is https://codeavengers.com/codeavengers/profile.html and the logo image is  
28 https://codeavengers.com/images/logo.png, then the code <img src="" --> becomes <img src="" --> .  
29 <!-- Change the Code Avengers logo src and surrounding eschlar href to document relative paths.  
30 Click here for more details about documents and root relative paths.  
31 <img src="" --> becomes <img src="" --> .  
32 <!-- Change the Code Avengers logo src and surrounding eschlar href to document relative paths.  
33 Click here for more details about documents and root relative paths.  
34 <img src="" --> becomes <img src="" --> .  
35 <img src="" --> becomes <img src="" --> .  
36 <img src="" --> becomes <img src="" --> .  
37 <img src="" --> becomes <img src="" --> .  
38 <img src="" --> becomes <img src="" --> .
```

On the right side of the screenshot, there is a mobile app preview showing a 'My Profile' page with a name, city, birthday, and height, and a 'My Top Websites' section with links to various websites.

Εικόνα 3. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Code Avengers

Το Code Avengers είναι ένας ιστότοπος ο οποίος παρέχει μαθήματα για εκμάθηση κώδικα online. Ο χρήστης επιλέγει το μάθημα που θέλει να παρακολουθήσει και ενημερώνεται για τις ενότητες από τις οποίες αποτελείται και το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να ολοκληρώσει το μάθημα. Επιλέγοντας την ενότητα που επιθυμεί, ο χρήστης μπορεί να ακολουθήσει τις οδηγίες που του δίνονται, να συντάξει τον κώδικα και να δει τα αποτελέσματα του κώδικα στο δεξί μέρος της οθόνης. Όπως και τα προηγούμενα συστήματα, έτσι και αυτό απευθύνεται σε όλο το εύρος ηλικιών. Από το περιβάλλον του Code Avengers αξιοποιήθηκε ο τρόπος με τον οποίο ταξινομούνται οι ενότητες σε επίπεδα καθώς και η ιδέα της σύνταξης κώδικα και της παράλληλης προβολής του αποτελέσματος.

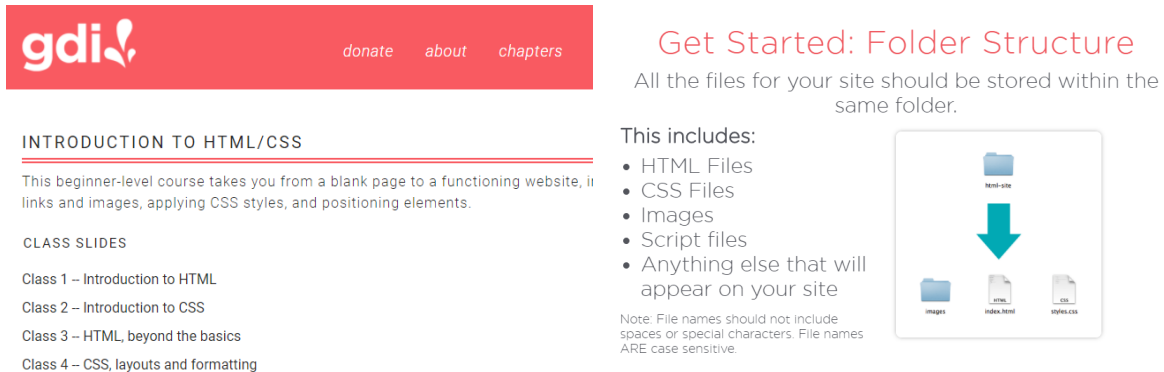
2.6.3 Khan Academy



Εικόνα 4. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Khan Academy

Το Khan Academy είναι ένα από τα πρώτα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα που δημιουργήθηκαν για την εκμάθηση κώδικα. Μέσα από εγχειρίδια με τη μορφή βίντεο και ενότητες θεωρίας οι χρήστες αναλαμβάνουν “προκλήσεις” για τη σύνταξη του κώδικα όπου τους δίνεται η δυνατότητα με βάση τη θεωρία να συντάξουν το δικό τους κώδικα και να δουν το αποτέλεσμα στο δεξί μέρος της οθόνης. Δεν ακολουθείται κάποια εκπαιδευτική θεωρία, παρέχεται ωστόσο τη δυνατότητα κατακερματισμού της γνώσης σε μικρά κομμάτια διευκολύνοντας έτσι το χρήστη στην απόκτηση των νέων δεξιοτήτων, ενώ οι προκλήσεις διατηρούν το ενδιαφέρον του χρήστη παρέχοντας την ευκαιρία να εφαρμόσουν στην πράξη τις γνώσεις τους. Επιπλέον απευθύνεται σε όλο το εύρος ηλικιών και δεν εστιάζει στην εκμάθηση μιας συγκεκριμένης και μόνο γλώσσας προγραμματισμού όσο στην απόκτηση της αλγοριθμικής σκέψης και την ανάπτυξη μοτίβων σχετικά με τον προγραμματισμό. Από τη συγκεκριμένη ιστοσελίδα αξιοποιήθηκε η έννοια των “προκλήσεων”, οι οποίες προσελκύουν και διατηρούν το ενδιαφέρον του χρήστη βοηθώντας τον να αποδώσει νόημα στη νέα γνώση μέσα από την εφαρμογή της. Στο δικό μας σύστημα οι προκλήσεις αυτές διαμορφώθηκαν ως σενάρια - προβλήματα.

2.6.4 Girl Develop It

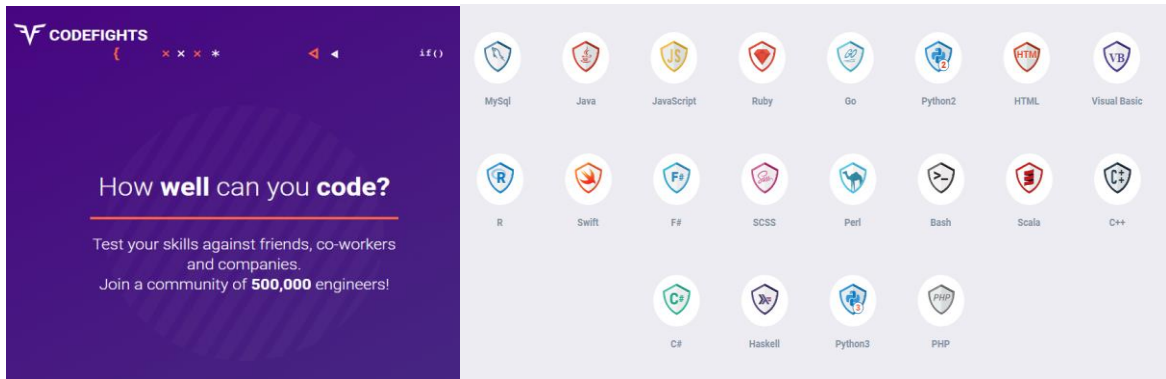


The screenshot shows the Girl Develop It website. At the top, there is a red navigation bar with the 'gdi' logo and links for 'donate', 'about', and 'chapters'. Below the navigation bar, the page is titled 'INTRODUCTION TO HTML/CSS'. A sub-header reads 'Get Started: Folder Structure'. The main text states: 'All the files for your site should be stored within the same folder.' This is followed by a list of items included: HTML Files, CSS Files, Images, Script files, and anything else that will appear on the site. A note specifies that file names should not include spaces or special characters and are case sensitive. To the right, a diagram shows a folder named 'my-site' with a blue arrow pointing down to three files: 'images', 'index.html', and 'style.css'.

Εικόνα 5. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Girl Develop it

Το Girl Develop It είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός που ασχολείται με την εισαγωγή των κοριτσιών στην Επιστήμη των Υπολογιστών. Ανάμεσα στα workshops και τις ημερίδες που διοργανώνει δια ζώσης για την εκμάθηση κώδικα διαθέτει και τη δυνατότητα να μάθει κάποιος κώδικα online μέσα από μια σειρά παρουσιάσεων. Οι παρουσιάσεις αυτές κατευθύνουν βήμα προς βήμα το χρήστη για την εκμάθηση της HTML και της CSS, ωστόσο η σύνταξη του κώδικα δεν γίνεται σε διαδικτυακό περιβάλλον, αλλά δίνονται οδηγίες πώς να εγκαταστήσουν τον αντίστοιχο editor στον υπολογιστή και πώς να αποθηκεύουν τα αρχεία τους. Πρόκειται για πολύ απλές παρουσιάσεις οι οποίες συνδέονται στενά με τις πραγματικές συνθήκες σύνταξης κώδικα, ωστόσο είναι πολύ πιο δύσκολη η επιβεβαίωση ολοκλήρωσης της διαδικασίας. Το ξεχωριστό με την περίπτωση των παρουσιάσεων αυτών είναι ότι απευθύνονται κατά κύριο λόγο σε κορίτσια για την εκμάθηση κώδικα. Από το συγκεκριμένο περιβάλλον αξιοποιήθηκε ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η παρουσίαση των βημάτων στα κορίτσια ειδικά για την εισαγωγή στην HTML και τη CSS.

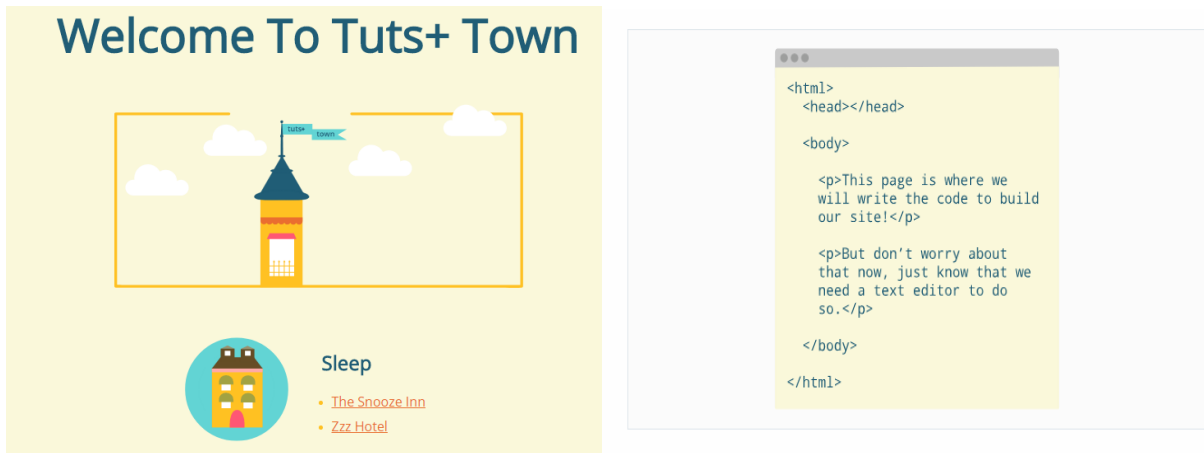
2.6.5 Code Fights



Εικόνα 6. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Code Fights

Το Code Fights είναι ηλεκτρονικό περιβάλλον για τη βελτίωση των δεξιοτήτων προγραμματισμού. Η εξάσκηση γίνεται μέσα από την επίλυση “Προκλήσεων” είτε σε ατομικό επίπεδο είτε σε επίπεδο συναγωνισμού με άλλους χρήστες παίρνοντας μέρος σε μηνιαία πρωταθλήματα. Οι χρήστες ανεβαίνουν επίπεδο κάθε φορά που κερδίζουν μια πρόκληση, ενώ παράλληλα κερδίζουν εύσημα και πόντους. Η πλατφόρμα προσανατολίζεται στην εκμάθηση μέσω της Παιχνιδοποίησης, και παρότι απευθύνεται σε ενήλικες με μια σχετική εμπειρία στον προγραμματισμό, το περιβάλλον είναι ευχάριστο και παρέχει ισχυρά κίνητρα στους χρήστες του. Από το συγκεκριμένο περιβάλλον αξιοποιήθηκε η ιδέα των επιπέδων για τη μετάβαση από το ένα μαθησιακό επίπεδο στο επόμενο, καθώς και η ιδέα της επίλυσης προβλημάτων και το κλίμα παιχνιδιού.







2.6.6 Tuts Plus



Εικόνα 7. Ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα ιστότοπου Tuts Plus

Το Tuts Plus είναι ένας ιστότοπος σχετικός με τον προγραμματισμό προσφέροντας εγχειρίδια για την εκμάθηση κώδικα αλλά και μαθήματα σχετικά με τον προγραμματισμό, τη σχεδίαση ιστοσελίδων και πολλές άλλες ενότητες. Ένα από τα εγχειρίδια σχετικά με τον προγραμματισμό αφορά και την εισαγωγή στο σχεδιασμό ιστοσελίδων, την HTML και τη CSS από παιδιά. Στα πλαίσια του εγχειριδίου αυτού οι μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν μια ιστοσελίδα. Παρότι η παράθεση του κειμένου και οι επεξηγηματικές εικόνες είναι πολύ βοηθητικές για το χρήστη, η σύνταξη του κώδικα γίνεται τοπικά στον υπολογιστή του χρήστη σε αντίστοιχο editor. Από το συγκεκριμένο περιβάλλον αξιοποιήθηκε η παρουσίαση των πληροφοριών και της θεωρίας με ενδιαφέροντα και ελκυστικό τρόπο για τα παιδιά.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι ιστότοποι οι οποίοι αποτέλεσαν πρότυπο για τη σχεδίαση του περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο υλοποιήθηκε για τους σκοπούς της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Ειδικότερα καταγράφονται συνοπτικά ο τύπος του περιβάλλοντος (αν οι ενέργειες των χρηστών πραγματοποιούνται online ή όχι), σε ποιους χρήστες απευθύνεται το κάθε σύστημα και τι είδους γνώσεις προαπαιτούνται για την πλοήγηση και την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων, ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά του κάθε περιβάλλοντος και ποια από αυτά αξιοποιήθηκαν κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση του συστήματος της παρούσας ερευνητικής εργασίας.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΧΡΗΣΤΕΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΥ ΑΞΙΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ
	Online course	Όλων των ηλικιών Δεν απαιτούνται γνώσεις προγραμματισμού	Online code editor Ξεκλείδωμα επιπέδων Ξεκλείδωμα skills Παρουσίαση βημάτων Project based learning	Online code editor Ξεκλείδωμα επιπέδων Παρουσίαση βημάτων
	Online course	Όλων των ηλικιών Δεν απαιτούνται γνώσεις προγραμματισμού	Επιλογή μαθήματος Οργάνωση σε ενότητες Ενδεικτικός χρόνος ολοκλήρωσης μαθήματος και ενοτήτων Οδηγίες σύνταξης κώδικα Επιλογή συσκευής που θα εφαρμοστεί Online code editor	Online code editor Οδηγίες σύνταξης κώδικα
	Online course	Όλων των ηλικιών Δεν απαιτούνται γνώσεις προγραμματισμού	Επιλογή μαθήματος Οργάνωση σε ενότητες Χρήση πολυμέσων Δημιουργία προκλήσεων για εφαρμογή της νέας γνώσης Κατακερματισμός της γνώσης Καλλιέργεια αλγοριθμικής σκέψης Δημιουργία μοτίβων προγραμματισμού	Online code editor Χρήση πολυμέσων Δημιουργία προκλήσεων για εφαρμογή της νέας γνώσης Κατακερματισμός της γνώσης Καλλιέργεια αλγοριθμικής σκέψης Δημιουργία μοτίβων προγραμματισμού
	Online course	Κορίτσια κάτω των 18 ετών Δεν απαιτούνται γνώσεις προγραμματισμού	Επιλογή μαθήματος Οργάνωση σε ενότητες Παρουσίαση βημάτων Τοπική σύνταξη κώδικα στον υπολογιστή Απευθύνεται σε κορίτσια	Παρουσίαση βημάτων Απευθύνεται σε κορίτσια
	Online course	Άνω των 18 ετών Με γνώσεις προγραμματισμού	Επιλογή πρόκλησης Οργάνωση σε επίπεδα Παιχνοδοποιημένο περιβάλλον Υψηλό επίπεδο δεξιοτήτων προγραμματισμού Ενίσχυση κινήτρων συμμετεχόντων	Οργάνωση σε επίπεδα Παιχνοδοποιημένο περιβάλλον Ενίσχυση κινήτρων συμμετεχόντων
	Online course	Κάτω των 18 ετών Δεν απαιτούνται γνώσεις προγραμματισμού	Ελκυστική οργάνωση της πληροφορίας Οπτική απεικόνιση εννοιών και σχέσεων Τοπική σύνταξη κώδικα στον υπολογιστή Δημιουργία ιστοσελίδας μέσω project Δεξιότητες web design	Ελκυστική οργάνωση της πληροφορίας Οπτική απεικόνιση εννοιών και σχέσεων

Πίνακας 8. Πίνακας παρόμοιων συστημάτων και χαρακτηριστικών που αξιοποιήθηκαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ, ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

3.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε τόσο για το σχεδιασμό όσο και την υλοποίηση του συστήματος που αξιοποιήθηκε για την ενίσχυση των κινήτρων των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ως προς την Επιστήμη των Υπολογιστών

Προς το σκοπό αυτό αναλύονται αρχικά προσδιορίζονται τόσο τα ερευνητικά ερωτήματα όσο και οι ερευνητικές υποθέσεις που θα εξεταστούν. Στη συνέχεια ορίζονται οι βασικότερες έννοιες τις οποίες αφορά η θεματική της παρούσας ερευνητικής εργασίας τόσο βιβλιογραφικά (εννοιολογικοί ορισμοί) όσο και στα πλαίσια της εργασίας (λειτουργικοί ορισμοί).

Για τον αποτελεσματικότερο σχεδιασμό του συστήματος είναι, ακόμη, απαραίτητη η ανάλυση των χρηστών του συστήματος και ειδικότερα του δείγματος της έρευνας τόσο ως προς τις ανάγκες τους όσο και ως προς τα χαρακτηριστικά τους καθώς αυτά καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό και τα χαρακτηριστικά του συστήματος.

Στην ίδια κατεύθυνση, περιγράφεται ο σχεδιασμός της εκπαιδευτικής παρέμβασης ο οποίος περιλαμβάνει το σενάριο εφαρμογής του συστήματος για τη συλλογή των δεδομένων καθώς και την ανάλυση των εκπαιδευτικών αναγκών, των μαθησιακών στόχων & των εμπλεκόμενων ρόλων. Επιπλέον, αναλύεται η ερευνητική διαδικασία και προσδιορίζονται τόσο τα ερευνητικά εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν, όσο και τα στατιστικά κριτήρια και οι μέθοδοι με βάση τις οποίες θα γίνει η ανάλυση των δεδομένων που θα συλλεχθούν.

Στο τελευταίο τμήμα του κεφαλαίου προσδιορίζονται οι προαπαιτούμενες γνώσεις και ο εξοπλισμός που είναι απαραίτητος για την υλοποίηση και την πρόσβαση στο σύστημα. Επιπρόσθετα, καταγράφονται οι βασικές εργασίες οι οποίες εκτελούνται στο σύστημα και δημιουργείται ένα πιθανό σενάριο χρήσης το οποίο οργανώνεται με όρους πλοήγησης του χρήστη ανά οθόνη. Τέλος στα πλαίσια της ανάλυσης αυτής δημιουργείται το διάγραμμα HTA του συστήματος το οποίο περιγράφει την αλληλουχία αλλά και την αλληλεξάρτηση των εργασιών.

3.2 Ερευνητικά ερωτήματα & Ερευνητικές υποθέσεις

3.2.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Ερευνητικό Ερώτημα 1

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο ενσωματώνει τις βασικές συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης ARCS, σε συνδυασμό με τεχνολογικά υποστηριζόμενες στρατηγικές μάθησης όπως η PBL, μπορεί να επιδράσει στην ενίσχυση των κινήτρων των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών;

Ερευνητικό Υπό-ερώτημα 1.1

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο ενσωματώνει τις βασικές συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης ARCS, σε συνδυασμό με τεχνολογικά υποστηριζόμενες στρατηγικές μάθησης όπως η PBL, μπορεί να επιδράσει στην πρόκληση και τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών; (Attention - Προσοχή)

Ερευνητικό Υπό-ερώτημα 1.2

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο ενσωματώνει τις βασικές συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης ARCS, σε συνδυασμό με τεχνολογικά υποστηριζόμενες στρατηγικές μάθησης όπως η PBL, μπορεί να επιδράσει στη δημιουργία συσχέτισης των γνώσεων με τις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την Επιστήμη των Υπολογιστών; (Relevance - Συσχέτιση)

Ερευνητικό Υπό-ερώτημα 1.3

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο

ενσωματώνει τις βασικές συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης ARCS, σε συνδυασμό με τεχνολογικά υποστηριζόμενες στρατηγικές μάθησης όπως η PBL, μπορεί να επιδράσει στην ενίσχυση της αυτοπεποίθησης των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης όταν συμμετέχουν σε δραστηριότητες σχετικές με την Επιστήμη των Υπολογιστών; (Confidence - Αυτοπεποίθηση)

Ερευνητικό Υπό-ερώτημα 1.4

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο ενσωματώνει τις βασικές συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης ARCS, σε συνδυασμό με τεχνολογικά υποστηριζόμενες στρατηγικές μάθησης όπως η PBL, μπορεί να επιδράσει στην ανάπτυξη αισθημάτων ικανοποίησης σε κορίτσια πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης όταν συμμετέχουν σε δραστηριότητες σχετικές με την Επιστήμη των Υπολογιστών; (Satisfaction - Ικανοποίηση)

3.2.2 Ερευνητικές υποθέσεις

Για τις ανάγκες της στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων της έρευνας, διατυπώθηκαν οι εξής ερευνητικές υποθέσεις:

H1: Υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στα κίνητρα των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.

H2: Υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην προσοχή (Attention) των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε δραστηριότητες σχετικές με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.

H3: Υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στο επίπεδο της συσχέτισης (Relevance) των νέων γνώσεων με τις παλιότερες γνώσεις και εμπειρίες των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για ενασχόληση σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιολογείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.

H4: Υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην αυτοπεποίθηση (Confidence) των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε δραστηριότητες σχετικές με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιολογείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.

H5: Υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη αισθημάτων ικανοποίησης (Satisfaction) των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιολογείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.

3.3 Εννοιολογικοί ορισμοί & Λειτουργικοί ορισμοί

3.3.1 Εννοιολογικοί ορισμοί

Στο τμήμα αυτό ορίζονται εννοιολογικά οι μεταβλητές οι οποίες μετρώνται στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας. Οι μεταβλητές αυτές είναι η Προσοχή (Attention), η Συσχέτιση (Relevance), η Αυτοπεποίθηση (Confidence), η Ικανοποίηση (Satisfaction) και εν τέλει η Παρακίνηση (Motivation) ως συνιστώσα των παραπάνω μεταβλητών, όπως αυτές έχουν οριστεί στο κεφάλαιο 2.3.2.

Αναλυτικότερα, η πρώτη μεταβλητή η οποία μετράται είναι η **Προσοχή (Attention)**. Με τον όρο αυτό αναφερόμαστε στην ικανότητα κατεύθυνσης και εστίασης της προσοχής σε συγκεκριμένα ερεθίσματα. Είναι δηλαδή η ικανότητα του ατόμου να επικεντρώνεται στην πληροφορία και στο γνωστικό έργο που έχει μπροστά του αγνοώντας δευτερεύοντα και άσχετα στοιχεία και ερεθίσματα (Hunt & Marshall, 2005). Στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής

εργασίας αφορά ειδικά τη διέγερση και ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητριών των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού για την Επιστήμη των Υπολογιστών, μέσα από τη χρήση ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος εκμάθησης κώδικα στην πλατφόρμα του Wordpress.

Η δεύτερη μεταβλητή αφορά τη **Συσχέτιση (Relevance)**, στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας, αφορά τη σύνδεση της νέα γνώσης με προηγούμενες γνώσεις και οικεία παραδείγματα για τις μαθήτριες τα οποία ενσωματώθηκαν στο ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα στην πλατφόρμα του Wordpress.

Στην ίδια κατεύθυνση, η μεταβλητή της **Αυτοπεποίθησης (Confidence)**, στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας αφορά την καλλιέργεια της εμπιστοσύνης των μαθητριών στις ικανότητές τους μέσω της επιτυχούς ολοκλήρωση των βημάτων προς την ολοκλήρωση του τελικού στόχου και την κατάκτηση της νέας γνώσης όπως αυτά ενσωματώθηκαν στο ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα στην πλατφόρμα του Wordpress.

Ακόμη, μετριέται η μεταβλητή της **Ικανοποίησης (Satisfaction)** η οποία στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας αφορά την καλλιέργεια της αντίστοιχη αίσθησης ικανοποίησης και γενικότερα θετικών συναισθημάτων τα οποία οφείλονται στην επιτυχή ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων στο ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα στην πλατφόρμα του Wordpress και αποδίδονται στην προσωπική προσπάθεια των εκπαιδευόμενων.

Τέλος, μετράται η μεταβλητή της **Παρακίνησης (Motivation)** η οποία ορίζεται βιβλιογραφικά ως είναι αυτό που κινητοποιεί, κατευθύνει και διατηρεί τη συμπεριφορά του ατόμου. Είναι η διαδικασία επιλογής ανάμεσα σε διαφορετικές μορφές οικειοθελούς δράσης, μια διαδικασία που καθορίζεται από το ίδιο το άτομο. Το άτομο είναι εκείνο το οποίο κάνει τις επιλογές υπολογίζοντας κατά πόσο τα προσδοκώμενα αποτελέσματα μιας συγκεκριμένης συμπεριφοράς συνδέονται με τα επιθυμητά αποτελέσματα (Marslow, 1943, Vroom, 1964, Reeve, 2005). Στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας αφορά ειδικά αφορά τη διέγερση και ενίσχυση της θετικής στάσης των μαθητριών των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού ως προς την Επιστήμη των Υπολογιστών, μέσα από τη χρήση ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος εκμάθησης κώδικα στην πλατφόρμα του Wordpress.

3.3.2 Λειτουργικοί ορισμοί

Στο τμήμα αυτό ορίζονται οι παράμετροι των μεταβλητών που μετρώνται στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας καθώς και το τρόπο με τον οποίο μετρώνται.

