



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης Επιχειρήσεων
Τμήμα Διοικητικής Επιστήμης & Τεχνολογίας

Διεύθυνση: Μεγάλου Αλεξάνδρου 1, 263 34 ΠΑΤΡΑ

Τηλ.: 2610 369217, Φαξ: 2610 396184,

website: manedu.teiwest.gr, email: manedu@teiwest.gr

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ



ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

EDUCATION
MANAGEMENT

Πανεπιστήμιο Πατρών

Σχολή Οικονομικών Επιστημών & Διοίκησης Επιχειρήσεων

Τμήμα Διοικητικής Επιστήμης & Τεχνολογίας

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Διοίκησης Εκπαίδευσης / Education Management»

Διπλωματική Εργασία

«Συνεισφορά του οπτικού προγραμματισμού στη διδασκαλία των μαθημάτων στο δημοτικό σχολείο. Μελέτη, σχεδίαση και υλοποίηση εκπαιδευτικής εφαρμογής στο Scratch για ενότητα του μαθήματος της Γεωγραφίας Ε' τάξης, λαμβάνοντας υπόψη τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης»

«Contribution of visual programming to the teaching of elementary school lessons. Study, design and implementation of a Scratch educational application concerning a module of 5th grade Geography course, taking into account modern learning theories»

«Αλέξιος Γεωργόπουλος»

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Δρ. Ήρα Αντωνοπούλου

Πάτρα, Οκτώβριος 2019

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

© Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας, 2018

Η παρούσα Εργασία καθώς και τα αποτελέσματα αυτής, αποτελούν συνιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Πατρών και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης, αναπαραγωγής και αναδιανομής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα της Εργασίας καθώς και το όνομα του Πανεπιστημίου Πατρών όπου εκπονήθηκε.

«στην οικογένειά μου»

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια η διδασκαλία των σχολικών μαθημάτων έχει υπερβεί τα όρια της παραδοσιακής διδασκαλίας εξαιτίας της αξιοποίησης και ενσωμάτωσης σε αυτήν εκπαιδευτικών λογισμικών, πολλά από τα οποία είναι διαθέσιμα και διαδικτυακά (π.χ. Geogebra, Scratch, κ.ά.). Ένα από αυτά τα εκπαιδευτικά λογισμικά/περιβάλλοντα είναι το Scratch, το οποίο βασίζεται στις αρχές του εποικοδομητισμού και του οπτικού προγραμματισμού. Το Scratch χρησιμοποιείται σε πολλά και διαφορετικά μαθήματα με ποικίλους τρόπους και προσεγγίσεις από τους εκπαιδευτικούς. Ωστόσο, η αξιοποίησή του στα μαθήματα που διδάσκονται στην ελληνική πρωτοβάθμια εκπαίδευση βρίσκεται ακόμα σε εμβρυακό στάδιο.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η σχεδίαση και υλοποίηση μίας διαδικτυακής εκπαιδευτικής εφαρμογής στο περιβάλλον του Scratch v3.0 (<https://scratch.mit.edu/>), η οποία να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βοηθητικό υλικό στο μάθημα της Γεωγραφίας της Ε' τάξης του δημοτικού σχολείου. Πιο συγκεκριμένα, η εκπαιδευτική εφαρμογή βασίστηκε στο διδακτικό υλικό της Γεωγραφίας και συγκεκριμένα στις διδακτικές ενότητες που αφορούν τα νησιά και τα ποτάμια της Ελλάδας.

Η σχεδίαση της εκπαιδευτικής εφαρμογής υιοθετεί τις αρχές του εποικοδομητισμού και του οπτικού προγραμματισμού, ενσωματώνοντας κατάλληλα χαρακτηριστικά ώστε να επιτρέπει στους μαθητές παίζοντας να διεξάγουν: α) διερεύνηση των βασικών χαρακτηριστικών των νησιών και των ποταμών της Ελλάδας και β) αξιολόγηση των γνώσεών τους.

Η εκπαιδευτική εφαρμογή που αναπτύχθηκε μπορεί εύκολα να ενταχθεί στη διδασκαλία ως βοηθητικό υλικό για την κατανόηση, την εμπέδωση και την αξιολόγηση των γνώσεων των μαθητών στις αντίστοιχες διδακτικές ενότητες της Γεωγραφίας Ε' Δημοτικού.

Λέξεις – Κλειδιά: Εκπαιδευτικό λογισμικό, οπτικός προγραμματισμός, Scratch, θεωρίες μάθησης, δημοτικό σχολείο, Γεωγραφία, Ελληνικά νησιά και ποτάμια

Abstract

In recent years teaching of school lessons has exceeded the boundaries of traditional teaching due to the use and integration of educational software, many of which are also available on-line (e.g. Geogebra, Scratch, etc.). One of these educational software / environments is Scratch, which is based on the principles of constructivism and visual programming. Scratch is used in many different courses in a variety of ways and approaches from teachers. However, its use in the lessons taught in Greek primary education is still embryonic.

The purpose of this thesis was to design and implement an online educational application in Scratch v3.0 environment (<https://scratch.mit.edu/>), which can be used as an auxiliary material in Geography's course of the fifth grade of primary school. More specifically, the educational application was based on the teaching material of Geography and in particular in the teaching units concerning the Greek islands and rivers.

The design of the educational application adopts the principles of constructivism's learning theory and visual programming, incorporating appropriate features to allow students to conduct in a playful way: a) exploration of the basic characteristics of the Greek islands and rivers and b) assessing their knowledge.

The educational application developed can be easily included in teaching, as an aid to understanding, consolidating and evaluating students' knowledge in the corresponding teaching modules concerning the Geography's course of fifth's grade of primary school.

Keywords: Educational software, visual programming, Scratch, learning theories, primary school, Geography, Greek islands and rivers

Περιεχόμενα

Περίληψη	4
Abstract	5
Περιεχόμενα	6
Κατάλογος Εικόνων & Σχημάτων	8
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια	10
Εισαγωγή.....	11
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	13
1. Θεωρίες Μάθησης	13
1.1. Συμπεριφορισμός.....	13
1.2. Εποικοδομητισμός.....	14
1.3. Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρήσεις για τη Γνώση.....	16
1.4. Διερευνητική – Ανακαλυπτική Μάθηση	16
1.5. Συνεργατική Μάθηση	18
2. Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας.....	20
2.1. Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση.....	20
2.2. Οι ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	24
3. Εκπαιδευτικό Λογισμικό.....	28
3.1. Τι είναι το Εκπαιδευτικό Λογισμικό	28
3.2. Κατηγορίες Εκπαιδευτικού Λογισμικού.....	29
3.3. Προδιαγραφές Εκπαιδευτικού Λογισμικού	33
3.4. Εκπαιδευτικό Λογισμικό και Θεωρίες Μάθησης.....	35
3.4.1. Περιβάλλοντα Καθοδηγούμενης Διδασκαλίας	35
3.4.2. Περιβάλλοντα Μάθησης μέσω Ανακάλυψης και Διερεύνησης	36
3.4.3. Περιβάλλοντα Έκφρασης και Οικοδόμησης	37
3.4.4. Περιβάλλοντα Παρουσίασης, Αναζήτησης και Διάδοσης της Πληροφορίας.....	38
3.4.5. Περιβάλλοντα Συνεργατικής Δραστηριότητας & Μάθησης από Απόσταση	38
3.5. Εκπαιδευτικά Λογισμικά στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.....	39
3.5.1. Alice.....	39
3.5.2. Greenfoot	40
3.5.3. Microworlds Pro.....	41
3.5.4. StarLogo.....	42
3.5.5. Scratch	42
4. Η Περίπτωση του Scratch	44

4.1.	Τι είναι το Scratch.....	44
4.2.	Σύντομος Οδηγός του Scratch v3.0.....	45
4.2.1.	Υπόβαθρο.....	48
4.2.2.	Εντολές.....	49
4.2.3.	Σκηνή.....	50
5.	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Συναφών Ερευνών.....	52
5.1.	Scratch και Γεωγραφία.....	55
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....		56
6.	Σχεδίαση και Υλοποίηση Εκπαιδευτικής Εφαρμογής με το Scratch για το Μάθημα της Γεωγραφίας της Ε' Δημοτικού.....	56
6.1.	Επιδιωκόμενοι Στόχοι της Εκπαιδευτικής Εφαρμογής.....	56
6.2.	Σχεδίαση της Εκπαιδευτικής Εφαρμογής.....	56
6.3.	Υλοποίηση της Εκπαιδευτικής Εφαρμογής.....	59
6.4.	Εκτέλεση Εφαρμογής – Βασικό Σενάριο Χρήσης.....	83
7.	Συμπεράσματα – Προοπτικές.....	91
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....		93
Ελληνόγλωσση.....		93
Ξενόγλωσση.....		98

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Το προγραμματιστικό περιβάλλον Alice	40
Εικόνα 2: Το προγραμματιστικό περιβάλλον Greenfoot.....	41
Εικόνα 3: Το προγραμματιστικό περιβάλλον Microworlds Pro	41
Εικόνα 4: Το προγραμματιστικό περιβάλλον StarLogo	42
Εικόνα 5: Το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch (Πηγή: https://scratch.mit.edu/projects/163132923).....	43
Εικόνα 6: Αρχική οθόνη του Scratch	46
Εικόνα 7: Γραμμή μενού.....	46
Εικόνα 8: Σκηνή.....	47
Εικόνα 9: Αντικείμενα στην σκηνή.....	47
Εικόνα 10: Βιβλιοθήκη αντικειμένων	47
Εικόνα 11: Βασικές ιδιότητες αντικειμένου	48
Εικόνα 12: Υπόβαθρο έργου στο Scratch.....	48
Εικόνα 13: Καρτέλα: «Κώδικας»	48
Εικόνα 14: Οι ομάδες των εντολών.....	49
Εικόνα 15: Καρτέλα «Ενδυμασίες»	51
Εικόνα 16: Επεξεργασία των ενδυμασιών του αντικειμένου	51
Εικόνα 17: Καρτέλα «Ήχοι».....	51
Εικόνα 18: Επεξεργασία του ήχου	51
Εικόνα 19: Υπόβαθρο «Αρχική» – κεντρική οθόνη της εφαρμογής.....	59
Εικόνα 20: Υπόβαθρο «Πίστα1-Νησιά».....	60
Εικόνα 21: Υπόβαθρο «Πίστα2–Ποτάμια»	60
Εικόνα 22: Λίστες αποθήκευσης των δεδομένων της πίστας 1 με τα νησιά	61
Εικόνα 23: Λίστες αποθήκευσης των δεδομένων της πίστας 2 με τα ποτάμια.....	62
Εικόνα 24: Κώδικας αρχικοποίησης των μεταβλητών της εφαρμογής.....	64
Εικόνα 25: Αρχική οθόνη της εφαρμογής	65
Εικόνα 26: Ενδυμασίες αντικειμένων «Πίστα1-πλήκτρο» και «Πίστα2-πλήκτρο»	65
Εικόνα 27: Κώδικας για τη συμπεριφορά του αντικειμένου «Πίστα1-πλήκτρο».....	66
Εικόνα 28: Κώδικας για τη συμπεριφορά του αντικειμένου «Πίστα2-πλήκτρο».....	67
Εικόνα 29: Ενδυμασίες αντικειμένου – νησιού «Νάξος».....	68
Εικόνα 30: Ενδυμασίες αντικειμένου – ποταμιού «Ευρώτας»	68
Εικόνα 31: Κώδικας συμπεριφοράς – αρχικοποίησης ενός αντικειμένου – νησιού.....	70

Εικόνα 32: Κώδικας συμπεριφοράς ενός αντικειμένου – νησιού.....	71
Εικόνα 33: Κώδικας συμπεριφοράς – αρχικοποίησης ενός αντικειμένου – ποταμιού	72
Εικόνα 34: Κώδικας συμπεριφοράς ενός αντικειμένου – ποταμιού	72
Εικόνα 35: Ενδυμασίες αντικειμένων «Αρχική_πλήκτρο» και «GO_πλήκτρο».....	73
Εικόνα 36: Κώδικας συμπεριφοράς αντικειμένου «Αρχική_πλήκτρο»	74
Εικόνα 37: Κώδικας συμπεριφοράς αντικειμένου «GO_πλήκτρο».....	75
Εικόνα 38: Ενδυμασία αντικειμένου «Αφηγητής1».....	75
Εικόνα 39: Κώδικας αντικειμένου «Αφηγητής1» για την έναρξη της φάσης αξιολόγησης	81
Εικόνα 40: Κώδικας αντικειμένου «Αφηγητής1» για την αντίστροφη μέτρηση χρόνου....	81
Εικόνα 41: Κώδικας αντικειμένου «Αφηγητής1» για τη διαχείριση των σωστών απαντήσεων της φάσης αξιολόγησης.....	82
Εικόνα 42: Κώδικας αντικειμένου «Αφηγητής1» για τη διαχείριση των λάθος απαντήσεων (ανατροφοδότησης) της φάσης αξιολόγησης.....	82
Εικόνα 43: Αρχική οθόνη εφαρμογής	84
Εικόνα 44: Οθόνη πίστας 1 με τα νησιά της Ελλάδας	84
Εικόνα 45: Πίστα 1 – Πληροφορίες γεωγραφικής θέσης του επιλεγμένου νησιού	85
Εικόνα 46: Πίστα 1 – Πληροφορίες έκτασης και πληθυσμού του επιλεγμένου νησιού	85
Εικόνα 47: Πίστα 1 – Πληροφορίες προϊόντων που παράγει το επιλεγμένο νησί.....	86
Εικόνα 48: Πίστα 1 – Ερώτηση για εντοπισμό νησιού	86
Εικόνα 49: Πίστα 1 – Μήνυμα επιβράβευσης για την εύρεση του σωστού νησιού	87
Εικόνα 50: Πίστα 1 – Μήνυμα ενθάρρυνσης σε λάθος απάντηση	87
Εικόνα 51: Πίστα 1 – Μήνυμα βοήθειας μετά από μία λάθος απάντηση	88
Εικόνα 52: Πίστα 1 – Τέλος αξιολόγησης με μήνυμα για το σύνολο σωστών απαντήσεων	88
Εικόνα 53: Οθόνη πίστας 2 με τα ποτάμια της Ελλάδας.....	89
Εικόνα 54: Πίστα 2 – Πληροφορίες γεωγραφικής θέσης επιλεγμένου ποταμιού.....	89
Εικόνα 55: Πίστα 2 – Μήνυμα βοήθειας μετά από μία λάθος απάντηση	90
Εικόνα 56: Πίστα 2 – Τέλος αξιολόγησης με μήνυμα για το σύνολο σωστών απαντήσεων	90

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΑΠΣ	Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών
ΔΕΠΠΣ	Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
Η/Υ	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
ΟΔΣ	Ολοήμερο Δημοτικό Σχολείο
ΠΙ	Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
ΠΣ	Προγράμματα Σπουδών
ΤΠΕ	Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας
CAI	Computer Assisted Instruction

Εισαγωγή

Στις μέρες μας, οι ΤΠΕ, οι νέες τεχνολογίες και τα ψηφιακά εργαλεία που τις συνοδεύουν, προσφέρονται απλόχερα στο διαδίκτυο, προσφέροντας στους εκπαιδευτικούς ένα ισχυρό και χρήσιμο εργαλείο κατά την καθημερινή εκπαιδευτική διαδικασία. Τα σημερινά παιδιά μεγαλώνουν σε μια κοινωνία που αλλάζει με γρήγορους ρυθμούς εξαιτίας της τεχνολογικής ανάπτυξης που συντελείται τα τελευταία χρόνια. Οι συνεχόμενες αυτές αλλαγές έχουν δημιουργήσει την ανάγκη προετοιμασίας όλων των μαθητών στην σωστή χρήση της τεχνολογίας και του διαδικτύου και στην εξοικείωση με αυτήν. Από την άλλη, οι εκπαιδευτικοί έχουν στην διάθεση τους μια ευρεία ποικιλία από ψηφιακά εργαλεία τα οποία εάν αξιοποιηθούν σωστά μπορούν να συμβάλλουν στην κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών και σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Η εργασία αυτή επικεντρώνεται, αρχικά, στο να μελετήσει το πώς μπορούμε να εντάξουμε το εκπαιδευτικό λογισμικό Scratch στη μαθησιακή διαδικασία. Ωστόσο βασικός σκοπός της εργασίας είναι να προσφέρει στην εκπαιδευτική κοινότητα μια εκπαιδευτική εφαρμογή στο μάθημα της Γεωγραφίας της Ε' τάξης του Δημοτικού, η οποία αφορά την ενότητα που εξετάζει τα νησιά και τα ποτάμια της χώρας μας, παρέχοντας στους μαθητές, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, την απαραίτητη γνώση και δυνατότητα καλλιέργειας δεξιοτήτων σχετικά με την ενότητα αυτή.

Το Scratch επιλέχθηκε μέσα από πολλά προγραμματιστικά περιβάλλοντα όχι μόνο γιατί συνδυάζει πολλά θετικά χαρακτηριστικά σαν εκπαιδευτικό προγραμματιστικό περιβάλλον, αλλά και γιατί αποτελεί μια δωρεάν και εύκολη στη χρήση της εφαρμογή, στην οποία ανήκει μια μεγάλη και δραστήρια κοινότητα μελών. Το Scratch, επίσης, μπορεί να αποτελέσει πηγή δημιουργίας ποικίλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (εκπαιδευτικά παιχνίδια, προσομοιώσεις, διαδραστικές εφαρμογές, κ.ά.) για αξιοποίηση τους μέσα στη σχολική τάξη (Meerbaum-Salant et al., 2013).

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να δώσει μια δεύτερη διάσταση στο λογισμικό αυτό ως εκπαιδευτικό εργαλείο μέσα στην τάξη με τη διαδραστική εκπαιδευτική εφαρμογή που κατασκευάστηκε για την εκμάθηση των νησιών και των ποταμιών της Ελλάδας, εμπλουτίζοντας μέσω του εκπαιδευτικού λογισμικού που σχεδιάστηκε την συγκεκριμένη θεματική ενότητα της Γεωγραφίας της Ε' τάξης Δημοτικού.

Στο πρώτο μέρος της εργασίας, καταγράφεται το θεωρητικό πλαίσιο, όπου στο πρώτο κεφάλαιο εξετάζονται οι θεωρίες μάθησης, στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζουμε τις ΤΠΕ, το ρόλο τους στην εκπαίδευση καθώς και τη σημασία και τα χαρακτηριστικά των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο εκπαιδευτικό λογισμικό, τις κατηγορίες στις οποίες διακρίνεται, τις προδιαγραφές που οφείλει να έχει ένα ποιοτικό εκπαιδευτικό λογισμικό, αλλά και το πώς πρέπει να συνδέεται με τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης. Επίσης, γίνεται σύντομη παρουσίαση ορισμένων εκπαιδευτικών λογισμικών – περιβαλλόντων που έχουν παρόμοιες δυνατότητες και χρησιμοποιούνται με παρόμοιο τρόπο όπως το Scratch στην εκπαίδευση.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζουμε τα βασικά χαρακτηριστικά και έναν σύντομο οδηγό με τις δυνατότητες της τελευταίας έκδοσης του Scratch 3, ενώ στο πέμπτο κεφάλαιο της εργασίας πραγματοποιείται βιβλιογραφική ανασκόπηση συναφών ερευνών, εστιάζοντας στην ένταξη και εφαρμογή του Scratch στην εκπαίδευση. Επίσης, γίνεται σύντομη αναφορά σε εργασίες που υλοποιήθηκαν στο Scratch για το μάθημα της Γεωγραφίας.

Ακολουθεί το δεύτερο μέρος της εργασίας, όπου στο έκτο κεφάλαιο καταγράφεται αναλυτικά η σχεδίαση και η ανάπτυξη μίας εκπαιδευτικής εφαρμογής στο Scratch για το μάθημα της Γεωγραφίας Ε' Δημοτικού και αφορά τα νησιά και τα ποτάμια της Ελλάδας, ενώ παρατίθεται και παράδειγμα εκτέλεσής της.

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας και οι προοπτικές της εκπαιδευτικής εφαρμογής που υλοποιήθηκε.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Θεωρίες Μάθησης

Όπως συμβαίνει με όλες τις περιοχές της επιστήμης, έτσι και στο χώρο της μάθησης υπάρχουν διάφορες θεωρίες που προσπαθούν να ερμηνεύσουν τις βασικές διεργασίες της μάθησης. Οι θεωρίες αυτές διαφέρουν κατά πολύ στη μέθοδο που χρησιμοποιούν, έχοντας συγκεντρώσει την προσοχή τους αποκλειστικά σε ορισμένες όψεις της διεργασίας της μάθησης, με συνέπεια να βλέπουν τα πράγματα από διαφορετική οπτική γωνία. Από την στιγμή που στόχος της διδασκαλίας είναι να προκαλέσει και να ενισχύσει τη μάθηση, είναι απαραίτητο ο εκπαιδευτικός να γνωρίζει τις βασικές θεωρίες της μάθησης, τη διαφορετική φιλοσοφία που διέπει την κάθε μία, τις αρχές και τη μεθοδολογία τους, ώστε αυτό που κάνει να έχει νόημα και να μπορεί να το αξιολογήσει. Σύμφωνα με τους Ράπτη & Ράπτη (2001), κάθε είδους διδασκαλία σχετίζεται με ορισμένες παραδοχές όχι μόνο για το τι πρέπει να μάθει ο μαθητευόμενος αλλά κυρίως για το πως. Κάθε δάσκαλος, λοιπόν, είτε το γνωρίζει είτε όχι, υιοθετεί στην πράξη μια θεωρία μάθησης. Ωστόσο, η δημιουργία μιας συγκεκριμένης θεωρίας, που να προβλέπει μια «φόρμουλα» γενικής εφαρμογής, για όλες τις διδακτικές καταστάσεις, είναι ουσιαστικά αδύνατη λόγω της ποικιλίας των καταστάσεων της μάθησης που χαρακτηρίζουν τη διδασκαλία (Φλουρής, 2003). Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι πιο αντιπροσωπευτικές θεωρίες μάθησης, όπως είναι ο συμπεριφορισμός, η θεωρία του εποικοδομητισμού, οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις για τη γνώση, η διερευνητική και η συνεργατική μάθηση.

1.1. Συμπεριφορισμός

Σύμφωνα με τους οπαδούς του συμπεριφορισμού ή μιχεβιορισμού, δεν έχουν σημασία οι εσωτερικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της μάθησης, αλλά οι αλλαγές που συμβαίνουν στην εμφανή συμπεριφορά του υποκειμένου, στο τι δηλαδή μπορεί να κάνει ο μαθητευόμενος ως αποτέλεσμα της κατάλληλης οργάνωσης του περιβάλλοντος της μάθησης. Ο σημαντικότερος μηχανισμός της μάθησης είναι, κατά τους συμπεριφοριστές, η ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς (Ράπτης & Ράπτη, 2001). Ο Skinner (1968) είναι από τους αντιπροσωπευτικότερους εκπροσώπους του συμπεριφορισμού και, σε αντίθεση με τον Ραβλον, υποστηρίζει ότι η συμπεριφορά δεν πρέπει να αποδίδεται σε κάποιο ανεξάρτητο ερέθισμα, αλλά να θεωρείται ως αποτέλεσμα εσωτερικών επενεργειών του οργανισμού (Τριλιανός, 2003). Η θεωρία του αυτή

ονομάστηκε ενεργός ή συντελεστική μάθηση. Βασικός άξονας, λοιπόν, των απόψεων του Skinner (1968) είναι η θέση ότι αν ορισμένη αντίδραση ακολουθείται από κάποιο σχετικό ερέθισμα, η πιθανότητα να επαναληφθεί σε ανάλογες περιπτώσεις η ίδια συμπεριφορά αυξάνεται. Αν, αντίθετα, μια ορισμένη συμπεριφορά δεν συνοδεύεται από κάποια ενίσχυση, παύει σιγά-σιγά να εκδηλώνεται, γίνεται δηλαδή «απόσβεση» της. Για να έχει αποτελέσματα η ενίσχυση πρέπει να είναι άμεση. Πρέπει, επίσης, να έχει φροντίσει ο εκπαιδευτής να ερευνήσει ποια είναι κάθε φορά η κατάλληλη ενίσχυση για το κάθε άτομο (Ράπτης & Ράπτη, 2001).

Ο συμπεριφορισμός επικράτησε το πρώτο μισό του 20ου αιώνα και παρόλο που βοήθησε στην εξήγηση ορισμένων φαινομένων της μάθησης, δέχτηκε αρκετή κριτική εξαιτίας του μοντέλου αγωγής και διδασκαλίας που εισήγαγε. Ένα σοβαρό μειονέκτημα του συμπεριφορισμού είναι η προσήλωση του στην εξωτερική συμπεριφορά του ατόμου και στο ρόλο των εξωτερικών συνθηκών και ταυτόχρονα η παραμέληση του ρόλου των εσωτερικών ανώτερων νοητικών λειτουργιών και της εσωτερικής προσπάθειας του ατόμου να κατανοήσει τον κόσμο και να ρυθμίσει ανάλογα τη συμπεριφορά του (Ματσαγγούρας, 1997). Επίσης, από πολλούς υποστηρίζεται (Σολομωνίδου, 1999), ότι το μοντέλο του Skinner και του συμπεριφορισμού είναι ανεπαρκές, καθότι είναι γνωστό πως οι άνθρωποι μαθαίνουν από τα λάθη τους, χωρίς να χρειάζονται πάντα ενίσχυση για να μάθουν, με την προϋπόθεση ότι τους εξηγείται η αιτία του λάθους τους. Τέλος, αρκετοί απορρίπτουν τις θεωρίες του συμπεριφορισμού ως μηχανιστικές ή αυθαίρετες γενικεύσεις διαπιστώσεων που έγιναν κυρίως σε ζώα (Φλουρής, 2003). Οι συμπεριφοριστές, παρά την προσπάθειά τους να θέσουν τα επιστημονικά θεμέλια της θεωρίας της μάθησης, υπήρξαν υπερβολικά αισιόδοξοι στις προσδοκίες τους, διότι η θεωρία τους φαίνεται ότι δεν προσφέρεται για προωθημένες μορφές μάθησης, όπου η προσωπική άποψη, η απρόβλεπτη κριτική επιχειρηματολογία, η δημιουργικότητα και η πρωτοβουλία, η ιδιαιτερότητα της κάθε κουλτούρας και η πρωτότυπη έκφραση έχουν μεγάλη αξία (Ράπτης & Ράπτη, 2001).

1.2. Εποικοδομητισμός

Ο εποικοδομητισμός, έχοντας ως αρχικό και κύριο πεδίο έρευνας και εφαρμογής τις φυσικές επιστήμες, ρίχνει φως και δίνει βαρύτητα στις υπάρχουσες αντιλήψεις, ιδέες και αναπαραστάσεις των εκπαιδευμένων σε σχέση με το θέμα που διδάσκονται κάθε φορά. Η εμφάνιση της εποικοδομητικής θεωρίας χρωστάει πολλά στην εξέλιξη της ψυχολογίας, με τις εργασίες του Piaget οι οποίες επηρέασαν σε σημαντικό βαθμό την παιδαγωγική σκέψη

και τον προσανατολισμό της εκπαιδευτικής έρευνας (Σολομωνίδου, 1999). Σύμφωνα με την εποικοδομητική άποψη, η νόηση είναι μια λειτουργία κατασκευής νοημάτων βασισμένη πάνω στην όλη εμπειρία του ατόμου. Η δόμηση της γνώσης είναι επομένως μια λειτουργία που βασίζεται στις προϋπάρχουσες εμπειρίες, τις νοητικές κατασκευές, τις πεποιθήσεις, τις «θεωρίες» που ο κάθε άνθρωπος χρησιμοποιεί, προκειμένου να ερμηνεύσει αντικείμενα ή γεγονότα και τις οποίες δεν μπορεί να υποτιμά ο εκπαιδευτικός κατά τις διδακτικές του επιδιώξεις (Ράπτης & Ράπτη, 2001). Από τη θεώρηση του εποικοδομητισμού δίνεται έμφαση στον ενεργητικό ρόλο του μαθητή και στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων διερευνητικού χαρακτήρα, τα οποία δημιουργούν κίνητρο ενασχόλησης στους μαθητές (Κορδάκη, 2000). Επίσης, αναγνωρίζεται η σημασία της πρότερης γνώσης του μαθητή πάνω στην οποία οικοδομεί τη γνώση του, με βάση την εμπειρία και τον αναστοχασμό. Επιπλέον, αναγνωρίζεται η σημασία του λάθους κατά τη διάρκεια της μάθησης του μαθητή. Οι βασικές παραδοχές της εποικοδομητικής θεωρίας έχουν διαμορφωθεί με βάση έναν σημαντικό αριθμό ερευνητικών δεδομένων (Σολομωνίδου, 1999). Πιο συγκεκριμένα:

- 1) Οι μαθητές δεν θεωρούνται πλέον παθητικοί δέκτες, αλλά υπεύθυνοι της δικής τους μάθησης. Σε κάθε μαθησιακή διαδικασία «κουβαλούν» τις δικές τους πρότερες αντιλήψεις, απόψεις και εμπειρίες.
- 2) Η μάθηση θεωρείται ότι εμπλέκει το μαθητή με ενεργό τρόπο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η μάθηση προϋποθέτει την οικοδόμηση νοήματος και συμβαίνει συχνά μέσα από προσωπική διαπραγμάτευση.
- 3) Η γνώση οικοδομείται με προσωπικό και κοινωνικό τρόπο.
- 4) Οι διδάσκοντες φέρουν μαζί τους, στις διάφορες μαθησιακές καταστάσεις, τις δικές τους ιδέες, αντιλήψεις και εμπειρίες. Κουβαλούν όχι μόνο τη γνώση που έχουν για το αντικείμενο, αλλά και τις απόψεις τους για τη διδασκαλία και τη μάθηση και όλα αυτά επηρεάζουν τον τρόπο αλληλεπίδρασης με τα παιδιά μέσα στην τάξη.
- 5) Η διδασκαλία δεν είναι η μετάδοση της γνώσης, αλλά προϋποθέτει την οργάνωση των καταστάσεων μέσα στην τάξη και το σχεδιασμό των δραστηριοτήτων με τρόπο που να προωθείται η οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης.
- 6) Το αναλυτικό πρόγραμμα δεν είναι αυτό το οποίο θα πρέπει να μάθει κανείς, αλλά αποτελεί ένα πρόγραμμα από μαθησιακές δραστηριότητες, υλικά, πηγές, μέσα από τα οποία οι μαθητές βοηθούνται για να οικοδομήσουν τη γνώση.

1.3. Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρήσεις για τη Γνώση

Σε αντίθεση με την ατομοκεντρική θεωρία του εποικοδομητισμού, άλλοι επιστήμονες, με πρωτοπόρο τον Vygotsky, έχουν υποστηρίξει μια κοινωνικοκεντρική θεώρηση της ανάπτυξης, με βάση την οποία τονίζεται ο ρόλος που παίζουν οι κοινωνικο-πολιτισμικοί παράγοντες τόσο στη γένεση της γνώσης όσο και στην πορεία μάθησης και ανάπτυξης του ατόμου. Πρόκειται για μια σύγχρονη κατεύθυνση που είναι γνωστή ως κοινωνικο-πολιτισμική προσέγγιση, κατά την οποία η προσωπική σκέψη οικοδομείται με βάση την κοινωνική αλληλεπικοινωνία. Σύμφωνα με τον Vygotsky (1978), η νοητική ανάπτυξη είναι μια διαδικασία άρρηκτα συνδεδεμένη με την ιστορικο-κοινωνική διάσταση και το πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο συντελείται. Η ανάπτυξη επιτυγχάνεται όχι μόνο χάρη στον έμφυτο νοητικό εξοπλισμό του κάθε ατόμου, αλλά και εξαιτίας της διαμεσολάβησης των κοινωνικών γεγονότων και των πολιτιστικών εργαλείων (π.χ. γλώσσα), καθώς και της εσωτερίκευσης των σημασιών με τις οποίες είναι φορτισμένα αυτά τα πολιτισμικά μέσα και εργαλεία. Τα εργαλεία αυτά και οι κοινωνικές σημασίες τους όχι μόνο διαμεσολαβούν για την πραγματοποίηση των γνωστικών διεργασιών, αλλά εμπεριέχουν νοήματα και τρόπους σκέψης που διαμορφώνουν διαλεκτικά τις ίδιες τις νοητικές διεργασίες (Ράπτης & Ράπτη 2001).

Η θέση του Vygotsky ότι η κοινωνική αλληλεπικοινωνία γεννά τη γνωστική εξέλιξη φαίνεται ξεκάθαρα στο σημείο που προσδιορίζει τη «ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης» ως την «απόσταση μεταξύ του κατεχόμενου επιπέδου ανάπτυξης, όπως αυτή αυτοπροσδιορίζεται από την ανεξάρτητη επίλυση προβλημάτων, και το επίπεδο της ενδυνάμει ανάπτυξης, όπως αυτό προσδιορίζεται από την ικανότητα του ατόμου να επιλύει προβλήματα κάτω από την καθοδήγηση ενηλίκων ή μέσα από τη συνεργασία με ικανότερους συνομήλικους» (Vygotsky, 1978). Σε διδακτικό επίπεδο η έννοια της επικείμενης ανάπτυξης σημαίνει ότι ο εκπαιδευτικός πρέπει πρώτα να προσδιορίζει το επίπεδο των ατομικών ικανοτήτων του παιδιού και κατόπιν να εντοπίζει το επίπεδο των γνωστικών ικανοτήτων που μπορεί να αναπτύξει το παιδί με τη βοήθεια επιδείξεων και ερωτημάτων από την πλευρά του εκπαιδευτικού (Ματσαγγούρας, 1997).

1.4. Διερευνητική – Ανακαλυπτική Μάθηση

Η προσπάθεια του μαθητή να μαθαίνει μόνος του, κάνοντας χρήση των εσωτερικών του εμπειριών και δυνατοτήτων ανάγεται στην εποχή του Σωκράτη και του Πλάτωνα. Στην εποχή εκείνη, ο μιν πρώτος αναταράζει τις δημιουργικές δυνάμεις των μαθητών του, ο δε

δεύτερος με τη διαλεκτική του μέθοδο καθορίζει έναν επιστημονικό τρόπο εργασίας στη μάθηση.

Στη σύγχρονη εποχή η προσπάθεια του μαθητή για ανακάλυψη ή διερεύνηση των γνώσεων συστηματοποιήθηκε, οργανώθηκε και τεκμηριώθηκε κυρίως μέσα από τις θέσεις του Bruner. Οι Ράπτης και Ράπτη (2001) αναφέρουν ότι ο Bruner ανήκει στην κατηγορία των γνωστικών ψυχολόγων της μάθησης, δίνοντας έμφαση στη διευκόλυνση της μάθησης μέσα από την κατανόηση των δομών και των επιστημονικών αρχών ενός αντικειμένου και των τρόπων του σκέπτεσθαι του μαθητευόμενου, καθώς και στην υιοθέτηση της ανακαλυπτικής μεθόδου ή της καθοδηγούμενης ανακάλυψης με την ανάπτυξη εσωτερικών κινήτρων μάθησης από μέρους του μαθητευόμενου. Οι τρόποι σκέψης ή τα συστήματα, τα οποία χρησιμοποιεί ο μαθητευόμενος για να κατανοεί τις πληροφορίες και να αναπτύσσεται γνωστικά (που αντιστοιχούν και στα ιστορικά στάδια της ανθρώπινης εξέλιξης) είναι κατά τον Bruner (1966) τα ακόλουθα:

- 1) Το σύστημα της πραξιακής αναπαράστασης, στο οποίο η γνώση σχετίζεται με την κίνηση και τη δεξιότητα που προέρχεται από την άμεση επαφή του ατόμου με τα πράγματα (π.χ. το παιδί μετράει τα μολύβια).
- 2) Το σύστημα της εικονικής αναπαράστασης στο οποίο οι γνώσεις αναπαριστώνται μέσω εσωτερικών πνευματικών εικόνων, χωρίς όμως το στοιχείο του αφηρημένου συσχετισμού (π.χ. η εικόνα του παιδιού που μετράει τα μολύβια) και
- 3) Το σύστημα της συμβολικής αναπαράστασης, που είναι και το ανώτερο, στο οποίο οι γνώσεις παρουσιάζονται με σύμβολα (αναπαράσταση σχέσεων με αφηρημένα σύμβολα, με δυνατότητα διαφόρων συσχετισμών και διατύπωσης θεωριών, ακόμη και χωρίς να στηρίζεται ο μαθητευόμενος σε συγκεκριμένα στοιχεία της εμπειρίας).

Σχετικά με την απόκτηση της γνώσης (Τριλιανός, 2003) ο Bruner υποστηρίζει την ανακαλυπτική – διερευνητική μάθηση, κατά την οποία ο μαθητής με τις δικές του δυνάμεις προσπαθεί να εμβαθύνει στο αντικείμενο και να ανακαλύψει τις θεμελιώδεις αρχές και σχέσεις που διέπουν τα επιμέρους στοιχεία του. Εδώ η λογική σκέψη του ατόμου παίζει ρόλο, όμως ο Bruner θεωρεί ότι το άτομο πρέπει να προχωρήσει παραπέρα και να καλλιεργήσει τη διαισθητική σκέψη, που του επιτρέπει να κάνει πνευματικά άλματα, να πρωτοτυπεί, να εφευρίσκει και να συλλαμβάνει ριζοσπαστικές λύσεις σε προβληματικές καταστάσεις. Σε μια από τις πιο γνωστές θέσεις του (Φλουρής, 2003), ο

Bruner υποστηρίζει ότι όλοι οι μαθητές είναι δυνατόν να μάθουν οτιδήποτε και σε οποιαδήποτε ηλικία, εφόσον υπάρχει η κατάλληλη δομή και οργάνωση της ύλης, καθώς και η απαραίτητη μεθόδευση της διδασκαλίας.

Ο Bruner υπήρξε ο εμπνευστής της ιδέας του σπειροειδούς αναλυτικού προγράμματος, με βάση το οποίο έδειξε ότι η γνώση που έχει αναπτυχθεί με τον κατάλληλο για το παιδί τρόπο από πολύ νωρίς και αργότερα γίνεται αντικείμενο μελέτης σε πιο προχωρημένο επίπεδο, έχει μεγαλύτερες πιθανότητες να γίνει κτήμα του μαθητή. Η ανακαλυπτική μάθηση και οι στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων δεν αναπτύσσονται ξαφνικά, ως δια μαγείας, ούτε είναι άσχετες με την προηγούμενη εμπειρία του παιδιού. Είναι δεξιότητες που μαθαίνονται, γι' αυτό και πρέπει να είναι μέλημα κάθε δασκάλου. Ο δάσκαλος καθοδηγεί τα παιδιά προς την «ανακάλυψη» αρχών, νόμων και κανόνων που διέπουν όχι μόνο τα φαινόμενα ως γνωστικά αντικείμενα αλλά και την ίδια του τη σκέψη (Ράπτης & Ράπτη, 2001). Η συμβολή του Bruner υπήρξε μοναδική (Σολομωνίδου, 1999), καθώς συνδύασε την έννοια του χειρισμού των πραγματικών αντικειμένων ως ένα μέρος του μοντέλου ανάπτυξης με τη σωματική έννοια της μάθησης ως μια διαδικασία εσωτερικής αναδιοργάνωσης μέσω της ανακαλυπτικής μάθησης.

1.5. Συνεργατική Μάθηση

Στη σύγχρονη εποχή, κοινωνικοί παράγοντες, όπως η αριθμητική συρρίκνωση των μελών της οικογένειας και η εξαφάνιση της γειτονικής «αλάνας», περιόρισαν τις εκτός σχολείου δυνατότητες κοινωνικοποίησης των παιδιών (Ματσαγγούρας, 1997). Την ίδια στιγμή η σύγχρονη αγορά εργασίας αναζητά άτομα που έχουν τη δυνατότητα να συνεργάζονται ομαλά μέσα σε δίκτυα επικοινωνίας. Τα δύο αυτά στοιχεία κατέστησαν επιτακτική την ανάγκη να καλύψει το σχολείο το έλλειμμα κοινωνικοποίησης, γεγονός που οδήγησε στη χρήση και ανάπτυξη της συνεργατικής μάθησης (Ματσαγγούρας, 1997). Με την ευρύτερή της έννοια, η συνεργατική μάθηση μπορεί να οριστεί ως η από κοινού εργασία πάνω σε ένα συγκεκριμένο θέμα με τρόπο τέτοιο ώστε να προωθείται η ατομική μάθηση μέσω των συνεργατικών διεργασιών (Σγουροπούλου & Κουτουμάνος, 2001). Η συνεργατική μάθηση αποφέρει κέρδος σε κάθε άτομο με χρήση των πόρων της ομάδας και αποτελεί πηγή πολύτιμων αποτελεσμάτων που δεν έχουν ακόμα διαπιστωθεί στην ακαδημαϊκή και στη συνεχιζόμενη εκπαίδευση, όπως η αυξημένη ικανότητα στην ομαδική εργασία, η αυτοπεποίθηση, κλπ. Επιπλέον, η συνεργατική μάθηση μπορεί να προσφέρει καλύτερη κατανόηση της μαθησιακής διαδικασίας καθώς έχει διαπιστωθεί ότι όταν κάποιος

δημοσιοποιεί τη γνώση του, αποκτά καλύτερη αντίληψη σχετικά με ένα αντικείμενο (Sharan, 1990). Επιπλέον, η χρήση της συνεργατικής μάθησης παρουσιάζει αρκετά σημαντικά πλεονεκτήματα. Σύμφωνα με τους Σγουροπούλου & Κουτουμάνος (2001), τα κυριότερα από αυτά είναι:

- Προώθηση των διαπολιτισμικών σχέσεων και της επαφής με διαφορετικές κουλτούρες, ιδεολογίες, κ.λπ.
- Αύξηση αυτοεκτίμησης: Στο πλαίσιο της κοινότητας μάθησης τα μέλη της εργάζονται με κοινό στόχο και συμφωνημένους ρόλους. Αυτό συμβάλλει στην ανάπτυξη αισθήματος κοινής ευθύνης, αλληλοϋποστήριξης και καλλιέργειας ενός φιλικού κλίματος που ενθαρρύνει τη μάθηση. Ένα τέτοιο πλαίσιο ευνοεί την κοινωνικοποίηση των ατόμων και μπορεί να έχει ιδιαίτερα ευεργετικές επιδράσεις στα μέλη εκείνα που για διάφορους λόγους (π.χ. μειωμένη αυτοεκτίμηση) διστάζουν να εκφράσουν τις απόψεις τους.
- Επιπλέον κίνητρα μάθησης: Είναι γνωστό ότι οι άνθρωποι αισθάνονται την ανάγκη να ζουν σε κοινωνικές ομάδες. Παιδιά και έφηβοι σχηματίζουν μικρές ομάδες με κοινούς στόχους (παιχνίδι, διασκέδαση) και από αυτή τη συνύπαρξη αντλούν μεγάλη συναισθηματική ικανοποίηση. Η οργάνωση, επομένως, των μαθητών ή/και επαγγελματιών σε κοινότητες μάθησης με στόχο τη συνεργασία για την επίτευξη κοινών γνωσιακών στόχων είναι απόλυτα προσαρμοσμένη στη φύση και στις ανάγκες τους, ενώ αντίθετα η απομόνωσή τους παραβιάζει τις έμφυτες τάσεις τους για επικοινωνία και αλληλεπίδραση. Για τους παραπάνω λόγους η εργασία των ατόμων στο πλαίσιο μιας κοινότητας μάθησης μπορεί από μόνη της να αποτελέσει ισχυρό κίνητρο για μάθηση.
- Προώθηση των δεξιοτήτων που σχετίζονται με την οργάνωση και την εργασία στο πλαίσιο ομάδων.

2. Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας

Στη σύγχρονη εποχή της ταχύτατης παραγωγής, διακίνησης και διαχείρισης τεράστιου όγκου πληροφοριών οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) αποτελούν σημαντικό κομμάτι της Κοινωνίας της Πληροφορίας καθώς επιδρούν καταλυτικά σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δράσης. Οι ΤΠΕ εισέρχονται δυναμικά στον εκπαιδευτικό χώρο διαχειρίζοντας με τεχνολογικά μέσα την οργάνωση, επεξεργασία και διακίνηση της πληροφορίας που παράγει ο οργανισμός. Σύμφωνα με την Unesco (2007) ο όρος ΤΠΕ αναφέρεται στα μέσα της τεχνολογίας που χρησιμοποιούνται για την μετάδοση, επεξεργασία, αποθήκευση, δημιουργία, προβολή, διαμοιρασμό ή ανταλλαγή των πληροφοριών με ηλεκτρονικά μέσα.

Συναφής είναι και ο όρος που αποδίδει ο Κόμης (2004) για τις ΤΠΕ, όπου τις χαρακτηρίζει ως «τις τεχνολογίες που επιτρέπουν την επεξεργασία και τη μετάδοση μιας ποικιλίας μορφών αναπαράστασης της πληροφορίας (σύμβολα, εικόνες, ήχοι, βίντεο) και αφετέρου τα μέσα που είναι φορείς αυτών των άυλων μηνυμάτων».

Με τη χρήση τεχνολογικών εργαλείων και μέσων όπως τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, το Διαδίκτυο, τα πολυμέσα και τα υπερμέσα και με τα σύγχρονα λογισμικά, οι ΤΠΕ αξιοποιούνται τόσο στη μαθησιακή διαδικασία για την παροχή μάθησης όσο και στην διοίκηση των εκπαιδευτικών μονάδων (Passey, 2002) για τη διεκπεραίωση διοικητικών εργασιών. Συγκεκριμένα, η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική οργάνωση και διοίκηση παρέχει εκσυγχρονισμένες λειτουργικές διαδικασίες που συμβάλλουν στην αναδιοργάνωση και αποτελεσματικότητα των προσφερόμενων διοικητικών υπηρεσιών διευκολύνοντας την επικοινωνία και περιορίζοντας την γραφειοκρατία (Δαγδύλης, 2005).

2.1. Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση

Οι ΤΠΕ έχουν τροποποιήσει σε σημαντικό βαθμό τη φύση της εργασίας και την οργάνωση της παραγωγής. Κατά τον ίδιο τρόπο, επιδρούν στην παραγωγή της γνώσης και τη διακίνησή της και προκαλούν και προσκαλούν συνεχώς τα άτομα σε νέες μορφές μάθησης. Η ανθρωπότητα οδεύει προς μια κοινωνία, όπου η γνώση θα αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα οικονομικο-κοινωνικής και ατομικής ανάπτυξης (Αθανασούλα-Ρέππα, 2008; Προκοπιάδου, 2009). Υπό αυτές τις συνθήκες, η εκπαίδευση καλείται να προσφέρει την

επιστημονική και τεχνική πληροφορία μέσα από ένα στέρεο υπόβαθρο επιστημονικών γνώσεων (Αθανασούλα-Ρέππα, 2008).

Σε όλο τον κόσμο οι ΤΠΕ αλλάζουν το πρόσωπο της εκπαίδευσης. Ο μετασχηματισμός της εκπαίδευσης μπορεί να είναι η πιο σημαντική από πολλές πρακτικές επαναστάσεις που προκλήθηκαν από την τεχνολογία των υπολογιστών. Καμιά πτυχή του πολιτισμού δεν έχει αλλάξει πιο ριζικά. Οι υπολογιστές τείνουν να καταλάβουν την κεντρική θέση στην εκπαίδευση που κάποτε καταλαμβάνονταν από τα βιβλία. Πολλοί σημαντικοί παράγοντες, όπως οι συνεχείς εξελίξεις στον τομέα των ΤΠΕ, η ανταλλαγή πληροφοριών, οι αυξημένες προσδοκίες της κοινωνίας, οι μοντέρνες αντιλήψεις και εφαρμογές στον τομέα της διοίκησης προκαλούν τους οργανισμούς σε όλο τον κόσμο να αναπτύξουν νέες εφαρμογές προκειμένου να επιβιώσουν. Λόγω της προτεραιότητάς τους στις σύγχρονες κοινωνίες, οι ΤΠΕ έχουν φθάσει σε κατάσταση υψηλής προτεραιότητας στον τομέα της εκπαίδευσης. Κάθε χώρα έχει ως στόχο, σύμφωνα με τις οικονομικές της δυνατότητες, να παρέχει στους πολίτες της την πιο σύγχρονη εκπαίδευση (Demir, 2006). Οι ΤΠΕ εισέρχονται δυναμικά στον εκπαιδευτικό χώρο και στη σύγχρονη παιδαγωγική πρακτική, και χρησιμοποιούνται τόσο ως διοικητικό εργαλείο για τον εκσυγχρονισμό της σχολικής διοίκησης, όσο και ως μέσο διδασκαλίας για την υποστήριξη των μαθημάτων του σχολικού προγράμματος, αλλά και ως αντικείμενο μάθησης (Προκοπιάδου, 2009).

Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση αποτελεί ζήτημα εκπαιδευτικής πολιτικής, αλλά και εκπαιδευτικής και διδακτικής καινοτομίας. Η εισαγωγή τους δεν αποτελεί θέμα που συνδέεται μόνο με την τεχνολογική φύση των ΤΠΕ, αλλά κυρίως με την εκπαιδευτική και τη διδακτική τους χρήση. Στο πλαίσιο αυτό μπορεί να ενσωματώνει τις ήδη εφαρμοζόμενες διδακτικές μεθόδους, τις εκπαιδευτικές πρακτικές και τις δραστηριότητες που προβλέπονται με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα, αξιοποιώντας το ρόλο του εκπαιδευτικού και του μαθητή, με σκοπό την κατάκτηση της γνώσης. Ο σκοπός, επομένως αυτής της καινοτόμου εισαγωγής είναι η ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης, αλλά και διαδικασιών σκέψης, όπως η επίλυση αυθεντικών προβλημάτων μάθησης. Άρα η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση ως εργαλείου για τη διδασκαλία και τη μάθηση δε θα πρέπει να στοχεύει μόνο στη χρήση τους για τη βελτίωση των μεθόδων υλοποίησης των ήδη υπάρχοντων εκπαιδευτικών στόχων, αλλά και στην τροποποίηση αυτών και των διαδικασιών της διδασκαλίας και της μάθησης γενικότερα (Παρασκευά & Παπαγιάννη, 2008).

Αναλυτικότερα οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στα παρακάτω:

- 1) Στη βελτίωση των μέσων και των μεθόδων διδασκαλίας. Τόσο το εκπαιδευτικό λογισμικό όσο και το διαδίκτυο μπορούν να συμπληρώσουν τα τυχόν κενά του διδακτικού υλικού και να μετασχηματίσουν τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Οι δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ συμβάλλουν στη δημιουργία ελκυστικού μαθησιακού περιβάλλοντος που ευνοεί την διερευνητική, την ενεργητική και τη δημιουργική μάθηση.
- 2) Στη δημιουργία του «ανοιχτού» σχολείου και διασυνδεδεμένων εκπαιδευτικών κοινοτήτων. Οι δυνατότητες που προσφέρουν τα δίκτυα υπολογιστών και το διαδίκτυο μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς να έχουν πρόσβαση στη γνώση και την επικοινωνία, συνεργασία με άλλα σχολεία, εκπαιδευτικά ιδρύματα, ειδικούς επιστήμονες, να παρακολουθούν διαλέξεις μέσα από την αίθουσα διδασκαλίας, κ.ά. Η πιο σημαντική συνέπεια του διαδικτύου δεν είναι η πρόσβαση στην πληροφορία, αλλά ότι παρέχει ένα μοντέλο για το τι σημαίνει αποκέντρωση και ανοιχτό σχολείο.
- 3) Στην εξ' αποστάσεως επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Οι ΤΠΕ αποτελούν την κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη μηχανισμών εξ αποστάσεως επιμόρφωσης. Η εγκαθίδρυση και ανάπτυξη τέτοιων μηχανισμών είναι απολύτως αναγκαία και επιβεβλημένη για να αρθούν τα εμπόδια που αποτρέπουν τους εκπαιδευτικούς να συμμετέχουν σε επιμορφώσεις (Παπαδόπουλος, 2002).

Έτσι ο υπολογιστής χρησιμοποιείται ως: α) γνωστικό-διερευνητικό εργαλείο, β) εποπτικό μέσο διδασκαλίας σε βασικά γνωστικά αντικείμενα, γ) εργαλείο επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών και δ) εργαλείο πληροφορικού αλφαριθμητισμού. Στα σύγχρονα Προγράμματα Σπουδών (ΠΣ) ο πληροφορικός γραμματισμός θεωρείται γνωστικό – μαθησιακό αντικείμενο αντίστοιχης σπουδαιότητας με τον γλωσσικό γραμματισμό, τα μαθηματικά και τον επιστημονικό γραμματισμό (Μικρόπουλος, 2011). Τα συγκεκριμένα πλεονεκτήματα από τη χρήση των ΤΠΕ έγκεινται στο ότι βοηθούν στο να υπερβούν οι περιορισμοί της ανθρώπινης νόησης, σε επίπεδο αναπαράστασης, επεξεργασίας πληροφοριών και υπολογισμών (Κουλομπαρίτση, 2008).

Η ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση αποσκοπεί στη δημιουργία νέων περιβαλλόντων μάθησης όπου μέσω κατάλληλων δραστηριοτήτων θα δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να βελτιώνουν και να αποκτούν γνώσεις, αλληλεπιδρώντας με

το τεχνολογικό μέσο στο εργαστήριο των υπολογιστών τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε συνεργασία με τους άλλους μαθητές σε μικρές ομάδες (Κουλομπαρίτση, 2008). Με απλά λόγια, οι ΤΠΕ εξασφαλίζουν την ανταπόκριση σε μια νέα πρόκληση, τόσο για τους εκπαιδευτικούς, όσο και για τους μαθητές, καθώς παρέχεται η δυνατότητα ενσωμάτωσης διαδικτυακών υπηρεσιών επικοινωνίας στη μαθησιακή πρακτική, ενισχύοντας τις παρεχόμενες γνώσεις με ηλεκτρονικό υλικό και συμβάλλοντας στην καλύτερη δυνατή μετάδοση και αφομοίωσή τους από τους μαθητές (Προκοπιάδου, 2009).

Ειδικότερα, στην εκπαίδευση οι ΤΠΕ, προσεγγίζονται από δύο ρεύματα: α) ως νοητικά εργαλεία και β) ως πηγές πληροφόρησης και επικοινωνίας. Η πρώτη προσέγγιση δίνει έμφαση σε εξειδικευμένες εφαρμογές στις οποίες έχει δοθεί το όνομα «διερευνητικό λογισμικό» και που έχουν αναπτυχθεί ειδικά για την εκπαίδευση, ενώ η δεύτερη προσέγγιση δίνει έμφαση σε εφαρμογές πληροφόρησης και επικοινωνίας με δραστηριότητες στο διαδίκτυο (Κουλομπαρίτση, 2008).

Οι ΤΠΕ, λοιπόν, μπορούν να αξιοποιηθούν σε διαφορετικούς άξονες της εκπαιδευτικής διαδικασίας, όπως:

- Προσέγγιση στη γνώση – μάθηση για τον μαθητή αλλά και τον εκπαιδευτικό (αλληλεπιδραστικό εκπαιδευτικό λογισμικό, μείωση του απαιτούμενου χρόνου αφομοίωσης, εξατομικευμένη μάθηση, ενίσχυση μαθητών με ειδικές ανάγκες, κ.ά.).
- Υποβοήθηση του εκπαιδευτικού έργου και της προετοιμασίας του εκπαιδευτικού (αναζήτηση βιβλιογραφίας, ενισχυτική διδασκαλία, αξιολόγηση, κ.λπ.).
- Υποβοήθηση της μελέτης του μαθητή (επεξεργασία κειμένου, επίλυση προβλημάτων, προσομοιώσεις, εξάσκηση, κ.λπ.).
- Επικοινωνία (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, φόρουμ συζητήσεων, απόκτηση και μεταφορά διδακτικού υλικού από τον καθηγητή στον μαθητή και αντίστροφα, κ.ά.)
- Διοικητική υποστήριξη και διαχείριση πληροφοριών (υποβοήθηση της οργάνωσης και λειτουργίας των εκπαιδευτικών μονάδων και των εκπαιδευτικών, αξιολόγηση και λήψη αποφάσεων, βελτίωση της ποιότητας υπηρεσιών) (Παπαδάκης & Χατζηπέρης, 2005).

Η τεχνολογία, όμως, δεν παράγει από μόνη της θετικά μαθησιακά αποτελέσματα όσο προηγμένη κι αν είναι. Το σχολικό πρόγραμμα και γενικότερα η οργάνωση της σχολικής

ζωής χρειάζεται να αναθεωρηθούν ριζικά. Η χρήση των Η/Υ και γενικά των ΤΠΕ, δημιουργεί νέα μαθησιακά περιβάλλοντα και ένεκα τούτου απαιτούνται αλλαγές σε δομικά στοιχεία της εκπαίδευσης, όπως το αναλυτικό πρόγραμμα, το μοντέλο διδασκαλίας και στο ρόλο του δασκάλου και του μαθητή. Η επιτυχής αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση είναι πολύπλοκη διαδικασία διότι εξαρτάται από τη συνέργεια πολλών παραγόντων, όπως η εκπαιδευτική πολιτική, τα αναλυτικά προγράμματα, η ανάπτυξη τεχνολογικής υποδομής, η ανάπτυξη και η διάθεση κατάλληλων εκπαιδευτικών λογισμικών στα σχολεία, η βασική εκπαίδευση κι επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στο να επανακαθορίσουν το ρόλο τους και να υιοθετήσουν νέες, περισσότερο μαθητοκεντρικές παιδαγωγικές πρακτικές αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη διαμόρφωση δημιουργικών περιβαλλόντων μάθησης με την χρήση των ΤΠΕ.

Δυστυχώς οι γνώσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τις ΤΠΕ αφορούν περισσότερο το πώς να διδάξουν τους μαθητές να χρησιμοποιούν τον υπολογιστή παρά να τον χρησιμοποιούν οι ίδιοι ως εργαλείο αποτελεσματικής διδασκαλίας (Κραγιόπουλος, 2012; Τάσση, 2014).

2.2. Οι ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Οι προσπάθειες ένταξης των νέων τεχνολογιών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση ξεκίνησε στη χώρα μας το σχολικό έτος 1996-97, με την ενσωμάτωση της Πληροφορικής, μέσω του πιλοτικού προγράμματος των 28 Ολοήμερων Δημοτικών Σχολείων. Στη συνέχεια, το 2001 το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (ΠΙ) εκπόνησε το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) και το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ), στο οποίο προτείνεται για το δημοτικό σχολείο η διάχυση της Πληροφορικής στα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα μέσω του ολιστικού προτύπου, σύμφωνα με το οποίο οι στόχοι επιτυγχάνονται και υλοποιούνται με διάχυση της Πληροφορικής στα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα. Το σχολικό έτος 2002-2003 εισάγεται στο Ολοήμερο Δημοτικό Σχολείο (ΟΔΣ) γνωστικό αντικείμενο με τίτλο «Πληροφορική» που το διδάσκουν εκπαιδευτικοί Πληροφορικής. Στη συνέχεια, το σχολικό έτος 2003-2004 το γνωστικό αντικείμενο μετονομάζεται σε «Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση». Το 2010 ο τίτλος του μαθήματος αλλάζει πάλι και γίνεται «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών» (ΤΠΕ). Το ίδιο έτος εκδίδεται υπουργική απόφαση, στην οποία ορίζεται η εισαγωγή των ΤΠΕ ως ξεχωριστού γνωστικού αντικείμενου στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στο πρωινό ωράριο

που διδάσκεται από εκπαιδευτικούς Πληροφορικής και απευθύνεται σε όλους τους μαθητές του σχολείου (Μικρόπουλος, 2011).

Παρότι στην προσπάθεια εισαγωγής και ένταξης των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, η αρχική έμφαση δόθηκε στην Τεχνολογία, στη συνέχεια έγινε αντιληπτό και απολύτως κατανοητό ότι η Τεχνολογία δεν μπορεί να αποτελεί το σημείο αφετηρίας, ούτε το κεντρικό σημείο αναφοράς. Επομένως, ένα βασικό ζητούμενο είναι μια αφετηρία διαφορετική από την ίδια την Τεχνολογία, μια αφετηρία που θα υπηρετείται από την τεχνολογία και δε θα υπηρετεί αυτήν. Κι αυτό το ζητούμενο δεν μπορεί να είναι άλλο από την ίδια τη μάθηση και τις νέες διδακτικές και μαθησιακές απαιτήσεις που ορίζονται για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση από το ΔΕΠΠΣ. Μια τέτοια μαθησιακή αφετηρία σημαίνει αυτόματα ότι η τεχνολογία καθίσταται ένα εργαλείο για την επίτευξη ενός μαθησιακού στόχου, όχι σημείο αναφοράς (Κουλομπαρίτη, 2008).

Το ΔΕΠΠΣ, λοιπόν, λαμβάνει υπόψη του τόσο τις τεχνολογικές εξελίξεις όσο και το νέο τοπίο που διαμορφώνεται, καθώς και τους στόχους που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), ειδικότερα με άξονα τις ΤΠΕ στη δια-βίου εκπαίδευση και μάθηση, στην ηλεκτρονική μάθηση, στην ισότιμη πρόσβαση στην κοινωνία της πληροφορίας και της γνώσης, στη μείωση του ψηφιακού χάσματος, κ.λπ. (Κουλομπαρίτη, 2008).

Σύμφωνα με το ΠΣ για τις ΤΠΕ στην Εκπαίδευση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (2011), Το σημερινό σχολείο οφείλει να προετοιμάσει αποτελεσματικά τον αυριανό πολίτη της Κοινωνίας της Γνώσης, προκειμένου να είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις αλλά και να αξιοποιήσει τις ευκαιρίες της νέας εποχής. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι ΤΠΕ θα συνεχίσουν να αναπτύσσονται και να διεισδύουν στο κοινωνικό πεδίο με ταχύτατους ρυθμούς, το νέο ΠΣ για τις ΤΠΕ και τον πληροφορικό γραμματισμό στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση προσδιορίζει και εξειδικεύει τις διαστάσεις του πληροφορικού γραμματισμού, δηλαδή τις ικανότητες (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες για τις ΤΠΕ) που θα πρέπει να αναπτύξουν όλοι οι μαθητές και είναι απαραίτητες για τη συνέχιση των σπουδών τους στο Γυμνάσιο και την παραπέρα ζωή τους.

Τα παραπάνω αποτυπώνονται με τη μορφή νέων απαιτήσεων, αναφορικά με τις επιζητούμενες ικανότητες από την πλευρά των μαθητών: κριτική και διαλεκτική ικανότητα, θετική διάθεση για συνεργασία, αυτενέργεια, ικανότητα δια βίου μάθησης γνώσεων και δεξιοτήτων, ικανότητα επαρκούς χρησιμοποίησης των ΤΠΕ, ικανότητα

αναζήτησης και αξιολόγησης πληροφορίας από διάφορες πηγές, ικανότητα έκφρασης, ικανότητα κριτικής σκέψης, ανάπτυξη κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων, ικανότητα συνεργασίας σε ομάδες, κ.ά. Στο πλαίσιο αυτό οριοθετούνται μια σειρά από μαθησιακές και διδακτικές προσεγγίσεις, οι οποίες προσδιορίζουν αρχές διδακτικής μεθοδολογίας και νέες διδακτικές ανάγκες και απαιτήσεις και επομένως νέες διδακτικές δεξιότητες και μια διαφορετική προσέγγιση διδασκαλίας – μάθησης (Ιακωβάκη, 2017). Τα πρότυπα εισαγωγής των ΤΠΕ στην διδακτική διαδικασία είναι τα εξής:

- 1) Οι ΤΠΕ ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο στα πλαίσια του ψηφιακού-πληροφορικού αλφαριθμητισμού.
- 2) Οι ΤΠΕ ενταγμένες στη Διδακτική του κάθε γνωστικού αντικειμένου.
- 3) Οι ΤΠΕ ως συνδυασμός των δύο προηγούμενων προσεγγίσεων (Κουλομπαρίτση, 2008).