Η μεταβλητή της Προσοχής (Attention) στα πλαίσια του μοντέλου ανάπτυξης κινήτρων ARCS, καθορίζεται από τρεις παραμέτρους οι οποίες αναλύονται σε επιμέρους στρατηγικές. Οι παράμετροι αυτές είναι οι:

- A1. Η διέγερση της αντίληψης (Perceptual Arousal)
- A2. Η διέγερση της διάθεσης για έρευνα (Inquiry Arousal)
- A3. Η μεταβλητότητα (Variability),

Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε μέσω της ενσωμάτωσής τους σε 12 από τα 36 ερωτήματα του ερευνητικού εργαλείου IMMS (Instructional Material Motivation Survey) το οποίο αναπτύχθηκε από τον ίδιο τον Keller. Η μέτρηση των απαντήσεων γίνεται με βάση το βαθμό συμφωνίας των συμμετεχόντων σε κάθε μία από τις 12 ερωτήσεις με βάση μία πενταβάθμια κλίμα τύπου Likert όπου το 1 αντιπροσωπεύει το “Συμφωνώ απόλυτα” και το 5 το “Διαφωνώ απόλυτα”.

Η Συσχέτιση (Relevance) είναι η δεύτερη από τις συνιστώσες του μοντέλου ανάπτυξης κινήτρων ARCS στα πλαίσια του οποίου καθορίζεται από τρεις παραμέτρους οι οποίες αναλύονται σε επιμέρους στρατηγικές. Οι παράμετροι αυτές είναι οι:

- R1. Ο προσανατολισμός των στόχων (Goal Orientation)
- R2. Το συνταίριασμα των κινήτρων (Motive Matching)
- R3. Η οικειότητα (Familiarity)

Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε μέσω της ενσωμάτωσής τους σε 9 από τα 36 ερωτήματα του ερευνητικού εργαλείου IMMS (Instructional Material Motivation Survey) το οποίο αναπτύχθηκε από τον ίδιο τον Keller. Η μέτρηση των απαντήσεων γίνεται με βάση το βαθμό συμφωνίας των συμμετεχόντων σε κάθε μία από τις 9 ερωτήσεις με βάση μία πενταβάθμια κλίμα τύπου Likert όπου το 1 αντιπροσωπεύει το “Συμφωνώ απόλυτα” και το 5 το “Διαφωνώ απόλυτα”.

Η Αυτοπεποίθηση (Confidence) είναι η τρίτη από τις συνιστώσες του μοντέλου ανάπτυξης κινήτρων ARCS και καθορίζεται από τρεις παραμέτρους οι οποίες αναλύονται σε επιμέρους στρατηγικές. Οι παράμετροι αυτές είναι οι:

- C1. Οι απαιτήσεις για μάθηση (Learning Requirements)

- C2. Οι ευκαιρίες για επιτυχία (Success Opportunities)
- C3. Η προσωπική ευθύνη (Personal Control)

Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε μέσω της ενσωμάτωσής τους σε 9 από τα 36 ερωτήματα του ερευνητικού εργαλείου IMMS (Instructional Material Motivation Survey) το οποίο αναπτύχθηκε από τον ίδιο τον Keller. Η μέτρηση των απαντήσεων γίνεται με βάση το βαθμό συμφωνίας των συμμετεχόντων σε κάθε μία από τις 9 ερωτήσεις με βάση μία πενταβάθμια κλίμα τύπου Likert όπου το 1 αντιπροσωπεύει το “Συμφωνώ απόλυτα” και το 5 το “Διαφωνώ απόλυτα”.

Η Ικανοποίηση (Satisfaction) είναι η τέταρτη και τελευταία από τις συνιστώσες του μοντέλου ανάπτυξης κινήτρων ARCS και καθορίζεται από τρεις παραμέτρους οι οποίες αναλύονται σε επιμέρους στρατηγικές. Οι παράμετροι αυτές είναι οι:

- S1. Οι φυσικές συνέπειες (Natural Consequences)
- S2. Οι θετικές συνέπειες (Positive Consequences)
- S3. Η ισότητα (Equity)

Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε μέσω της ενσωμάτωσής τους σε 6 από τα 36 ερωτήματα του ερευνητικού εργαλείου IMMS (Instructional Material Motivation Survey) το οποίο αναπτύχθηκε από τον ίδιο τον Keller. Η μέτρηση των απαντήσεων γίνεται με βάση το βαθμό συμφωνίας των συμμετεχόντων σε κάθε μία από τις 6 ερωτήσεις με βάση μία πενταβάθμια κλίμα τύπου Likert όπου το 1 αντιπροσωπεύει το “Συμφωνώ απόλυτα” και το 5 το “Διαφωνώ απόλυτα”.

Τέλος, η μεταβλητή της Παρακίνησης (Motivation) από το σύνολο των ερωτήσεων του ερευνητικού εργαλείου IMMS (Instructional Material Motivation Survey) το οποίο αναπτύχθηκε από τον ίδιο τον Keller. Προκύπτει, δηλαδή, από το σύνολο των 36 ερωτημάτων τα οποία καλύπτουν και τις τέσσερις συνιστώσες του μοντέλου ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction). Η μέτρηση των απαντήσεων γίνεται με βάση το βαθμό συμφωνίας των συμμετεχόντων σε κάθε μία από τις ερωτήσεις με βάση μία πενταβάθμια κλίμα τύπου Likert όπου το 1 αντιπροσωπεύει το “Συμφωνώ απόλυτα” και το 5 το “Διαφωνώ απόλυτα”.

3.4 Ανάλυση δείγματος

3.4.1 Δείγμα έρευνας

Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 13 μαθήτριες της Ε΄ και Στ΄ τάξης του Δημοτικού το σχολικό έτος 2016-2017 στα Πρότυπα Εκπαιδευτήρια Παυλοπούλου στο Πέραμα το οποίο βρίσκεται σε συνεργασία με το διεθνή οργανισμό Technokids που διδάσκει σε παιδιά σχολικής ηλικίας τη σωστή χρήση των Νέων Τεχνολογιών με τη μέθοδο του Project Based Learning. Κατά αυτό τον τρόπο οι μαθητές ήταν σε θέση να διαχειρίζονται με άνεση εφαρμογές Ms Office, να χειρίζονται άριστα το ποντίκι και να πληκτρολογούν, καθώς και βασικές δεξιότητες επεξεργασίας κειμένου, εισαγωγή εικόνων και στο τέλος να εκδίδουν τα δικά τους βιβλία.

Το συγκεκριμένο κοινό κρίθηκε ιδανικό για τη διδακτική εφαρμογή του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης αρχικά λόγω της εξοικείωσης και των δεξιοτήτων που κατείχαν ως προς τη χρήση του υπολογιστή. Με δεδομένο ότι οι γλώσσες προγραμματισμού HTML και CSS θα διδάσκονται σε επίπεδο σύνταξης κώδικα, θεωρήθηκε καταλληλότερο να απασχοληθούν μαθήτριες μεγαλύτερων τάξεων του Δημοτικού σχολείου. Σκόπιμη είναι και η ανάλυση των χαρακτηριστικών και των χρηστών του συστήματος καθώς διευκολύνει το σχεδιασμό ενός συστήματος το οποίο θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες αυτές και θα βοηθά τους χρήστες να επιτύχουν τους στόχους τους.

3.4.2 Προσδιορισμός τυπικών χρηστών

Για το βέλτιστο σχεδιασμό του συστήματος είναι απαραίτητο να εξεταστούν αρχικά οι πιθανοί χρήστες του. Σύμφωνα με τον Macaulay (1995), οι χρήστες κατηγοριοποιούνται σε πρωτεύοντες, δευτερεύοντες και τριτεύοντες. Το σύστημα που θα υλοποιηθεί χρειάζεται να προκαλεί ευχάριστα αισθήματα στις τρεις αυτές κατηγορίες χρηστών ενώ είναι σημαντικό να μην είναι πολύπλοκο, ώστε να ανταποκρίνεται θετικά στη χρήση από τους πιο αρχάριους ως τους πιο προχωρημένους. Για το λόγο αυτό επιχειρείται η ανάλυσή τους ως εξής:

1. *Πρωτεύοντες χρήστες*: Ως πρωτεύοντες χρήστες του συστήματός μας μπορούν να θεωρηθούν οι μαθήτριες οι οποίες χρησιμοποιούν το διαμορφωμένο ηλεκτρονικό περιβάλλον για την εκμάθηση

των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS στα πλαίσια του μαθήματος Πληροφορικής, αλλά και κορίτσια όλων των ηλικιών με πρόσβαση στο διαδίκτυο.

2. *Δευτερεύοντες χρήστες*: Ως δευτερεύοντες χρήστες του συστήματός μας μπορούν να θεωρηθούν οι υπόλοιποι μαθητές του σχολείου και ενδεχόμενοι χρήστες εκτός του σχολικού πλαισίου όλων των ηλικιών και φύλων.

3. *Τριτεύοντες χρήστες*: Ως τριτεύοντες χρήστες του συστήματός μας μπορούν να θεωρηθούν οι εκπαιδευτικοί άλλων σχολείων που ενδιαφέρονται να αξιοποιήσουν το διαμορφωμένο ηλεκτρονικό περιβάλλον στα πλαίσια του μαθήματος Πληροφορικής.

3.4.3 Ανάλυση αναγκών & χαρακτηριστικών χρηστών

Για την ανάλυση των αναγκών και των χαρακτηριστικών των χρηστών στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε η συλλογή πληροφοριών μέσω της παρατήρησης των χρηστών στο σχολικό πλαίσιο την ώρα της Πληροφορικής. Έτσι τα στοιχεία των χρηστών διαμορφώθηκαν ως εξής:

1. Τα χαρακτηριστικά των χρηστών:

- **Ατομικά χαρακτηριστικά**: Οι χρήστες του συστήματος είναι μαθήτριες των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού. Δεν απαιτούνται καλές επιδόσεις στο μάθημα της Πληροφορικής και γνώσεις από άλλα μαθήματα. Έχουν ωστόσο εμπειρίες από εργασίες σε ομάδα και μπορούν να καταγράφουν τις εργασίες τους εν συντομία και περιεκτικά.
- **Χαρακτηριστικά σε σχέση με υπολογιστές**: Οι χρήστες διαθέτουν μια προηγούμενη εμπειρία στη χρήση υπολογιστών χωρίς να είναι απαραίτητο να διαθέτουν γνώσεις προγραμματισμού και δεν είναι απόλυτα αρνητικοί ως προς τη χρήση του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή.
- **Ομαδικά χαρακτηριστικά**: Οι μαθήτριες εργάζονται ατομικά ή σε ζεύγη με στόχο τη μελέτη και την επίλυση του προβλήματος που έχουν αναλάβει. Η συμμετοχή είναι προαιρετική για τα μέλη και κάθε ομάδα μπορεί να συνεργαστεί ελεύθερα με άλλες ομάδες στην περίπτωση που αντιμετωπίσει οποιοδήποτε εμπόδιο το οποίο δεν μπορεί να υπερβεί μόνη της.

2. Το περιβάλλον στο οποίο οι χρήστες θα εργάζονται:

- Περιβάλλον εργασίας: Οι μαθήτριες θα εργάζονται στα πλαίσια του μαθήματος Πληροφορικής στην ειδικά διαμορφωμένη αίθουσα υπολογιστών του σχολείου. Το γεγονός αυτό προσφέρει το πλεονέκτημα του οικείου περιβάλλοντος και βάζει τους χρήστες πιο εύκολα στο κλίμα εκπαίδευσης. Εναλλακτικά, οι μαθήτριες μπορεί να έχουν πρόσβαση στο ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης από οποιοδήποτε χώρο προσωπικό ή δημόσιο ο οποίος παρέχει τη δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο και στην περίπτωση αυτή το περιβάλλον και οι συνθήκες καθορίζονται από τον ίδιο τον χρήστη.
- Οργάνωση χώρου εργασίας: Στην περίπτωση της εφαρμογής του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος στα πλαίσια του σχολείου, οι μαθήτριες έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν άμεσα σαν μέλη της ίδια ομάδας, ενώ ο χώρος είναι ήδη διαμορφωμένος με τον κατάλληλο εξοπλισμό. Από την άλλη, στην περίπτωση που οι χρήστες επιλέξουν να εργαστούν σε ομάδες ανεξάρτητα από το σχολικό πλαίσιο, δεν απαιτείται συγκεκριμένη οργάνωση του χώρου παρά μόνο η πρόσβαση σε υπολογιστή και η σύνδεση στο διαδίκτυο.

3. Οι συνθήκες απασχόλησης των χρηστών.

- Οργανωτική ανάλυση: Η ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων αποτελεί μια πρόκληση για τις μαθήτριες οι οποίες ωστόσο θα έχουν τη δυνατότητα να δοκιμάσουν τις ικανότητές τους σε σχέση με τον προγραμματισμό. Το περιβάλλον που έχει σχεδιαστεί είναι πολύ ασφαλές για τους χρήστες εφόσον δεν απαιτείται η καταχώρηση προσωπικών δεδομένων και δεν υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας με μέλη εκτός του διαχειριστή. Επιπλέον, το περιβάλλον έχει σχεδιαστεί εξειδικευμένα για την παρώθηση των κοριτσιών ενώ για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων δεν απαιτούνται προηγούμενες γνώσεις προγραμματισμού.
- Ανάλυση χρονικών περιορισμών: Οι μαθήτριες μπορούν να επιχειρήσουν την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων όσες φορές επιθυμούν καθώς στα τελευταία επίπεδα ο βαθμός ελευθερίας και δημιουργικότητας των συμμετεχόντων αυξάνεται σημαντικά. Οι δραστηριότητες και το περιεχόμενο είναι κατακεραματισμένα και δομημένα σε ενότητες, παρέχοντας, με αυτό τον τρόπο, τη δυνατότητα να διακόψουν και να συνεχίσουν οποιαδήποτε στιγμή. Τέλος είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι δεν απαιτείται χρόνος

προετοιμασίας των μαθητών.

- Ανάλυση ανθρώπινης εμπλοκής: Δεν είναι απαραίτητη η εμπλοκή ατόμων εκτός της ομάδας, ακόμα και του ίδιου του εκπαιδευτικού και, στην περίπτωση που είναι απαραίτητη, ο χαρακτήρας της παρέμβασής του μπορεί να ποικίλει από ενθαρρυντικός έως καθοδηγητικός. Σε καμία περίπτωση δεν καθορίζει ωστόσο την αξιολόγηση και τα κριτήρια απόδοσης των μαθητών, καθώς οι ίδιοι θέτουν τους στόχους τους και αναλαμβάνουν την επίτευξή τους.

Εφόσον το ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης έχει σχεδιαστεί για την ενίσχυση των κινήτρων κοριτσιών στην εκμάθηση κώδικα, οι χρήστες του συστήματος κυμαίνονται σε ηλικίες άνω των 11 ετών, ενώ δεν προβλέπεται ανώτατο ηλικιακό όριο δεδομένου ότι οι πληροφορίες και η γνώση είναι μια συνεχής διαδικασία και είναι διαθέσιμα σε οποιονδήποτε επιθυμεί να ασχοληθεί με το αντικείμενο. Επίσης, απευθύνεται σε άτομα διαφορετικού βαθμού εξοικείωσης με την τεχνολογία και τους υπολογιστές.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι χρήστες ενδέχεται να διαφέρουν σε ορισμένα χαρακτηριστικά καθώς και ότι παρά το γεγονός ότι το ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης έχει σχεδιαστεί για την ενίσχυση κινήτρων, ήδη κινητοποιημένοι χρήστες ενδέχεται να εμφανίσουν μικρή αλλαγή στην στάση τους. Καταληκτικά ενδέχεται ορισμένοι χρήστες να κινητοποιηθούν κατά τη διάρκεια του μαθήματος αλλά να μην επιθυμούν περαιτέρω ενασχόληση με το αντικείμενο.

3.5 Σχεδιασμός εκπαιδευτικής παρέμβασης

3.5.1 Περιγραφή εκπαιδευτικού σεναρίου

Στα πλαίσια της εκπαιδευτικής παρέμβασης, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε και το αντίστοιχο εκπαιδευτικό σενάριο με βάση το μοντέλο μάθησης 9 βημάτων όπως αυτό υποδεικνύεται από τη μέθοδο επίλυσης προβλημάτων PBL σε συνδυασμό με τη στρατηγική TPS (Think - Pair - Share) κατά την οποία οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται αρχικά ατομικά, στη συνέχεια δημιουργούν ζεύγη και διαμορφώνουν από κοινού το περιεχόμενο και στο τέλος παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της εργασίας τους στην υπόλοιπη ομάδα. Έτσι, στην πρώτη φάση του σεναρίου,

κάθε εκπαιδευόμενος καλείται να συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο και να εξερευνήσει το εκπαιδευτικό περιβάλλον ατομικά. Στη συνέχεια οι εκπαιδευόμενοι δημιουργούν ζεύγη ή ομάδες και βρίσκονται αντιμέτωποι με 3 διαφορετικά ημι-δομημένα προβλήματα σχετικά με τον προγραμματισμό όπως αυτός εφαρμόζεται σε πραγματικές συνθήκες. Τα προβλήματα αφορούν κορίτσια, προσεγγίζουν ηλικιακά τις μαθήτριες και προκαλούν την εμπλοκή τους αφού καλούνται να τις βοηθήσουν. Κάθε ζεύγος - ομάδα κοριτσιών επιλέγει το πρόβλημα που τους ενδιαφέρει και τα μέλη της ομάδας συζητούν πιθανούς τρόπους με τους οποίους μπορούν να λύσουν το πρόβλημα. Τα σενάρια - προβλήματα δημιουργούν με αυτό τον τρόπο αυθεντικά περιβάλλοντα αναζήτησης της νέας γνώσης και η διαδικασία επίλυσής τους αποτελεί ένα είδος προτύπου για την εργασία των μαθητών όταν δημιουργούν τη δική τους ιστοσελίδα εξ' αρχής στην επιλογή "Δημιούργησε".

Στη συνέχεια, μελετούν και αναλύουν το πρόβλημα περαιτέρω, καταγράφουν τις βασικές έννοιες που πρέπει να εξεταστούν και προσδιορίζουν τι πρέπει να μάθουν οι ίδιες για να βοηθήσουν την πρωταγωνίστρια του σεναρίου-προβλήματος ώστε να τη βοηθήσουν στην επίλυση του προβλήματος. Για τη διευκόλυνση των μαθητριών στην παραπάνω διαδικασία υπάρχει έτοιμη η φόρμα την οποία μπορούν να συμπληρώσουν και να διαμορφώσουν έτσι το "Πλάνο Δράσης", το οποίο μπορούν να αποθηκεύσουν και να τροποποιήσουν οποιαδήποτε στιγμή. Παράλληλα καθορίζουν, με τον τρόπο αυτό, την πορεία που θα ακολουθήσει η ομάδα και εξοικειώνονται με τα βήματα και τη διαδικασία που ακολουθείται για την επίλυση προβλημάτων. Το Πλάνο Δράσης ορίζει την κατευθυντήρια γραμμή για την επίλυση του προβλήματος, καθώς και τα κριτήρια με βάση τα οποία θα αξιολογηθεί τόσο η λύση του προβλήματος όσο και ο βαθμός κατανόησης της νέας γνώσης.

Μόλις ολοκληρωθούν τα παραπάνω, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ξεκινήσουν την έρευνα για τη νέα γνώση, ανεβαίνοντας επίπεδο στον πίνακα των "αστεριών". Η αλληλουχία των επιπέδων δημιουργήθηκε με βάση το βαθμό δυσκολίας των εννοιών και των δραστηριοτήτων ώστε ο εκπαιδευόμενος να χτίζει σταδιακά τις νέες γνώσεις μέσα από επιτεύξιμους στόχους. Επιπλέον, σε κάθε στάδιο αξιοποιούνται παραδείγματα εφαρμογής των κανόνων κάθε γλώσσας προγραμματισμού. Με την ολοκλήρωση κάθε επιπέδου έχουν τη δυνατότητα να παίξουν παιχνίδια μέσα από τα οποία αξιολογείται ο βαθμός κατανόησης των νέων εννοιών. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να επιστρέψουν στις πληροφορίες, να επεξεργαστούν ξανά τις νέες γνώσεις και να δοκιμάσουν τα παιχνίδια αξιολόγησης όσες φορές επιθυμούν οι ίδιοι.

Η αξιολόγηση των πληροφοριών και η δοκιμασία πάνω στη νέα γνώση τους επιτρέπει να συγκεντρώσουν τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να προχωρήσουν στην επίλυση του προβλήματος. Με την επίλυση του προβλήματος και την ανάρτηση του σχετικού στιγμιότυπου στην ιστοσελίδα “Τα έργα μας”, οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να παρουσιάσουν τις γνώσεις που κατέκτησαν μέσα από την εφαρμογή τους στο δεδομένο σενάριο στην υπόλοιπη ομάδα. Μετά την παρουσίαση της εργασίας, κάθε μία από τις μαθήτριες παραλαμβάνει το “Βραβείο” επιτυχούς ολοκλήρωσης του εισαγωγικού μαθήματος στις γλώσσες προγραμματισμού HTML και CSS. Με αυτό τον τρόπο ενισχύεται η αυτοπεποίθησή τους και το αίσθημα ικανοποίησης δεδομένου ότι έχουν φτάσει στο σημείο αυτό μέσα από τη δική τους προσπάθεια.

Καταληκτικά, οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν τη γνώση που κατέκτησαν σε νέες συνθήκες μέσα από την επιλογή και την τροποποίηση οποιουδήποτε σεναρίου με τον τρόπο που επιθυμούν. Με αυτό τον τρόπο ενισχύεται η δημιουργικότητα των μαθητριών και εξετάζεται ο βαθμός κατανόησης των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS.

3.5.2 Περιγραφή εκπαιδευτικών αναγκών

Με βάση την ανάλυση των αναγκών και των χαρακτηριστικών του συστήματος που υλοποιήθηκε, μπορεί να υποστηριχθεί ότι το παραπάνω εκπαιδευτικό σενάριο είναι ικανό να καλύψει τις εκπαιδευτικές ανάγκες των χρηστών. Οι εκπαιδευτικές αυτές ανάγκες προσδιορίζονται ως εξής:

1. Ανάγκη για ενίσχυση του ενδιαφέροντος των κοριτσιών για το μάθημα της Πληροφορικής.
2. Ανάγκη για ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης και τη συνεργασίας.
3. Ανάγκη για καλλιέργεια της αυτοπεποίθησης των κοριτσιών ως προς τον προγραμματισμό και τη σύνταξη κώδικα.
4. Ανάγκη για ανάπτυξη της προσωπικής ευθύνης των εκπαιδευόμενων για τη μάθησή τους.
5. Ανάγκη για αξιοποίηση των γνώσεων, των εμπειριών και των ενδιαφερόντων των εκπαιδευόμενων για τη δημιουργία περιεχομένου το οποίο μπορούν να νοηματοδοτήσουν αλλά και να ταυτιστούν.

3.5.3 Γενικοί μαθησιακοί στόχοι

Σε επίπεδο Γνώσεων:

1. Να αναγνωρίζουν τα δομικά στοιχεία της γλώσσας HTML και της γλώσσας CSS.
2. Να γνωρίζουν τι δημιουργεί η κάθε γλώσσα προγραμματισμού.
3. Να αναγνωρίσουν τη χρησιμότητα του προγραμματισμού σε δραστηριότητες και επαγγέλματα της καθημερινότητας.
4. Να προσδιορίζουν τα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν στα πλαίσια του προβλήματος.
5. Να ξεχωρίζουν τα δεδομένα ενός προβλήματος και να επιλέγουν εκείνα που είναι αναγκαία για την επίλυσή του.
6. Να αξιολογούν τις πληροφορίες ενός προβλήματος.

Σε επίπεδο Ικανοτήτων:

1. Να συντάσσουν σωστά τους κανόνες της γλώσσας HTML και CSS.
2. Να δημιουργήσουν τη δική τους ιστοσελίδα χρησιμοποιώντας τις γλώσσες HTML και CSS.
3. Να συνεργαστούν ομαλά στα πλαίσια της ομάδας τους.
4. Να σχεδιάσουν την πορεία επίλυσης ενός προβλήματος σε διακριτά βήματα.
5. Να αξιοποιούν τις πληροφορίες και τις νέες γνώσεις προς την επίλυση του προβλήματος.
6. Να παρουσιάζουν το αποτέλεσμα της εργασίας τους.
7. Να διαχειρίζονται τα εργαλεία και τις δυνατότητες πλοήγησης ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης.

Σε επίπεδο Στάσεων:

1. Να αισθανθούν μεγαλύτερη οικειότητα με το μάθημα της Πληροφορικής
2. Να καλλιεργήσουν μια θετική στάση σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών και ειδικότερα τον προγραμματισμό.
3. Να αισθανθούν μεγαλύτερη σιγουριά όταν έχουν να επιλύσουν ένα μαθηματικό πρόβλημα.
4. Να καλλιεργήσουν θετικά πρότυπα σχετικά με τη θέση των γυναικών στην Επιστήμη των

Υπολογιστών.

3.5.4 Εμπλεκόμενοι ρόλοι

Για την ομαλή διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι σκόπιμο να σημειωθούν οι διακριτοί ρόλοι του εκπαιδευτικού, του εκπαιδευόμενου και των ομάδων εκπαιδευόμενων. Προς το σκοπό αυτό οι ρόλοι στην παρούσα ερευνητική εργασία προσδιορίζονται ως εξής:

- *Εκπαιδευτικός*

Ο εκπαιδευτικός στα πλαίσια της μεθόδου PBL αλλά και για την αποτελεσματικότερη ενίσχυση των κινήτρων των εκπαιδευόμενων έχει το ρόλο του διευκολυντή - καθοδηγητή. Αυτό μεταφράζεται στη συνεχή παρακολούθηση της μαθησιακής πορείας των εκπαιδευόμενων με την ελάχιστη δυνατή παρέμβαση και με την επιθυμία να δώσει νέες προοπτικές στο έργο τους αλλά σε καμία περίπτωση δεν μεταβιβάζει ο ίδιος τη γνώση ούτε παρέχει έτοιμες απαντήσεις στον εκπαιδευόμενο. Στο ρόλο του περιλαμβάνεται η δημιουργία των συνθηκών εκείνων που θα παρακινήσουν τους εκπαιδευόμενους να σκεφτούν κριτικά είτε θέτοντας τα κατάλληλα ερωτήματα είτε λειτουργώντας σαν οδηγός προσανατολίζοντας τους εκπαιδευόμενους στην αναζήτηση και την έρευνα. Η καθοδήγησή του οφείλει να είναι φθίνουσα ώστε να ενισχύει την ανάπτυξη μιας εξατομικευμένης μεθόδου μάθησης για τον κάθε εκπαιδευόμενο. Είναι απαραίτητο ωστόσο η ανατροφοδότησή του να είναι διαθέσιμη διαρκώς για τη διατήρηση των κινήτρων των μαθητών.

- *Εκπαιδευόμενος*

Ο ρόλος του εκπαιδευόμενου προσδιορίζεται από τη μέθοδο PBL στην παραγωγή λύσεων, την επιλογή, την επεξεργασία και την οργάνωση των πληροφοριών, αλλά και την επικοινωνία στα πλαίσια της συνεργασίας. Η αξιολόγηση γίνεται και πάλι από τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο με βάση τους στόχους που θέλει να επιτύχει.. Ο εκπαιδευόμενος δομεί με το δικό του τρόπο τη νέα γνώση, αξιολογεί τις πληροφορίες, δημιουργεί το δικό του πλάνο δράσης και εφαρμόζει τη νέα γνώση τόσο μέσα από παραδείγματα όσο και σε ένα ελεύθερο και δημιουργικό πλαίσιο αποδίδοντας νόημα στις δραστηριότητες. Το μαθησιακό μονοπάτι καθορίζεται από τον ίδιο ενώ φτάνει στη λύση του προβλήματος μέσα από τη συνεχή δοκιμή.

- *Ομάδα εκπαιδευόμενων*

Η ομάδα των εκπαιδευόμενων έχει έναν ξεχωριστό ρόλο, σαν ενότητα, από αυτόν του κάθε μέλους. Στα πλαίσια της επίλυσης προβλημάτων κάθε ομάδα αναλαμβάνει να οργανώσει τις ιδέες της, να παρουσιάσει το έργο της, να πάρει αποφάσεις σε σχέση με την πορεία επίλυσης του προβλήματος και να δημιουργήσει ένα νέο προϊόν εφαρμόζοντας τις νέες γνώσεις. Η ομάδα έχει έναν εξίσου σημαντικό ρόλο ειδικότερα στην ενίσχυση των κινήτρων και του ενδιαφέροντος των κοριτσιών, αφού βάσει σχετικών ερευνών, είναι πιο εύκολο για τα κορίτσια να εμπλακούν σε δραστηριότητες οι οποίες προϋποθέτουν τη συνεργασία

3.6 Ερευνητική διαδικασία

3.6.1. Επισκόπηση Μεθοδολογίας

Για την υλοποίηση της παρούσας ερευνητικής εργασίας επιλέχθηκε η ποσοτική μέθοδος συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων τα οποία συλλέχθηκαν μέσω δομημένων ερωτηματολογίων πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση που πραγματοποιήθηκε ώστε να διερευνηθεί ο βαθμός ενίσχυσης των κινήτρων των μαθητριών σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, ενώ αξιοποιήθηκαν και μέθοδοι ποιοτικής έρευνας στα πλαίσια μιας ολιστικής προσέγγισης της θεματολογίας.

Ειδικότερα, η ποιοτική έρευνα αξιοποιήθηκε για την παρατήρηση και τη συλλογή ποιοτικών δεδομένων τα οποία στη συνέχεια αναλύθηκαν προκειμένου να προσδιοριστούν τα βασικά χαρακτηριστικά των χρηστών και να επιχειρηθεί ο καλύτερος δυνατός σχεδιασμός του συστήματος και της διδακτικής παρέμβασης, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητριών. Η ποσοτική μέθοδος αξιοποιήθηκε για τη συλλογή δεδομένων και τη διερεύνηση των βασικών ερωτημάτων της παρούσας εργασίας. σκοπός της οποίας είναι ο εντοπισμός των σχέσεων μεταξύ των κινήτρων και της αξιοποίησης ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος για την ενίσχυσή τους. Η σχέση αυτή διερευνάται μέσα από στατιστικές μεθόδους και αριθμητικά δεδομένα. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιείται ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα παρατηρήσεων και στη συνέχεια επιδιώκεται γενίκευση σε ένα ευρύτερο πληθυσμό, ενώ για τη συλλογή των

απαραίτητων δεδομένων γίνεται χρήση εργαλείων όπως τα ερωτηματολόγια που επιτρέπουν τη συλλογή ποσοτικών δεδομένων (Καλφόπουλος, 2003).

Ανεξάρτητη μεταβλητή αποτέλεσε το ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης το οποίο ενσωμάτωσε δραστηριότητες βασισμένες στην εκπαιδευτική στρατηγική επίλυσης προβλημάτων PBL, ενώ εξαρτημένες μεταβλητές αποτέλεσαν τα κίνητρα (motivation) και οι βασικές συνιστώσες του μοντέλου ARCS.

3.6.2 Διαδικασία υλοποίησης έρευνας

Η έρευνα σχετικά με τα κίνητρα των κοριτσιών σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών πριν και μετά το εισαγωγικό μάθημα στις γλώσσες προγραμματισμού HTML και CSS, πραγματοποιήθηκε στο χρονικό διάστημα 2 εβδομάδων από τις 20 Μαρτίου 2017 έως τις 31 Μαρτίου 2017 στη διάρκεια του μαθήματος Πληροφορικής για το σύνολο των τεσσάρων διδακτικών ωρών. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 13 μαθήτριες της Ε΄ και Στ΄ τάξης του Δημοτικού το έτος 2016-2017 στα Πρότυπα Εκπαιδευτήρια Παυλοπούλου στο Πέραμα. Η ροή των δραστηριοτήτων έχει διαμορφωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να περιλαμβάνει στρατηγικές για την ανάπτυξη και την ενίσχυση των κινήτρων των μαθητριών σε σχέση με τις τέσσερις συνιστώσες του μοντέλου την Προσοχή (Attention), τη Συσχέτιση (Relevance), την Αυτοπεποίθηση (Confidence) και την Ικανοποίηση (Satisfaction), ενώ παράλληλα έχει οργανωθεί σε 3 εκπαιδευτικά σενάρια με ημι-δομημένα προβλήματα εκ των οποίων οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν ένα.

- Η πρώτη φάση περιλάμβανε τη γνωριμία των χρηστών με το σύστημα και τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου IMMS (Instructional Material Motivation Survey) για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων προς σύγκριση πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Το ερωτηματολόγιο αυτό, περιλαμβάνει 36 ερωτήματα τα οποία καλύπτουν τις τέσσερις συνιστώσες του μοντέλου ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction). Αναλυτικότερα στη συνιστώσα Προσοχή ταξινομούνται 12 από τα συνολικά ερωτήματα, στη συνιστώσα Σχετικότητα 9 από τα συνολικά ερωτήματα, στη συνιστώσα Εμπιστοσύνη 9 από τα συνολικά ερωτήματα και στη συνιστώσα Ικανοποίηση 6 από τα συνολικά ερωτήματα. Η

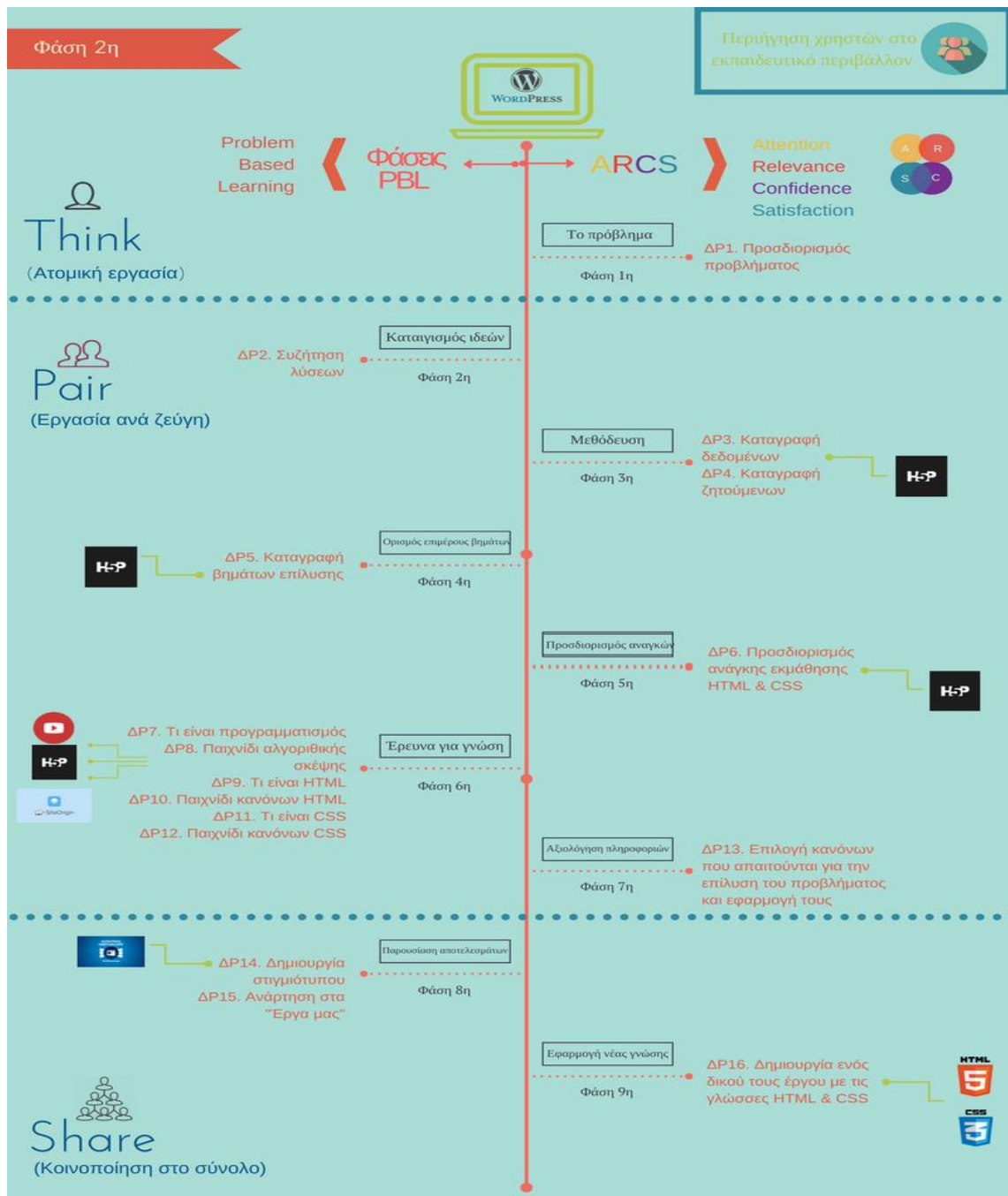
μέτρηση των απαντήσεων γίνεται με βάση το βαθμό συμφωνίας των συμμετεχόντων σε κάθε ερώτηση με βάση μία πενταβάθμια κλίμα τύπου Likert όπου το 1 αντιπροσωπεύει το “Συμφωνώ απόλυτα” και το 5 το “Διαφωνώ απόλυτα”.

- Η δεύτερη φάση περιλάμβανε την περιήγηση και χρήση του ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που υλοποιήθηκε για τους σκοπούς της έρευνας. Οι μαθήτριες είχαν πρόσβαση στο περιβάλλον που δημιουργήθηκε μέσω του συνδέσμου littlegirlcode.com και μπορούσαν να εργαστούν ατομικά ή ανά ζεύγη. Για την είσοδο στην τεχνολογικά υποστηριζόμενο μαθησιακό περιβάλλον του WordPress που δημιουργήθηκε, δεν απαιτείται εγγραφή μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και έτσι οι εκπαιδευόμενοι είχαν άμεση πρόσβαση σε όλο το υλικό της σελίδας. Όλες οι δραστηριότητες έγιναν στα πλαίσια του συστήματος, από την επιλογή σεναρίου, την αναζήτηση υλικού έως την αξιολόγηση και τη σύνταξη του κώδικα, εκτός από το πλάνο δράσης των μαθητών το οποίο μπορούσαν να αποθηκεύσουν και να τροποποιήσουν ως Microsoft Word αρχείο στον υπολογιστή τους και το στιγμιότυπο της οθόνης με το αποτέλεσμα του κώδικα που συνέταζαν, ώστε να αναρτήσουν την εργασία τους στο τέλος του μαθήματος. Επιπλέον υπήρχε η δυνατότητα σύνδεσης με επιλεγμένους ιστότοπους όπου οι μαθητές μπορούσαν να παίξουν παιχνίδια σχετικά με την αλγοριθμική σκέψη και τον προγραμματισμό, αλλά και λίστα εκπαιδευτικών ιστότοπων όπου μπορούσαν να συνεχίσουν την ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους μετά το πέρας της διδασκαλίας.
- Η τρίτη φάση περιλάμβανε την επιβράβευση των μαθητριών για τη συμμετοχή τους και την επιτυχή ολοκλήρωση του εισαγωγικού μαθήματος για την εκμάθηση των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS και τη συμπλήρωση εκ νέου του ερωτηματολογίου IMMS

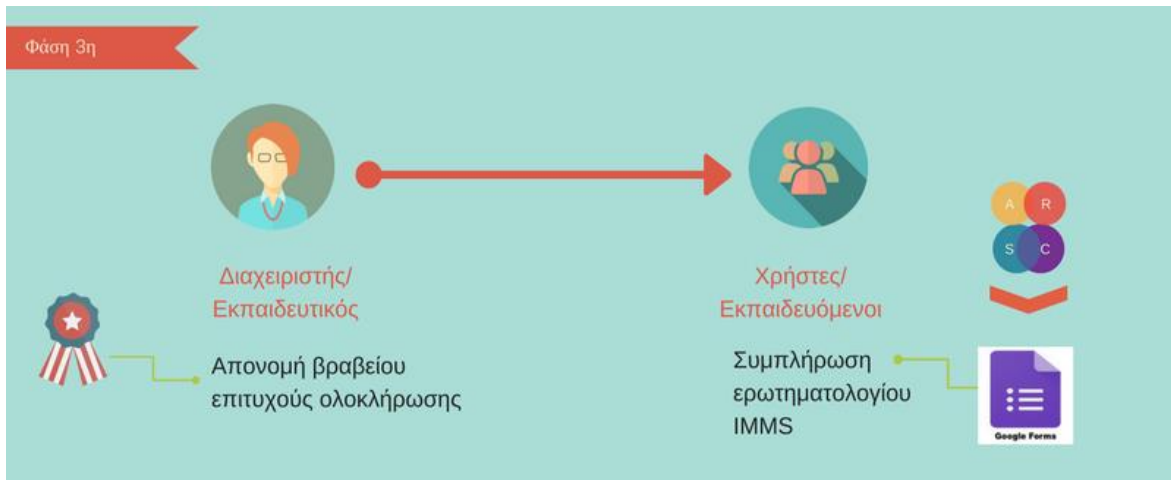
Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι τρεις φάσεις της διαδικασίας υλοποίησης της έρευνας και πώς παραμετροποιήθηκε σε κάθε φάση το ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης που δημιουργήθηκε στο Wordpress ώστε να ενσωματώνει τις στρατηγικές που υποδεικνύονται από το μοντέλο ενίσχυσης κινήτρων ARCS σε συνδυασμό με τη μέθοδο επίλυσης προβλημάτων PBL και τη διδακτική στρατηγική think-pair-share. Ειδικότερα σε κάθε φάση παρατίθενται ανά βήμα και οι δραστηριότητες που δημιουργήθηκαν, στα πλαίσια του εκπαιδευτικού σεναρίου, για την επίτευξη του σκοπού της έρευνας.



Εικόνα 8. 1η φάση διαδικασίας υλοποίησης της έρευνας.



Εικόνα 9. 2η φάση διαδικασίας υλοποίησης της έρευνας.



Εικόνα 10. 3η φάση διαδικασίας υλοποίησης της έρευνας.

3.6.3 Εργαλεία μέτρησης έρευνας

Εργαλείο για τη μέτρηση των κινήτρων των μαθητών για την παρούσα ερευνητική εργασία αποτέλεσε το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε από τον ίδιο τον J.M. Keller το 1987 το οποίο έχει εξεταστεί ως προς την αξιοπιστία του (Huang et al., 2006) και έχει εφαρμοστεί σε πληθώρα ερευνών (Huang & Hew, 2016; Juan & Chao, 2015; Hu, 2008). Το ερωτηματολόγιο αυτό, γνωστό ως IMMS (Instructional Material Motivation Survey), περιλαμβάνει 36 ερωτήματα τα οποία καλύπτουν τις τέσσερις συνιστώσες του μοντέλου ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction). Αναλυτικότερα στη συνιστώσα Προσοχή ταξινομούνται 12 από τα συνολικά ερωτήματα, στη συνιστώσα Σχετικότητα 9 από τα συνολικά ερωτήματα, στη συνιστώσα Εμπιστοσύνη 9 από τα συνολικά ερωτήματα και στη συνιστώσα Ικανοποίηση 6 από τα συνολικά ερωτήματα. Η μέτρηση των απαντήσεων γίνεται με βάση το βαθμό συμφωνίας των συμμετεχόντων σε κάθε ερώτηση με βάση μία πενταβάθμια κλίμα τύπου Likert όπου το 1 αντιπροσωπεύει το “Συμφωνώ απόλυτα” και το 5 το “Διαφωνώ απόλυτα”. Για τη συγκέντρωση όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστων αποτελεσμάτων, οι 36 προτάσεις του ερωτηματολογίου προσαρμόστηκαν στους σκοπούς του συστήματος που διαμορφώθηκε για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας. Εξαρτημένες μεταβλητές για την παρούσα έρευνα αποτελούν τέσσερις

συνιστώσες της Προσοχής (Attention), της Συσχέτισης (Relevance), της Αυτοπεποίθησης (Confidence) και της Ικανοποίησης (Satisfaction) του μοντέλου ARCS (Keller & Song, 2001).

3.6.4 Στατιστικά κριτήρια και μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων

Για τη διερεύνηση του σκοπού της παρούσας ερευνητικής εργασίας ήταν απαραίτητο να συλλεχθούν τα δεδομένα εκείνα τα οποία αφορούν την αξιολόγηση του περιβάλλοντος και του διδακτικού υλικού και μέσω αυτών να αναλυθεί η επίδραση του περιβάλλοντος στα κίνητρα των κοριτσιών. Το σκοπό αυτό καλύπτει πλήρως το ερωτηματολόγιο IMMS που έχει διαμορφωθεί από τον ίδιο τον Keller και κατηγοριοποιεί τις ερωτήσεις ανά συνιστώσα με βάση το μοντέλο ενίσχυσης κινήτρων ARCS.

Αρχικά επιχειρήθηκε η περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων η οποία ωστόσο δεν επαρκεί για τον έλεγχο και τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος της κανονικής κατανομής των απαντήσεων των μαθητριών, ο οποίος ορίζει ότι μπορεί να γίνει στατιστικός έλεγχος t-test στα δεδομένα στο ερωτηματολόγιο IMMS πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση.

Το t-test χρησιμοποιείται για την σύγκριση των μέσων όρων δυο συνόλων τιμών που διαφέρουν όσον αφορά ένα χαρακτηριστικό. Στην περίπτωση που θέλουμε να ελέγξουμε αν η μέση τιμή μιας μεταβλητής σε ένα συγκεκριμένο δείγμα παραμένει ίδια σε δύο διαφορετικές μετρήσεις, αν δηλαδή κάθε άτομο έχει δύο τιμές για την ίδια μεταβλητή, τότε ο καταλληλότερος έλεγχος γίνεται με το Independent Samples t-test, και ειδικότερα το Paired Samples t-test, αρκεί και οι δυο τιμές να κατανέμονται κανονικά οι διασπορές τους να μην απέχουν πολύ. Στην περίπτωση της παρούσας εργασίας αυτό εφαρμόστηκε ο παραπάνω στατιστικός έλεγχος, εφόσον σκοπός είναι να εξεταστεί η μεταβολή των κινήτρων των μαθητριών ως προς την Επιστήμη των Υπολογιστών πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση με την αξιοποίηση του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης που δημιουργήθηκε.

Η σύγκριση του μέσου όρου των απαντήσεων των μαθητριών ορίστηκε ως προς το Test Value = 3 εφόσον αποτελεί τη μέση τιμή κάθε απάντησης του ερωτηματολογίου, η οποία κυμαίνεται ανάμεσα στις διακριτές τιμές 1 και 5 στην πενταβάθμια κλίμακα Likert που χρησιμοποιήθηκε.

Τα αποτελέσματα του p-value στο στατιστικό έλεγχο πραγματοποιήθηκαν ως προς $p\text{-value}=0.05$. Όταν οι τιμές του p-value είναι μικρότερες του 0.05 σημαίνει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα της έρευνας και δεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση που έχει οριστεί.

3.6.5 Μεθοδολογία επεξεργασίας δεδομένων

Τα δεδομένα της παρούσας ερευνητικής εργασίας συλλέχθηκαν πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση με το ερωτηματολόγιο IMMS το οποίο διαμορφώθηκε και ενσωματώθηκε στο εργαλείο Wordpress μέσω του εργαλείου Google forms, δεδομένου ότι το εργαλείο αυτό επιτρέπει την εξαγωγή των δεδομένων σε αρχείο Microsoft Excel. Στη συνέχεια η επεξεργασία και η ανάλυσή τους πραγματοποιήθηκε στο στατιστικό πακέτο SPSS (Statistical Package for Social Sciences) της εταιρείας IBM στην έκδοση 22.0 και αφού κωδικοποιήθηκαν κατάλληλα τα δεδομένα δημιουργήθηκαν οι παράγοντες, οι οποίοι είναι οι συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου κινήτρων ARCS και η παρακίνηση (Motivation), όπως προκύπτουν από το σύνολο συγκεκριμένων ερωτήσεων.

Ειδικότερα:

- από τις ερωτήσεις 1 έως 12 προκύπτει ο παράγοντας της *Προσοχής (Attention)*
- από τις ερωτήσεις 13 έως 21 προκύπτει ο παράγοντας της *Συσχέτισης (Relevance)*
- από τις ερωτήσεις 22 έως 30 προκύπτει ο παράγοντας της *Αυτοπεποίθησης (Confidence)*
- από τις ερωτήσεις 31 έως 36 προκύπτει ο παράγοντας της *Ικανοποίησης (Satisfaction)* και
- από το σύνολο των ερωτήσεων 1 έως 36 προκύπτει ο παράγοντας της *Παρακίνησης (Motivation)*

Όσον αφορά τον έλεγχο της αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου, ο οποίος αφορά την εσωτερική συνέπεια με την οποία το εργαλείο μετρά ένα χαρακτηριστικό, αυτός έχει προσδιοριστεί, μέσω του δείκτη Cronbach's-a, για το IMMS από τον ίδιο τον Keller και έχει καθοριστεί ως εξής:

Παράγοντας	Cronbach's-a
Προσοχή (Attention)	.79
Συσχέτιση (Relevance)	.73
Αυτοπεποίθηση (Confidence)	.7
Ικανοποίηση (Satisfaction)	.8
Παρακίνηση (Motivation)	.81 - .96

Πίνακας 9. Δείκτες Cronbach's-a για τις συνιστώσες του μοντέλου ARCS.

Η χρήση του ίδιου ερωτηματολογίου πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση στο εργαλείο Wordpress ήταν σκόπιμη εφόσον επιχειρείται η σύγκριση των αποτελεσμάτων και ο έλεγχος της επίδρασης της χρήσης νέων τεχνολογιών για την ενίσχυση των κινήτρων των κοριτσιών στον κλάδο της Επιστήμης των Υπολογιστών. Έτσι σε καθένα από τα ερωτηματολόγια υπολογίστηκε ο μέσος όρος των απαντήσεων κάθε μαθητή για τη συνιστώσα της Προσοχής (Attention), της Συσχέτισης (Relevance), της Αυτοπεποίθησης (Confidence), της Ικανοποίησης (Satisfaction) και της Παραώθησης (Motivation) ως σύνθεσης των παραγόντων αυτών.

Επιπλέον, για καθένα από τα ερωτηματολόγια διεξήχθη έλεγχος σχετικά με την κανονική κατανομή των απαντήσεων του δείγματος. Αυτό το βήμα είναι πολύ σημαντικό δεδομένου ότι καθορίζει τη μέθοδο στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που θα ακολουθείται στη συνέχεια της έρευνας. Στην παρούσα ερευνητική εργασία η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε μέσω του παραμετρικού ελέγχου Paired Samples t-test. Αφού ολοκληρώθηκε ο έλεγχος της κανονικής κατανομής, έγινε η περιγραφική στατιστική ανάλυση των δεδομένων η οποία μας προσφέρει μια πρώτη συγκριτική εικόνα των αποτελεσμάτων. Η παρουσίαση αυτή, ωστόσο, δεν επαρκεί για την στατιστική επιβεβαίωση και ανάλυση των αποτελεσμάτων. Για το λόγο αυτό πραγματοποιείται στην τελική φάση η επαγωγική στατιστική ανάλυση των δύο ερωτηματολογίων των κινήτρων μέσω του παραμετρικού ελέγχου Paired Samples t-test ο οποίος μας δίνει και τις απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα.

3.7 Σχεδιασμός συστήματος

3.7.1 Προαπαιτούμενες γνώσεις και εξοπλισμός

Για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του διαμορφωμένου ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης δεν είναι απαραίτητες προηγούμενες γνώσεις σχετικά με τον προγραμματισμό ή με την Επιστήμη των Υπολογιστών γενικότερα. Είναι απαραίτητο ωστόσο οι συμμετέχοντες να έχουν μια μικρή εμπειρία σχετικά με τα δομικά στοιχεία του ηλεκτρονικού υπολογιστή και τη χρήση τους, όπως για παράδειγμα πώς να ανοίγουν και να κλείνουν έναν υπολογιστή, πώς να χειρίζονται το ποντίκι και ειδικότερα πώς να πλοηγούνται σε ιστότοπους στο διαδίκτυο. Όσον αφορά τον εξοπλισμό που απαιτείται είναι απαραίτητη η πρόσβαση σε υπολογιστή ή κινητή συσκευή με σύνδεση στο διαδίκτυο.

3.7.2 Καταγραφή βασικών εργασιών χρήστη

Στην παράγραφο αυτή θα περιγραφούν οι βασικές εργασίες που πραγματοποιούνται από τους χρήστες. Η εκτέλεση ορισμένων εργασιών απαιτεί την αναγνώριση του χρήστη από το σύστημα, επομένως για εργασίες τέτοιου τύπου θα γίνει ιδιαίτερη αναφορά. Οι εργασίες θα είναι οι εξής:

1. **Ελεύθερη πρόσβαση στο σύστημα (free user):** οι χρήστες οι οποίοι δεν επιθυμούν, δεν είναι απαραίτητο να εγγραφούν στο σύστημα. Αντιθέτως έχουν ελεύθερη πρόσβαση, αξιοποιώντας όλο το εύρος των επιλογών, των πληροφοριών και των δραστηριοτήτων που αυτό παρέχει.