Στο ΔΕΠΠΣ Πληροφορικής (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011) τονίζεται ότι ο σκοπός της διδασκαλίας της Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι να αποκτήσουν οι μαθητές μια αρχική αλλά συγκροτημένη και σφαιρική αντίληψη των βασικών λειτουργιών του υπολογιστή, μέσα σε μια προοπτική τεχνολογικού αλφαριθμητισμού και αναγνώρισης της αξίας των ΤΠΕ, αναπτύσσοντας παράλληλα ευρύτερες δεξιότητες κριτικής σκέψης, δεοντολογίας, κοινωνικής συμπεριφοράς αλλά και διάθεσης για ενεργοποίηση και δημιουργία τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε συνεργασία με άλλα άτομα ή ως μέλη μιας ομάδας. Επίσης, η διδασκαλία της Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στοχεύει στο να φέρει τους μαθητές σε επαφή με τις διάφορες χρήσεις του υπολογιστή ως εποπτικού μέσου διδασκαλίας, ως γνωστικού – διερευνητικού εργαλείου (με τη χρήση κατάλληλου ανοικτού λογισμικού διερευνητικής μάθησης) και ως εργαλείου επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών στο πλαίσιο των καθημερινών σχολικών δραστηριοτήτων. Έτσι, η εκπαίδευση στην Πληροφορική και τις ΤΠΕ, μέσα από την κριτική επεξεργασία των προσλαμβανόμενων πληροφοριών, αποτελεί πολύτιμο εργαλείο για την απόκτηση πλούσιας πολιτισμικής και επιστημονικής γνώσης, για την εξασφάλιση της διά βίου εκπαίδευσης και για την προαγωγή της εξατομικευμένης εκπαίδευσης. Παράλληλα, τίθενται οι βάσεις για την ουσιαστική σύνδεση της εκπαίδευσης με την αγορά εργασίας, η οποία θα οδηγήσει μελλοντικά, μεταξύ άλλων, στην ανάπτυξη σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

Τέλος, σύμφωνα με το ΠΣ για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011), ο απώτερος στόχος είναι οι ΤΠΕ να συμβάλουν με νέα μέσα και νέες πρακτικές στη βελτίωση του εκπαιδευτικού αποτελέσματος και, τελικά, στη διαμόρφωση ενός νέου σχολείου. Επομένως, η ένταξη των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση δεν έχει ως στόχο την εξοικείωση των μαθητών με τους υπολογιστές και με συγκεκριμένα λογισμικά ούτε, πολύ περισσότερο, την κατάρτισή τους σε εφήμερες τεχνολογικές δεξιότητες. Οι ΤΠΕ είναι πλέον ενταγμένες στην καθημερινή εργασία μαθητών και δασκάλου και σε όλα τα αντικείμενα του ΠΣ με στόχο:

- την υποστήριξη των σύγχρονων παιδαγωγικών προσεγγίσεων για τη μάθηση,
- την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης της δημιουργικής ικανότητας των μαθητών,
- την υποστήριξη διερευνητικών, εποικοδομητικών και συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων,
- τη διατήρηση ενός παράθυρου επικοινωνίας με το σύγχρονο κόσμο, με στόχο την ενίσχυση της μάθησης.

Συμπερασματικά γενικός σκοπός του ΠΣ του μαθήματος των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι όλοι οι μαθητές να έχουν τις ευκαιρίες να αναπτύξουν τουλάχιστον τις προτεινόμενες ικανότητες (γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις) που σχετίζονται με τις ΤΠΕ (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

3. Εκπαιδευτικό Λογισμικό

3.1. Τι είναι το Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Η εισαγωγή των υπολογιστών στην εκπαίδευση για την υποστήριξη της μάθησης είναι πλέον κοινός τόπος (Ράπτης & Ράπτη, 2004). Η σύγχρονη πληροφορική τεχνολογία υποστηρίζει θετικά τη μαθησιακή διαδικασία. Η ένταξη του υπολογιστή στη διαδικασία μάθησης κατά την εκπαιδευτική πράξη συνδέεται άμεσα με τη χρήση Εκπαιδευτικού Λογισμικού.

Σύμφωνα με το Μικρόπουλο (2000), εκπαιδευτικό λογισμικό, με την αυστηρή έννοια του όρου, θεωρείται το λογισμικό που εμπεριέχει διδακτικούς στόχους, ολοκληρωμένα σενάρια, αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία και κυρίως επιφέρει συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα. Δηλαδή ως εκπαιδευτικό λογισμικό θεωρούμε το προϊόν της τεχνολογίας που έχει σχεδιαστεί ειδικά με στόχο να ενταχθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία, υλοποιώντας συγκεκριμένη παιδαγωγική φιλοσοφία και εκπαιδευτική στρατηγική.

Κατά τους Μπακογιάννη και Γρηγοριάδου (2000), ως εκπαιδευτικό λογισμικό θεωρούμε το μέσο της εκπαιδευτικής διαδικασίας που αποσκοπεί στη διευκόλυνση της μάθησης, χρησιμοποιώντας ως κύριο εργαλείο τον υπολογιστή. Η διευκόλυνση της μάθησης μπορεί να επιτευχθεί, είτε χρησιμοποιώντας το Εκπαιδευτικό Λογισμικό ως συμπληρωματικό μέσο υποστήριξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας από τον εκπαιδευτικό στο πλαίσιο της διδακτικής του, είτε ως υποστηρικτικό μέσο αυτοδιδασκαλίας από τον μαθητή, έπειτα από την υποχρεωτική του συμμετοχή στην αντίστοιχη εκπαιδευτική διαδικασία.

Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό μπορεί να έχει διάφορες μορφές (Κόμης, 2004):

- ειδικό λογισμικό με σαφή μαθησιακό και διδακτικό σκοπό, π.χ. σε μορφή CD-ROM, δικτυακού τύπου, εφαρμογών ρομποτικής, κ.λπ. Το ειδικό λογισμικό διακρίνεται σε: α) διαδραστικό και β) μη διαδραστικό,
- λογισμικό γενικής χρήσης, π.χ. λογισμικό επεξεργασίας εικόνων, κειμενογράφος, λογιστικό φύλλο, βάσεις δεδομένων, κ.λπ., που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα.

Τα μαθησιακά περιβάλλοντα και εργαλεία που έχουν αναπτυχθεί και φέρουν το τίτλο Εκπαιδευτικό Λογισμικό είναι πολλά και διαφορετικά μεταξύ τους. Διαφέρουν κυρίως ως προς τα επί μέρους χαρακτηριστικά τους, αλλά και ως προς τη φιλοσοφία σχεδιασμού τους και τη διδακτική προσέγγιση που χρησιμοποιούν έτσι ώστε να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες της τεχνολογίας για να υποστηριχθεί η διαδικασία της μάθησης.

Σύμφωνα με τους ερευνητές, η εκπαιδευτική διαδικασία με τη χρήση Εκπαιδευτικού Λογισμικού μπορεί να καταστεί εξαιρετικά αποτελεσματική για το μαθητή (Παναγιωτακόπουλος κ.α., 2003). Η διδασκαλία ακόμη μπορεί να γίνει αλληλεπιδραστική, όπου ο μαθητής δεν είναι παθητικός θεατής ή ακροατής αλλά συμμετέχει ενεργητικά στην εκπαιδευτική διαδικασία, υπάρχει δηλαδή διάλογος επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και του λογισμικού. Η διδασκαλία μπορεί να είναι οδηγούμενη από το χρήστη, εμπλουτισμένη, όπου παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα πρόσβασης σε πληροφορία που εμπλέκεται με την ύλη του καθώς και τη δυνατότητα εξερεύνησης διαφόρων θεμάτων, ώστε να εμπεδωθεί η νέα γνώση.

3.2. Κατηγορίες Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Πολλά από τα είδη του Εκπαιδευτικού Λογισμικού που έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα θέτουν τον υπολογιστή στη θέση του δασκάλου, ενώ αλλά αξιοποιούν τη δυνατότητα για εξερεύνηση και επικοινωνία, εφαρμόζοντας με αυτό τον τρόπο μια περισσότερο εποικοδομητική προσέγγιση. Υπάρχουν διάφορες κατηγοριοποιήσεις του Εκπαιδευτικού Λογισμικού ανάλογα με το κριτήριο που επιλέγεται, όπως για παράδειγμα είναι η χρήση του στη μαθησιακή διαδικασία, η χρήση των τεχνολογικών μέσων που χρησιμοποιούνται, ο βαθμός αλληλεπίδρασής τους, οι υποκείμενες Θεωρίες Μάθησης και οι διδακτικές πρακτικές. Συχνά ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να επιλέξει από ένα μεγάλο σύνολο τύπων λογισμικού, όπως: α) εφαρμογές γενικής χρήσης που αξιοποιούνται στη διδακτική πράξη, β) εργαλεία λογισμικού για συγκεκριμένους σκοπούς και γ) καθαρά Εκπαιδευτικό Λογισμικό.

Τα Εκπαιδευτικά Λογισμικά συνδυάζουν:

- πολυμεσικές εφαρμογές που επιτρέπουν την καταγραφή, επεξεργασία και αποθήκευση κειμένου, ήχου, κινούμενης εικόνας και βίντεο (και το μεταξύ τους συνδυασμό) και

- υπερμέσα, δηλαδή τη μη γραμμική διασύνδεση του υπερκειμένου και των πολυμέσων μέσω συνδέσμων σε αλληλεπίδραση με το χρήστη.

Σύμφωνα με τους Παναγιωτακόπουλο κ.α. (2003), ανάλογα με τη μορφή της χρήσης και τον εκπαιδευτικό στόχο, υπάρχουν έξι βασικοί τύποι Εκπαιδευτικού Λογισμικού τύπου CAI (Computer Assisted Instruction):

- **Εκπαιδευτικό Λογισμικό Καθοδήγησης ή Διδασκαλίας:** Στοχεύει στην παρουσίαση της πληροφορίας και την καθοδήγηση του μαθητή για την επίτευξη ενός μαθησιακού αποτελέσματος. Βασικό χαρακτηριστικό των εκπαιδευτικών λογισμικών αυτού του τύπου είναι η προσπάθεια για εξατομίκευση της μάθησης (δεδομένου ότι κάθε μαθητής έχει ξεχωριστές γνώσεις και ακολουθεί τη δική του μαθησιακή πορεία) και η ατομική χρήση που συνακόλουθα ευνοούν. Κυριότερο χαρακτηριστικό των λογισμικών αυτών είναι η παρουσίαση σε οθόνες υπολογιστή, με ή χωρίς τη χρήση πολυμέσων (δηλαδή εικόνων, ήχων και βίντεο), πληροφορίας σε μορφή γεγονότων ή κανόνων και η διατύπωση ερωτήσεων σχετικών με αυτή την πληροφορία με προκατασκευασμένες απαντήσεις (EAITY, 2007).
- **Εκπαιδευτικό Λογισμικό Εξάσκησης και Πρακτικής:** Στοχεύει στην παροχή άσκησης ώστε να αναπτυχθούν και να βελτιωθούν γνώσεις και δεξιότητες. Σε αντίθεση με τα συστήματα καθοδήγησης που προσφέρουν έναν ολοκληρωμένο κύκλο διδασκαλίας (χρήση πολλαπλών μορφών πληροφορίας, όπως κείμενα, ήχοι, βίντεο, εικόνες, κινούμενες εικόνες), τα συστήματα εξάσκησης και πρακτικής στοχεύουν σε ένα διαφορετικό κοινό αφού αφορούν μαθητές ή χρήστες που είναι ήδη εξοικειωμένοι σε κάποιο βαθμό με το αντικείμενο διδασκαλίας. Με άλλα λόγια, δε στοχεύουν στην παροχή νέας πληροφορίας αλλά στον έλεγχο των αποκτηθέντων γνώσεων (EAITY, 2007).
- **Εκπαιδευτικό Λογισμικό Επίλυσης Προβλημάτων:** Τα λογισμικά αυτού του τύπου ζητούν από το μαθητή να επιλύσει προβλήματα στηριζόμενος σε γνώσεις που αποκτήθηκαν νωρίτερα και να βελτιώσει τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος. Συχνά περιέχουν κάποια προσομοίωση ενός φαινομένου του πραγματικού κόσμου. Βρίσκουν εφαρμογή κυρίως στα Μαθηματικά και στις Φυσικές Επιστήμες (EAITY, 2007).
- **Εκπαιδευτικό Λογισμικό Προσομοιώσεων:** Η προσομοίωση (simulation) ως τεχνική μίμησης της συμπεριφοράς ενός συστήματος από ένα άλλο σύστημα, καταλαμβάνει περίοπτη θέση στα πλαίσια των εκπαιδευτικών εφαρμογών των

ΤΠΕ. Μπορούμε να ορίσουμε την προσομοίωση ως μια μέθοδο μελέτης ενός συστήματος (ενός αντικειμένου, ενός φαινομένου, μιας δραστηριότητας, μιας διαδικασίας) με τη βοήθεια ενός άλλου συστήματος (π.χ. Γαία II, Ανακαλύπτω τις Μηχανές). Η προσομοίωση δηλαδή είναι μία αναπαράσταση ή ένα μοντέλο που έχει κατασκευαστεί για να αναπαραστήσει και να επιτρέψει την κατανόηση της λειτουργίας ενός συστήματος. Το σύστημα προσομοίωσης «μιμείται» τη συμπεριφορά αυτού που αναπαριστά και συνεπώς επιτρέπει εξοικείωση με τα χαρακτηριστικά του και κατανόηση των λειτουργιών του (EAITY, 2007).

- **Εκπαιδευτικό Λογισμικό Μοντελοποίησης:** Είναι μια μεγάλη κατηγορία εκπαιδευτικού λογισμικού που εμπερικλείει στις λειτουργίες του δραστηριότητες χειρισμού εικονικών και συμβολικών παραστάσεων που αναπαριστούν αντικείμενα, έννοιες, ιδιότητες ή πράξεις πάνω στον πραγματικό κόσμο καθώς και τη δυνατότητα σύνδεσής τους, επιτρέποντας την έκφραση της δομής και των αλληλεξαρτήσεών τους (π.χ. Δημιουργός Μοντέλων II, Modelling Space). Δεδομένου ότι τα μοντέλα είναι αναπαραστάσεις της δομής ενός συστήματος, χρειάζονται εργαλεία μοντελοποίησης τα οποία να κατασκευάζουν αυτές τις αναπαραστάσεις. Η ανάπτυξη υπολογιστικών μοντέλων παρέχει τη δυνατότητα χειρισμού τους (και όχι χειρισμού των ίδιων των αντικειμένων), και επιτρέπει τη δυνατότητα έκφρασης (δραστηριότητες μοντελοποίησης, με δημιουργία νέων μοντέλων) και διερεύνησης (δραστηριότητες διερεύνησης έτοιμων μοντέλων μέσω της προσομοίωσής τους) συλλογισμών (EAITY, 2007).
- **Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα (τύπου Logo) και Μικρόκοσμοι:** Η παιδαγωγική θεωρία της Logo αναπτύχθηκε πάνω στις απόψεις του Piaget. Ειδικότερα: α) η εμπειρία στο προγραμματιστικό περιβάλλον της Logo οδηγεί στην απόκτηση γενικών γνωστικών δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, που μπορούν να μεταφερθούν σε άλλους γνωστικούς χώρους και β) η Logo συνιστά ένα ιδανικό χώρο για τη μάθηση βασικών μαθηματικών εννοιών όπως οι γωνίες, τα πολύγωνα, οι μεταβλητές, η αναδρομικότητα, κλπ. Η χρήση της προσφέρει κατ' αυτόν τον τρόπο ένα νέο τύπο μαθησιακού περιβάλλοντος, μέσα στο οποίο το άτομο μπορεί να οδηγηθεί στην οικοδόμηση σκέψεων πάνω στις ίδιες του τις πράξεις. Το περιβάλλον της γλώσσας Logo συνιστά επίσης το πιο κλασικό παράδειγμα προγραμματιστικού μικρόκοσμου, στο πλαίσιο της οποίας οι μαθητές λύνουν προβλήματα κατασκευάζοντας μικρά προγράμματα. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν λογισμικά όπως ο Χελωνόκοσμος και το Scratch. Ορισμένα υπολογιστικά

περιβάλλοντα αυτής της κατηγορίας διέπονται από επιπρόσθετες προδιαγραφές που υποστηρίζουν ότι η μάθηση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν πραγματοποιείται στο πλαίσιο μιας πλούσιας και συγκεκριμένης δραστηριότητας, κατά την οποία ο μαθητής πειραματίζεται κατασκευάζοντας ένα προϊόν που έχει νόημα για τον ίδιο. Τέτοιου τύπου πλαίσια προσφέρουν, για παράδειγμα, οι υπολογιστικοί μικρόκοσμοι. Ένας «μικρόκοσμος» συνίσταται από ένα σύνολο συγκεκριμένων και αφηρημένων αντικειμένων και σχέσεων καθώς και ένα σύνολο λειτουργιών που επιδρούν πάνω στα αντικείμενα, τροποποιώντας τις σχέσεις τους και δημιουργώντας νέα αντικείμενα. Λόγω της ιδιότητάς του να προσομοιώνει τον πραγματικό κόσμο, προσφέρει τη δυνατότητα στο μαθητή να εξερευνά εκ των έσω ένα γνωστικό αντικείμενο στοχεύοντας στην ανάπτυξη υψηλού επιπέδου γνωστικών δεξιοτήτων. Ως εφαρμογή, είναι ένα ανοικτό υπολογιστικό περιβάλλον μέσα στο οποίο ο μαθητής μπορεί να εξερευνήσει ένα χώρο με ελάχιστη εκπαίδευση ή βοήθεια από τον εκπαιδευτικό, συνδυάζοντας τις εντολές κάποιας γλώσσας προγραμματισμού. Κλασικό παράδειγμα μικρόκοσμου είναι τα συστήματα δυναμικής γεωμετρίας, όπως το Geometer's SketchPad (EAITY, 2007).

- **Λογισμικό Εκπαιδευτικών Παιχνιδιών:** Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια αποτελούν περιβάλλοντα τα οποία παρακινούν τους μαθητές να ασχοληθούν με αυτά, προσφέροντάς τους έναν ευχάριστο εικονικό κόσμο στον οποίο αλληλεπιδρούν είτε ατομικά είτε σε συνεργασία με άλλους μαθητές. Προσφέρουν εξωγενή αλλά και εσωτερικά κίνητρα όπως είναι τα αισθήματα του ελέγχου, της περιέργειας και της φαντασίας. Με βάση τα εσωτερικά τους κίνητρα, οι μαθητές συμμετέχουν σε δραστηριότητες χωρίς να απαιτούν οποιαδήποτε ανταμοιβή. Ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό της εσωτερικής παρακίνησης του μαθητή είναι η πεποίθησή του ότι απαραίτητο στοιχείο επιτυχίας αποτελεί η προσπάθεια (Βοσνιάδου, 2002). Με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά οι Malone & Lepper (1987), πρότειναν τη χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών ως ένα μέσο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (EAITY, 2007).

Ως προς το βαθμό αλληλεπίδρασης το Εκπαιδευτικό Λογισμικό χαρακτηρίζεται ως:

- **Ανοικτό περιβάλλον:** Στην περίπτωση αυτή ο χρήστης μπορεί να διαμορφώσει με δικά του στοιχεία το λογισμικό, π.χ. να εισάγει πληροφορίες, να δημιουργήσει δικές του προσομοιώσεις, κ.λπ. Το περιβάλλον αυτό αποτελείται από ένα σύνολο

από πρωταρχικά αντικείμενα και βασικές λειτουργίες που επιδρούν σε αυτό. Συνήθως ένα εκπαιδευτικό λογισμικό με ανοικτό περιβάλλον μάθησης έχει σχεδιαστεί με βάση το γνωσιο-θεωρητικό πλαίσιο των Θεωριών Οικοδόμησης της Γνώσης.

- **Κλειστό περιβάλλον:** Περιλαμβάνει λογισμικό που υποστηρίζει το παραδοσιακό δασκαλοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας. Ο χρήστης δεν μπορεί να αλλάξει το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού. Ως κλειστά μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν να χαρακτηριστούν τα λογισμικά: α) εξάσκησης, β) παρουσίασης, γ) τα διδακτικά παιχνίδια και δ) οι μη αλληλεπιδραστικές προσομοιώσεις.