2. **Πληροφόρηση σχετικά με το σκοπό του συστήματος:** οι χρήστες μπορούν να πληροφορηθούν από την πρώτη κιόλας είσοδό τους στο σύστημα το στόχο και το σκοπό που εξυπηρετεί, σε ποιους απευθύνεται και πώς ακριβώς θα τους επιτύχει.
3. **Αναπαραγωγή βίντεο:** Τόσο στην πρώτη σελίδα του συστήματος όσο και στις υπόλοιπες ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να παρακολουθήσει σύντομα βίντεο σχετικά με τη θέση των γυναικών στην Επιστήμη των Υπολογιστών, να μάθει τι είναι προγραμματισμός και να παρακολουθήσει ιστορίες γυναικών που έχουν επιτύχει σε σχετικά επαγγέλματα.
4. **Επιλογή επιπέδου:** Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν το επίπεδο με το οποίο

θέλουν να ασχοληθούν. Τα επίπεδα είναι αλληλένδετα νοηματικά μεταξύ τους, υπάρχει όμως η δυνατότητα να διακόψει ή να παρακάμψει κάποιος ένα επίπεδο και να επιστρέψει σε αυτό οποιαδήποτε στιγμή.

5. **Επιλογή σεναρίου-προβλήματος:** Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν το σενάριο-πρόβλημα που τους ενδιαφέρει και να ασχοληθούν με αυτό, μελετώντας τρόπους επίλυσής του και αξιοποιώντας τη μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων για την καταγραφή και την εφαρμογή των εργασιών τους. Τα προβλήματα των σεναρίων φέρουν χαρακτηριστικά κοινά με τα βιώματα και τα ενδιαφέροντα των κοριτσιών, ενώ το υλικό το οποίο παρέχεται καλύπτει τις γνώσεις που απαιτούνται για την επίλυση και των τριών προβλημάτων που παρατίθενται.
6. **Καταγραφή εργασιών:** Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να καταγράψουν και να οργανώνουν τις εργασίες τους προς τη λύση κατά τη φάση προσδιορισμού και ανάλυσης του προβλήματος, ενώ έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύσουν και να εκτυπώσουν την καταγραφή και να ανατρέχουν στο πλάνο που δημιούργησαν οποιαδήποτε στιγμή.
7. **Ανάγνωση και αξιοποίηση πληροφοριών:** Σε κάθε επίπεδο υπάρχουν διαθέσιμες οι πληροφορίες που χρειάζονται οι χρήστες καθώς και δραστηριότητες για την εφαρμογή των πληροφοριών αυτών, αλλά και παιχνίδια και quizzes.
8. **Σύνταξη κώδικα:** Στο τελευταίο επίπεδο αλλά και στην επιλογή “Δημιούργησε” του κεντρικού μενού του συστήματος, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να συντάξουν το δικό τους κώδικα. Στην πρώτη περίπτωση η σύνταξη του κώδικα γίνεται με σκοπό την επίλυση του προβλήματος του σεναρίου που έχει επιλέξει κάθε χρήστης/χρήστες, ενώ στη δεύτερη περίπτωση δίνεται η δυνατότητα να συντάξουν κώδικα και να δημιουργήσουν την ιστοσελίδα της επιλογής τους. Ακολουθώντας τις οδηγίες της αντίστοιχης παρουσίασης που υπάρχει στο κάθε σενάριο, συντάσσουν τον κώδικα στο πλαίσιο που τους εμφανίζεται αριστερά και πατώντας το κουμπί “Δες το αποτέλεσμα” μπορούν να δουν στατικά την ιστοσελίδα που δημιουργούν.
9. **Προβολή και ανάρτηση εργασιών:** Οι χρήστες μπορούν εκτός των άλλων να δουν παρόμοιες εργασίες από άλλες ομάδες ή χρήστες αλλά και να αναρτήσουν το στιγμιότυπο της δικής τους εργασίας στην αντίστοιχη ενότητα “Τα έργα μας” του υπο-μενού που εμφανίζεται στο πάνω μέρος της σελίδας.

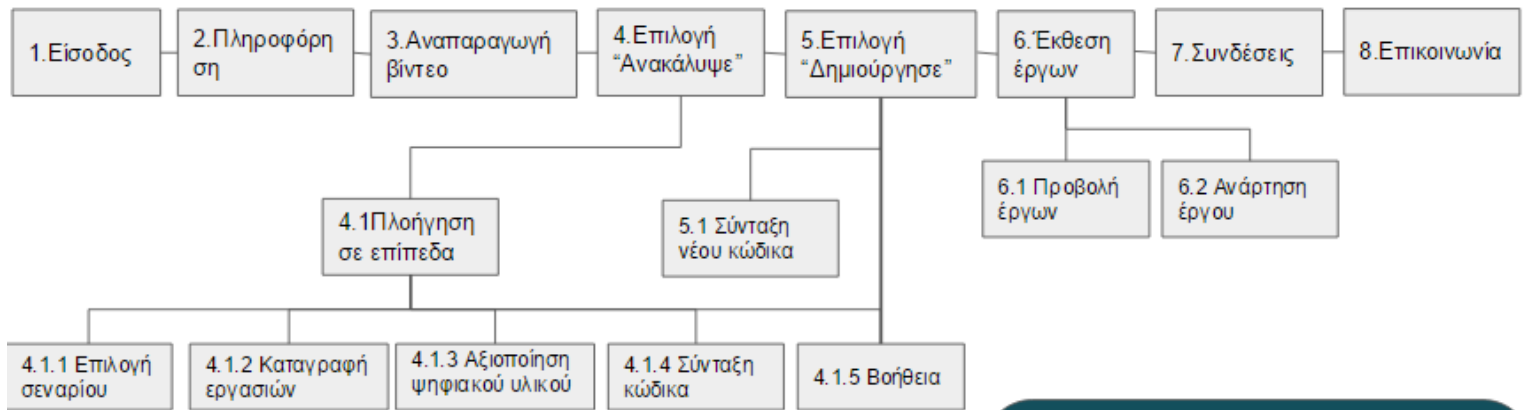
10. **Βοήθεια:** Στο επίπεδο της σύνταξης κώδικα, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να υπερβούν πιθανές δυσκολίες στη σύνταξή του, πατώντας το αντίστοιχο κομμάτι του puzzle στο πάνω μέρος της σελίδας για να τους φανερώσει ολοκληρωμένο τον κώδικα που χρειάζονται .
11. **Συνδέσεις:** Οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν με ιστότοπους παρόμοιου περιεχομένου ώστε να αναπτύξουν περαιτέρω τις δεξιότητές τους στον προγραμματισμό.
12. **Επικοινωνία:** ο χρήστης θα μπορεί να επικοινωνεί με το διαχειριστή του συστήματος και να κάνει προτάσεις, να διατυπώνει ερωτήσεις και σχόλια για τη λειτουργία του συστήματος.

3.7.3 Δομή συστήματος - Διάγραμμα ΗΤΑ

Μετά την καταγραφή των εργασιών προκύπτει η ανάγκη για την ανάλυσή τους. Η ανάλυση των εργασιών είναι ένα από τα πιο σημαντικά κομμάτια της διαδικασίας σχεδιασμού ενός συστήματος και προβλέπει την ταξινόμησή τους με βάση το νόημα που τους αποδίδει ο χρήστης και την πρόθεση χρήσης του συστήματος. Μέσα από τις τεχνικές ανάλυση των εργασιών μας δίνεται η δυνατότητα να αυτοματοποιήσουμε με τον καταλληλότερο τρόπο τις λειτουργίες του συστήματος και να καταγράψουμε τις απαιτήσεις του ως προς τις ικανότητες των χρηστών.

Η πιο γνωστή τεχνική ανάλυσης η οποία χρησιμοποιείται και στην παρούσα εργασία είναι η Ιεραρχική Ανάλυση Εργασιών (ΗΤΑ). Η συγκεκριμένη τεχνική παρέχει μια δενδροειδή περιγραφή των εργασιών. Κάθε εργασία αντιπροσωπεύεται από έναν κόμβο και αριθμείται μοναδικά ώστε να γίνεται σαφές σε ποιο επίπεδο της ιεραρχίας βρίσκεται. Επιπλέον, κάθε εργασία ενδέχεται να διασπάται σε επιμέρους εργασίες μέχρι το σημείο που οι ενέργειες του χρήστη να μην διασπώνται περαιτέρω. Η αλληλουχία των εργασιών δεν υποδηλώνει τη σειρά με την οποία εκτελούνται οι εργασίες καθώς το διαδικτυακό περιβάλλον επιτρέπει πολλαπλά σενάρια χρήσης του συστήματος, δηλώνει ωστόσο την αλληλεξάρτηση των εργασιών.

Διάγραμμα HTA



ΠΛΑΝΟ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. Τα (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7) είναι πάντα διαθέσιμα
2. Το (4.1) διαθέσιμο εφόσον προηγηθεί το (4)
3. Τα (4.1.1), (4.1.2), (4.1.3), (4.1.4) διαθέσιμα εφόσον προηγηθεί το (4) και (4.1)
4. Το (4.1.5) διαθέσιμο εφόσον προηγηθεί το (4.1) ή το (5)
5. Το (5.1) διαθέσιμο εφόσον προηγηθεί το (5)
6. Τα (6.1), (6.2) διαθέσιμα εφόσον προηγηθεί το (6)

Εικόνα 11. Διάγραμμα HTA για τη χρήση του συστήματος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

4.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο αξιοποιήθηκε η πλατφόρμα του Wordpress για την εφαρμογή του θεωρητικού μοντέλου ενίσχυσης κινήτρων ARCS του J. M. Keller και της διδακτικής μεθόδου επίλυσης προβλημάτων PBL στα πλαίσια του εισαγωγικού μαθήματος εκμάθησης των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS για κορίτσια στο μάθημα Πληροφορικής.

Ειδικότερα αναλύονται τα χαρακτηριστικά της πλατφόρμα του Wordpress βάση τα οποία κρίθηκε ως το καταλληλότερο εργαλείο για τη δημιουργία του περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης που θα επιτύχει τους ορισμένους ερευνητικούς σκοπούς.

Ακόμη, παρουσιάζεται αναλυτικά πώς παραμετροποιήθηκε το εργαλείο ώστε να επιτυγχάνει τόσο τους εκπαιδευτικούς στόχους όσο και τους γενικότερους στόχους του συστήματος στα πλαίσια των διδακτικών φάσεων της μεθόδου επίλυσης προβλημάτων PBL και πώς παραμετροποιήθηκαν οι στρατηγικές οι οποίες υποδεικνύονται από το μοντέλο ARCS για την κάλυψη των συνιστωσών του και επομένως την παρακίνηση των χρηστών του συστήματος.

4.2 Η πλατφόρμα του Wordpress

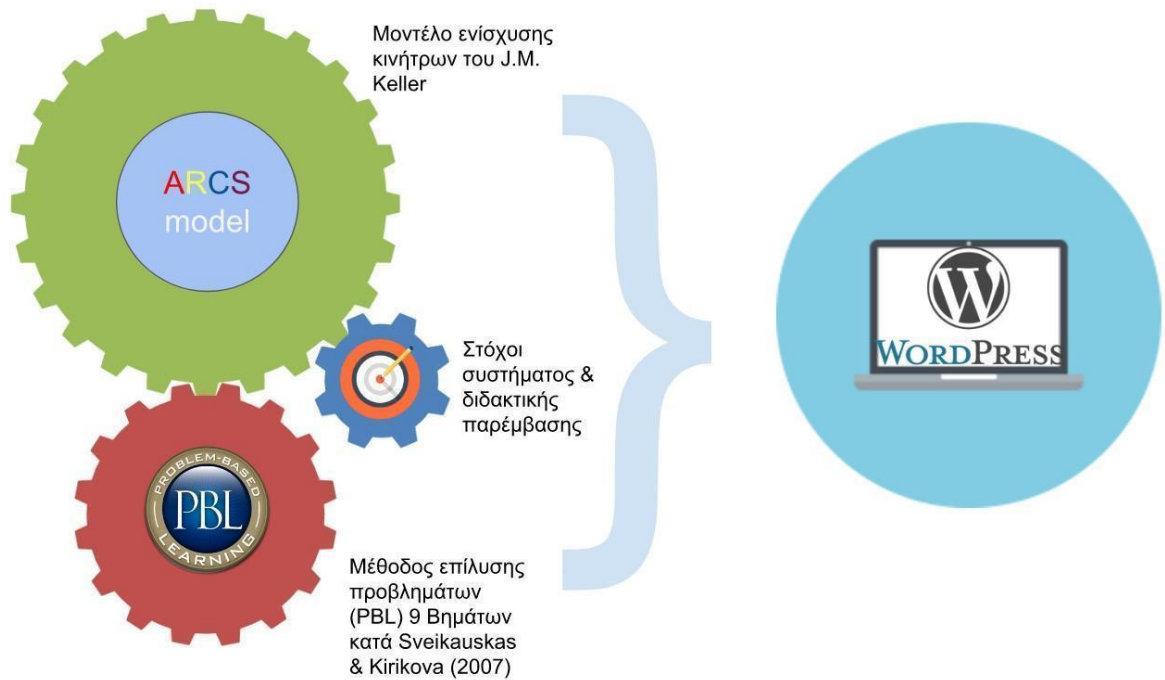
Το ηλεκτρονικό περιβάλλον που σχεδιάστηκε και αξιοποιήθηκε για την ενίσχυση των κινήτρων κοριτσιών των τελευταίων τάξεων της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης υλοποιήθηκε η πλατφόρμα του Wordpress και σχεδιάστηκε με βάση το συνδυασμό των στρατηγικών του μοντέλου ανάπτυξης κινήτρων ARCS του J. M. Keller και της διδακτικής μεθόδου επίλυσης προβλημάτων PBL για την εισαγωγή στην εκμάθηση των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS στα πλαίσια της Επιστήμης των Υπολογιστών ως συνιστώσας της εκπαίδευσης STEM.

Η πλατφόρμα του Wordpress θεωρήθηκε η ιδανικότερη επιλογή με δεδομένο ότι προσφέρει τις προδιαγραφές για τη διαμόρφωση ενός περιβάλλοντος θελκτικού για τα παιδιά, κάτι

το οποίο αποτελεί ένα από τα πρώτα και σημαντικότερα στοιχεία για την ενίσχυση ενδιαφέροντός τους για τον προγραμματισμό. Επιπλέον το συγκεκριμένο εργαλείο διευκολύνει τη δημιουργία διαδικτυακών μαθημάτων εφόσον επιτρέπει τη γρήγορη δόμησή τους χωρίς να απαιτεί γνώσεις κώδικα, απλά με την επιλογή και διαμόρφωση των κατάλληλων blocks. Την ίδια στιγμή επιτρέπει την παρέμβαση στον κώδικα του ιστότοπου αν αυτό κριθεί απαραίτητο από το διαχειριστή. Ακόμη, η πλατφόρμα του Wordpress παρέχει μεγάλο εύρος δυνατοτήτων όσον αφορά τον τρόπο με τον οποίο έχει κάποιος πρόσβαση στο υλικό ή και το ίδιο το περιβάλλον, επιτρέπει την ενσωμάτωση πολυμεσικού υλικού και εφαρμογών, υποστηρίζει πολλαπλές λειτουργίες, με την επιλογή των ανάλογων επεκτάσεων (plugins), όπως ομάδες forum, φόρμες αξιολόγησης, ερωτηματολόγια, παιχνίδια, εργαλεία καταγραφής εργασιών, καταγραφή της προόδου των χρηστών, διαμοιρασμό αρχείων και πολλά άλλα τα οποία του προσδίδουν τα χαρακτηριστικά ενός συστήματος διαχείρισης της μάθησης (Learning Management System). Καταληκτικά, το σημαντικότερο στοιχείο του συγκεκριμένου εργαλείου είναι ότι αφήνει στο διαχειριστή την ελευθερία να διαμορφώσει ο ίδιος το σύστημα που επιθυμεί και να παραμετροποιήσει τους στόχους του συστήματος, ενώ αφήνει και το περιθώριο της προσωπικής αισθητικής του εκάστοτε διαχειριστή ώστε να διαμορφώσει τη σελίδα όπως αυτό επιθυμεί (Ferriman J., 2012; Jain R., 2015; Sheren K., 2017; Nirmala, 2016).

Στην περίπτωση της παρούσας ερευνητικής εργασίας οι παραπάνω δυνατότητες ήταν πολύ σημαντικές εφόσον το Wordpress επέτρεπε τη δημιουργία ιστοσελίδας χωρίς να είναι απαραίτητη η εγγραφή των χρηστών, δεδομένου ότι με αυτό τον τρόπο απλοποιείται κατά πολύ η διαδικασία εισόδου στο σύστημα, ενώ έδινε την ευκαιρία να υποστηριχθούν οι στρατηγικές ενίσχυση των κινήτρων των κοριτσιών, να υποστηριχθούν οι φάσεις της PBL αλλά και να παραμετροποιηθεί το περιβάλλον με τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίζει τη σύνταξη κώδικα από τους χρήστες (Ferriman J., 2012; Jain R., 2015; Sheren K., 2017; Nirmala, 2016).






Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η σύνδεση που επιτρέπει η πλατφόρμα του Wordpress με το μοντέλο ARCS και τη μέθοδο PBL ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι της εργασίας.
















Εικόνα 12. Συστατικά παραμετροποίησης σελίδας Wordpress






4.3 Εφαρμογή στο Wordpress




Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται αναλυτικά οι στόχοι του συστήματος σε αντιστοίχιση με τις στρατηγικές ενίσχυσης κινήτρων του μοντέλου ARCS και τις φάσεις της μεθόδου επίλυσης προβλημάτων PBL και τέλος ο τρόπος με τον οποίο παραμετροποιήθηκαν και εφαρμόστηκαν στο ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης που διαμορφώθηκε στην πλατφόρμα του Wordpress.

			
<p>Φάση 1η: Το πρόβλημα</p>	<p>1. Να αξιολογούν τις πληροφορίες ενός προβλήματος.</p> <p>2. Να ξεχωρίζουν τα δεδομένα ενός προβλήματος και να επιλέγουν εκείνα που είναι αναγκαία για την επίλυσή του.</p>	<p>AES3. Παρουσίαση μιας ημιδομημένης, προβληματικής κατάστασης σε ένα πλαίσιο ανακάλυπτικής μάθησης με ορισμένα αποκαλυπτικά στοιχεία σχετικά με την μεταδιδόμενη γνώση.</p> <p>ASS5. Αποτελεσματική χρήση οπτικών μέσων για την υποστήριξη της διδασκαλίας και του γενικότερου θέματος του μαθήματος.</p> <p>ASS2. Αποτελεσματική χρήση της διάταξης της οθόνης για διευκόλυνση της ανάγνωσης.</p> <p>A2.3 Παροχή της ευκαιρίας στους εκπαιδευόμενους να επιλέξουν το θέμα, τις δραστηριότητες και τις εργασίες που τους ενδιαφέρουν και εξάπτουν τη διάθεσή τους για περαιτέρω έρευνα.</p>	 <p>Επέκταση SiteOrigin Widgets Bundle (plugin) για τη μορφοποίηση της σελίδας του Wordpress.</p> <p>Παρέχει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης πολυμέσων και εφαρμογών: παρουσίαση του προβλήματος με τρόπο θεατρικό για τους χρήστες (εικόνες, χρώματα, γραμματοσειρές, παρουσιάσεις, βίντεο κ.α.)</p>
<p>Φάση 2η: Καταιγισμός</p>	<p>3. Να συνεργαστούν ομαλά στα πλαίσια της ομάδας τους.</p>	<p>R2.3 Παροχή ευκαιριών για συνεργασία χωρίς ρίσκο μεταξύ των εκπαιδευόμενων ώστε να ικανοποιηθεί η ανάγκη για</p>	<p>-</p>

ιδεών		ενδυνάμωση των σχέσεων και της εμπιστοσύνης.	
Φάση 3η: Συστηματοποίηση και μεθοδευση	4. Να σχεδιάσουν την πορεία επίλυσης ενός προβλήματος σε διακριτά βήματα.	C3.2 Ανάπτυξη ενός πλάνου εργασίας από τους εκπαιδευόμενους που θα τους οδηγήσει στην επίτευξη του στόχου. R3.5 Παροχή επιλογών για εξατομικευμένη οργάνωση των εργασιών.	 Επέκταση H5P (plugin) Για τη δημιουργία παρουσιάσεων, διαδραστικών εικόνων, παιχνιδιών, quiz, test και καταγραφή των εργασιών
Φάση 4η: Ορισμός επιμέρους θεμάτων	5. Να προσδιορίζουν τα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν στα πλαίσια του προβλήματος.	CSS3. Συνδέουμε τις γνώσεις που θέλουμε να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι με προηγούμενες γνώσεις ή δεξιότητες.	 Επέκταση H5P (plugin) Για τη δημιουργία παρουσιάσεων, διαδραστικών εικόνων, παιχνιδιών, quiz, test και καταγραφή των εργασιών
Φάση 5η: Προσδιορισμός αναγκών για τη μάθηση	6. Να αναγνωρίσουν την χρησιμότητα του προγραμματισμού σε δραστηριότητες και επαγγέλματα της καθημερινότητας	RES2. Σαφείς στόχοι σε όρους σημασίας και χρησιμότητας του μαθήματος. R1.4 Προσδιορισμός της παρούσας αξίας της γνώσης. R1.5 Σαφής παρουσίασης της σημασίας κατάκτησης της νέας γνώσης τόσο για το παρόν όσο και για τους μελλοντικούς στόχους του εκπαιδευόμενου.	 Supsysitic Photo Gallery by Supsysitic Για τη δημιουργία διαδραστικών εκθέσεων εικόνων.
Φάση 6η: Έρευνα για τη γνώση	7. Να αναγνωρίζουν τα δομικά στοιχεία της γλώσσας HTML και της γλώσσας CSS.	ASS7. Χρήση των κατάλληλων επισημάνσεων και γραμματοσειρών για τους όρους και τις έννοιες που χρήζουν μεγαλύτερης προσοχής. ASS3. Αλλαγή της στάσιμης παρουσίασης των πληροφοριών στην οθόνη με πιο διαδραστικές παρουσιάσεις. ASS1. Τα διδακτικά κομμάτια πρέπει να παραμένουν σύντομα και σταδιακά να ολοκληρώνουν την ανακάλυψη της γνώσης. ASS4. Διατήρηση μια σχετικής συνοχής σε όλες τις οθόνες της	 Logomkr.com Για τη δημιουργία του logo, των εικονιδίων και των εικόνων της ιστοσελίδας.  Prezi Prezi.com Για την παρουσίαση των βημάτων που ακολουθούν όταν συντάσσουν κώδικα  Επέκταση H5P (plugin)

	<p>8. Να γνωρίζουν τι δημιουργεί η κάθε γλώσσα προγραμματισμού</p>	<p>διδασκαλίας προσθέτοντας ενίοτε ποικιλία στα μέσα και το υλικό που χρησιμοποιείται.</p> <p>RSS2. Χρήση γραφικών απεικονίσεων για την ενσωμάτωση δύσκολων και δυσνόητων εννοιών σε πιο οικείο πλαίσιο.</p> <p>A3.2 Χρήση παιχνιδιών, παιχνιδιών ρόλων, προσομοιώσεων και άλλων τεχνικών που απαιτούν την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευόμενων.</p>	<p>Για τη δημιουργία παρουσιάσεων, διαδραστικών εικόνων, παιχνιδιών, quiz, test και καταγραφή των εργασιών</p> <p> Supsysitic</p> <p>Photo Gallery by Supsysitic Για τη δημιουργία διαδραστικών εκθέσεων εικόνων.</p>
<p>Φάση 7η: Συζήτηση και αξιολόγηση πληροφοριών</p>	<p>9. Να αξιοποιούν τις πληροφορίες και τις νέες γνώσεις προς την επίλυση του προβλήματος.</p>	<p>R3.4 Παροχή εναλλακτικών μεθόδων για την επίτευξη ενός στόχου.</p>	<p> SiteOrigin</p> <p>Επέκταση SiteOrigin Widgets Bundle (plugin) για τη μορφοποίηση της σελίδας του Wordpress.</p>
<p>Φάση 8η: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων</p>	<p>10. Να συντάσσουν σωστά τους κανόνες της γλώσσας HTML και CSS.</p> <p>11. Να παρουσιάζουν το αποτέλεσμα της εργασίας τους.</p>	<p>C1.2 Παροχή εργαλείων αυτοαξιολόγησης βασισμένα στους καθορισμένους στόχους.</p> <p>S1.1 Παροχή ευκαιρίας για άμεση εφαρμογή της νέας γνώσης σε αυθεντικό πλαίσιο.</p>	<p></p> <p>User Photo Gallery Για την ανάρτηση και παρουσίαση της εργασίας.</p> <p> Prezi</p> <p>Prezi.com Για την παρουσίαση των βημάτων που ακολουθούν όταν συντάσσουν κώδικα.</p> <p></p> <p>Επέκταση H5P (plugin) Για τη δημιουργία παρουσιάσεων, διαδραστικών εικόνων, παιχνιδιών, quiz, test και καταγραφή των εργασιών</p>
<p>Φάση 9η: Εφαρμογή της</p>	<p>12. Να δημιουργήσουν τη δική τους ιστοσελίδα χρησιμοποιώντας τις</p>	<p>CSS1. Επιτρέπουμε στον εκπαιδευόμενο να αποχωρίσει και να επιστρέψει στο κεντρικό μενυ της σελίδας οποιαδήποτε στιγμή και, αν είναι εφικτό, να γυρίσει στην προηγούμενη σελίδα.</p>	<p> </p> <p>Εισαγωγή κώδικα στη σελίδα του</p>

αποκτηθείσας γνώσης	γλώσσες HTML και CSS.	C3.7 Ανάπτυξη δεξιοτήτων σε ασφαλείς συνθήκες και εξασκησή τους σε ρεαλιστικές συνθήκες.	Wordpress για δημιουργία του mirror code editor.
-	13. Να διαχειρίζονται εργαλεία και τις δυνατότητες πλοήγησης ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης.	CES7. Χρήση ενός μενού πλοήγησης του εκπαιδευόμενου ώστε να του δίνουμε τον έλεγχο να έχει πρόσβαση σε διαφορετικά κομμάτια του μαθήματος ανά πάσα στιγμή. CSS2. Δίνουμε στον εκπαιδευόμενο τον έλεγχο του ρυθμού μέσα από την επιλογή να μεταβεί από την μία οθόνη στην επόμενη.	 Επέκταση SiteOrigin Widgets Bundle (plugin) για τη μορφοποίηση της σελίδας του Wordpress.
-	14. Να αισθανθούν μεγαλύτερη οικειότητα με το μάθημα της Πληροφορικής	RES1. Χρήση παραδειγμάτων με περιεχόμενο ή καταστάσεις που είναι οικεία στον εκπαιδευόμενο.	-
-	15. Να καλλιεργήσουν μια θετική στάση σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών και ειδικότερα τον προγραμματισμό.	C3.8 Ενίσχυση της συνειδητοποίησης των εκπαιδευόμενων ότι η επιδίωξη της επιτυχίας περιλαμβάνει την αποτυχία. S2.6 Παροχή ενισχυτικής ανατροφοδότησης αμέσως μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας και σε συνάφεια με την επίδοση του εκπαιδευόμενου. S2.10 Παροχή συχνής ενίσχυσης όταν ο εκπαιδευόμενος ασχολείται με μια νέα δραστηριότητα.	 YouTube Για τη δημιουργία και ενσωμάτωση βίντεο  Photo Gallery by Supsysitic Για τη δημιουργία διαδραστικών εκθέσεων εικόνων.
-	16. Να αισθανθούν μεγαλύτερη σιγουριά όταν έχουν να επιλύσουν ένα μαθηματικό	CES1. Χρήση φράσεων και λέξεων που συμβάλλουν στην επιτυχία της προσπάθειας και των ικανοτήτων των εκπαιδευόμενων. CES2. Σαφής παρουσίαση των στόχων και της δομής του μαθήματος.	 Εισαγωγή κώδικα στη σελίδα του Wordpress για δημιουργία του mirror code editor. 

	πρόβλημα.	C3.6 Φθείνουσα καθοδήγηση των εκπαιδευόμενων ώστε να αναπτύξουν αυτόνομες μαθησιακές μεθόδους και να αναπτύσσουν δεξιότητες.	Επέκταση H5P (plugin) Για τη δημιουργία παρουσιάσεων, διαδραστικών εικόνων, παιχνιδιών, quiz, test και καταγραφή των εργασιών
-	17. Να καλλιεργήσουν θετικά πρότυπα σχετικά με τη θέση των γυναικών στην Επιστήμη των Υπολογιστών.	R3.1 Προβολή σημαντικών προσώπων και του έργου τους, που θα ενισχύσουν το ενδιαφέρον και θα μεταφέρουν τον ενθουσιασμό τους για το αντικείμενο	 YouTube Για τη δημιουργία και ενσωμάτωση βίντεο  Supsysitic Photo Gallery by Supsysitic Για τη δημιουργία διαδραστικών εκθέσεων εικόνων.  SiteOrigin Επέκταση SiteOrigin Widgets Bundle (plugin) για τη μορφοποίηση της σελίδας του Wordpress.

Πίνακας 10. Πίνακας παραμετροποίησης στόχων, μοντέλου ARCS και μεθόδου PBL στο Wordpress.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

5.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά το σύστημα το οποίο υλοποιήθηκε για τις ανάγκες ενίσχυσης των κοριτσιών για ενασχόληση με τις Επιστήμες των Υπολογιστών.

Για το σκοπό αυτό παρουσιάζονται οι βασικές οθόνες του συστήματος, όπως αυτό αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε στα πλαίσια της έρευνας, οργανωμένες στις βασικές ενότητες του συστήματος. Έτσι παρουσιάζεται η Αρχική σελίδα, τα επίπεδα που ακολουθεί ο χρήστης για την ανακάλυψη της γνώσης, η σελίδα στη οποία μπορεί να εφαρμόσει δημιουργικά τις νέες γνώσεις και οι σελίδες σχετικά με την παρουσίαση των εργασιών τους και την ενημέρωση για επιμέρους πόρους όπου οι χρήστες μπορούν να συνεχίσουν την εκμάθηση κώδικα ή να ενημερωθούν σχετικά με σελίδες που αφορούν τις γυναίκες στους κλάδους του STEM και ειδικότερα στον κλάδο της Επιστήμης των Υπολογιστών.

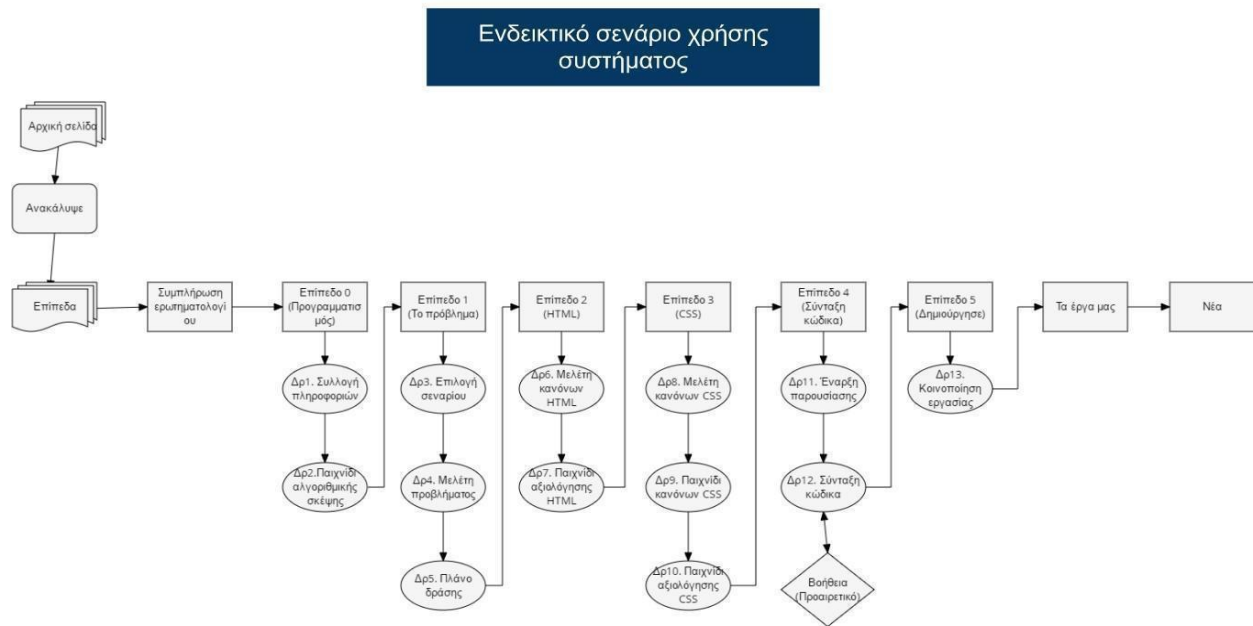
Η παρουσίαση του συστήματος περιλαμβάνει την αναλυτική περιγραφή των δομικών στοιχείων κάθε σελίδας και την περιγραφή του περιεχομένου της. Επιπλέον, για κάθε σελίδα παρουσιάζονται οι πιθανές δράσεις των χρηστών και ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να μεταβεί από τη μία οθόνη στην άλλη, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να υλοποιήσουν την κάθε δραστηριότητα.

5.2 Σενάριο χρήσης & Μοντέλο πλοήγησης

Για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί ο σύστημα, είναι σκόπιμο να περιγραφεί ένα ενδεικτικό σενάριο χρήσης του στο οποίο αξιοποιούνται όλα τα χαρακτηριστικά του. Το σενάριο αφορά τη χρήση του συστήματος στο μάθημα της Πληροφορικής για την ενίσχυση των κινήτρων των κοριτσιών, για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, μέσα από την εκμάθηση των γλωσσών προγραμματισμού HTML & CSS.

Όσον αφορά το μοντέλο πλοήγησης αυτό αφορά τον τρόπο με τον οποίο η πλοήγηση στο σύστημα και η εναλλαγή των οθονών διευκολύνει την επίτευξη των στόχων του χρήστη. Στο συγκεκριμένο σύστημα χρησιμοποιείται η δένδροειδής και ιεραρχική πλοήγηση κατά την οποία σύνθετες εργασίες αναλύονται σε αυτόνομες υπο-εργασίες. Το μοντέλο αυτό είναι ιδανικό για το

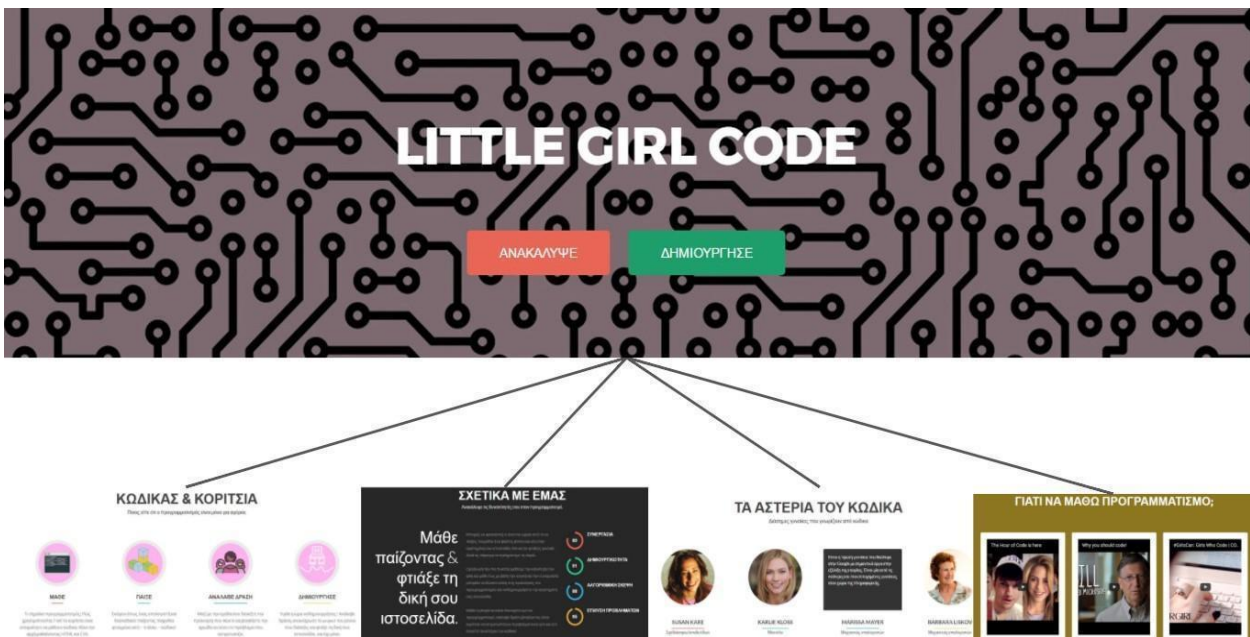
σύστημα που σχεδιάστηκε δεδομένου ότι οι χρήστες καλούνται να επιλύσουν το πρόβλημα που έχουν επιλέξει και τα βήματα προς την επίλυση κατακερματίζονται σε μικρότερα αυτόνομα κομμάτια. Παρότι υπάρχει η ιεράρχηση αυτή, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η ολοκλήρωση μιας εργασίας δεν εξαρτάται από την ολοκλήρωση άλλων εργασιών, γεγονός που επιτρέπει στο χρήστη να αποχωρίσει και να επιστρέψει σε αυτή οποιαδήποτε στιγμή. Ωστόσο, η ακολουθία των εργασιών με τον τρόπο που παρατίθενται στο σύστημα διευκολύνει σημαντικά τον τελικό στόχο.



Εικόνα 13. Ενδεικτικό σενάριο χρήσης συστήματος.

5.3 Είσοδος χρήστη - Αρχική σελίδα

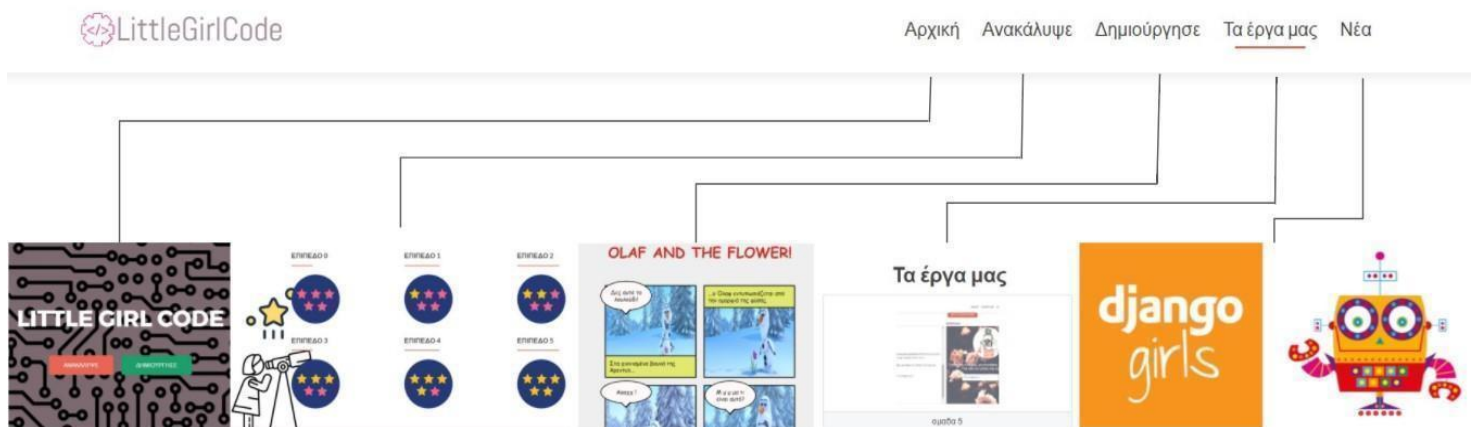
Η είσοδος των χρηστών στο σύστημα πραγματοποιείται με την εισαγωγή της διεύθυνσης `littlegirlcode.com` χωρίς απαιτείται εγγραφή ή συνδρομή. Στην αρχική σελίδα του συστήματος οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να πληροφορηθούν σχετικά με το σκοπό και τους στόχους του εισαγωγικού μαθήματος για την εκμάθηση των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS. Στην ίδια ιστοσελίδα υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με επιτυχημένα γυναικεία πρότυπα στο χώρο της Επιστήμης των Υπολογιστών, ενημερωτικά videos, ιστότοποι που σχετίζονται με την εκμάθηση κώδικα καθώς και η φόρμα επικοινωνίας των χρηστών με το διαχειριστή του συστήματος. Η βασικότερη ωστόσο επιλογή βρίσκεται στην αρχή της ιστοσελίδας όπου οι χρήστες καλούνται να ορίσουν τη μαθησιακή τους πορεία είτε με την ανακάλυψη της νέας γνώσης είτε με την άμεση δημιουργία της δικής τους ιστοσελίδας τροποποιώντας ένα από τα έτοιμα σενάρια.



Εικόνα 14. Στιγμιότυπα πλοήγησης στην Αρχική σελίδα του συστήματος.

5.4 Μενού πλοήγησης

Σε όλες τις ιστοσελίδες του συστήματος στο πάνω δεξιά μέρος της οθόνης υπάρχει το μενού πλοήγησης του συστήματος. Στο μενού αυτό περιλαμβάνεται η επιλογή μετάβασης στην “Αρχική σελίδα” του συστήματος, στη σελίδα “Ανακάλυψε” με το μενού των επιπέδων για τη εκμάθηση των γλωσσών HTML και CSS, στη σελίδα “Δημιούργησε” που περιλαμβάνει την ελεύθερη τροποποίηση ενός από τα έτοιμα σενάρια, στη σελίδα “Τα έργα μας” όπου παρουσιάζονται τα έργα των χρηστών και στη σελίδα “Νέα” στη οποία παρατίθενται ιστότοποι σχετικοί με την εκμάθηση κώδικα αλλά και ενδιαφέρουσα αρθρογραφία για την ενημέρωση των χρηστών σχετικά με εξελίξεις, εκθέσεις και δράσεις σχετικές με τον προγραμματισμό. Το μενού πλοήγησης διευκολύνει τη μετάβαση του χρήστη από τη μία ιστοσελίδα του συστήματος στην άλλη οποιαδήποτε στιγμή και επιταχύνει την αναζήτηση των πληροφοριών.



Εικόνα 15. Μενού πλοήγησης συστήματος.

5.5 Μενού επιπέδων

Με την επιλογή “Ανακάλυψε”, είτε από την Αρχική σελίδα είτε από το μενού πλοήγησης που υπάρχει σε κάθε ιστοσελίδα του συστήματος, οι χρήστες βρίσκονται στο μενού επιπέδων το οποίο περιλαμβάνει 6 επίπεδα διαβαθμισμένα ως προς τη δυσκολία τους, για την εκμάθηση των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS μέσω της μεθόδου επίλυσης προβλημάτων. Το Επίπεδο 0 αφορά την έννοια του προγραμματισμού, ενώ το Επίπεδο 1 αφορά την επιλογή σεναρίου - προβλήματος και τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων που πρέπει να ακολουθήσουν οι χρήστες για να βοηθήσουν το κορίτσι του προβλήματος. Με την επιλογή του σεναρίου, οι χρήστες προχωρούν στο Επίπεδο 2 το οποίο αφορά τη γλώσσα προγραμματισμού HTML και το Επίπεδο 3 το οποίο αφορά τη γλώσσα προγραμματισμού CSS. Μόλις ολοκληρωθούν τα επίπεδα αυτά, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να προχωρήσουν στο Επίπεδο 4 το οποίο περιλαμβάνει τη δημιουργία της ιστοσελίδας μέσω της σύνταξης κώδικα με βάση τις γνώσεις που έχουν κατακτήσει στα προηγούμενα επίπεδα. Τέλος, στο Επίπεδο 5 οι χρήστες παρουσιάζουν στην υπόλοιπη ομάδα την εργασία τους αναρτώντας τη στην ιστοσελίδα “Τα νέα μας”. Σε αυτό το σημείο υπάρχει η δυνατότητα να συνεχίσουν τη μαθησιακή τους πορεία δημιουργώντας το δικό τους σενάριο. Η επιλογή αυτή είναι συνδεδεμένη με την επιλογή “ Δημιούργησε” της Αρχικής σελίδας και του Μενού πλοήγησης. Στο σενάριο που παρατίθενται παραπάνω η μαθησιακή πορεία ολοκληρώνεται με την παρουσίαση της εργασίας των μαθητών, αφού η επιλογή “Δημιούργησε” περιλαμβάνει τη σύνταξη κώδικα όπως ακολουθείται στο Επίπεδο 4. Με τη μετάβαση από το ένα επίπεδο στο άλλο οι χρήστες συμπληρώνουν τα αντίστοιχα “αστέρια” με σκοπό να γίνουν οι ίδιοι “Αστέρια του κώδικα”. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι παρότι υπάρχει συνοχή μεταξύ του περιεχομένου των επιπέδων, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να παρακάμψουν ή να επιστρέψουν σε ένα επίπεδο οποιαδήποτε στιγμή της μαθησιακής τους πορείας.



Εικόνα 16. Μενού επιπέδων.

5.6 Δραστηριότητες

Κάθε ένα από τα επίπεδα περιλαμβάνει τις αντίστοιχες πληροφορίες και δραστηριότητες που ενισχύουν τόσο τα κίνητρα όσο και την κατανόηση της νέας γνώσης, όπως αυτά παρατίθενται και στο αντίστοιχο σχήμα του ενδεικτικού σεναρίου χρήσης το οποίο παρατίθενται παραπάνω.

Στο Επίπεδο 0 υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με το τι είναι προγραμματισμός, τι είναι λογισμικό και τι είναι γλώσσα προγραμματισμού. Ακόμη, οι χρήστες μπορούν να ενημερωθούν σχετικά με τον τρόπο που αξιοποιείται ο προγραμματισμός σε πολλά επαγγέλματα με σκοπό να αποδοθεί νόημα στη νέα γνώση και να αναδειχθεί η αξία και η χρησιμότητά της. Τέλος, έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν ένα από τα παιχνίδια που παρατίθενται το οποίο έχει ως στόχο την καλλιέργεια της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών.

Στο Επίπεδο 1 οι χρήστες ενημερώνονται σχετικά με το τι είναι πρόβλημα και καλούνται να επιλέξουν ανά ζεύγη ένα από τα σενάρια - προβλήματα προς επίλυση. Κάθε ένα από τα

προβλήματα αφορά τη δημιουργία μιας ιστοσελίδας και οι χρήστες καλούνται να βοηθήσουν την πρωταγωνίστρια της ιστορίας να επιλύσει το πρόβλημα που αντιμετωπίζει. Στα πλαίσια του σεναρίου-προβλήματος, οι χρήστες, ακολουθώντας τα βήματα της μεθόδου επίλυσης προβλημάτων δημιουργούν το πλάνο δράσης τους μέσω του εργαλείου H5P στην πλατφόρμα του Wordpress.

Στο Επίπεδο 2 υπάρχουν οι πληροφορίες σχετικά με το τι είναι η γλώσσα προγραμματισμού HTML, πώς συντάσσεται και ποιοι είναι οι βασικοί κανόνες της. Εκτός από πληροφορίες υπάρχουν και οι σχετικές απεικονίσεις και σχεδιαγράμματα που διευκολύνουν την κατανόηση της νέας γνώσης. Στο Επίπεδο 2 η αξιολόγηση της κατανόησης των βασικών κανόνων και των δομικών στοιχείων της γλώσσας HTML πραγματοποιείται μέσω ενός παιχνιδιού τοποθέτησης των ετικετών (tags) στη σωστή θέση ανάλογα με το αποτέλεσμα το οποίο επιφέρουν. Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να δουν το “σκορ” το οποίο έχουν επιτύχει με τις απαντήσεις τους ως άμεση ανατροφοδότηση στην προσπάθειά τους.

Στο Επίπεδο 3 υπάρχουν οι πληροφορίες σχετικά με το τι είναι η γλώσσα προγραμματισμού CSS, για τα δομικά της στοιχεία και τους βασικούς κανόνες της. Ειδικότερα, οι πληροφορίες αυτές έχουν διαμορφωθεί σε ένα πλαίσιο παιχνιδιού με σκοπό να κάνουν τη διαδικασία πιο ενδιαφέρουσα για τους εκπαιδευόμενους. Επιλέγοντας καθένα από τα δομικά στοιχεία ενός κανόνα CSS, οι χρήστες μπορούν να δουν τι αντιπροσωπεύει το στοιχείο αυτό και πως επηρεάζει το αποτέλεσμα του κώδικα. Στην ίδια κατεύθυνση, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να παίξουν με κάρτες ο οποίες συνοψίζουν ορισμένους από τους πιο βασικούς κανόνες της γλώσσας. Γυρνώντας την κάθε κάρτα μπορούν να δουν συγκεντρωμένους τους κανόνες και το αποτέλεσμα το οποίο επιφέρουν. Το Επίπεδο 4 αναλύεται βάσει του σεναρίου χρήσης σε επόμενο υπο-κεφάλαιο. Τέλος, στο Επίπεδο 3 η αξιολόγηση της κατανόησης των βασικών κανόνων και των δομικών στοιχείων της γλώσσας CSS πραγματοποιείται μέσω μια δραστηριότητας συμπλήρωσης του σωστού όρου σε ημιδομημένες προτάσεις σχετικές με τους κανόνες της CSS. Οι χρήστες έχουν και εδώ τη δυνατότητα να δουν το “σκορ” το οποίο έχουν επιτύχει με τις απαντήσεις τους ως άμεση ανατροφοδότηση στην προσπάθειά τους. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να επαναλάβουν τις δραστηριότητες αξιολόγησης όσες φορές επιθυμούν, καθώς και να επεξεργαστούν τις διαθέσιμες πληροφορίες και επιχειρήσουν την ξανά την επίλυση των δραστηριοτήτων.

ΕΠΙΠΕΔΟ 0



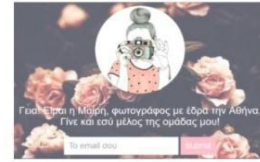
Σε τι θα μου χρησιμεύσει ο προγραμματισμός;



Πώς τόσο εύκολο είναι να προγραμματίζεις παίζοντας; Διάλεξε παιχνίδι και δοκίμασε να δώσεις τις σωστές οδηγίες και να περάσεις στο επόμενο στάδιο.



ΕΠΙΠΕΔΟ 1



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

Διαγωνισμός φωτογραφίας

Η Μαρίν σου μιλάει για 27 διαγωνισμό φωτογραφίας που θα γίνει στην Αθήνα. Για να πάρει μέρος, πρέπει να στείλεις φωτογραφίες που έχουν θέμα με τον διαγωνισμό. Πρέπει να στείλεις φωτογραφίες που έχουν θέμα με τον διαγωνισμό. Πρέπει να στείλεις φωτογραφίες που έχουν θέμα με τον διαγωνισμό.

Σχεδιάζει την Λίστα

- Βρήκαμε τι μας ζητάει το πρόβλημα
- Οι ιδέες μου
- Οργανώσαμε τη λίστα
- Τι πρέπει να γράψω

Τι πρέπει να γράψω

Μέχρι ότου να έχεις καταφέρει ελαφρώς:

- Πήραμε τις κομψοτεχνικές απόψεις από κάποιους φίλους που έχουν εμπειρία στην φωτογραφία.
- Απορίστανε δύο ακόμα θέματα για να γράψεις στην κείμενη λίστα.

Να μελετήσουμε τι είναι η HTML και η CSS στους προγραμματισμούς της ιστορίας σου και στη συνέχεια να την βοηθήσουμε να φτιάξει την ιστορία!

Παράγραφοι στο επόμενο επίπεδο για να μάθεις περισσότερα...

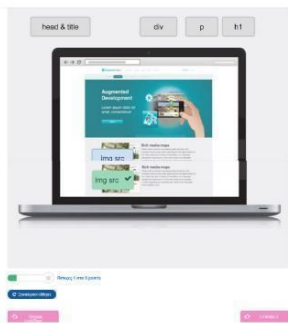
[ΠΡΟΧΕΙΡΩΝΟΥ](#)

ΕΠΙΠΕΔΟ 2



Τι είναι HTML;

Το HTML είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν οι ιστοσελίδες. Είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν οι ιστοσελίδες. Είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν οι ιστοσελίδες.