3.3. Προδιαγραφές Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Σύμφωνα με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1998), η ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού συνδέεται με την ανάγκη ανανέωσης των μεθόδων διδασκαλίας και μάθησης και είναι μια διαδικασία στενά συνδεδεμένη με το γενικότερο εκπαιδευτικό σχεδιασμό και την εκπόνηση των ΠΣ. Ωστόσο, έχει επισημανθεί και είναι πλέον κοινή διαπίστωση ότι υπάρχει διεθνώς μεγάλη έλλειψη ποιοτικού εκπαιδευτικού λογισμικού, φαινόμενο που δεν παρατηρείται σε τόσο μεγάλο βαθμό σε οποιοδήποτε άλλο είδος διδακτικού υλικού. Οι προδιαγραφές ενός ποιοτικού εκπαιδευτικού λογισμικού ταξινομούνται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες: α) λειτουργία, β) υποστήριξη, γ) συμβατότητα και αλληλεπίδραση και περιβάλλον διεπαφής (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 1998). Πιο συγκεκριμένα:

1) Προδιαγραφές λειτουργίας του λογισμικού:

- Καταλληλότητα. Κάνει αυτό που θέλω;
- Αξιοπιστία. Λειτουργεί χωρίς προβλήματα;
- Αποδοτικότητα. Είναι ικανοποιητικοί οι χρόνοι απόκρισης;
- Χρηστικότητα. Μπορώ να το χρησιμοποιήσω εύκολα;
- Ασφάλεια. Προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες;
- Συμμόρφωση. Συμμορφώνεται με τους κανονισμούς;

2) Προδιαγραφές υποστήριξης του λογισμικού:

- Αναλυτικότητα. Μπορώ να διαγνώσω ελαττώματα ή τμήματα που πρέπει να αντικατασταθούν χωρίς μεγάλη προσπάθεια;

- Δυνατότητα αλλαγής. Η προσπάθεια που απαιτείται για μετατροπή ή για ενδεχόμενες αλλαγές που απαιτούνται όταν π.χ. αναβαθμίζεται το λειτουργικό σύστημα να είναι η μικρότερη δυνατή.
- Σταθερότητα. Πρέπει να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι απρόσμενων αποτελεσμάτων μετά από τροποποιήσεις που έγιναν.
- Δυνατότητα δοκιμών. Πρέπει να ελέγχεται εύκολα η εγκυρότητά του.

3) Προδιαγραφές συμβατότητας του λογισμικού:

- Φορητότητα. Να μπορεί να εγκατασταθεί σε διαφορετικά εργαστηριακά περιβάλλοντα και περιορισμένη έκδοση του να μπορεί να εκτελείται σε συστήματα χωρίς π.χ. κάρτα ήχου.
- Δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης. Μέρος του λογισμικού να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλη εφαρμογή.
- Διαλειτουργικότητα. Να μπορεί να επικοινωνεί σε επίπεδο ανταλλαγής δεδομένων και με άλλες εφαρμογές, καθώς και να ενσωματώνει την δυνατότητα πρόσβασης στον παγκόσμιο ιστό.

4) Προδιαγραφές Αλληλεπίδρασης και Περιβάλλοντος Διεπαφής:

- Γλώσσα – Ορολογία. Γλώσσα απλή και κατανοητή. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται τεχνικοί όροι χωρίς να επεξηγούνται.
- Δομή. Η σχεδίαση πρέπει να είναι σπονδυλωτή και τα μηνύματα μετάβασης από ενότητα σε ενότητα σαφή και κατανοητά. Καλό είναι να υπάρχει χάρτης περιεχομένων.
- Επίπεδο Αλληλεπίδρασης. Η αλληλεπίδραση πρέπει να έχει τουλάχιστον δύο επίπεδα.
- Δυνατότητα αποθήκευσης – εκτύπωσης. Δυνατότητα αποθήκευσης των αποτελεσμάτων και των ασκήσεων εξάσκησης, δυνατότητα αποθήκευσης του κενού χρόνου ώστε ο καθηγητής να γνωρίζει τους ρυθμούς του μαθητή ώστε να μπορεί να επεμβαίνει.
- Δυνατότητα αποθήκευσης από τον καθηγητή νέων ερωτήσεων, ασκήσεων, σημειώσεων, παρατηρήσεων καθώς και σεναρίων. Τέλος, θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα εκτύπωσης οθονών, γραφικών, κειμένων και ασκήσεων.

- Βοήθεια. θα πρέπει να υπάρχει σύστημα άμεσης βοήθειας, σύστημα χάρτη πλοήγησης, καθώς και λεξικό όρων και ονομασιών (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 1998).

3.4. Εκπαιδευτικό Λογισμικό και Θεωρίες Μάθησης

Όλα αυτά τα χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί αξιόλογες προσπάθειες για την ταξινόμηση της χρήσης των υπολογιστών στη μαθησιακή διαδικασία. Στην ενότητα αυτή γίνεται προσπάθεια να κατηγοριοποιηθεί το Εκπαιδευτικό Λογισμικό με άξονα τη διδακτική προσέγγιση που ακολουθεί καθώς και τις παιδαγωγικές θεωρίες και τις Θεωρίες Μάθησης πάνω στις οποίες στηρίζεται. Στο πλαίσιο αυτό διακρίνουμε τρεις μεγάλες κατηγορίες (Μαρκέα, 2006):

- Περιβάλλοντα Καθοδηγούμενης Διδασκαλίας, που στηρίζονται κυρίως στις Θεωρίες Συμπεριφοράς.
- Περιβάλλοντα Μάθησης μέσω (καθοδηγούμενης ή όχι) Ανακάλυψης και Διερεύνησης, που στηρίζονται κυρίως στις Γνωστικές Θεωρίες και στις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης.
- Περιβάλλοντα Έκφρασης, Οικοδόμησης, Επικοινωνίας και Αναζήτησης της Πληροφορίας, που στηρίζονται στις Θεωρίες Οικοδόμησης της Γνώσης και κυρίως στις Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρίες Μάθησης.

3.4.1. Περιβάλλοντα Καθοδηγούμενης Διδασκαλίας

Τα συστήματα διδασκαλίας με τη βοήθεια υπολογιστή είναι λογισμικά στα οποία πραγματοποιείται εξ ολοκλήρου η διδασκαλία των εννοιών και όλης της διδακτέας ύλης σε ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Πρόκειται κυρίως για λογισμικά εξάσκησης και πρακτικής και γενικά για λογισμικά που ρίχνουν το βάρος περισσότερο στην ατομική εργασία του μαθητή (Κόμης, 2002). Τα λογισμικά αυτά «υποκαθιστούν» τον εκπαιδευτικό αναλαμβάνοντας τόσο την παρουσίαση της ύλης, όσο και το έργο της αξιολόγησης του μαθητή, θέτοντας ερωτήματα και δίνοντας τεστ αξιολόγησης των γνώσεων που αποκτήθηκαν.

Στα λογισμικά αυτά χρησιμοποιείται εκτενώς η λογική της θετικής ενίσχυσης (με ήχους, εικόνες, κ.λπ.) και ακολουθείται συνήθως γραμμική πορεία, κατανεμημένη σε επάλληλα

στάδια κλιμακούμενης δυσκολίας. Ο κάθε μαθητής μπορεί να ακολουθεί το δικό του ρυθμό, κάτι που είναι θετικό, αλλά δεν αξιοποιείται η συνεργατική μάθηση (Κόμης, 2002). Επίσης η πλειονότητα αυτών των λογισμικών, μολονότι παρέχουν εξατομικευμένη διδασκαλία δεν έχουν παρά περιορισμένη δυνατότητα προσαρμογής στις ιδιαιτερότητες και στις γνώσεις κάθε μαθητή. Στα θετικά αυτών των λογισμικών συγκαταλέγονται η «νομιμοποίηση» του μαθητή να κάνει λάθος (δοκιμή και πλάνη), η άμεση αξιολόγηση της πράξης, η εξατομίκευση και επίτευξη μικρών και σταδιακών επιτυχιών που ενισχύουν το αυτό-συναίσθημα των λιγότερο «προχωρημένων» μαθητών (Κόμης, 2002).

Στις μέρες μας, τα προγράμματα, αυτά οργανώνονται με τη μορφή πολυμέσων, τα οποία προσφέρουν ένα προκαθορισμένο δρόμο μάθησης καθοδηγώντας το μαθητή και χαρακτηρίζονται ως «ηλεκτρονικά αλληλεπιδραστικά βιβλία».

Χωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- συστήματα εξάσκησης και πρακτικής
- συστήματα καθοδήγησης
- διαλογικές ιστορίες και παραμύθια πολυμέσων

3.4.2. Περιβάλλοντα Μάθησης μέσω Ανακάλυψης και Διερεύνησης

Τα τελευταία χρόνια οι Θεωρίες που εντάσσονται στο επιστημονικό παράδειγμα της Οικοδόμησης της Γνώσης είναι αυτές που γίνονται ευρύτερα αποδεκτές ως υπόβαθρο ανάπτυξης Εκπαιδευτικού Λογισμικού. Τα περιβάλλοντα αυτής της κατηγορίας εστιάζουν την προσοχή τους στο μαθητή και στους τρόπους με τους οποίους οικοδομεί (πολλές φορές και στο πλαίσιο της συνεργασίας του με άλλους) τις γνώσεις του. Η παραπάνω λογική αποτελεί σήμερα το κυρίαρχο μοντέλο στο σχεδιασμό σύγχρονου Εκπαιδευτικού Λογισμικού. Βασικός στόχος ενός τέτοιου λογισμικού είναι να παρέχει αυθεντικές μαθησιακές δραστηριότητες ενταγμένες σε διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων από το πραγματικό κόσμο ώστε να γεφυρώνεται το χάσμα που υπάρχει ανάμεσα στο σχολείο και στις δραστηριότητες έξω από το σχολείο (Ράπτης & Ράπτη, 2004).

Τέτοιου είδους λογισμικά είναι τα προγράμματα προσομοιώσεων και μοντελοποιήσεων, κατασκευής μικρόκοσμων, επίλυσης προβλημάτων, ανοιχτά περιβάλλοντα μάθησης που επιτρέπουν είτε στον εκπαιδευτικό να παρέμβει και να τα προσαρμόσει είτε, το σπουδαιότερο, στο μαθητή να παρέμβει ώστε να ελέγξει την πορεία της μαθησιακής διαδικασίας, προγράμματα που προσφέρουν πολλαπλές αναπαραστάσεις των εννοιών,

προσφέρονται ως εργαλεία που βοηθούν στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, την πρωτοβουλία, ευνοούν τις συνεργατικές μορφές μάθησης και εν τέλει, εφόσον είναι συνεπή στη θεωρητική τους θεμελίωση, υποστηρίζουν τη σταδιακή δόμηση της γνώσης σε ατομικό αλλά και ομαδικό επίπεδο.

Ο εκπαιδευτικός, λειτουργώντας ως εμπνευστής και αρωγός στις προσπάθειες των μαθητών, φροντίζει να δημιουργεί το κατάλληλο κλίμα, συντονίζει και βοηθά στην οργάνωση των δραστηριοτήτων (Κόμης, 2002).

Τα περιβάλλοντα αυτά διακρίνονται σε συστήματα καθοδηγούμενης ανακάλυψης και διερεύνησης. Τέτοιες εφαρμογές είναι:

- συστήματα που στηρίζουν εργαστηριακές δραστηριότητες μέσω υπολογιστή
- συστήματα που συνδέονται και αντλούν δεδομένα από το φυσικό περιβάλλον
- συστήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής
- «έμπειρα συστήματα» επίλυσης προβλημάτων που εμπεριέχουν μοντέλα μαθητή
- ανοιχτά συστήματα μάθησης (ανεξαρτήτου γνωστικού αντικειμένου) για δραστηριότητες εκμάθησης προγραμματισμού και δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων (π.χ. LOGO)
- προσομοιώσεις
- μικρόκοσμοι
- μοντελοποιήσεις και δυναμικές μοντελοποιήσεις
- λογισμικό νοητικής χαρτογράφησης
- συστήματα συνεργασίας και επικοινωνίας από απόσταση, που υποστηρίζουν τη μάθηση (για διαπραγμάτευση και παραγωγή γραπτών κειμένων, για επίλυση προβλημάτων ή για εκτέλεση σύνθετων έργων).

3.4.3. Περιβάλλοντα Έκφρασης και Οικοδόμησης

Στα περιβάλλοντα έκφρασης και οικοδόμησης εμπεριέχονται οι εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γνωστικά εργαλεία και συστήματα που επιτρέπουν τη συμβολική έκφραση και οικοδόμηση εννοιών και ιδεών. Στο πλαίσιο αυτό, η διδασκαλία και η χρήση των επιμέρους λογισμικών γενικής χρήσης (εφαρμογές γραφείου, κ.λπ.) δεν εννοείται ως γνωστικό αντικείμενο αλλά αποτελεί το μέσο που βοηθά τους μαθητές να εκφράσουν τις ιδέες τους και τις αντιλήψεις τους, να κατακτήσουν έννοιες και να οικοδομήσουν γνώσεις και δεξιότητες σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα (Μαρκέα, 2006).

Τέτοια περιβάλλοντα είναι:

- επεξεργαστές κειμένου
- πίνακες και λογιστικά φύλλα
- συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων
- εργαλεία σχεδιασμού και γραφικών
- λογισμικό στατιστικής επεξεργασίας
- λογισμικό παραγωγής διαγραμμάτων
- επιτραπέζια συστήματα εκδόσεων
- εργαλεία δημιουργίας υπερμέσων, πολυμέσων, ιστοσελίδων
- εργαλεία δημιουργίας βάσεων δεδομένων

3.4.4. Περιβάλλοντα Παρουσίασης, Αναζήτησης και Διάδοσης της Πληροφορίας

Με τα συστήματα αυτά καθίσταται εύκολη και λειτουργικά αποτελεσματική η παρουσίαση, η αναζήτηση και γενικότερα η διαχείριση της πληροφορίας. Οδηγούν σε μεγάλο βαθμό στην απεξάρτηση του χρήστη από δυσχέρειες χώρου και χρόνου πρόσβασης. Τέτοια συστήματα είναι:

- ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες
- ηλεκτρονικά λεξικά
- βάσεις δεδομένων
- ψηφιακές βιβλιοθήκες
- δικτυακοί τόποι εκπαιδευτικού περιεχομένου

3.4.5. Περιβάλλοντα Συνεργατικής Δραστηριότητας & Μάθησης από Απόσταση

Τα συστήματα αυτά υποστηρίζουν την επικοινωνία και συνεργασία από απόσταση στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης. Τέτοια συστήματα είναι:

- εργαλεία επικοινωνίας
- εργαλεία τηλεδιάσκεψης
- εργαλεία συζητήσεων σε ειδικά θέματα
- ομάδες νέων
- περιβάλλοντα συνεργατικής έκφρασης και λόγου

- περιβάλλοντα συνεργατικής επίλυσης προβλημάτων
- περιβάλλοντα συνεργατικής εκτέλεσης σύνθετων έργων

Όπως διαπιστώνεται από την παραπάνω ανάπτυξη των θεωριών, το επιπλέον στοιχείο στις Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρίες είναι ότι λαμβάνουν υπόψη τους την κοινωνική αλληλεπίδραση και το ρόλο που παίζει το κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον, όπως αυτά εκφράζονται μέσω των συμβολικών συστημάτων, για τη συγκρότηση της γνώσης. Οι θεωρίες αυτές βρίσκονται πίσω από περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης και είναι εργαλεία ανοιχτά, τόσο στον τρόπο που θα τα αξιοποιήσει ο μαθητής, όσο και στις επιρροές του περιεχομένου τους και τις μορφές της πραγματικότητας που προσφέρουν.

3.5. Εκπαιδευτικά Λογισμικά στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Ο προγραμματισμός στο σχολείο είναι μια παγκόσμια τάση και παρά τις αντιρρήσεις που έχουν τεθεί πρόκειται για μια δεξιότητα που σίγουρα έχει κατακτήσει την θέση της στο σύνολο των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. Στην ιστορία των υπολογιστών στην εκπαίδευση τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα εισήχθησαν με τη Logo. Στα επόμενα χρόνια η διδασκαλία της Logo ατόνησε και θεωρήθηκε πιο σημαντική η καλλιέργεια δεξιοτήτων χρήσης υπολογιστή με έμφαση στις εφαρμογές γραφείου. Στις μέρες μας επιχειρείται μια αντίστροφη πορεία, με τον προγραμματισμό στον πυρήνα του ΑΠΣ της Πληροφορικής. Σήμερα που επανέρχεται ο προγραμματισμός στην εκπαίδευση η εποχή είναι διαφορετική. Οι εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες (mobile apps) βρίσκονται παντού και άνθρωποι που δεν σκέφτηκαν ποτέ να προγραμματίσουν, άρχιζαν να έχουν ιδέες για εφαρμογές και να ενδιαφέρονται για τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να τις κάνουν πράξη. Στη συνέχεια παρουσιάζουμε τα πιο δημοφιλή από τα εκπαιδευτικά προγραμματιστικά λογισμικά που μπορούν να εισαχθούν και να χρησιμοποιηθούν με μαθητές του δημοτικού.

3.5.1. Alice

Το Alice (www.alice.org) είναι ένα πρωτοποριακό περιβάλλον προγραμματισμού που βασίζεται σε μπλοκ, κάτι που καθιστά αρκετά εύκολη τη δημιουργία κινουμένων σχεδίων, διαδραστικών αφηγήσεων, αλλά και τον προγραμματισμό απλών 3D παιχνιδιών (Εικόνα 1). Σε αντίθεση με πολλές από τις εφαρμογές κωδικοποίησης, το Alice παρακινεί τη μάθηση μέσα από μια δημιουργική εξερεύνηση. Το Alice έχει σχεδιαστεί για να διδάσκει δεξιότητες λογικής και υπολογιστικής σκέψης, θεμελιώδεις αρχές προγραμματισμού και

να αποτελεί μια πρώτη ευκαιρία για επαφή των μαθητών με τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Επίσης, παρέχει συμπληρωματικά εργαλεία και υλικά για διδασκαλία, σε ένα ευρύ φάσμα τόσο ηλικιών όσο και γνωστικών αντικειμένων. Το Alice χρησιμοποιείται από καθηγητές όλων των βαθμίδων, από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση έως και σε πανεπιστήμια, μέσα στην τάξη αλλά και για την υλοποίησης δράσεων και προγραμμάτων εκτός σχολείου. Επίσης, βρίσκει εφαρμογή σε θέματα που κυμαίνονται από τις εικαστικές τέχνες και τη γλώσσα μέχρι τα βασικά στοιχεία προγραμματισμού και εισαγωγής στην Java.



Εικόνα 1: Το προγραμματιστικό περιβάλλον Alice

3.5.2. Greenfoot

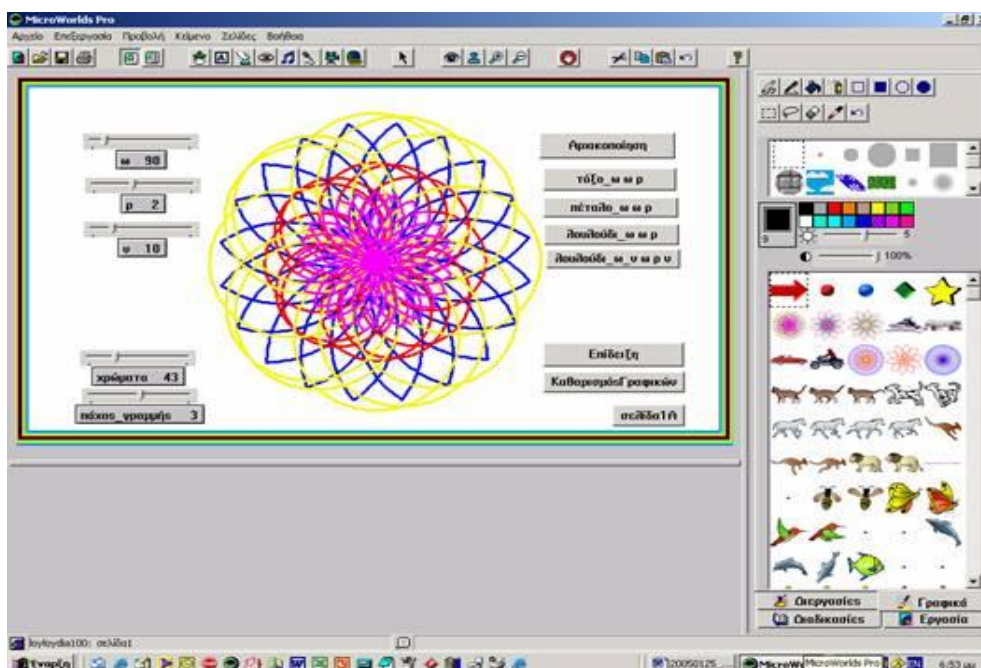
Το Greenfoot (<https://www.greenfoot.org>) είναι ένα Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης Εφαρμογών (IDE) που έχει ως σκοπό τη διδασκαλία του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού με τη γλώσσα Java (Εικόνα 2). Με το Greenfoot μπορεί να δημιουργηθεί ένας κόσμος μέσα στον οποίο αλληλεπιδρούν μορφές (actors) με τις οποίες οι μαθητές μπορούν να προγραμματιστούν παιχνίδια, προσομοιώσεις, κ.ά. με την ενσωμάτωση γραφικών στοιχείων.



Εικόνα 2: Το προγραμματιστικό περιβάλλον Greenfoot

3.5.3. Microworlds Pro

Το Microworlds Pro (<http://photodentro.edu.gr/edusoft/r/8531/157>) είναι περιβάλλον γενικής χρήσης που καλλιεργεί σύνθετες δεξιότητες και μαθησιακές τάσεις και επιτρέπει τη διερεύνηση, επανάληψη και αξιολόγηση δύσκολων εννοιών (Εικόνα 3). Βασίζεται στη γλώσσα προγραμματισμού Logo, μια γλώσσα υψηλού επιπέδου που σχεδιάστηκε για την εκπαίδευση. Είναι ένα πλούσιο πολυμεσικό περιβάλλον με ειδικά μελετημένο σχεδιασμό, που ευνοεί με την ανάπτυξη συνθετικών εργασιών στο πλαίσιο πολλών μαθημάτων.