ΕΠΙΠΕΔΟ 3



Τι είναι CSS;

Το CSS είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν οι ιστοσελίδες. Είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν οι ιστοσελίδες. Είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν οι ιστοσελίδες.

Τι σημαίνει που χρησιμοποιούμε τον κλάση; color: blue;



Σημείωση: Η CSS είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν οι ιστοσελίδες. Είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν οι ιστοσελίδες. Είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθούν οι ιστοσελίδες.

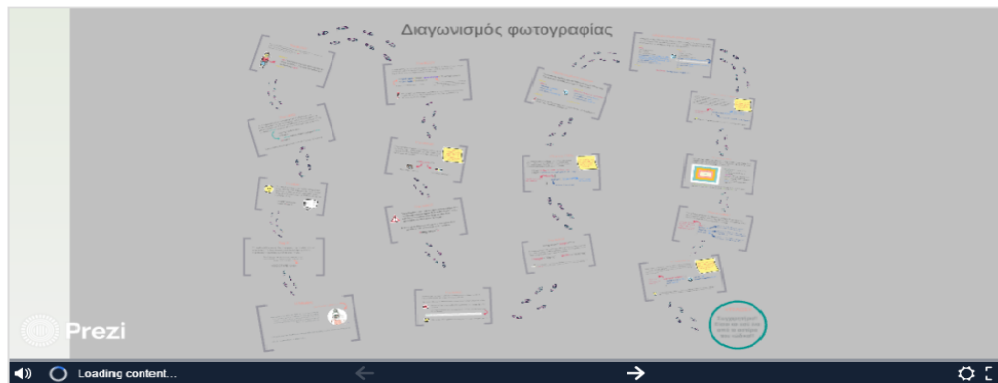
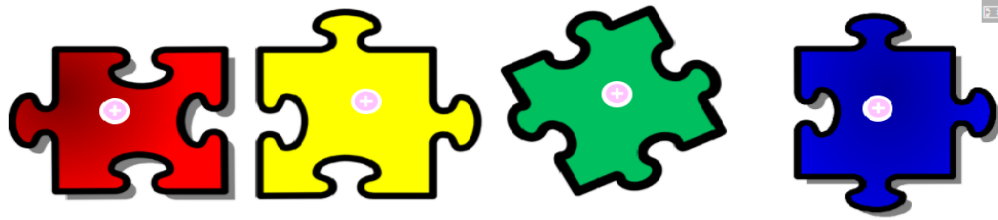
Για να μάθεις τι είναι η CSS, πρέπει να στείλεις φωτογραφίες που έχουν θέμα με τον διαγωνισμό. Πρέπει να στείλεις φωτογραφίες που έχουν θέμα με τον διαγωνισμό. Πρέπει να στείλεις φωτογραφίες που έχουν θέμα με τον διαγωνισμό.

[ΠΡΟΧΕΙΡΩΝΟΥ](#)

Εικόνα 17. Θρόνες δραστηριοτήτων συστήματος στα Επίπεδα 0, 1, 2 και 3.

5.7 Σύνταξη κώδικα

Με την ολοκλήρωση των Επιπέδων 0, 1 ,2 και 3 όπως υποδεικνύεται από το σενάριο χρήσης που περιγράφεται στο σχεδιάγραμμα, το οποίο παρατίθεται στην αρχή του κεφαλαίου, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να προχωρήσουν στην εφαρμογή της λύσης του προβλήματος. Αυτή πραγματοποιείται στο Επίπεδο 4 όπου ακολουθώντας τα βήματα της διαθέσιμης παρουσίασης, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να συντάξουν τον κώδικα για τη δημιουργία της ιστοσελίδας του κάθε σεναρίου. Η σύνταξη του κώδικα γίνεται στο αριστερό μέρος του ειδικά διαμορφωμένου πλαισίου, και πατώντας το “Δες το αποτέλεσμα” μπορούν να δουν το αποτέλεσμα του κώδικα στο δεξί μέρος του πλαισίου. Στην πορεία της παρουσίασης των βημάτων για τη σύνταξη του κώδικα υπάρχουν σημεία στα οποία οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν τη “Βοήθεια” για τον κώδικα μέχρι το σημείο εκείνο. Η βοήθεια εντοπίζεται πατώντας καθένα από τα κομμάτια του παζλ που βρίσκονται στο πάνω μέρος της ιστοσελίδας.



ΔΕΣ ΤΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ

Κώδικας

```
<br />
<html><br />
<head><br />
<title>Καλώς ήλθες</title><br />
</head><br />
<body></p>
<h1>Καλώς ήλθες!</h1>
<p>Γράψε αριστερά τις εντολές της HTML και της CSS που θα βρεις στο παραπάνω βίντεο, πάτησε το κόκκινο κουμπί 'Δες το αποτέλεσμα' και δεξιά δεξιά τι έχεις δημιουργήσει σε λίγα μόλις βήματα!</p>
<p></body><br />
</html><br />
```

Αποτέλεσμα

Καλώς ήλθες!

Γράψε αριστερά τις εντολές της HTML και της CSS που θα βρεις στο παραπάνω βίντεο, πάτησε το κόκκινο κουμπί 'Δες το αποτέλεσμα' και δεξιά δεξιά τι έχεις δημιουργήσει σε λίγα μόλις βήματα!

Εικόνα 18. Οθόνη συστήματος στο Επίπεδο 4.

5.8 Έκθεση έργων

Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να παρουσιάσουν το έργο τους αναρτώντας ένα στιγμιότυπο της εργασίας τους στην ειδική φόρμα που υπάρχει στο Επίπεδο 5. Το αποτέλεσμα εμφανίζεται στη συνέχεια στην επιλογή του Μενού πλοήγησης “ Τα έργα μας” στο οποίο οι χρήστες έχουν πρόσβαση οποιαδήποτε στιγμή και μπορούν να δουν τόσο τη δική τους εργασία όσο και τις εργασίες των υπόλοιπων ομάδων.

Ανέβασε εδώ την φωτογραφία με το τελικό αποτέλεσμα της ομάδας σου!

Picture Title
Post Title

Picture Description
Post Content

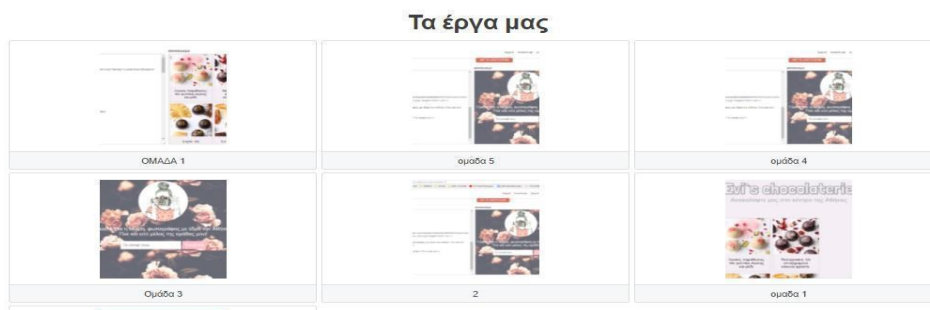
Select Album
Τα έμαθα μας (7)

Select Image
Επιλογή αρχείου | Δεν επιλέχθηκε κανένα αρχείο.

Only Images are allowed.
Maximum upload file size limit to 64 MB

POST IMAGE

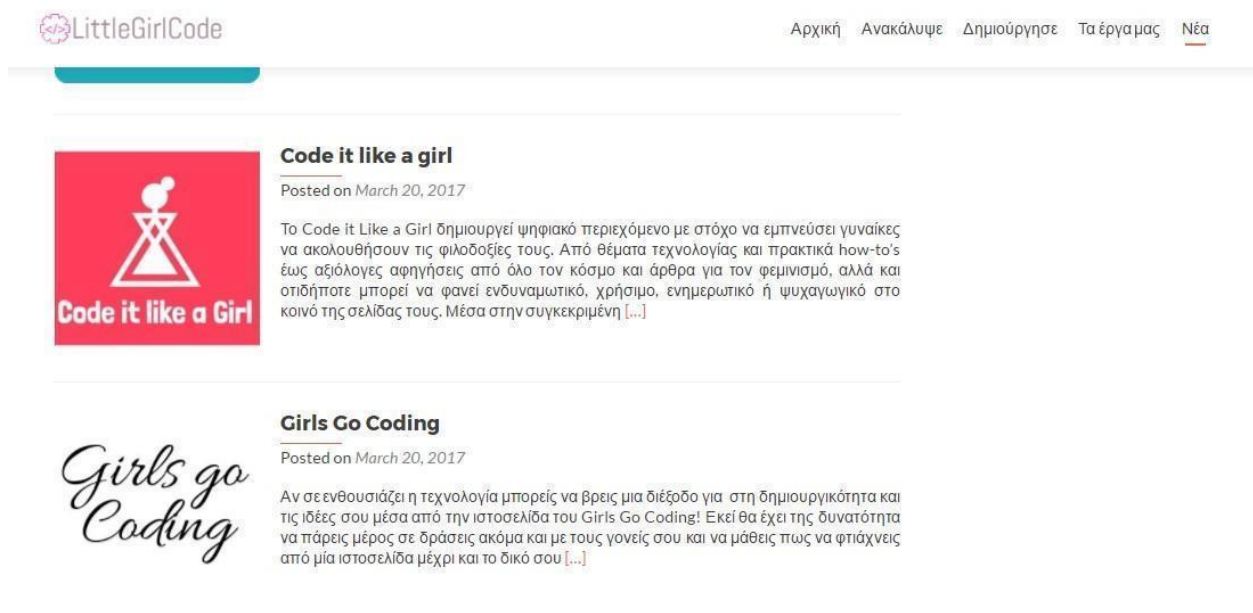
Εικόνα 19. Φόρμα ανάρτησης στιγμιότυπου εργασίας μαθητών στο Επίπεδο 5.



Εικόνα 20. Οθόνη παρουσίασης εργασιών στην επιλογή μενού “Τα έργα μας”.

5.9 Πόροι

Το ενδεικτικό σενάριο χρήσης ολοκληρώνεται με την πλοήγηση των χρηστών στην ιστοσελίδα “Νέα” η οποία βρίσκεται στο Μενού πλοήγησης αλλά και στην Αρχική σελίδα του συστήματος. Στην ιστοσελίδα αυτή, οι χρήστες μπορούν να βρουν μια σειρά ιστότοπων τόσο για την εκμάθηση κώδικα, να ενημερωθούν για τις εξελίξεις στο πεδίο της Επιστήμης των Υπολογιστών και για δράσεις και εφαρμογές σχετικές με τον προγραμματισμό. Το κομμάτι αυτό του σεναρίου είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα κίνητρα των εκπαιδευόμενων καθώς παρέχοντας του επιμέρους διαθέσιμους πόρους, τους παρακινεί για περαιτέρω διερεύνηση της θεματολογίας.



The screenshot shows the LittleGirlCode website. At the top left is the logo 'LittleGirlCode'. At the top right is a navigation menu with the following items: Αρχική, Ανακάλυψε, Δημιούργησε, Τα έργα μας, and Νέα (which is underlined). Below the menu, there are two featured articles. The first article is titled 'Code it like a girl' and is dated 'Posted on March 20, 2017'. It features a red square icon with a white figure and the text 'Code it like a Girl'. The text of the article describes the organization's goal to inspire women in technology. The second article is titled 'Girls Go Coding' and is also dated 'Posted on March 20, 2017'. It features a logo with the text 'Girls go Coding' in a cursive font. The text of the article encourages women to learn coding through the organization's website.

Εικόνα 21. Οθόνη επιπρόσθετων πόρων στην επιλογή μενού “Νέα”.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

6.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο πραγματοποιείται ο στατιστικός έλεγχος των δεδομένων τα οποία συλλέχθηκαν με το ερωτηματολόγιο IMMS πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση, προκειμένου να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί και να εξαχθούν τα απαραίτητα συμπεράσματα σχετικά με την επίδραση της αξιοποίησης ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης για την ενίσχυση των κινήτρων κοριτσιών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης ως προς την Επιστήμη των Υπολογιστών.

Για το σκοπό αυτό, στο πρώτο τμήμα του κεφαλαίου πραγματοποιείται ο έλεγχος κανονικότητας για τις απαντήσεις του δείγματος στο ερωτηματολόγιο πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Ο έλεγχος αυτό υποδεικνύει τη μέθοδο με την οποία θα πραγματοποιηθεί στη συνέχεια η επεξεργασία των δεδομένων.

Στο δεύτερο τμήμα του κεφαλαίου πραγματοποιείται η περιγραφική στατιστική ανάλυση των δεδομένων. Η ανάλυση αυτή σχηματίζει μια πρώτη εικόνα σχετικά με τα αποτελέσματα της έρευνας, τα οποία, ωστόσο, είναι απαραίτητο να επιβεβαιωθούν στατιστικά προκειμένου να εξαχθούν τα αντίστοιχα συμπεράσματα.

Ο στατιστικός έλεγχος αυτός, ολοκληρώνεται στο τρίτο μέρος του κεφαλαίου όπου μέσω της εφαρμογής του ελέγχου Paired t-test απαντάται καθένα από τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί στη μεθοδολογία της έρευνας.

6.2 Έλεγχος κανονικότητας

Ο έλεγχος της κανονικής κατανομής των απαντήσεων του δείγματος και για τα δύο ερωτηματολόγια, γίνεται με σκοπό να εξεταστεί ποια μέθοδος επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης πρέπει να υιοθετηθεί στην παρούσα ερευνητική εργασία. Έτσι για το ερωτηματολόγιο πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση τα αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας προέκυψαν ως εξής:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test						
		Attention (Προσοχή)	Relevance (Συσχέτιση)	Confidence (Αυτοπεποίθη ση)	Satisfaction (Ικανοποίησ η)	Motivation (Παρακίνηση)
N		13	13	13	13	13
Normal Parameters	Mean	3,1531	4,1577	3,0631	4,3423	3,5800
	Std. Deviation	,38224	,53596	,48267	,53768	,37189
Most Extreme Differences	Absolute	,166	,158	,121	,213	,200
	Positive	,166	,143	,109	,123	,107
	Negative	-,116	-,158	-,121	-,213	-,200
Test Statistic		,166	,158	,121	,213	,200
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}	,108 ^c	,160 ^c
a. Test distribution is Normal. b. Calculated from data. c. Lilliefors Significance Correction d. This is a lower bound of the true significance						

Πίνακας 11. Πίνακας ελέγχου κανονικής κατανομής των απαντήσεων του δείγματος πριν την παρέμβαση.

Η κανονική κατανομή είναι ίση με τη μηδενική υπόθεση της εκάστοτε έρευνας. Εφόσον για την Προσοχή (Attention) το sig = .200 > 0.05, για τη Συσχέτιση (Relevance) το sig = .200 >

0.05, για την Αυτοπεποίθηση (Confidence) το sig = .208 > 0.05, για την Ικανοποίηση (Satisfaction) το sig = .108 > 0.05 και για το σύνολο της Παρώθησης (Motivation) το sig = .160 > 0.05. σημαίνει ότι η μηδενική υπόθεση δεν απορρίφθηκε και άρα μπορούμε να υποθέσουμε κανονική κατανομή των απαντήσεων του δείγματος στο πρώτο ερωτηματολόγιο.

Παρομοίως για το ερωτηματολόγιο μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση τα αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας προέκυψαν ως εξής:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test						
		Attention (Προσοχή)	Relevance (Συσχέτιση)	Confidence (Αυτοπεποίθηση)	Satisfaction (Ικανοποίηση)	Motivation (Παρακίνηση)
N		13	13	13	13	13
Normal Parameter s	Mean	3,1146	4,1238	3,1669	4,4200	3,6338
	Std. Deviation	,26005	,51417	,25167	,47932	,22149
Most Extreme Difference s	Absolute	,132	,194	,169	,195	,162
	Positive	,132	,124	,131	,113	,098
	Negative	-,085	-,194	-,169	-,195	-,162
Test Statistic		,132	,194	,169	,195	,162
Asymp. Sig. (2- tailed)		,200 ^{c,d}	,193 ^c	,200 ^c	,190 ^c	,200 ^c
a. Test distribution is Normal. b. Calculated from data. c. Lilliefors Significance Correction d. This is a lower bound of the true significance						

Πίνακας 12. Πίνακας ελέγχου κανονικής κατανομής των απαντήσεων του δείγματος μετά την παρέμβαση.

Εφόσον για την Προσοχή (Attention) το $\text{sig} = .200 > 0.05$, για τη Συσχέτιση (Relevance) το $\text{sig} = .193 > 0.05$, για την Αυτοπεποίθηση (Confidence) το $\text{sig} = .200 > 0.05$, για την Ικανοποίηση (Satisfaction) το $\text{sig} = .190 > 0.05$ και για το σύνολο της Παρώθησης (Motivation) το $\text{sig} = .200 > 0.05$. σημαίνει ότι η μηδενική υπόθεση δεν απορρίφθηκε και άρα μπορούμε να υποθέσουμε κανονική κατανομή των απαντήσεων του δείγματος στο δεύτερο ερωτηματολόγιο.

Η ανάλυση αυτή μας επιτρέπει και στις δύο περιπτώσεις τη χρήση του παραμετρικού ελέγχου (t-test) για τη στατική μέτρηση και σύγκριση των συνιστωσών παρακίνησης του μοντέλου ARCS και της συνολικής παρώθησης του δείγματος.

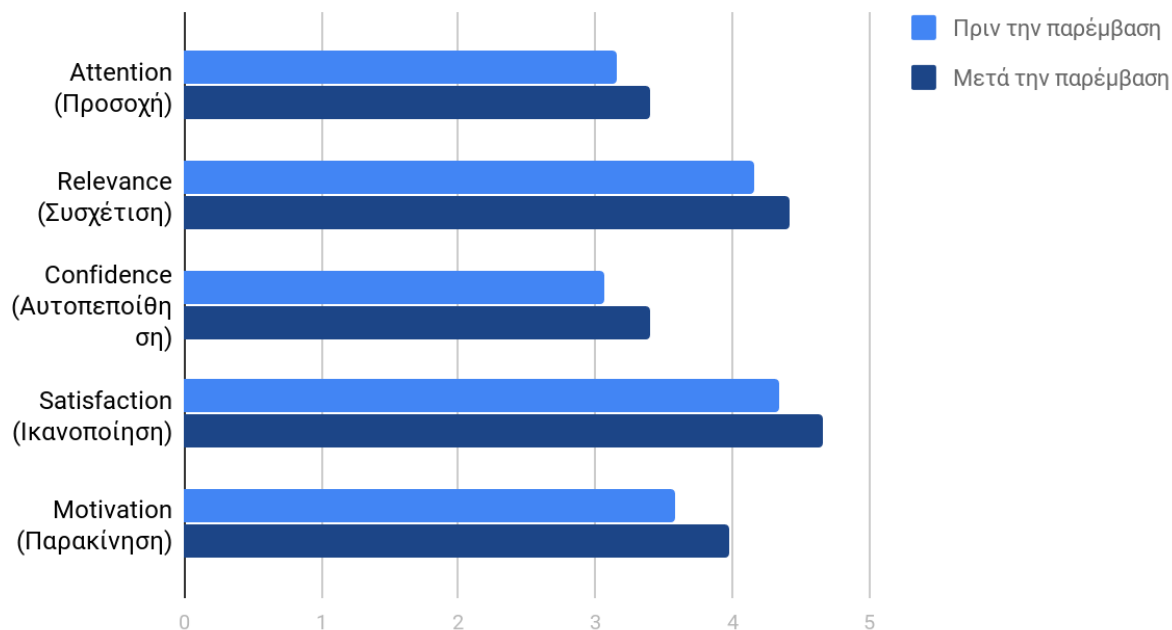
6.3 Περιγραφική στατιστική ανάλυση

Για τις ανάγκες της περιγραφικής ανάλυσης των δεδομένων της έρευνας υπολογίστηκαν οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις για καθεμία από τις τέσσερις συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου κινήτρων ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction), καθώς και για τη συνολική Παρώθηση (Motivation) όπως προκύπτει από το μέσο όρο όλων των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου IMMS, πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση. Παρακάτω παρουσιάζονται συγκριτικά οι τιμές αυτές, δίνοντάς μας μία πρώτη εικόνα για τα αποτελέσματα της έρευνας.

Descriptive Statistics (Περιγραφική στατιστική ανάλυση)					
	N (Δείγμα)	Minimum	Maximum	Mean (Μέσος όρος)	Std. Deviation
Pre-Attention (Προσοχή Πριν)	13	2,58	4,08	3,1531	,38224
Post-Attention (Προσοχή Μετά)	13	2,75	4,50	3,4008	,46885
Pre-Relevance (Συσχέτιση Πριν)	13	2,77	4,88	4,1577	,53596
Post-Relevance (Συσχέτιση Μετά)	13	3,66	4,90	4,4246	,36880
Pre-Confidence (Αυτοπεποίθηση Πριν)	13	2,11	3,77	3,0631	,48267
Post-Confidence (Αυτοπεποίθηση Μετά)	13	2,77	4,00	3,4123	,36449
Pre-Satisfaction (Ικανοποίηση Πριν)	13	2,83	5,00	4,3423	,53768
Post-Satisfaction (Ικανοποίηση Μετά)	13	3,83	5,00	4,6646	,36108
Pre-Motivation (Παρακίνηση Πριν)	13	2,55	4,05	3,5800	,37189
Post-Motivation (Παρακίνηση Μετά)	13	3,27	4,35	3,9754	,28594
Valid N (listwise) (Μέγεθος Δείγματος)	13		-	-	-

Πίνακας 13. Συγκριτικός πίνακας περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης μέσω όρων και τυπικών αποκλίσεων.

Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση



Εικόνα 21. Γραφική απεικόνιση των μέσω όρων των συνιστωσών πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση.

Παρότι ο παραπάνω πίνακας και το αντίστοιχο γράφημα μας δίνουν μία εικόνα για τα αποτελέσματα της παρέμβασης, εντούτοις δεν επαρκούν για να εξάγουμε τα απαραίτητα συμπεράσματα για τα αποτελέσματα της έρευνας καθώς δεν επιβεβαιώνονται από κάποιο στατιστικό έλεγχο. Για το λόγο αυτό, είναι σκόπιμο να πραγματοποιηθεί και επαγωγικός στατιστικός έλεγχος μέσω t-test για τη διερεύνηση σημαντικά στατιστικής διαφοράς στα αποτελέσματα.

6.4 Στατιστικός έλεγχος ερωτημάτων

Καθώς ο παράγοντας των κινήτρων ή αλλιώς της Παρώθησης (Motivation) σύμφωνα με το θεωρητικό μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS, αποτελεί σύνθεση των παραγόντων της Προσοχής (Attention), της Συσχέτισης (Relevance), της Αυτοπεποίθησης (Confidence) και της Ικανοποίησης (Satisfaction). Είναι επομένως σκόπιμο να εξεταστεί στατιστικά η επίδραση της τεχνολογικά υποστηριζόμενης εκπαιδευτικής παρέμβασης στις επιμέρους συνιστώσες προκειμένου να απαντηθεί το κύριο ερευνητικό ερώτημα που έχει τεθεί στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας, το οποίο αφορά την επίδραση γενικότερα στα κίνητρα και το επίπεδο παρώθησης των μαθητριών.

6.4.1 Απαντήσεις ερευνητικών ερωτημάτων

Προκειμένου να οδηγηθούμε στις απαντήσεις των επιμέρους ερωτημάτων, και άρα στο τελικό ερευνητικό ερώτημα σχετικά με το αν η τεχνολογικά υποστηριζόμενη εκπαιδευτική παρέμβαση επιδρά στα κίνητρα των κοριτσιών για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, είναι απαραίτητο να εξετάσουμε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση σε κάθε παράγοντα (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση. Για το σκοπό αυτό, και εφόσον ο έλεγχος της κανονικής κατανομής των απαντήσεων του δείγματος ο οποίος προηγήθηκε για καθένα από τα ερωτηματολόγια, μας παραπέμπει στη χρήση του παραμετρικού ελέγχου, αξιοποιήθηκε η μέθοδος στατιστικού ελέγχου t-test.

1ο Ερευνητικό Υπό-ερώτημα

Όσον αφορά το πρώτο ερευνητικό υπο-ερώτημα, εξετάζεται κατά πόσο ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο ενσωματώνει τις βασικές συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης ARCS, σε συνδυασμό με τεχνολογικά υποστηριζόμενες στρατηγικές μάθησης όπως η PBL, μπορεί να επιδράσει στην πρόκληση και τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών. Κατά συνέπεια διαμορφώνονται οι εξής ερευνητικές υποθέσεις:

- Μηδενική υπόθεση (H.0.2): Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην προσοχή (Attention) των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε δραστηριότητες σχετικές με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.
- Εναλλακτική υπόθεση (H.1.2): Υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην προσοχή (Attention) των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε δραστηριότητες σχετικές με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.

Επομένως εξαρτημένη μεταβλητή αποτελεί η Προσοχή (Attention) και ανεξάρτητη μεταβλητή είναι η διδακτική παρέμβαση (Αρχή - Pre και Τέλος - Post). Εφαρμόζοντας τον έλεγχο t-test στις απαντήσεις του ερωτηματολογίου πριν και μετά την παρέμβαση προέκυψαν τα εξής στατιστικά αποτελέσματα:

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Mean Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pre- Attention - Post-Attention	-,24769	,24648	,06836	-,39664	-,09875	-3,623	12	,003

Πίνακας 14. Πίνακας ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας για τη συνιστώσα της Προσοχής.

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι το $p = 0.003 < 0,05$ που σημαίνει ότι δεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση εφόσον στη συγκεκριμένη συνιστώσα προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά της εκπαιδευτικής παρέμβασης στην Προσοχή (Attention) των μαθητριών.

Αυτό σημαίνει ότι η εκπαιδευτική παρέμβαση μέσω ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος επέδρασε ενισχυτικά στη συσχέτιση του περιεχομένου της διδασκαλίας με τις εμπειρίες και τους στόχους των μαθητριών.

2ο Ερευνητικό Υπό-ερώτημα

Όσον αφορά το δεύτερο ερευνητικό υπο-ερώτημα, εξετάζεται κατά πόσο ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο ενσωματώνει τις βασικές συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης ARCS, σε συνδυασμό με τεχνολογικά υποστηριζόμενες στρατηγικές μάθησης όπως η PBL, μπορεί να επιδράσει στην δημιουργία συσχέτισης των γνώσεων με τις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την Επιστήμη των Υπολογιστών. Κατά συνέπεια διαμορφώνονται οι εξής ερευνητικές υποθέσεις:

- Μηδενική υπόθεση (H.0.3): Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στο επίπεδο της συσχέτισης (Relevance) των νέων γνώσεων με τις παλιότερες γνώσεις και εμπειρίες των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για ενασχόληση σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.
- Εναλλακτική υπόθεση (H.1.3): Υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στο επίπεδο της συσχέτισης (Relevance) των νέων γνώσεων με τις παλιότερες γνώσεις και εμπειρίες των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για ενασχόληση σε σχέση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.

Επομένως εξαρτημένη μεταβλητή αποτελεί η Συσχέτιση (Relevance) και ανεξάρτητη μεταβλητή είναι η διδακτική παρέμβαση (Αρχή - Pre και Τέλος - Post). Εφαρμόζοντας τον έλεγχο t-test στις απαντήσεις του ερωτηματολογίου πριν και μετά την παρέμβαση προέκυψαν τα εξής στατιστικά αποτελέσματα:

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Mean Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pre-Relevance - Post-Relevance	-,26692	,24998	,06933	-,41798	-,11586	-3,850	12	,002

Πίνακας 15. Πίνακας ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας για τη συνιστώσα της Συσχέτισης.

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι το $p = 0.002 < 0,05$ που σημαίνει ότι δεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση εφόσον στη συγκεκριμένη συνιστώσα προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά της εκπαιδευτικής παρέμβασης στη Συσχέτιση (Relevance) των μαθητριών.

Αυτό σημαίνει ότι η εκπαιδευτική παρέμβαση μέσω ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος επέδρασε ενισχυτικά στη συσχέτιση του περιεχομένου της διδασκαλίας με τις εμπειρίες και τους στόχους των μαθητριών.

3ο Ερευνητικό Υπό-ερώτημα

Όσον αφορά το τρίτο ερευνητικό υπο-ερώτημα, εξετάζεται κατά πόσο ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο ενσωματώνει τις βασικές συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης ARCS, σε συνδυασμό με τεχνολογικά υποστηριζόμενες στρατηγικές μάθησης όπως η PBL, μπορεί να επιδράσει στην ενίσχυση της αυτοπεποίθησης των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης όταν συμμετέχουν σε δραστηριότητες σχετικές με την Επιστήμη των Υπολογιστών. Κατά συνέπεια διαμορφώνονται οι εξής ερευνητικές υποθέσεις:

- Μηδενική υπόθεση (H.0.4): Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην αυτοπεποίθηση (Confidence) των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε δραστηριότητες σχετικές με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.
- Εναλλακτική υπόθεση (H.1.4): Υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην αυτοπεποίθηση (Confidence) των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε δραστηριότητες σχετικές με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.

Επομένως εξαρτημένη μεταβλητή αποτελεί η Αυτοπεποίθηση (Confidence) και ανεξάρτητη μεταβλητή είναι η διδακτική παρέμβαση (Αρχή - Pre και Τέλος - Post). Εφαρμόζοντας τον έλεγχο t-test στις απαντήσεις του ερωτηματολογίου πριν και μετά την παρέμβαση προέκυψαν τα εξής στατιστικά αποτελέσματα:

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Mean Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pre-Confidence - Post-Confidence	-,34923	,25025	,06941	-,50045	-,19801	-5,032	12	,000

Πίνακας 16. Πίνακας ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας για τη συνιστώσα της Αυτοπεποίθησης.

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι το $p = 0.000 < 0,05$ που σημαίνει ότι δεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση εφόσον στη συγκεκριμένη συνιστώσα προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά της εκπαιδευτικής παρέμβασης στη Αυτοπεποίθηση (Confidence) των μαθητριών.

Αυτό σημαίνει ότι η εκπαιδευτική παρέμβαση μέσω ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος επέδρασε ενισχυτικά στην ανάπτυξη της αυτοπεποίθησης και την εμπιστοσύνης των κοριτσιών στις ικανότητές τους.

4ο Ερευνητικό Υπό-ερώτημα

Όσον αφορά το τέταρτο ερευνητικό υπο-ερώτημα, εξετάζεται κατά πόσο ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο ενσωματώνει τις βασικές συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης ARCS, σε συνδυασμό με τεχνολογικά υποστηριζόμενες στρατηγικές μάθησης όπως η PBL, μπορεί να επιδράσει στην ανάπτυξη αισθημάτων ικανοποίησης σε κορίτσια πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης όταν συμμετέχουν σε δραστηριότητες σχετικές με την Επιστήμη των Υπολογιστών. Κατά συνέπεια διαμορφώνονται οι εξής ερευνητικές υποθέσεις:

- Μηδενική υπόθεση (H.0.5): Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη αισθημάτων ικανοποίησης (Satisfaction) των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.
- Εναλλακτική υπόθεση (H.1.5): Υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη αισθημάτων ικανοποίησης (Satisfaction) των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.

Επομένως εξαρτημένη μεταβλητή αποτελεί η Ικανοποίηση (Satisfaction) και ανεξάρτητη μεταβλητή είναι η διδακτική παρέμβαση (Αρχή - Pre και Τέλος - Post). Εφαρμόζοντας τον έλεγχο t-test στις απαντήσεις του ερωτηματολογίου πριν και μετά την παρέμβαση προέκυψαν τα εξής στατιστικά αποτελέσματα:

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Mean Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pre-Satisfaction - Post-Satisfaction	-,32231	,31518	,08741	-,51277	-,13185	-3,687	12	,003

Πίνακας 17. Πίνακας ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας για τη συνιστώσα της Ικανοποίησης.

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι το $p = 0.003 < 0,05$ που σημαίνει ότι δεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση εφόσον στη συγκεκριμένη συνιστώσα προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά της εκπαιδευτικής παρέμβασης στην Ικανοποίησης (Satisfaction) των μαθητών.

Αυτό σημαίνει ότι η εκπαιδευτική παρέμβαση μέσω ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος επέδρασε ενισχυτικά στην ανάπτυξη αισθημάτων ικανοποίησης και επιτυχίας στις μαθήτριες.

1ο Ερευνητικό Ερώτημα

Όσον αφορά το κύριο ερευνητικό ερώτημα, εξετάζεται κατά πόσο ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο ενσωματώνει τις βασικές συνιστώσες του θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης ARCS, σε συνδυασμό με τεχνολογικά υποστηριζόμενες στρατηγικές μάθησης όπως η PBL, μπορεί να επιδράσει στην ενίσχυση των κινήτρων των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών. Κατά συνέπεια διαμορφώνονται οι εξής ερευνητικές υποθέσεις:

- Μηδενική υπόθεση (H.0.1): Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στα κίνητρα των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.
- Εναλλακτική υπόθεση (H.1.1): Υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση στα κίνητρα των κοριτσιών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών, όταν αξιοποιείται ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με άξονα το μοντέλο ανάπτυξης κινήτρων ARCS.

Επομένως εξαρτημένη μεταβλητή αποτελεί η Παρώθηση (Motivation) και ανεξάρτητη μεταβλητή είναι η διδακτική παρέμβαση (Αρχή - Pre και Τέλος - Post). Εφαρμόζοντας τον έλεγχο t-test στις απαντήσεις του ερωτηματολογίου πριν και μετά την παρέμβαση προέκυψαν τα εξής στατιστικά αποτελέσματα:

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Mean Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pre-Motivation - Post-Motivation	-,39538	,14552	,04036	-,48332	-,30745	-9,796	12	,000

Πίνακας 18. Πίνακας ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας για τα Κίνητρα

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι το $p = 0.000 < 0,05$ που σημαίνει ότι δεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση εφόσον στη συγκεκριμένη συνιστώσα προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά της εκπαιδευτικής παρέμβασης στην Παρώθηση (Motivation) των μαθητών.

Αυτό σημαίνει ότι η εκπαιδευτική παρέμβαση μέσω ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος επέδρασε ενισχυτικά στην παρώθηση των κοριτσιών για ενασχόληση με το μάθημα της Πληροφορικής και την Επιστήμη των Υπολογιστών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

7.1 Επισκόπηση αποτελεσμάτων

Για τη μέτρηση της επίδρασης του μαθησιακού περιβάλλοντος που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε, στα κίνητρα των κοριτσιών για την ενασχόλησή τους με την Επιστήμη των Υπολογιστών, εκπονήθηκε μια διδακτική παρέμβαση σε 13 κορίτσια της Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης του Δημοτικού, κατά την οποία οι μαθήτριες πλοηγήθηκαν στον εκπαιδευτικό περιβάλλον, ολοκλήρωσαν τις δραστηριότητες και συμπλήρωσαν το προσαρμοσμένο ερωτηματολόγιο IMMS, για τη μέτρηση των κινήτρων, πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Τα αποτελέσματα από τον στατιστικό έλεγχο, μέσω του ελέγχου t-test, στο παραπάνω δείγμα, έδειξαν ότι:

- Υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς την συνιστώσα της Προσοχής για τις μαθήτριες με τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος. Αυτό σημαίνει ότι τα εργαλεία, οι στρατηγικές του μοντέλου ARCS και της διδακτική μέθοδος PBL που αξιοποιήθηκε κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του περιβάλλοντος κατάφεραν να προσελκύσουν την προσοχή και να κερδίσουν το ενδιαφέρον των κοριτσιών σχετικά με τον αντικείμενο του προγραμματισμού.
- Υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη συνιστώσα της Συσχέτισης με τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος. Αυτό σημαίνει ότι τα εργαλεία, οι στρατηγικές του μοντέλου ARCS και της διδακτική μέθοδος PBL που αξιοποιήθηκε κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του περιβάλλοντος βοήθησαν τις μαθήτριες να συνδέσουν πιο έντονα τις δραστηριότητες, τα προβλήματα και τη γνώση του ηλεκτρονικού μαθήματος με τις προσωπικές τους εμπειρίες, την καθημερινότητά τους και τα ενδιαφέροντά τους.
- Υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη συνιστώσα της Αυτοπεποίθησης με τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος. Αυτό σημαίνει ότι τα εργαλεία, οι στρατηγικές του μοντέλου ARCS και της διδακτική μέθοδος που αξιοποιήθηκε κατά τον σχεδιασμό και την

υλοποίηση του περιβάλλοντος βοήθησαν τις μαθήτριες να αναπτύξουν μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους, να καλλιεργήσουν την αυτοπεποίθησή τους σχετικά με τον προγραμματισμό και να ανταποκρίνονται επιτυχώς στους στόχους που θέτουν στην αρχή του μαθήματος.

- Υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη συνιστώσα της Ικανοποίησης με τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος. Αυτό σημαίνει ότι τα εργαλεία, οι στρατηγικές του μοντέλου ARCS και της διδακτική μέθοδος που αξιοποιήθηκε κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του περιβάλλοντος βοήθησαν τις μαθήτριες να αναπτύξουν αισθήματα ικανοποίησης μέσα από την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων και την κατάκτηση του βραβείου. Επιπλέον, βοήθησαν τις μαθήτριες να αποδίδουν τις επιτυχίες τους στις δικές τους προσπάθειες.

Συνολικά, ως σύνθεση των παραπάνω παραγόντων, βάσει των στατιστικών ελέγχων, φαίνεται ότι η αξιοποίηση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης που σχεδιάστηκε στην παρούσα έρευνα, έχει θετική επίδραση στα κίνητρα των κοριτσιών σχετικά με την ενασχόλησή τους με την Επιστήμη των Υπολογιστών.

7.2 Συζήτηση

Η παρούσα ερευνητική εργασία επιχείρησε να διερευνήσει την επίδραση της αξιοποίησης ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης στο εργαλείο Wordpress, με άξονα την θεωρία ενίσχυσης κινήτρων του μοντέλου ARCS και τις βασικές αρχές της διδακτικής μεθόδου επίλυσης προβλημάτων PBL, στα κίνητρα των κοριτσιών των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού για μελλοντική ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών.

Με στόχο τα παραπάνω αξιοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο IMMS του J.M. Keller για τη συλλογή δεδομένων και τη συγκριτική τους μελέτη πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση, ώστε να διεξαχθούν τα απαραίτητα συμπεράσματα ως προς την επίδραση του συστήματος που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε.

Από την επεξεργασία και την ανάλυση των δεδομένων βρέθηκε ότι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος εκμάθησης των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS, με άξονα το μοντέλο ARCS, το οποίο ακολουθεί τα βήματα που υποδεικνύονται από τη διδακτική μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων PBL, προσελκύει και διατηρεί την Προσοχή (Attention) των μαθητριών, σε σχέση με το αντικείμενο της Επιστήμης των Υπολογιστών. Ειδικότερα, μπορεί να αποδοθεί στη χρήση ερεθισμάτων και αυθεντικών δραστηριοτήτων ικανών να παρακινήσουν τις μαθήτριες να διερευνήσουν περαιτέρω το πρόβλημα που αναλάμβαναν, τη χρήση ορθού λόγου, λεκτικών παιχνιδιών και των κατάλληλων οπτικοακουστικών μέσων, αλλά και τη σωστή διάταξη των πληροφοριών σε κάθε οθόνη του συστήματος, με τρόπο ο οποίος διευκόλυνε την ανάγνωση των χρηστών. Δεδομένου ότι η Επιστήμη των Υπολογιστών είναι ένα πεδίο που θεωρείται παραδοσιακά ανδροκρατούμενο, είναι σημαντικό να αιχμαλωτίζεται εξ'αρχής το ενδιαφέρον των μαθητριών για να διασφαλιστεί η εμπλοκή τους στις μαθησιακές δραστηριότητες.

Επιπλέον, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος εκμάθησης των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS, με άξονα το μοντέλο ARCS, το οποίο ακολουθεί τα βήματα που υποδεικνύονται από τη διδακτική μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων PBL, διαπιστώνεται ότι ενισχύει τη Συσχέτιση (Relevance) των μαθητριών με το περιεχόμενο του προγραμματισμού. Σύμφωνα με τον Keller, η απόδοση αξίας στην γνώση που κατακτάται και η αξιοποίηση των εμπειριών και των ενδιαφερόντων των εκπαιδευόμενων είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την παρακίνησή τους. Η χρήση σεναρίων με πρωταγωνίστριες κορίτσια τα οποία

κινούνται στις ίδιες ηλικίες με εκείνες των μαθητριών, η χρήση παιχνιδιών με τα οποία ήταν ήδη εξοικειωμένα τα κορίτσια για την καλλιέργεια της αλγοριθμικής σκέψης, η προβολή της χρησιμότητας του προγραμματισμού σε ποικιλία και διαφορετικά μεταξύ τους επαγγέλματα, αλλά και η άμεση αξιοποίηση των γνώσεων σε πραγματικά σενάρια βοήθησαν πράγματι τις μαθήτριες να αντιληφθούν την αξία και τη χρησιμότητα του προγραμματισμού και γενικότερα της Επιστήμης των Υπολογιστών και να τον συσχετίσουν με τις καθημερινές τους δραστηριότητες και τα ενδιαφέροντά τους.

Στη συνέχεια διαπιστώνεται ότι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος εκμάθησης των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS, με άξονα το μοντέλο ARCS, το οποίο ακολουθεί τα βήματα που υποδεικνύονται από τη διδακτική μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων PBL, φαίνεται να ενισχύει την Αυτοπεποίθηση (Confidence) των μαθητριών σε σχέση με τον προγραμματισμό. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η αυτοπεποίθηση αυτή μεταφράζεται, βάσει της βιβλιογραφίας, στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης των εκπαιδευόμενων στον εαυτό τους μέσα από την επιτυχή κατάκτηση της γνώσης, μπορούμε να επιβεβαιώσουμε ότι η εύκολη πλοήγηση των μαθητριών στο περιβάλλον, η δυνατότητα της μετάβασης από το ένα επίπεδο στο άλλο και η δοκιμή για την επιτυχία όσες φορές επιθυμούσαν οι χρήστες, σε συνδυασμό με την ανατροφοδότηση που παρέχονταν σε κάθε δραστηριότητα, κατάφεραν να ενισχύσουν τη διάθεση για δοκιμή. Επιπλέον, η διαδικασία αυτή απενοχοποιεί το λάθος στη μαθησιακή πορεία των μαθητριών, ενώ η δυνατότητα για επιλογή βοήθειας σε περίπτωση που οι μαθήτριες δυσκολεύονταν να επιλύσουν το πρόβλημα, παρείχαν μια ασφάλεια στους χρήστες και ενίσχυαν την πεποίθηση ότι θα τα καταφέρουν να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες.

Ακόμη, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος εκμάθησης των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS, με άξονα το μοντέλο ARCS, το οποίο ακολουθεί τα βήματα που υποδεικνύονται από τη διδακτική μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων PBL, διαπιστώνεται ότι ενισχύει την Ικανοποίηση (Satisfaction) των μαθητριών. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθήτριες αναπτύσσουν θετικά συναισθήματα με την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων και του μαθήματος στο σύνολό του, όπως επίσης αποδίδουν την επιτυχία τους αυτή στην προσωπική τους προσπάθεια και όχι σε εξωτερικούς παράγοντες όπως η τύχη ή η βοήθεια από τον εκπαιδευτικό. Αυτό ενισχύεται από το περιβάλλον μέσα από τις ευκαιρίες για επιτυχία που παρέχονται, τη δυνατότητα για δοκιμές και την επιβράβευση της προσπάθειάς τους μέσα από το προσωπικό

μαθησιακό μονοπάτι που επιλέγει κάθε ομάδα χρηστών.

Καταληκτικά, διαπιστώνεται ότι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος εκμάθησης των γλωσσών προγραμματισμού HTML και CSS, με άξονα το μοντέλο ARCS, το οποίο ακολουθεί τα βήματα που υποδεικνύονται από τη διδακτική μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων PBL, ενισχύει τα κίνητρα (Motivation) των μαθητριών όπως αυτά ορίζονται ως συνιστώσα των παραπάνω παραγόντων (Προσοχή, Συσχέτιση, Αυτοπεποίθηση, Ικανοποίηση) για την ενασχόλησή τους με τον προγραμματισμό και γενικότερα την Επιστήμη των Υπολογιστών.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η παρακίνηση των κοριτσιών, ειδικά σε έναν κλάδο ο οποίος περιλαμβάνει ισχυρά στερεότυπα ως προς τη στάση των γυναικών απέναντι στους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές, είναι μια διαδικασία η οποία απαιτεί χρόνο. Παρότι, λοιπόν, τα αποτελέσματα της έρευνας επιβεβαιώνουν την επίδραση της διδακτικής παρέμβασης στα κίνητρα των κοριτσιών, μπορεί να υποστηριχθεί ότι η χρήση του συστήματος για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα είναι δυνατό να τα ενισχύσει σε μεγαλύτερο βαθμό και να επιδράσει ακόμα πιο αποτελεσματικά στην αλλαγή των στάσεων, ωθώντας τα κορίτσια να ξεπερνούν επίκτητους κοινωνικούς φραγμούς στην επιλογή επαγγελματίων σχετικά με την Επιστήμη των Υπολογιστών.

7.3 Περιορισμοί της έρευνας

Με σκοπό τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης εικόνας σχετικά με την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την παρούσα έρευνα, είναι σημαντικό να προσδιοριστούν οι περιορισμοί οι οποίοι οφείλουν να ληφθούν υπόψη για την εξαγωγή των συμπερασμάτων και την περαιτέρω έρευνα στο πεδίο.

Το δείγμα της έρευνας θέτει τον πρώτο περιορισμό στην παρούσα εργασία. Με δεδομένο ότι ο αριθμός του δείγματος (13 υποκείμενα) είναι αρκετά μικρός για την επαγωγική ανάλυση των αποτελεσμάτων, μπορεί να υποστηριχθεί ότι υπάρχουν περιθώρια εφαρμογής της σε μεγαλύτερο αριθμό μαθητριών προς ενίσχυση της γενίκευσης των αποτελεσμάτων. Επιπλέον, η δειγματοληψία στην παρούσα έρευνα δεν ήταν τυχαία, καθώς επιλέχθηκε σχολείο στο οποίο υπήρχε ο απαραίτητος εξοπλισμός για την υλοποίηση της διδακτικής παρέμβασης και οι μαθήτριες ήταν αρκετά εξοικειωμένες με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και την εργασία

σε ομάδες. Στην ίδια κατεύθυνση επιλέχθηκαν μαθήτριες των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού, εφόσον κρίθηκε ότι θα ανταποκριθούν καλύτερα στο γνωστικό επίπεδο του περιεχομένου του ηλεκτρονικού μαθήματος.

Τέλος, ένας ακόμη περιορισμός της παρούσας ερευνητικής εργασίας μπορεί να θεωρηθεί το χρονικό πλαίσιο υλοποίησης της διδακτικής παρέμβασης, καθώς βάσει του χρόνου προσδιορίστηκαν οι τυπικοί χρήστες που θα μπορούσαν να ανταποκριθούν καταλληλότερα στον επίπεδο του μαθήματος. Ο ίδιος παράγοντας είναι καθοριστικός για τις συνιστώσες του μοντέλου ενίσχυσης κινήτρων ARCS καθώς πολλές φορές είναι απαραίτητο να αφιερωθεί περισσότερος χρόνος στην εξοικείωση με το περιβάλλον για την ομαλή εισαγωγή των μαθητριών στο μάθημα και την κατανόηση του σκοπού του μαθήματος.

7.4 Συμπεράσματα

Βιβλιογραφικά έχει προσδιοριστεί ότι το ποσοστό των γυναικών στον κλάδο της Επιστήμης των Υπολογιστών ως αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαίδευσης STEM, βρίσκεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα σε σχέση με τα αντίστοιχα ποσοστά των ανδρών. Αν ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι οι σημαντικότεροι παράγοντες για τα ποσοστά αυτά εντοπίζονται στα καθιερωμένα πρότυπα για τον συγκεκριμένο κλάδο, είναι σαφής και αναγκαία η ενίσχυση των κινήτρων των κοριτσιών για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών.

Μέσα από τη δημιουργία ενός συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης το οποίο ανταποκρίνεται στον παραπάνω στόχο, και τη διδακτική εφαρμογή του για τη διερεύνηση της επίδρασής του στα κίνητρα των κοριτσιών, η παρούσα ερευνητική εργασία συνοψίζει τα συμπεράσματά της ως εξής:

1. Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών για την εξ' αποστάσεως μάθηση, σε συνδυασμό με την επιλογή των κατάλληλων εργαλείων και την ορθή ενσωμάτωση των κατάλληλων διδακτικών μεθόδων και στρατηγικών, μπορεί να ενισχύσει τα κίνητρα των μαθητών και ειδικότερα των κοριτσιών για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών και να καλλιεργήσει τη διάθεσή τους για περαιτέρω διερεύνηση του διδακτικού αντικειμένου.
2. Η εισαγωγή στρατηγικών ενίσχυσης της Προσοχής (Attention) σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης προγραμματισμού στην πλατφόρμα του Wordpress, συμβάλλει

- σημαντικά στην ενίσχυση της ενασχόλησης των μαθητριών με την Επιστήμη των Υπολογιστών.
3. Η εισαγωγή στρατηγικών ενίσχυσης της Συσχέτισης (Relevance) σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης προγραμματισμού στην πλατφόρμα του Wordpress, συμβάλλει σημαντικά στην ενίσχυση της ενασχόλησης των μαθητριών με την Επιστήμη των Υπολογιστών.
 4. Η εισαγωγή στρατηγικών ενίσχυσης της Αυτοπεποίθησης (Confidence) σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης προγραμματισμού στην πλατφόρμα του Wordpress, συμβάλλει σημαντικά στην ενίσχυση της ενασχόλησης των μαθητριών με την Επιστήμη των Υπολογιστών.
 5. Η εισαγωγή στρατηγικών ενίσχυσης της Ικανοποίησης (Satisfaction) σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης προγραμματισμού στην πλατφόρμα του Wordpress, συμβάλλει σημαντικά στην ενίσχυση της ενασχόλησης των μαθητριών με την Επιστήμη των Υπολογιστών.
 6. Η εισαγωγή των κατάλληλων στρατηγικών Παρακίνησης (Motivation) σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης προγραμματισμού στην πλατφόρμα του Wordpress, σε συνδυασμό με την αξιοποίηση της διδακτικής μεθόδου επίλυσης προβλημάτων PBL, ενισχύει τα κίνητρα των μαθητριών για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών.
 7. Το θεωρητικό μοντέλο ενίσχυσης κινήτρων ARCS του J. M. Keller, συνδυάζεται αποτελεσματικά με τη διδακτική μέθοδο επίλυσης προβλημάτων PBL καθώς και η δεύτερη προσφέρει τις ευκαιρίες για ένα αυθεντικό, διερευνητικό περιβάλλον μάθησης που δίνει την ευκαιρία στις μαθήτριες να διατηρήσουν το ενδιαφέρον τους και να δημιουργήσουν τη δική τους μαθησιακή πορεία προς την επίτευξη των στόχων του μαθήματος. Επιπλέον οι διδακτικές φάσεις της μεθόδου PBL προσφέρουν την ευκαιρία για την ενσωμάτωση του μέγιστου αριθμού στρατηγικών του μοντέλου ARCS για την ενίσχυση των κινήτρων των μαθητριών.
 8. Το θεωρητικό μοντέλο ενίσχυσης κινήτρων ARCS του J. M. Keller, μπορεί να εφαρμοστεί αποτελεσματικά στα δεδομένα ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης.
 9. Η πλατφόρμα του Wordpress είναι ικανή να στηρίξει τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού

μαθησιακού περιβάλλοντος το οποίο θα υποστηρίζει τεχνολογικά και θα ενσωματώνει όλα τα παραπάνω στοιχεία με σκοπό την αποτελεσματικότερη παρακίνηση των μαθητριών σχετικά με την ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών.

Με βάση τα παραπάνω συμπεράσματα προτείνεται η περαιτέρω έρευνα μεθόδων και τεχνικών με τις οποίες η εισαγωγή νέων τεχνολογιών στην διδακτική διαδικασία εκμάθησης των γλωσσών προγραμματισμού, μπορούν να ενισχύσουν τα κίνητρα των κοριτσιών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών.