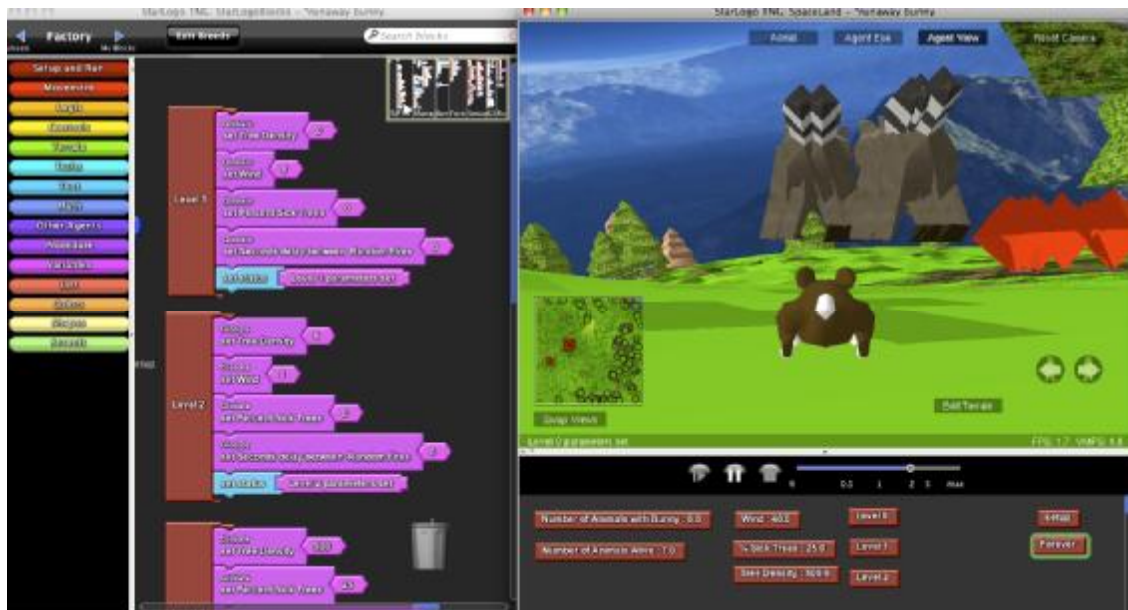


Εικόνα 3: Το προγραμματιστικό περιβάλλον Microworlds Pro

3.5.4. StarLogo

Το StarLogo TNG (<https://education.mit.edu/project/starlogo-tng/>) είναι λογισμικό μοντελοποίησης και προσομοίωσης, το οποίο διευκολύνει τη δημιουργία και κατανόηση προσομοιώσεων σύνθετων συστημάτων (Εικόνα 4). Η 3D γραφική παράσταση, τα ηχητικά, τα μπλοκ και η δυνατότητα εισόδου μέσω του πληκτρολογίου καθιστούν το StarLogo ένα εξαιρετικό εργαλείο για τον προγραμματισμό εκπαιδευτικών βιντεοπαιχνιδιών. Μέσω της TNG μπορούν οι μαθητές:

- να εξερευνήσουν πολύπλοκα συστήματα,
- να αποκτήσουν ενδιαφέρον για τον προγραμματισμό χρησιμοποιώντας μια γραφική διεπαφή στην οποία έγχρωμα μπλοκ που ταιριάζουν μαζί σαν κομμάτια παζλ αντιπροσωπεύουν γλωσσικά στοιχεία και
- να χρησιμοποιήσουν 3D γραφικά για να δημιουργήσουν συναρπαστικά, πλούσια παιχνίδια καθώς και μοντέλα προσομοίωσης.

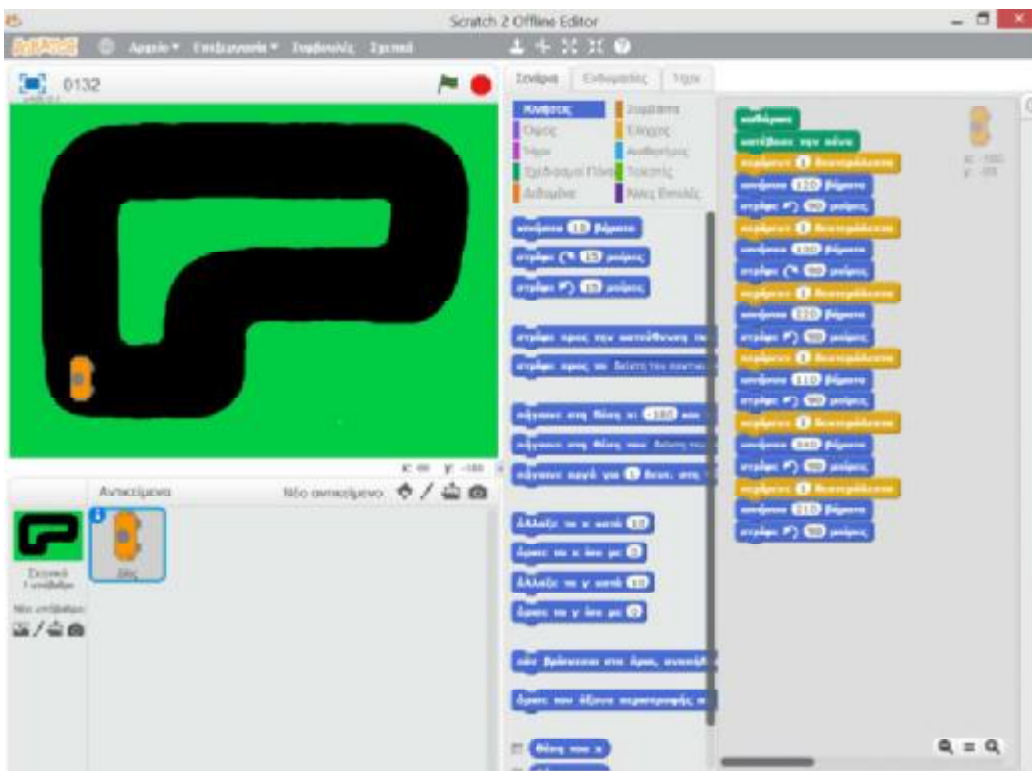


Εικόνα 4: Το προγραμματιστικό περιβάλλον StarLogo

3.5.5. Scratch

Το Scratch (<https://scratch.mit.edu>) είναι ένα περιβάλλον προγραμματισμού που βασίζεται σε μπλοκ, επιτρέποντας την εύκολη δημιουργία κινουμένων σχεδίων, διαδραστικών αφηγήσεων και τον προγραμματισμό απλών 2D παιχνιδιών (Εικόνα 5). Υποστηρίζει την εισαγωγή και επεξεργασία γραφικών και ήχου, περιλαμβάνοντας και εργαλεία ηχογράφησης και ζωγραφικής. Επιπλέον, επιτρέπει το μοίρασμα έργων στον ιστότοπο του

Scratch (<https://scratch.mit.edu>) και στην κοινότητα χρηστών που έχει δημιουργηθεί, παρέχοντας κίνητρα και ευκαιρίες για μάθηση από τους άλλους. Το Scratch στοχεύει στους χρήστες ηλικίας 8 – 16 ετών, ενώ επικεντρώνεται περισσότερο στην αυτο-μάθηση και σε ζητήματα διδασκαλίας (Maloney et al., 2010).



Εικόνα 5: Το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch (Πηγή: <https://scratch.mit.edu/projects/163132923>)

4. Η Περίπτωση του Scratch

Στην ενότητα αυτή γίνεται αναφορά στο Scratch v3.0 και παρουσιάζονται συνοπτικά τα βασικά στοιχεία – εργαλεία του περιβάλλοντος δημιουργίας έργων. Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιήθηκαν για τη σχεδίαση και την ανάπτυξη της εκπαιδευτικής εφαρμογής για το μάθημα της Γεωγραφίας Ε' Δημοτικού, η οποία παρουσιάζεται σε επόμενη ενότητα.

4.1. Τι είναι το Scratch

Το Scratch είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού, που αναπτύχθηκε από το MIT Media Lab. Πρόκειται για μία δωρεάν γλώσσα προγραμματισμού η οποία, σύμφωνα με την επίσημη σελίδα της στο διαδίκτυο (<https://scratch.mit.edu>), «χρησιμοποιείται σε περισσότερες από 150 διαφορετικές χώρες και είναι διαθέσιμη σε περισσότερες από 40 γλώσσες». Το περιβάλλον επαφής είναι πολύ φιλικό προς το χρήστη. Παρέχεται μεγάλη βοήθεια, τόσο μέσα από την εφαρμογή όσο και μέσα από την παγκόσμια διαδικτυακή κοινότητα ανταλλαγής απόψεων και ιδεών.

Προγραμματίζοντας με το Scratch καλλιεργείται η κριτική και δημιουργική σκέψη των μαθητών, κάτι που δυστυχώς δεν προωθείται σε πολλές άλλες σχολικές δραστηριότητες πέρα από την κατάκτηση γνώσεων. Με το Scratch οι μαθητές μαθαίνουν να σχεδιάζουν εναλλακτικές λύσεις ενός προβλήματος, αξιολογώντας τα δεδομένα και παίρνοντας την κατάλληλη απόφαση κάθε φορά. Μαθαίνουν όμως και να κατασκευάζουν πρωτότυπα και δημιουργικά έργα, αξιοποιώντας τα εργαλεία που παρέχει η γλώσσα. «Χρησιμοποιούν γραφικά, κινούμενα σχέδια, μουσική και ήχους για να κατασκευάσουν διαδραστικές ιστορίες, τα δικά τους παιχνίδια, όπως επίσης και κινούμενα σχέδια», όπως αναφέρεται στο δικτυακό τόπο του Scratch (<https://scratch.mit.edu>). Εκτός από εκπαίδευση, είναι σίγουρα και ψυχαγωγία, γι' αυτό αρέσει τόσο στα παιδιά. Επίσης σημαντικό είναι ότι οικοδομούν κομμάτι – κομμάτι τη γνώση, επαναχρησιμοποιώντας μικρότερα τμήματα κώδικα σε πιο σύνθετα προβλήματα, κατανοώντας και την έννοια του εποικοδομητισμού, που άλλωστε εκφράζεται μέσω της εφαρμογής του Scratch.

Η γλώσσα ανήκει στην κατηγορία του Ταυτόχρονου Προγραμματισμού (Νικολός & Κόμης, 2010; Ben-Ari, 2006), χρησιμοποιώντας ανεξάρτητα και ακολουθιακά τμήματα προγραμμάτων που εκτελούνται παράλληλα και δίνουν μερικό αποτέλεσμα. Αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί στην τάξη με τη δημιουργία ομαδικών εργασιών, όπου το κάθε μέλος αναλαμβάνει ένα τμήμα και η συνένωσή τους αποτελεί το τελικό έργο. Καλλιεργούνται με

αυτό τον τρόπο δεξιότητες συνεργασίας και ομαδικότητας. Όπως αναφέρθηκε, η κοινότητα του Scratch φιλοξενεί πλήθος ατόμων που ανταλλάσσουν ιδέες και γνώσεις. Είναι σημαντικό για ένα παιδί να λάβει μέρος σε αυτή, γιατί, εκτός των άλλων, μαθαίνει και να μοιράζεται τα έργα του, μία φιλοσοφία που καλλιεργεί η κοινότητα του Scratch.

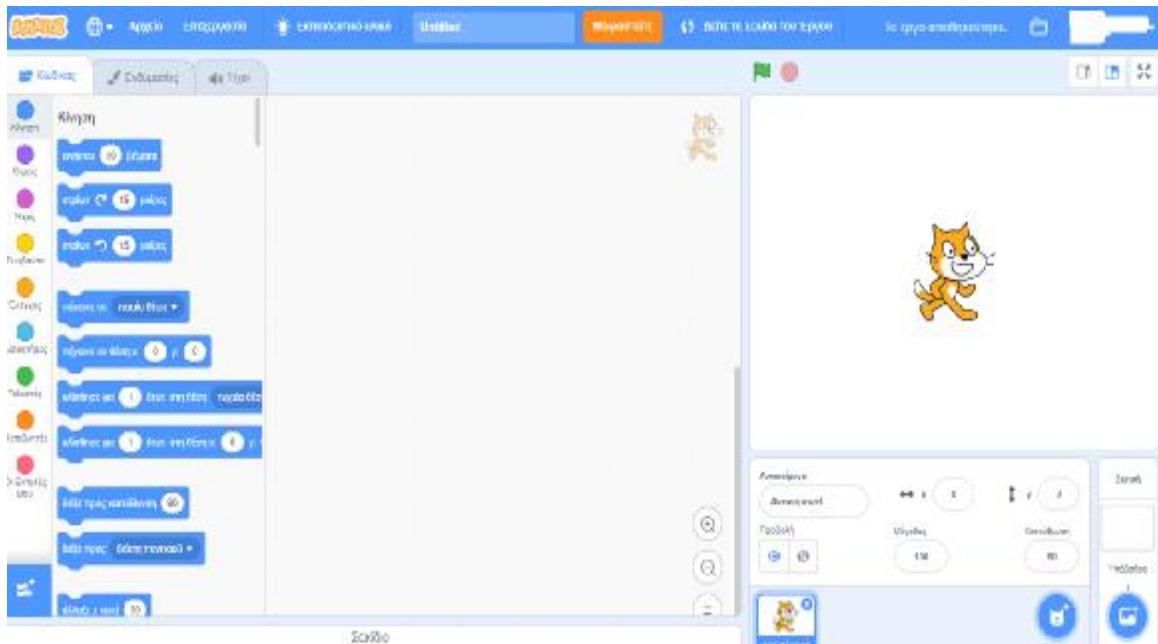
Επίσης, το Scratch εντάσσεται στην κατηγορία γλωσσών οπτικού προγραμματισμού, ο οποίος διακρίνεται από μια πληθώρα πλεονεκτημάτων, όπως:

- χρησιμοποιεί «μεταφορές» από την καθημερινή ζωή για να κάνει πιο εύκολο τον προγραμματισμό,
- επιτρέπει την εύκολη μεταφορά των προγραμμάτων, μιας και τα προγράμματα που δημιουργούνται σε τέτοια περιβάλλοντα μπορούν να «τρέχουν» σε οποιοδήποτε υπολογιστή, ακόμα κι αν δεν υπάρχει σ' αυτόν εγκατεστημένο το περιβάλλον προγραμματισμού,
- επιτρέπει την εύκολη συσχέτιση του γραφικού με το πραγματικό νόημά του, σε αντίθεση με τις επαγγελματικές γλώσσες προγραμματισμού που είναι δύσκολο να κατανοήσεις το νόημα των εντολών αν δεν γνωρίζεις από πριν κάποια πράγματα γι' αυτές, και
- εμποδίζει το χρήστη από συντακτικά λάθη, μιας και τα δομικά κομμάτια των περισσότερων γλωσσών οπτικού προγραμματισμού έχουν ειδικές υποδοχές για να ενώνονται μεταξύ τους.

Συνοψίζοντας, το Scratch διαθέτει τα κατάλληλα χαρακτηριστικά ώστε να μπορεί να θεωρηθεί ως μία γλώσσα προγραμματισμού που είναι πιο φυσική για τον μαθητή και μπορεί να υιοθετηθεί για την πρώτη επαφή των μαθητών με τις γλώσσες προγραμματισμού (Kahn, 1996).

4.2. Σύντομος Οδηγός του Scratch v3.0

Ας γνωρίσουμε το περιβάλλον του προγράμματος. Μόλις ανοίξουμε την ιστοσελίδα <https://scratch.mit.edu> βλέπουμε την παρακάτω οθόνη (Εικόνα 6), η οποία χωρίζεται σε τμήματα. Μπορούμε να δημιουργήσουμε δωρεάν λογαριασμό και να συνδεθούμε, έτσι ώστε να έχουμε πρόσβαση στα δικά μας έργα.



Εικόνα 6: Αρχική οθόνη του Scratch



: Αλλαγή διαστάσεων των παραθύρων και πλήρης οθόνη.

Στο πάνω μέρος της οθόνης είναι η «Γραμμή μενού» (Εικόνα 7). Στα δεξιά είναι η «Σκηνή» (Εικόνα 8) και η λίστα με τα «Αντικείμενα» (Εικόνα 9). Στα αριστερά είναι η παλέτα εντολών και οι κατηγορίες των εντολών. Στο κέντρο είναι η περιοχή των σεναρίων, δηλαδή του κώδικα που γράφουμε για το έργο μας.



Εικόνα 7: Γραμμή μενού

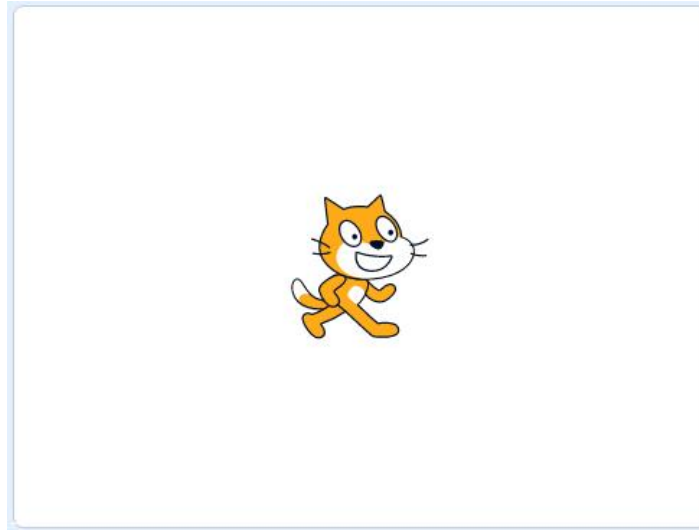


: Αλλάζουμε τη γλώσσα του προγράμματος Scratch.

Αρχείο: Αποθηκεύουμε το έργο μας ή φορτώνουμε κάποιο έργο από τον υπολογιστή μας.

Εκπαιδευτικό υλικό: Tutorial με έτοιμα σεναρία.

Τίτλος έργου εδώ: Δίνουμε όνομα για το έργο μας και πατάμε «Μοιραστείτε».



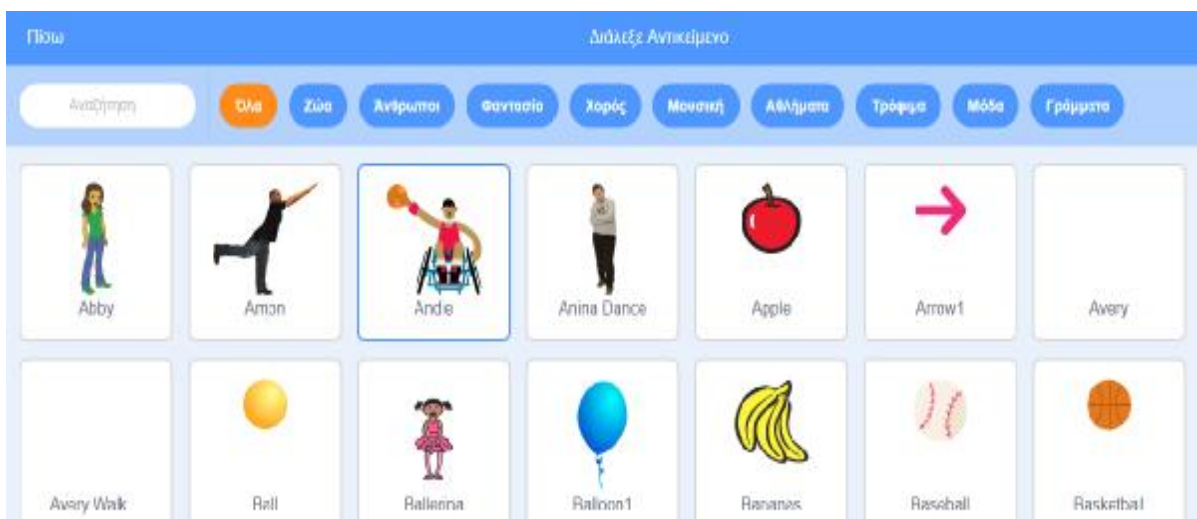
Εικόνα 8: Σκηνή



Εικόνα 9: Αντικείμενα στην σκηνή



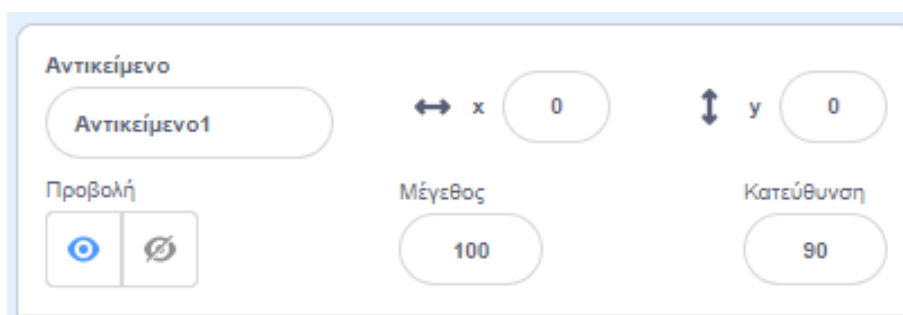
: Εισαγωγή νέου αντικειμένου από τη βιβλιοθήκη (Εικόνα 10), από τον υπολογιστή μας ή σχεδίαση νέου αντικειμένου.