7.5 Προτάσεις για μελλοντική μελέτη & βελτίωση

Στην παρούσα ερευνητική εργασία μελετήθηκε πως ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η διδακτική αξιοποίηση ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης με άξονα το θεωρητικό μοντέλο ενίσχυσης κινήτρων ARCS, μπορεί να ενισχύσει τα κίνητρα κοριτσιών Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για ενασχόληση με την Επιστήμη των Υπολογιστών.

Ωστόσο οι περιορισμοί και τα συμπεράσματα που προηγήθηκαν υποδεικνύουν ότι υπάρχουν περιθώρια για περαιτέρω μελέτη και βελτίωση της προσέγγισης που επιχειρήθηκε από μέρος της ερευνήτριας.

Ένα από τα σημεία τα οποία επιδέχονται περαιτέρω μελέτης είναι η εφαρμογή της διδακτικής παρέμβασης, η οποία αξιοποιεί το περιβάλλον μάθησης που δημιουργήθηκε, σε μεγαλύτερο αριθμό κοριτσιών από όλες τις τάξεις του Δημοτικού και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ώστε να επιβεβαιωθούν, να ενισχυθούν και να γενικευθούν πιο εύκολα τα συμπεράσματα της παρούσας έρευνας. Η αλλαγή σε επίπεδο στάσεων και η ενίσχυση των κινήτρων, είναι κυρίως μια εσωτερική διαδικασία για τον εκπαιδευόμενο, η οποία κατά συνέπεια απαιτεί το κατάλληλο χρονικό περιθώριο για να επέλθει χωρίς να προκύπτει εξαναγκαστικά από τους μαθητές. Παρότι τα ερευνητικά αποτελέσματα ήταν στην πλειοψηφία τους θετικά ως προς την επίδραση στα κίνητρα και τις στάσεις των κοριτσιών, η εφαρμογή του προγράμματος για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα θα συμβάλλει στην εγκαθίδρυση του ενδιαφέροντος των κοριτσιών για τον κλάδο της Πληροφορικής και των Τεχνολογιών και θα ενδυναμώσει ακόμα περισσότερο τα κίνητρά τους.

Πρόσφατες μελέτες για την ενίσχυση των κινήτρων έχουν εισάγει στο μοντέλο ARCS μία πέμπτη, και εξίσου σημαντική, συνιστώσα, η οποία αφορά στρατηγικές ανάπτυξης

αυτορρυθμιζόμενης μάθησης για τη διατήρηση της θέλησης (Volition) του εκπαιδευόμενου να παραμείνει στο εκάστοτε εκπαιδευτικό πρόγραμμα και να το παρακολουθήσει οικειοθελώς μέχρι τέλους (Keller, 2008, Keller, 2016). Θα παρουσίαζε λοιπόν ενδιαφέρον να ενσωματωθεί και να διερευνηθεί η επίδραση του παράγοντα αυτού στο ηλεκτρονικό περιβάλλον εκμάθησης κώδικα το οποίο αφορά κορίτσια Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

Καταληκτικά, ένας ισχυρός παράγοντας για την παρακίνηση των κοριτσιών στην Επιστήμη των Υπολογιστών είναι η αίσθηση του “ανήκειν” την οποία παρέχει σε μεγάλο βαθμό η εργασία σε ομάδες. Για το λόγο αυτό θα είχε ενδιαφέρον να αναπτυχθούν παρόμοια συστήματα εκμάθησης κώδικα το οποία εκτός των παραπάνω χαρακτηριστικών για την ενίσχυση των κινήτρων, θα παρείχαν τη δυνατότητα δημιουργίας διαδικτυακών κοινοτήτων (online communities) και την υποστήριξή τους με τα αντίστοιχα συνεργατικά εργαλεία μάθησης και επικοινωνίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Αβούρης, Ν., Καραγιαννίδης, Χ., & Κόμης, Β. (2007). *Συνεργατική Τεχνολογία*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.

Αλεξανδρή Ε.(2010). *Σχεδιασμός και Αξιολόγηση στρατηγικών συνεργατικής μάθησης υποστηριζόμενων από την τεχνολογία*. Μεταπτυχιακή Έρευνα, Πανεπιστήμιο Πειραιά.

Καλφόπουλος, Θ. (2003), *Η Ποιοτική Παράδοση στις Κοινωνικές Επιστήμες*, Αθήνα. Κάπολα Κων. Παγώνα Εκδόσεις - Εκθέσεις - Μελέτες.

Ματσαγγούρας, Η. (2012). *Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση*. Αθήνα: Γρηγόρη

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Alhazbi S, (2015) *ARCS-Based Tactics to Improve Students' Motivation in Computer Programming Course*. The 10th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2015). Fitzwilliam College, Cambridge University, UK

Barrows H. S. (2000) *Problem-Based Learning Applied to Medical Education*, Southern Illinois University Press, Springfield.

Beninger A., (2014) *High Potentials in Tech-Intensive Industries: The Gender Divide in Business Roles*, Catalyst. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

<http://www.catalyst.org/knowledge/high-potentials-tech-intensive-industries-gender-divide-business-roles> [Τελευταία πρόσβαση 11 Απριλίου 2017]

Chang K., Wu L., Weng S., Sung Y. (2012), *Embedding game-based problem-solving phase into*

problem-posing system for mathematics learning. Computers & Education, Volume 58, Issue 2, Pages 775-786, ISSN 0360-1315

Cho S., Goodman M., Oppenheimer B., Codling J. & Robinson T. (2009) *Images of women in STEM fields*, Journal Of Science Communication

Combs, H., & Bourne, S. (1994) *The renaissance of educational debate: Results of a five-year study of the use of debate in business education*. Journal on Excellence in College Teaching, Vol.5, No.1, p. 57-67.

Corbett C. & Hill C. (2015), *Solving the Equation: The Variables for Women's Success in Engineering and Computing*. AAUW. Washington, DC

Dejarnette N.K. (2012), *America's children: Providing exposure to STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) initiatives*, Education Vol. 133 No. 1

Del Giudice M. (2014), *Why It's Crucial to Get More Women Into Science*, National Geographic. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

<http://news.nationalgeographic.com/news/2014/11/141107-gender-studies-women-scientific-research-feminist/> [Τελευταία πρόσβαση 20 Απριλίου 2017]

De Graaf E., & Kolmos A. (2003) *Characteristics of problem-based learning*. *International Journal of Engineering Education*, Vol. 19, No. 5, p. 657-662.

Dochy F., Segers M., Van den Bossche P., & Gijbels D. (2003) *Effects of problem-based learning: A meta-analysis*. *Learning and instruction*, Vol. 13, No. 5, p. 533-568.

Duch B. J., Groh S. E., & Allen D. E., Eds. (2001) *The Power of Problem-Based Learning: A Practical 'How to' for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline*. Sterling, VA, Stylus Publishing.

Erik S. (2015), *Report: Disturbing drop in women in computing field*, Fortune magazine, Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

<http://fortune.com/2015/03/26/report-the-number-of-women-entering-computing-took-a-nosedive/>

[Τελευταία πρόσβαση 12 Απριλίου 2017]

Evenson D. H. & Hmelo C. E., Eds. (2000) *Problem-Based Learning: A Research Perspective on Learning Interactions*. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Halpern D. F. et al., (2007) *The Science of Sex Differences in Science and Mathematics*, Psuchological Science in the Public Interest, Vol8, No

Hanney R. & Savin-Baden M. (2013) *The problem of projects: understanding the theoretical underpinnings of project-led PBL*. London Review of Education.

Hmelo, C. E., Lin, X. (2000) *The development of self-directed learning strategies in problem-based learning*. Problem-Based Learning: Research Perspectives on Learning Interactions, Erlbaum, Mahwah, NJ, p. 227–250

Hmelo-Silver C. E. (2004). *Problem-based learning: what and how do students learn?* Educ. Psychol. Rev., Vol.16, No. 3, p. 235–266.

Hodges C.B. (2004), *Designing to motivate: Motivational techniques to incorporate in e-learning experiences*, The Journal of Interactive Online Learning, Vol.2, No3

Hom, E. (2014). *What is STEM Education?* Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html> [Τελευταία πρόσβαση 10 Μαρτίου 2017]

Hu Y. (2008), *Motivation, Usability and their interrelationships in a self-paced online learning*

environment, Virginia

Huang B, Hew K. F, (2016), *Measuring Learners' Motivation Level in Massive, Open Online Courses*, International Journal of Information and Aducation Tecnology, Vol 6, No10

Huang W., Huang W., Diefes-Dux H., Imbrie P.K. (2006). *A preliminary validation, of Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction model-based Instructional Material Motivational Survey in a computer-based tutorial setting*, British Journal of Educational Technology, Vol.37, No.2, p. 243-259

Hung I., Lee L., Chao K., Chen N. (2011). *Applying ARCS Model for Enhancing and Sustaining Learning Motivation in Using Robot as Teaching Assistant*. Edutainment 2011, LNCS 6872, pp. 334–341

Hung, W. (2009). *The 9-Step Problem Design Process for Problem-Based Learning: Application of the 3C3R model*. Educational Research Review, Vol. 4, p. 118-141.

Journal of STEM Teacher Education. (2014). Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://www.jstemed.org/> [Τελευταία πρόσβαση 10 Μαρτίου 2017]

Juan Y.K., Chao T.W., (2015), *Game-Based Learning for Green Building Education, Sustainability*, Vol.7

Keller J.M . (1987), *Development and Use of the ARCS Model of Instructional Design*, Journal of Instructional Development, Vol.10, No3

Kain D. L. (2003) *Problem-Based Learning for Teachers, Grades K–8*. Boston, MA: Pearson Education.

Keller J.M. (2000), *How to integrate learner motivation planning into lesson planning: The ARCS*

model approach, Cuba

Keller J.M (2008), *First Principles of motivation to learn and e-learning*, Distance education, Vol.29, No2, p. 175-185

Keller J.M (2016), *Motivation, Learning, and Technology: Applying the ARCS-V Motivation Model*. Participatory Educational Research, Vol.3, No2, p. 1-13

Keller J.M., Song H.S (2001), *Effectiveness of Motivationally Adaptive Computer Assisted Instruction on the dynamic aspects of motivation*, Educational Technology Research and Development, Vol. 49, No2, p.5-22

Maslow, A. H. (1943). *A Theory of Human Motivation*. Psychological Review, Vol.50, No.4, p.370-96.

Maryland State Department of Education. (2012) *Maryland State STEM Standards of Practice Framework Grades K-5*. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

http://mdk12.msde.maryland.gov/instruction/academies/MDSTEM_Framework_GradesK-5.pdf

[Τελευταία πρόσβαση 8 Μαρτίου 2017]

Newman M. (2003) *A Pilot Systematic Review and Meta-Analysis on the Effectiveness of Problem-Based Learning*. Cambridge, U.K.:Teacher and Learning Research Program, Cambridge University

Newman M. J. (2005) *Problem-based learning: an introduction and overview of the key features of the approach*. J Vet Med Educ, Vol. 32, No. 1, p. 12-20.

Phillips R. & Brooks B. (2017), *The Hour of Code: Impact on Attitudes Towards and Self-Efficacy with Computer Science*. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

https://code.org/files/HourOfCodeImpactStudy_Jan2017.pdf [Τελευταία πρόσβαση 8 Μαρτίου

2017]

Price N., Shea M., Bell P. (2015), *Gender Identities in STEM Education, Relating Research To Practice*

Reeve, J. (2005). *Understanding motivation and emotion*. Hoboken, NJ: Wiley.

Sammet K., Kekelis L., (2016) *Changing The Game for Girls in STEM: A White Paper On Best Practices And Learnings From Leaders In The Field*, Techbridge

Savery, J. R., Duffy, T. M. (1995) *Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework*. Educational Technology, Vo.35, No.5, p. 31-38

Savin-Baden, M. (2000) *Problem-Based Learning in Higher Education: Untold Stories*. Society for Research in Higher Education and Open University Press, Buckingham, U.K.

Savin-Baden M. (2007a) *A practical guide to problem-based learning Online*. London, Routledge.

Savin-Baden, M. (2007b) *Learning spaces*. Maidenhead: SRHE/Open University Press.

Savin-Baden, M. (2007c) *Challenging Models and Perspectives of Problem-Based Learning*. Management of change; implementation of Problem Based and Project-Based Learning in engineering. p. 9-29. Rotterdam, Sense Publishers.

Savin-Baden, M., Tombs, C., Poulton, T., Conradi, E., Kavia, S., Burden, D., & Beaumont, C. (2011), *An Evaluation of Implementing Problem-based Learning Scenarios in an Immersive Virtual World*. International Journal of Medical Education Vol.2, p.116-124.

Schmidt H. G., Vermeulen L., & Van Der Molen H. T. (2006). *Longterm effects of problem-based learning: a comparison of competencies acquired by graduates of a problem- based and a conventional medical school*. Medical education, Vol. 40, No. 6, p. 562-567.

Slavin , R. (2002). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία, θεωρία και πράξη*. Αθήνα: Μεταίχμιο

Suzuki, K., and Keller, J. M. (1996), *Creation and Cross-Cultural Validation of an ARCS Motivational Design Matrix*. Paper presented at the annual meeting of the Japanese Association for Educational Technology, Kanazawa, Japan

Sveikauskas V.,& Kirikova L. (2007) *Problem Based learning*. Handbook.

Tlili A., Essalmi F., Jemni M., Kinshuk (2016). *Towards Applying Keller's ARCS Model and Learning by doing strategy in Classroom Courses*. Research laboratory of Technologies of Information and Communication & Electrical Engineering (LaTICE). Tunisia.

Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση:
https://www.researchgate.net/publication/308194594_Towards_Applying_Keller%27s_ARCS_Model_and_Learning_by_doing_strategy_in_Classroom_Courses [Τελευταία πρόσβαση 29 Αυγούστου 2017]

Torp L. & Sage S. (2002) *Problems as Possibilities: PBL for K-16 Education*. Alexandria

Vroom, V. H. (1964). *Work and motivation*. New York: Wiley. Webster's collegiate dictionary. Springfield, Mass.: G. & C., Merriam Co.

Walsh CL1, Gordon MF, Marshall M, Wilson F, Hunt T., (2005) *Interprofessional capability: A developing framework for interprofessional education*. Nurse Education in Practice, Vol.5, No.4, p.230-237

Wood D. F. (2003) *Problem based learning*. Bmj, 326(7384), p. 328-330.

Ηλεκτρονικές διευθύνσεις

Hayes E. (2011), *Using Games and Digital Media to Engage Girls in Computing*. The White House Blog. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2011/12/12/using-games-and-digital-media-engage-girls-computing> [Τελευταία πρόσβαση 20 Αυγούστου 2017]

Stem education: Οργανισμός εκπαιδευτικής ρομποτικής, επιστήμης, τεχνολογίας και μαθηματικών. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://stem.edu.gr/el/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-stem-2/> [Τελευταία πρόσβαση 20 Ματίου 2017]

Ferriman J (2012), *Advantages of WordPress over Moodle as an LMS*. LearnDash. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://www.learndash.com/advantages-of-wordpress-over-moodle/> [Τελευταία πρόσβαση 20 Ματίου 2017]

Jain R. (2015), *5 Ways WordPress Learning Management Systems Outperform Standalone LMSs*. E-Learning Industry. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://elearningindustry.com/5-ways-wordpress-learning-management-systems-outperform-standalone-lmss> [Τελευταία πρόσβαση 10 Ματίου 2017]

Sheren K. (2017), *5 Benefits Of Using WordPress For Your eLearning Website*. E-Learning Industry. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://elearningindustry.com/wordpress-for-your-elearning-website-5-benefits> [Τελευταία πρόσβαση 9 Ιουλίου 2017]

Nirmala (2016), *Top 4 Reasons to Use WordPress as a Learning Management System*. A prettier web. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://aprettierweb.com/wordpress-for-e-learning/> [Τελευταία πρόσβαση 9 Ιουλίου 2017]

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 : Ερωτηματολόγιο Έρευνας

Little Girl Code

Πόσα αστεράκια θα έβαζες εσύ στην σελίδα του Little Girl Code; Ευκαιρία να μας πεις για την εμπειρία σου στον ιστότοπό μας!
Απόλυτα με την πρόταση ενώ το 5 δηλώνεις απόλυτα. Το 1 σημαίνει ότι διαφωνείς (1=Διαφωνώ απόλυτα, 2=Διαφωνώ, 3=Αδιάφορο, 4=Συμφωνώ, 5= Συμφωνώ απόλυτα)

Δεν θα γνωρίζουμε το όνομά σου οπότε προσπάθησε οι απαντήσεις σου να είναι ειλικρινείς και αυθόρμητες.

* Απαιτείται

1. Στην αρχή του ιστότοπου υπήρχε κάτι που μου κέντρισε το ενδιαφέρον. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

2. Το υλικό του ιστότοπου τράβηξε την προσοχή μου. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

3. Ο τρόπος με τον οποίο είναι γραμμένες οι πληροφορίες στον ιστότοπο με βοήθησαν να διατηρήσω το ενδιαφέρον μου. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

4. Δεν ήταν ξεκάθαρες οι πληροφορίες και οι δραστηριότητες του ιστότοπου και έτσι έχασα εύκολα το ενδιαφέρον μου. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

5. Το περιεχόμενο του ιστότοπου δεν ήταν καθόλου ενδιαφέρον. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

6. Το υλικό ήταν μοιρασμένο με τέτοιο τρόπο σε κάθε σελίδα που με βοήθησε να διατηρήσω το ενδιαφέρον μου. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

7. Το υλικό του ιστότοπου τραβάει την προσοχή μου και εξάπτει την περιέργειά μου να μάθω περισσότερα για τον προγραμματισμό. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

8. Οι πληροφορίες επαναλαμβάνονται τόσο συχνά στον ιστότοπο που έχασα γρήγορα το ενδιαφέρον μου.

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

9. Μέσα από τον ιστότοπο έμαθα πράγματα που δεν περίμενα να μάθω. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

10. Υπήρχαν πολλές και διαφορετικές δραστηριότητες στον ιστότοπο και αυτό μου

κράτησε το ενδιαφέρον. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

11. Ο τρόπος που έχει γραφτεί το περιεχόμενο του ιστότοπου με έκανε να χάσω γρήγορα το ενδιαφέρον μου. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

12. Υπάρχουν πολλές πληροφορίες σε κάθε σελίδα και αυτό δεν με βοηθά να κρατήσω το ενδιαφέρον μου. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

13. Το υλικό του ιστότοπου έχει άμεση σχέση με αυτά που μαθαίνω στο σχολείο για την πληροφορική και τον προγραμματισμό. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

14. Μέσα στον ιστότοπο υπήρχαν ιστορίες και παραδείγματα που με βοήθησαν να καταλάβω γιατί ο προγραμματισμός είναι σημαντικός για κάποιους ανθρώπους. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

15. Ήταν σημαντικό για εμένα να ολοκληρώσω τις δραστηριότητες του ιστότοπου. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

16. Μέσα στο περιεχόμενο του ιστότοπου βρήκα πράγματα που ταιριάζουν με τα ενδιαφέροντά μου. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

17. Στο υλικό του ιστότοπου υπάρχουν οδηγίες που μου εξηγούν τι πρέπει να κάνω για να προχωρήσω στην λύση του προβλήματος. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

18. Το περιεχόμενο του ιστότοπου με κάνει να θέλω να μάθω περισσότερα για την πληροφορική και τον προγραμματισμό. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

19. Το περιεχόμενο του ιστότοπου με ενδιαφέρει πολύ. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

20. Μπορώ να σκεφτώ καταστάσεις ή εμπειρίες της δικής μου ζωής που θα μου χρησιμεύσουν αυτά που έμαθα μέσα από τον ιστότοπο. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

21. Όσα έμαθα μέσα από τις δραστηριότητες του ιστότοπου θα μου φανούν χρήσιμα σε όποιο επάγγελμα και αν διαλέξω στο μέλλον. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

22. Όταν ξεκίνησα να κάνω τις δραστηριότητες ένιωθα ότι θα μου είναι εύκολο να τις ολοκληρώσω. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

23. Πολλές δραστηριότητες του ιστότοπου ήταν πιο δύσκολες από ότι θα ήθελα. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

24. Μετά την πρώτη επίσκεψη στον ιστότοπο ένιωσα σίγουρη ότι ήξερα ακριβώς τι πρέπει να κάνω. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

25. Πολλές σελίδες είχαν τόσες πληροφορίες που μου ήταν δύσκολο να θυμηθώ τα πιο σημαντικά σημεία. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

26. Όσο προχωρούσα με τις δραστηριότητες γινόμουν όλο και πιο σίγουρη ότι θα καταλάβω πώς φτιάχνεται μια ιστοσελίδα. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

27. Οι δραστηριότητες του ιστότοπου ήταν πολύ δύσκολες. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

28. Όσο προχωρούσα με τις δραστηριότητες γινόμουν όλο και πιο σίγουρη ότι θα καταφέρω να λύσω το πρόβλημα και να φτιάξω τη δική μου ιστοσελίδα. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

29. Δεν μπορούσα να καταλάβω αρκετά από αυτά που διάβασα στο περιεχόμενο του ιστότοπου. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

30. Το υλικό του ιστότοπου είναι πολύ καλά οργανωμένο και αυτό με βοήθησε να μάθω πιο εύκολα. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

31. Ένιωθα μεγάλη ικανοποίηση όταν ολοκλήρωνα τις δραστηριότητες. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

32. Μου άρεσε πολύ το περιεχόμενο του ιστότοπου και θα ήθελα να μάθω περισσότερα για την πληροφορική και τον προγραμματισμό. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

33. Μου άρεσε πολύ να διαβάζω, να βρίσκω λύσεις και να μαθαίνω πως να προγραμματίζω. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

34. Όταν κέρδιζα αστεράκι και ανέβαινα επίπεδο ένιωθα πολύ καλά με τον εαυτό μου και την προσπάθειά μου. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

35. Ένιωσα πολύ ωραία που κατάφερα να κάνω όλες τις δραστηριότητες. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

36. Ο ιστότοπος ήταν πολύ καλά σχεδιασμένη και απόλαυσα να μαθαίνω για τον προγραμματισμό. *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Βραβείο επιτυχούς ολοκλήρωσης εισαγωγικού μαθήματος



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: Ιστοσελίδες και προγράμματα εκμάθησης κώδικα για γυναίκες άνω των 18 ετών

Τίτλος προγράμματος	Δράσεις	Περιβάλλον εργασίας	Κόστος	Χώρα
 adadevelopersacademy.org	Ruby, Rails, HTML & CSS, JavaScript, Git and Source Control	6 μήνες δια ζώσης και 6 μήνες online	Δωρεάν	Ηνωμένες Πολιτείες
 hackbrightacademy.com	Software engineering, Web development	Δια ζώσης	Επί πληρωμή	Ηνωμένες Πολιτείες
 codechix.org	Algorithms & Data Structures, Languages, Hardware/Firmware, Operating systems	Δια ζώσης	Επί πληρωμή	Ηνωμένες Πολιτείες
	HTML & CSS, JavaScript, Git	Δια ζώσης & online	Επί πληρωμή	Ηνωμένες Πολιτείες

girldevelopit.com



✳️ ladies
learning
code

ladieslearningcode.com

Digital drawing,
Video creation,
HTML & CSS
Wordpress,
Game Design

Δια ζώσης

Επί πληρωμή

Καναδάς



codebar.io

codebar.io

HTML & CSS,
JavaScript, Ruby,
Python

Δια ζώσης

Δωρεάν

Μεγάλη
Βρετανία



CODEFIRST:girls
by Entrepreneur First

codefirstgirls.org.uk

HTML & CSS,
JavaScript, Git,
GitHub
collaboration,
front-end
programming

Δια ζώσης

Δωρεάν

Μεγάλη
Βρετανία



django
girls

<https://djangogirls.org>

Web design,
HTML & CSS,
Python Django

Δια ζώσης

Επί πληρωμή

Ελλάδα

ls.org/athens



www.pyladies.com

Python related workshops & events

Δια ζώσης

Δωρεάν & Επί πληρωμή

Αλλάζει ανά workshop ή event



railsgirls.com
railsbridge.org

Rails, Frontend, JavaScript, Ruby

Δια ζώσης

Δωρεάν

Αλλάζει ανά workshop



thewc.co

HTML & CSS, Search Engine Optimization, Javascript with JQuery, WordPress Basics, PHP Basics

Online

Επί πληρωμή

Online



skillcrush.com





Web design, HTML & CSS, JavaScript, jQuery, Ruby, Intro to Wordpress, Git & Sinatra

Online

Επί πληρωμή

Online

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: Ιστοσελίδες και προγράμματα εκμάθησης κώδικα για κορίτσια κάτω των 18 ετών

Τίτλος προγράμματος	Δράσεις	Περιβάλλον εργασίας	Κόστος	Χώρα
 appcamp4girls.com	App development	Δια ζώσης	Επί πληρωμή	Ηνωμένες Πολιτείες
 blackgirlscode.com	JavaScript, Mobile App Development, Build a Game in a Day, other	Δια ζώσης	Επί πληρωμή	Ηνωμένες Πολιτείες
 girlswhocode.com	Computer Science Education	Δια ζώσης	Δωρεάν	Ηνωμένες Πολιτείες
 techgirlz.org	HTML & CSS, Linux, Game Design	Δια ζώσης	Δωρεάν	Ηνωμένες Πολιτείες

	Computer Science Education	Δια ζώσης	Επί πληρωμή	Ηνωμένες Πολιτείες
technovationchallenge.org	HTML & CSS and Ruby, Image editing and blog creation, 3D printing and hardware hacking with arduinos	Δια ζώσης	Επί πληρωμή	Καναδάς
				
ladieslearningcode.com/program/girls-learning-code/	Built functional websites, blogs, are working on mobile apps to solve community problems	Δια ζώσης	Δωρεάν	Αφρική
	Ruby, Python, Lego Robots, , AppMaker & AppInventor	Δια ζώσης	Επί πληρωμή	Ελλάδα
soronkosolutions.com				
	Foundations of the Internet, HTML & CSS, web page design	Online	Επί πληρωμή	Online
girlsgocoding.gr				
				
girlsintech.org				



Engaging speakers, hands-on workshops

Online

Δωρεάν

Online



Tutorials & videos about programming

Online

Δωρεάν

Online



Foundations of the Internet, HTML & CSS

Online

Δωρεάν

Online