Εικόνα 10: Βιβλιοθήκη αντικειμένων

Όταν εισάγουμε κάποιο αντικείμενο, δημιουργείται μία μικρογραφία του στο χώρο «Αντικείμενα». Για να το επεξεργαστούμε, θα πρέπει να το επιλέξουμε κάνοντας κλικ πάνω του, οπότε μπορούμε να δούμε και ορισμένες βασικές ιδιότητές του (Εικόνα 11). Με δεξί κλικ πάνω στο αντικείμενο ανοίγει ένα μενού, απ' όπου μπορούμε να κάνουμε τις εξής ενέργειες:

- **Διπλασιασμός:** Αντιγράφουμε το αντικείμενο.
- **Εξαγωγή:** Αποθηκεύουμε το αντικείμενο σε κάποιο χώρο στον υπολογιστή μας.
- **Διαγραφή:** Διαγράφουμε το αντικείμενο.



Εικόνα 11: Βασικές ιδιότητες αντικειμένου

4.2.1. Υπόβαθρο

Είναι το φόντο που θα εμφανίζεται στο χώρο της σκηνής μας. Όμοια με τα αντικείμενα, υπάρχουν οι αντίστοιχες τέσσερις επιλογές για να το εισάγουμε. Όπως και με τους χαρακτήρες μας, μπορούμε και εδώ να έχουμε πολλά σκηνικά, προκειμένου να ολοκληρωθεί το έργο μας. Μπορούμε να ανεβάσουμε δικό μας ή να σχεδιάσουμε κάποιο νέο υπόβαθρο (Εικόνα 12).



Εικόνα 12: Υπόβαθρο έργου στο Scratch



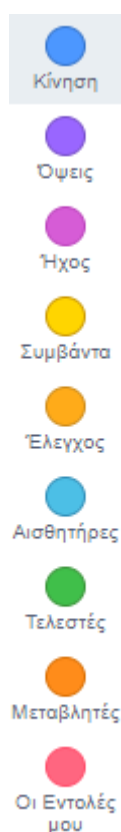
Εικόνα 13: Καρτέλα: «Κώδικας»

Στην καρτέλα «Κώδικας» βρίσκονται οι εντολές οργανωμένες σε ομάδες (Εικόνα 13).

4.2.2. Εντολές

Τα αντικείμενα και το υπόβαθρο που χρησιμοποιούμε «ζωντανεύουν» μέσα από τις εντολές που τους δίνουμε. Στο Scratch μοιάζουν με τουβλάκια, που ενώνεται το ένα με το άλλο, δημιουργώντας μία λίστα εντολών, που αποτελούν το σενάριο ενεργειών.

Η παλέτα εντολών περιέχει όλες τις διαθέσιμες εντολές που υπάρχουν στο πρόγραμμα, ταξινομημένες ανάλογα με τις ενέργειες που προκαλούν και καλούνται «blocks». Πατώντας σε κάθε κατηγορία, εμφανίζονται οι αντίστοιχες εντολές. Επίσης, ανάλογα με το αν έχουμε επιλέξει αντικείμενο ή υπόβαθρο, εμφανίζονται διαφορετικές επιλογές. Τα ονόματα των εντολών έχουν επιλεγεί ώστε να μπορούμε εύκολα να καταλάβουμε τι κάνει μία εντολή. Για να δοκιμάσουμε το αποτέλεσμα μίας εντολής, αρκεί να πατήσουμε διπλό κλικ πάνω της. Για επιπλέον ευκολία προς τον χρήστη, η κάθε κατηγορία εντολών διαφοροποιείται από τις άλλες στο χρώμα που χρησιμοποιεί (Εικόνα 14).



Εικόνα 14: Οι ομάδες των εντολών

Κίνηση: Εντολές που κινούν τα αντικείμενα, αλλάζουν την κατεύθυνσή τους και καθορίζουν την θέση τους στο σκηνικό.

Όψεις: Εντολές που αφορούν τη διαχείριση της εμφάνισης των αντικειμένων, όπως π.χ. την αλλαγή του μεγέθους ή της ενδυμασίας του αντικειμένου.

Εντολές που αφορούν τη διαχείριση της εμφάνισης των υπόβαθρων, όπως π.χ. την αλλαγή του χρώματος.

Ήχος: Εντολές που αναπαράγουν μουσική και ηχογραφήσεις που έχουν εισαχθεί στο επιλεγμένο αντικείμενο ή που επιτρέπουν την αναπαραγωγή νοτών από συγκεκριμένα μουσικά όργανα.

Συμβάντα: Εντολές που ορίζουν συνθήκες, κάτω από τις οποίες θα εκτελεστούν άλλες εντολές.

Έλεγχος: Εντολές που καθορίζουν πότε θα τρέξει ένα σύνολο εντολών ή πόσες φορές θα εκτελεστεί το συγκεκριμένο σύνολο εντολών.

Αισθητήρες: Εντολές που επιτρέπουν στο αντικείμενο να αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του, όπως π.χ. το αν αγγίζει άλλα αντικείμενα ή χρώματα, και να αντιδρά ανάλογα.


Τελεστές: Εντολές που βοηθούν τα αντικείμενα να κάνουν μαθηματικές πράξεις, συγκρίσεις, υπολογισμούς κτλ.

Μεταβλητές: Εντολές με τις οποίες δημιουργούμε μεταβλητές και λίστες, που αφορούν τιμές που αποθηκεύουμε για τη συνέχεια του προγράμματος, όπως π.χ. το σκορ, ή τις ζωές του χρήστη σε ένα παιχνίδι.

Οι Εντολές μου: Εντολές με τις οποίες δημιουργούμε ομάδα εντολών ή προσθέτουμε βιβλιοθήκες εντολών.

4.2.3. Σκηνή

Είναι ο χώρος όπου βλέπουμε το αποτέλεσμα του προγράμματός μας. Περιέχει τα αντικείμενά μας και το σκηνικό.

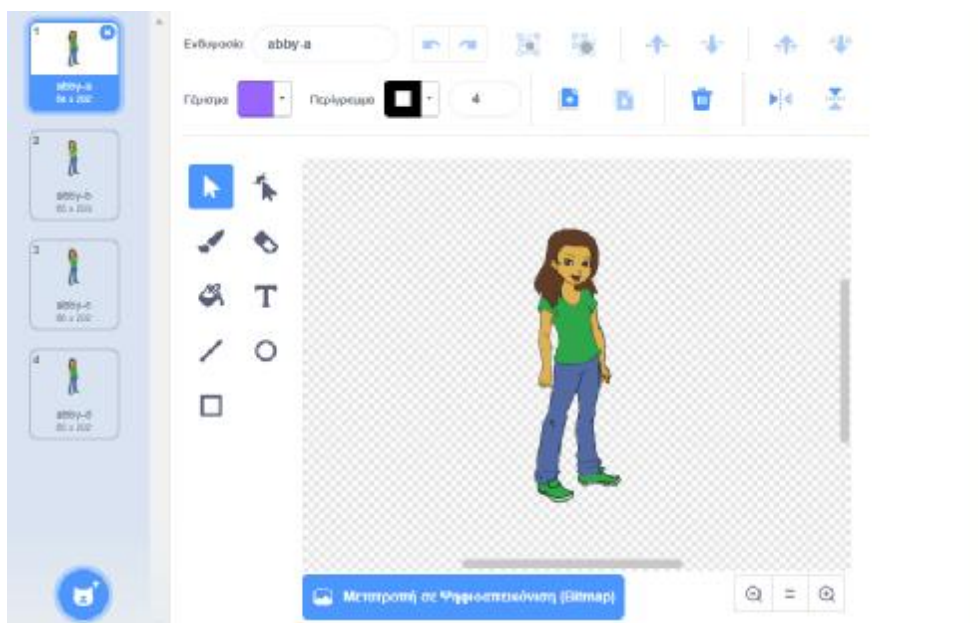
Πατώντας αυτό το κουμπί , μεγαλώνει ο χώρος της σκηνής και «εξαφανίζονται» οι εργαλειοθήκες.

Με αυτά τα κουμπιά  ξεκινάει και σταματάει το έργο μας.

Στην καρτέλα «Ενδυμασίες» βρίσκονται οι διαφορετικές φορεσιές για το επιλεγμένο αντικείμενο (Εικόνα 15), τις οποίες μπορούμε να επεξεργαστούμε μέσω κατάλληλων εργαλείων (Εικόνα 16).



Εικόνα 15: Καρτέλα «Ενδυμασίες»

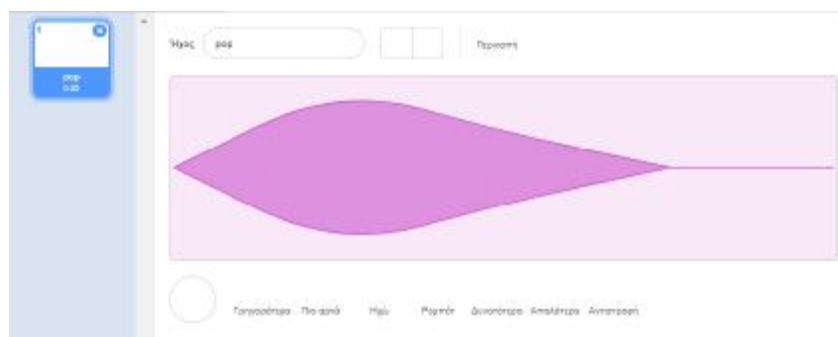


Εικόνα 16: Επεξεργασία των ενδυμασιών του αντικειμένου



Εικόνα 17: Καρτέλα «Ήχοι»

Από την καρτέλα «Ήχοι» (Εικόνα 17) μπορούμε να έχουμε δούμε και να επεξεργαστούμε τους ήχους που έχουμε εισάγει (Εικόνα 18).



Εικόνα 18: Επεξεργασία του ήχου

5. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Συναφών Ερευνών

Το Scratch χρησιμοποιείται παγκοσμίως, με διαρκώς αυξανόμενο ρυθμό, από νέους ανθρώπους και ειδικότερα από μαθητές δημοτικού και γυμνασίου, παρέχοντάς τους τη δυνατότητα σχεδίασης παιχνιδιών, διαδραστικών εφαρμογών αλλά και προσομοιώσεων (Monroy-Hernández, 2007 & Meerbaum-Salant, 2013). Σύμφωνα με τον Calder (2010), το Scratch συνιστά ένα εύχρηστο εργαλείο – λογισμικό, το οποίο παρακινεί έντονα τους μαθητές να εμπλακούν στη μαθησιακή διαδικασία, ενώ σύμφωνα με τους Peppler & Kafai (2007) η μάθηση προκύπτει πιο εύκολα παίζοντας ή ακόμη και κατασκευάζοντας ένα παιχνίδι στον υπολογιστή.

Το Scratch, σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας των Wilson & Moffat (2010) σε μαθητές δημοτικού, μπορεί να συμβάλει στη γνωστική και συναισθηματική σκέψη τους, ενώ ταυτόχρονα συμβάλει στη βελτίωση της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων. Επίσης, ο Calder (2010), μελέτησε το πώς οι μαθητές χρησιμοποιούν γεωμετρικές έννοιες προκειμένου να προγραμματίσουν τα παιχνίδια τους, ενώ οι Θεοδώρου και Κορδάκη (2010) σχεδίασαν και υλοποίησαν ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του Scratch με στόχο να παράσχουν ένα μαθησιακό περιβάλλον, προκειμένου μαθητές γυμνασίου να καλλιεργήσουν την έννοια του μεταβλητού προγραμματισμού. Οι Maloney et al. (2010) θεωρούν ότι το Scratch συνιστά μια δυναμική οπτική γλώσσα με την οποία ο προγραμματιστής μπορεί να τροποποιήσει τον κώδικα όσο το πρόγραμμα εκτελείται, αξιολογώντας κάθε φορά το αποτέλεσμα και έχοντας πρόσβαση σε άμεση ανατροφοδότηση. Το γεγονός αυτό, ενισχύει την αυτό-καθοδηγούμενη μάθηση, αφού δεν απαιτείται εξωτερικός παρατηρητής για να αξιολογήσει τη λειτουργικότητα του υλικού που σχεδιάστηκε (Maloney et al., 2010, Meerbaum-Salant et al., 2011).

Σύμφωνα με τον Lee (2011) οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επωφεληθούν από το Scratch αναπτύσσοντας δημιουργικά, διασκεδαστικά και διεπιστημονικά εκπαιδευτικά υλικά για το πρόγραμμα σπουδών, απελευθερώνοντας τη φαντασία των μαθητών τους με έναν ουσιαστικό και συναρπαστικό τρόπο. Ειδικότερα, ο εκπαιδευτικός δεν μπορεί μόνο να διδάξει προγραμματισμό, αλλά μπορεί να κατασκευάσει ο ίδιος, σχετικά εύκολα, παιχνίδια, προσομοιώσεις, κ.ά., προσαρμόζοντας τα στους διδακτικούς στόχους και στις ανάγκες των μαθητών του προκειμένου να διδάξει μια θεματική ενότητα που προσφέρεται για τέτοιου είδους προσέγγιση.

Αρκετά σημαντική είναι και η ενσωμάτωση των οπτικοποιημένων στρατηγικών μάθησης προγραμματισμού που προσφέρει το Scratch, κάτι που μπορεί να ενισχύσει τις δεξιότητες των μαθητών (Lai & Yang 2011, Gulbahar & Kalelioglu, 2014). Οι ερευνητές Kim et al., (2012) χρησιμοποίησαν το Scratch με εκπαιδευτικούς προκειμένου να δημιουργήσουν ένα χώρο για τις καινοτόμες ιδέες τους και τις διαδικασίες σκέψης τους. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το Scratch βοήθησε σημαντικά τους εκπαιδευτικούς προκειμένου να επικεντρωθούν στο πώς θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν καλύτερα τις γλώσσες προγραμματισμού. Η απόκτηση εννοιών του προγραμματισμού μέσω του Scratch γίνεται σιωπηλά και όχι ρητά, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές γλώσσες προγραμματισμού.

Στην εργασία της Χριστάκου (2013), η οποία προσέγγισε τα διδακτικά προβλήματα κατά τη διδακτική της Πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα Scratch, διαπιστώθηκε πώς είναι ένα «ισχυρό» εργαλείο - μέσο διδασκαλίας, καθώς με τη βοήθεια της οπτικοποίησης που προσφέρει καθιστά τη μάθηση πιο ευχάριστη. Το Scratch δίνει τη δυνατότητα στους καθηγητές να διδάξουν πρακτικά «παίζοντας», αλλά και στους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα το γνωστικό αντικείμενο με τη βοήθεια του πολυμεσικού του υλικού.

Στην εργασία του Ξυλογιάννη (2014), γίνεται μελέτη - μέσα από μία ολοκληρωμένη διδακτική παρέμβαση - του κατά πόσο είναι εφικτή η επιτυχημένη διδασκαλία των βασικών εννοιών του προγραμματισμού, έτσι όπως αυτές αποτυπώνονται στο ΑΠΣ για το μάθημα των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, μέσα από ένα γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού όπως είναι το Scratch.

Στο άρθρο των Sanjanaashree et al. (2014) παρουσιάζεται πώς το Scratch αναπτύσσει τις δεξιότητες των μαθητών προκειμένου να κατασκευάζουν προτάσεις στο μάθημα των Αγγλικών στο δημοτικό, ενώ έχουν βρεθεί και έρευνες όπου εκπαιδευτικοί έχουν αξιοποιήσει τις δυνατότητες του Scratch στις τέχνες και στη μουσική (Moreno-Leon & Robles, 2016).

Ο Φραγκάκης (2017) κατασκεύασε λογισμικό που έχει ως σκοπό την εκμετάλλευση των ΤΠΕ προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για την καλύτερη διδασκαλία και αφομοίωση βασικών σημείων της γλώσσας προγραμματισμού Scratch. Η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει σχεδιαστεί με βάση το συμπεριφορισμό αφού αποτελεί λογισμικό διδασκαλίας, ενώ δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να διαβάσουν και να κατανοήσουν δομικές εντολές του

προγραμματισμού, παρέχοντάς τους τη δυνατότητα να φτιάξουν τα πρώτα τους «προγραμματάκια», εφαρμόζοντας την ύλη που διδάσκεται μέσω των βίντεο εκμάθησης. Παράλληλα, το εκπαιδευτικό λογισμικό που υλοποιήθηκε δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να διαπιστώσουν άμεσα τα λάθη τους στη θεωρία, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα ο μαθητής να αξιολογείται όσες φορές θέλει.

Επίσης, στην εργασία τους οι Φωτογιαννόπουλος & Παπαθανασίου (2017), αναπτύσσουν μια εφαρμογή παιχνιδιού ασκήσεων με έμφαση στις αριθμητικές πράξεις κατά την οποία παρουσιάζονται πολλές από τις δυνατότητες του οπτικού προγραμματισμού και η συνεισφορά παρόμοιων εργαλείων στην εκπαίδευση. Μέσω της εφαρμογής που υλοποιήθηκε στην πλατφόρμα του Scratch φάνηκε η ευχρηστία του και η ταχύτητα με την οποία μπορούν να πραγματοποιηθούν εφαρμογές χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις προγραμματισμού.

Η εξοικείωση με το Scratch δείχνει να αυξάνει τη ψηφιακή ευφράδεια των μαθητών, κινητοποιώντας το ενδιαφέρον τους για το γνωστικό αντικείμενο (Choi & Hong, 2015), ενώ παράλληλα μειώνει σημαντικά την χαμηλή αυτοεκτίμηση που έχουν οι μαθητές όσον αφορά στη σχέση τους με την τεχνολογία. Από όσα μελετήσαμε, φαίνεται πως το Scratch απαντάται σε πολλά και διαφορετικά μαθήματα, ενώ χρησιμοποιείται με ποικίλους τρόπους και προσεγγίσεις από τους εκπαιδευτικούς (Moreno-Leon & Robles, 2016). Μέσω του Scratch, οι μαθητές αναπτύσσουν την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, την λογική σκέψη και τη δημιουργικότητα (Moreno-Leon & Robles, 2016).

Συνδυάζοντας όλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, μπορούμε να ισχυριστούμε πως οι έρευνες δείχνουν μια αρκετά υποσχόμενη εκπαιδευτική δυνατότητα, για τον προγραμματισμό μέσω του Scratch, συνιστώντας ένα λογισμικό που ενθαρρύνει και δεσμεύει το ενδιαφέρον των μαθητών στην εκμάθηση διαφόρων μαθημάτων τα οποία δεν συνδέονται άμεσα με τις ΤΠΕ (Fesakis & Serafeim, 2009, Meerbaum-Salant et al., 2013). Επίσης, το Scratch έχει θετικά αποτελέσματα στην γνώμη και στις αντιλήψεις των μαθητών ως προς τον προγραμματισμό (Fesakis & Serafeim, 2009), ενώ ταυτόχρονα μπορεί να αξιοποιηθεί για την δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού (Lee, 2011) που να αφορά οποιαδήποτε θεματική του προγράμματος σπουδών (Moreno-Leon & Robles, 2016).

5.1. Scratch και Γεωγραφία

Όσον αφορά το μάθημα της Γεωγραφίας, στην βιβλιογραφική έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, δεν εντοπίστηκαν σχετικά άρθρα που να αφορούν τον συνδυασμό της διδασκαλίας της Γεωγραφίας με το Scratch. Μια ενδιαφέρουσα προσπάθεια έγινε από την Γνεσούλη (2017), όπου η έρευνά της είχε ως σκοπό την αξιολόγηση και εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού που σχεδιάστηκε μέσω του Scratch για τη διδασκαλία του φαινομένου του σεισμού σε μαθητές της Β΄ Γυμνασίου, με σκοπό να ελέγξει την χρηστικότητα του λογισμικού και τα μαθησιακά αποτελέσματα. Παρότι το Scratch δεν είναι σχεδιασμένο για την καλλιέργεια της εννοιολογικής σκέψης σε θέματα γεωγραφίας, υπήρξαν πολλές ενδείξεις, μέσω της ανάλυσης των αποτελεσμάτων της συγκεκριμένης έρευνας, ότι οι μαθητές εξοικειώθηκαν με τις έννοιες για το φαινόμενο του σεισμού.

Η διδασκαλία της Γεωγραφίας βασίζεται στην ανακάλυψη από τον μαθητή διαφόρων στοιχείων και η χρήση των νέων τεχνολογιών αποτελούν ανάγκη για την επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου (Λιώση, Σταράκης, Γαλάνη, 2017). Σύμφωνα με τον Nellis (1994), η διδασκαλία της γεωγραφίας σε συνδυασμό με την τεχνολογία, περιλαμβάνει τρεις ευρείες κατηγορίες: α) συστήματα δεδομένων, β) συστήματα εξερεύνησης και γ) συστήματα προσομοίωσης. Στην γεωγραφία τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να αποτελέσουν αξιόλογο μέσο για εισαγωγή στην θεματική αρκεί να επιτρέπουν στους μαθητές να βιώσουν κάποιες καταστάσεις (βιωματική μάθηση) (Shepherd, 1985).

Σύμφωνα με τον Walford (1981), τα ψηφιακά παιχνίδια και οι προσομοιώσεις είναι πολύτιμα στην Γεωγραφία, καθώς δημιουργούν καλύτερη ατμόσφαιρα διδασκαλίας και βοηθούν στην επίτευξη των διδακτικών στόχων. Ωστόσο, το ελληνικό σχολείο όντας συντηρητικό, σπάνια αφήνει περιθώρια για αλλαγές και οι εκπαιδευτικοί δεν είναι πάντα επαρκώς ενημερωμένοι ως προς τη Γεωγραφία και τις νέες τεχνολογίες (Γαλάνη, 2016). Επομένως, ο ρόλος του δασκάλου είναι πολύ σημαντικός στην προσπάθεια του να ενσωματώσει την Νέες Τεχνολογίες στην καθημερινότητα μιας τάξης στην περιβαλλοντική εκπαίδευση (Mavrikaki, 2004).

Με βάση τα παραπάνω, κρίθηκε απαραίτητος ο σχεδιασμός και σε επόμενη φάση η αξιολόγηση μίας εκπαιδευτικής εφαρμογής στο Scratch για το μάθημα της Γεωγραφίας. Μάλιστα στην εργασία μας επιλέχθηκε η θεματική των νησιών και ποταμιών της Ελλάδας.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

6. Σχεδίαση και Υλοποίηση Εκπαιδευτικής Εφαρμογής με το Scratch για το Μάθημα της Γεωγραφίας της Ε' Δημοτικού

Στην ενότητα αυτή παρατίθεται η σχεδίαση και η υλοποίηση της εκπαιδευτικής εφαρμογής με χρήση του Scratch v3.0, η οποία βασίστηκε στο διδακτικό υλικό του βιβλίου και του τετραδίου εργασιών της Γεωγραφίας της Ε' Δημοτικού και πιο συγκεκριμένα στις διδακτικές ενότητες που αφορούν τα νησιά και τα ποτάμια της Ελλάδας.

6.1. Επιδιωκόμενοι Στόχοι της Εκπαιδευτικής Εφαρμογής

Βασικός στόχος της εκπαιδευτικής εφαρμογής ήταν η χρήση της ως βοηθητικό υλικό για την κατανόηση, την εμπέδωση και την αξιολόγηση των γνώσεων των μαθητών στις διδακτικές ενότητες που αφορούν τα νησιά και τα ποτάμια της Ελλάδας.

Ειδικότερα, οι μαθητές με την χρήση της εκπαιδευτικής εφαρμογής που υλοποιήθηκε στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch θα πρέπει να είναι σε θέση:

- να εντοπίζουν στο χάρτη και να ονομάζουν τα ελληνικά νησιά και τα νησιωτικά συμπλέγματα
- να κατανέμουν τα μεγάλα νησιά και νησιωτικά συμπλέγματα στα πελάγη
- να αναγνωρίζουν τα νησιά που αποτελούν το κάθε νησιωτικό σύμπλεγμα
- να γνωρίσουν πληροφορίες που αφορούν την έκταση, τον πληθυσμό και τα προϊόντα που παράγονται στο έδαφος του κάθε νησιού
- να γνωρίζουν τα μέρη, από τα οποία αποτελείται ένα ποτάμι
- να ονομάζουν τα μεγαλύτερα ποτάμια της Ελλάδας.
- να εντοπίζουν στο χάρτη τα μεγαλύτερα ποτάμια της Ελλάδας και να περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά τους
- να γνωρίσουν πληροφορίες που αφορούν το μήκος του ποταμού, τη θέση πηγών του ποταμού (γεωγραφικό διαμέρισμα ή νομός), καθώς και την τοποθεσία εκβολής του ποταμού (πέλαγος ή κόλπος).

6.2. Σχεδίαση της Εκπαιδευτικής Εφαρμογής

Η εκπαιδευτική εφαρμογή σχεδιάστηκε με βάση τις αρχές του εποικοδομητισμού, ενσωματώνοντας κατάλληλα χαρακτηριστικά ώστε να επιτρέπει στους μαθητές παίζοντας

να διεξάγουν: α) διερεύνηση των βασικών χαρακτηριστικών των νησιών και των ποταμών της Ελλάδας, σύμφωνα με τη διδακτέα ύλη της Γεωγραφίας Ε' Δημοτικού και β) αξιολόγηση των γνώσεών τους. Πιο συγκεκριμένα, η σχεδίαση της εφαρμογής βασίστηκε στις εξής επιλογές:

- Η εκπαιδευτική εφαρμογή έπρεπε να έχει διακριτές πίστες για καθεμία διδακτική ενότητα, δηλαδή μία πίστα για τα νησιά και μία για τα ποτάμια της Ελλάδας, δίνοντας στον μαθητή τη δυνατότητα επιλογής.
- Σε κάθε πίστα παρέχονταν η δυνατότητα στους μαθητές για: α) εξερεύνησης – διερεύνησης των αντικειμένων (νησιά, ποτάμια) και των χαρακτηριστικών τους και β) αξιολόγησης των παρεχόμενων γνώσεων.
- Κάθε πίστα ξεκινούσε με καλωσόρισμα των μαθητών και σύντομη δήλωση σχετικά με τον σκοπό της, ώστε να διαμορφώνεται κατάλληλο συναισθηματικό κλίμα και οι μαθητές να γνωρίζουν την χρησιμότητά της.
- Για τον ίδιο λόγο επιλέχθηκε η χρήση ενός αντικειμένου σε ρόλο αφηγητή (ο χαρακτηριστικός «γάτος» του Scratch). Ο αφηγητής έθετε και τις ερωτήσεις κατά τη φάση της αξιολόγησης.
- Επίσης, σε κάθε πίστα παρέχονταν σαφής τρόπος εξόδου – διαφυγής μέσω κατάλληλου πλήκτρου (πλήκτρο «Αρχική»), το οποίο επέστρεφε άμεσα τον χρήστη στην αρχική οθόνη της εφαρμογής.
- Στοχεύοντας στην ευκολία χρήσης της εφαρμογής, προτιμήθηκε η αποκλειστική χρήση του ποντικιού έναντι του πληκτρολογίου, ώστε να αποφεύγονται τα λάθη πληκτρολόγησης των μαθητών.
- Τα αντικείμενα που επιτρέπανε την κατάδειξή τους εμφανίζονταν με εντονότερο περίγραμμα, ενώ όταν ο δείκτης του ποντικιού βρισκόταν πάνω από το αντικείμενο, τότε αυτό άλλαζε χρώμα (κόκκινο) ή εμφάνιζε πλαίσιο γύρω του (κόκκινο), βοηθώντας τον μαθητή στον οπτικό εντοπισμό του αντικειμένου.
- Για τη φάση της διερεύνησης καθεμίας πίστας, δεν τέθηκε χρονικός περιορισμός, επιτρέποντας στον καθένα μαθητή να ακολουθήσει με το δικό του ρυθμό μάθησης την εξερεύνηση των αντικειμένων και των ιδιοτήτων τους. Όταν ο μαθητής αισθανόταν έτοιμος και επιθυμούσε να αξιολογήσει τις γνώσεις του, τότε μπορούσε να ξεκινήσει τη φάση αξιολόγησης κάνοντας κλικ σε κατάλληλο πλήκτρο (πλήκτρο «GO»).

- Για τη φάση της αξιολόγησης (τεστ γνώσεων) τέθηκε χρονικός περιορισμός 2 λεπτών για την ολοκλήρωσή της, και βαθμολογία (σκορ) για τις σωστές απαντήσεις, προάγοντας την ενεργητική μάθηση και παρέχοντας στους μαθητές τη δυνατότητα αξιολόγησης της προόδου τους.
- Κατά τη φάση της αξιολόγησης οι ερωτήσεις θα έπρεπε να επιλέγονται με τυχαίο τρόπο, εξασφαλίζοντας ότι σε κάθε εκτέλεση της αξιολόγησης δεν θα εμφανίζονται οι ερωτήσεις με την ίδια σειρά.
- Επίσης, κατά τη φάση αξιολόγησης, θα έπρεπε να παρέχονται κατάλληλες ηχητικές και οπτικές ανατροφοδοτήσεις με σχόλια επιβράβευσης και ενθάρρυνσης, ενώ σε περίπτωση λάθους το λογισμικό θα έδινε επιπλέον στοιχεία (βοήθεια) στον μαθητή για την εύρεση της σωστής απάντησης. Αν και πάλι ο μαθητής έκανε λάθος, τότε το λογισμικό φανέρωνε τη σωστή απάντηση και προχωρούσε στην επόμενη ερώτηση. Κατά αυτόν τον τρόπο παρέχονταν κίνητρο ολοκλήρωσης της αξιολόγησης, επιτρέποντας στους μαθητές να κατανοούν ευκολότερα τα λάθη τους χωρίς να αποθαρρύνονται, ενώ τα λάθη λειτουργούσαν ταυτόχρονα και ως κίνητρα για την περαιτέρω βελτίωση των μαθητών.
- Τα στοιχεία – βοήθειες που παρείχε το λογισμικό, διατυπώνονταν με τέτοιο τρόπο ώστε να καθοδηγούν με έμμεσο τρόπο τον μαθητή προκειμένου να εντοπίσει τη σωστή απάντηση. Κατά αυτόν τον τρόπο προάγονταν η οικοδόμηση της γνώσης, μέσω της κριτικής σκέψης, της παρατήρησης, του συνδυασμού δεδομένων και της δημιουργία συσχετισμών μεταξύ των δεδομένων.
- Με τη λήξη της αξιολόγησης εμφανίζονταν το συνολικό σκορ και το πλήθος των σωστών απαντήσεων στο σύνολο των ερωτήσεων, ώστε οι μαθητές να μπορούν αξιολογήσουν την πρόδοό τους.
- Για την πίστα με τα νησιά, επιλέχθηκαν συνολικά 22 νησιά, ενώ για καθένα νησί καταγράφηκαν οι εξής πληροφορίες: α) όνομα και τοποθεσία (σύμπλεγμα) νησιού, β) έκταση και πληθυσμός και γ) προϊόντα που παράγονται στο έδαφός του.
- Για την πίστα με τα ποτάμια, επιλέχθηκαν συνολικά 26 ποτάμια, ενώ για καθένα ποτάμι καταγράφηκαν οι εξής πληροφορίες: α) όνομα, τοποθεσία (γεωγραφικό διαμέρισμα) και μήκος ποταμού, β) θέση πηγών ποταμού (νομός ή περιοχή) και γ) τοποθεσία εκβολής ποταμού (πέλαγος ή κόλπος).

6.3. Υλοποίηση της Εκπαιδευτικής Εφαρμογής

Με βάση τις σχεδιαστικές επιλογές, η εκπαιδευτική εφαρμογή υλοποιήθηκε μέσω 3 βασικών οθονών – υποβάθρων που εμφανίζονται στη Σκηνή της Scratch εφαρμογής. Η πρώτη οθόνη (υπόβαθρο «**Αρχική**»), αφορούσε την αρχική – κεντρική οθόνη της εφαρμογής (Εικόνα 19), που παρείχε πρόσβαση στην πίστα με τα νησιά και στην πίστα με τα ποτάμια της Ελλάδας. Η πίστα 1 με τα νησιά χρησιμοποιούσε ως υπόβαθρο το «**Πίστα1-Νησιά**» (Εικόνα 20), ενώ η πίστα 2 με τα ποτάμια το υπόβαθρο «**Πίστα2-Ποτάμια**» (Εικόνα 21). Όλα τα υπόβαθρα απεικόνιζαν έναν χάρτη της Ελλάδας και πάνω του ήταν τοποθετημένα τα κατάλληλα αντικείμενα.



Εικόνα 19: Υπόβαθρο «Αρχική» – κεντρική οθόνη της εφαρμογής



Εικόνα 20: Υπόβαθρο «Πίστα1-Νησιά»



Εικόνα 21: Υπόβαθρο «Πίστα2-Ποτάμια»

Κατά την εκτέλεση της εφαρμογής ήταν απαραίτητο να βρίσκονται αποθηκευμένες σε κατάλληλες μεταβλητές τα δεδομένα των νησιών και των ποταμιών, καθώς και οι ερωτήσεις και οι βοήθειες για τις δύο πίστες. Για το σκοπό αυτόν χρησιμοποιήθηκαν συνολικά οκτώ λίστες, τέσσερις για καθεμία πίστα:

Για την πίστα 1 με τα νησιά χρησιμοποιήθηκαν οι εξής τέσσερις λίστες (Εικόνα 22):

- «**Νησιά**», με τα ονόματα των 22 νησιών που χρησιμοποιήθηκαν,
- «**Νησιά_πληροφορίες**», όπου για κάθε νησί ήταν αποθηκευμένες σε 3 διαδοχικές θέσεις της λίστας πληροφορίες σχετικά με: α) το όνομα και την τοποθεσία (σύμπλεγμα), β) την έκταση και τον πληθυσμό και γ) τα προϊόντα που παράγονται στο έδαφος του νησιού.
- «**Νησιά_βοήθειες**», με μία βοήθεια για καθένα νησί. Η βοήθεια για κάποιο νησί ήταν χρήσιμη κατά τη φάση της αξιολόγησης, εφόσον ο μαθητής δεν απαντήσει σωστά σε μία ερώτηση που αφορά το συγκεκριμένο νησί.
- «**Νησιά_που_χρησιμοποιήθηκαν**», η οποία αρχικά ήταν άδεια και στην οποία αποθηκεύονταν τα ονόματα των νησιών που είχαν χρησιμοποιηθεί κατά τη φάση της αξιολόγησης.

Νησιά	Νησιά_πληροφορίες	Νησιά_βοήθειες	Νησιά_που_χρησιμοποιήθηκαν
1 Αίγινα	1 Είμαι το νησί Αίγινα και βρίσκομαι στο κέντρο του Σαρωνικού κόλπ...	1 βρίσκεται στον Αργοσαρωνικό	{άδεια}
2 Αμοργός	2 Έχω έκταση 871 χλμ και πληθυσμό 14000 κατοίκους	2 βρίσκεται στα Δωδεκάνησα	
3 Ανδρος	3 Παράγω φιστίκια	3 βρίσκεται στις Κυκλάδες	
4 Ζάκυν...	4 Είμαι το νησί Αμοργός και βρίσκομαι στο νοτιοανατολικό άκρο των ...	4 βρίσκεται στα Επτάνησα	
5 Θάσος	5 Έχω έκταση 1211 χλμ και πληθυσμό 2000 κατοίκους	5 βρίσκεται στο Βόρειο Αιγαίο ...	
6 Ικαρία	6 Παράγω τυρί-φάβα-κρασί-ρακόμιελο	6 βρίσκεται στα Δωδεκάνησα	
7 Κάρπα...	7 Είμαι το νησί Ανδρος και είμαι το δεύτερο μεγαλύτερο νησί των Κυ...	7 βρίσκεται στο νότιο Αιγαίο	
8 Κέρκυρα	8 Έχω έκταση 3741 χλμ και πληθυσμό 9000 κατοίκους	8 βρίσκεται στα Επτάνησα	
9 Κόθηρα	9 Παράγω καπνός-τυρί-κρασί-λεκτέ-σουμάδα-φαρί	9 βρίσκεται στο Μυστιό πέλασ...	
10 Κως	10 Είμαι το νησί Ζάκυνθος και βρίσκομαι στα Επτάνησα	10 βρίσκεται στα Ικάρια πέλαγος	
11 Λευκ...	11 Έχω έκταση 4061 χλμ και πληθυσμό 41000 κατοίκους	11 βρίσκεται στο Ιόνιο κοντά σ...	
12 Λέσβος	12 Παράγω ελιές-εσπεριδοειδή-σταφίδες	12 βρίσκεται στο βόρειο Αιγαίο	
13 Λήμνος	13 Είμαι το νησί Θάσος και βρίσκομαι στο βόρειο Αιγαίο κοντά στην ...	13 βρίσκεται στο βόρειο Αιγαίο	

Εικόνα 22: Λίστες αποθήκευσης των δεδομένων της πίστας 1 με τα νησιά

Για την πίστα 2 με τα ποτάμια χρησιμοποιήθηκαν οι εξής τέσσερις λίστες (Εικόνα 23) ακολουθώντας την ίδια λογική, όπως οι λίστες της πίστας 1 με τα νησιά:

- «**Ποτάμια**»,
- «**Ποτάμια_πληροφορίες**»,
- «**Ποτάμια_βοήθειες**» και
- «**Ποτάμια_που_χρησιμοποιήθηκαν**».

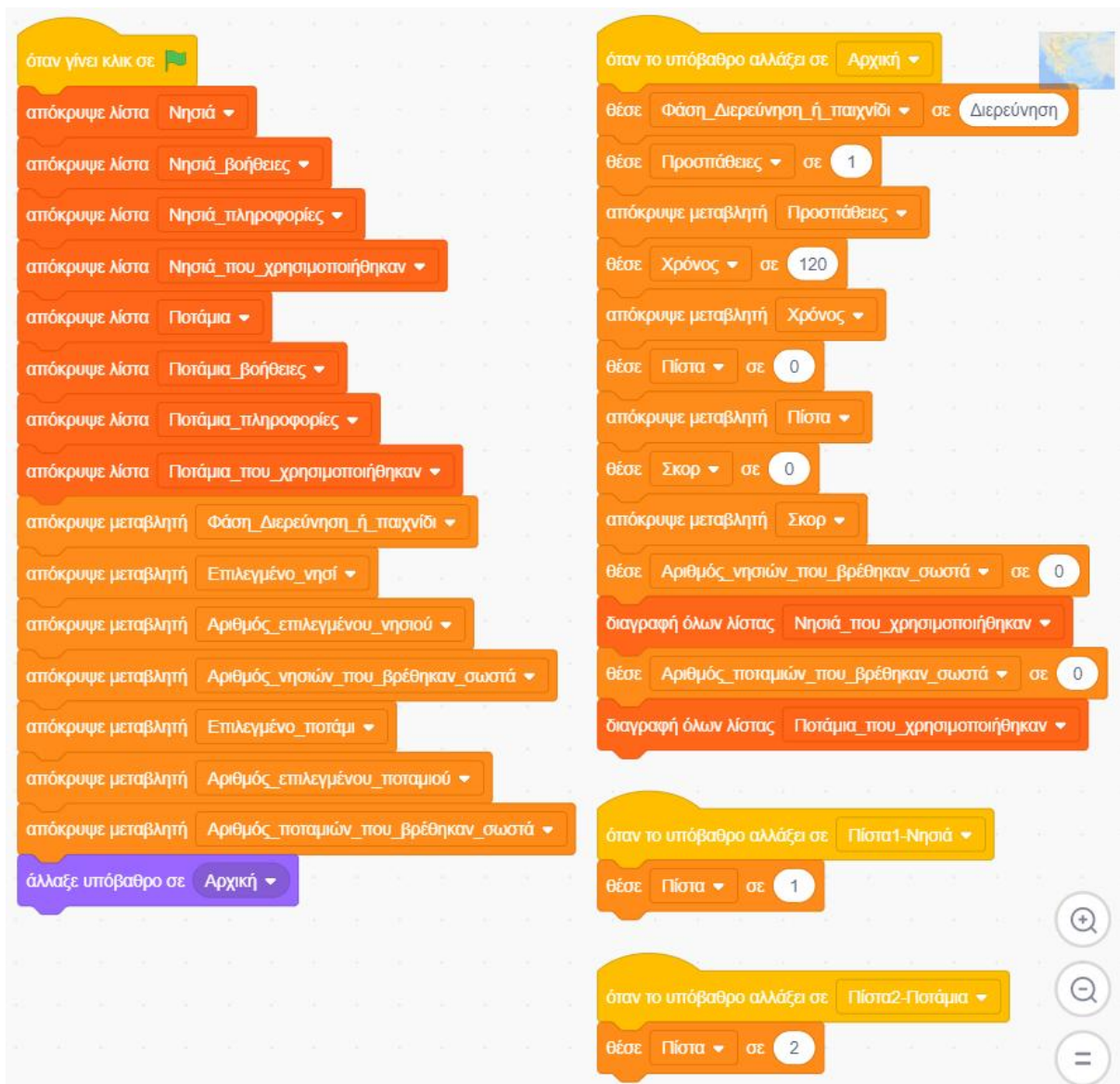
Ποτάμιο	Ποτάμια_πληροφορίες	Ποτάμια_βοήθειες	Ποτάμια_που_χρησιμοποιήθηκαν (όδρια)
1 Αζός	1 Λέγομαι Αζός και έχω συνολικό μήκος 390χλμ (87χλμ ...	1 πηγάζει στα Σερβοαλβανικά σύνορα...	
2 Αλιάκμ...	2 Πηγάζω στα Σερβοαλβανικά σύνορα.	2 είναι ο μεγαλύτερος σε μήκος ποτ...	
3 Αλφειός	3 Εκβάλλω στο Θερμαϊκό κόλπο κοντά στη Θεσσαλονίκη.	3 είναι ο μεγαλύτερος σε μήκος ποτ...	
4 Άραχθος	4 Λέγομαι Αλιάκμονας και είμαι ο μεγαλύτερος σε μήκος ...	4 βρίσκεται στην Ήπειρο και εκβάλλ...	
5 Ασωπτός	5 Πηγάζω στη δασική Μακεδονία στο όρος Γράμμος.	5 βρίσκεται στη Βοιωτία και εκβάλλει...	
6 Αχελώας	6 Εκβάλλω στο Θερμαϊκό κόλπο κοντά στην Κατερίνη.	6 είναι ο 2ος μεγαλύτερος σε μήκος ...	
7 Αχέρο...	7 Λέγομαι Αλφειός και είμαι ο μεγαλύτερος σε μήκος ποτ...	7 βρίσκεται στην Ήπειρο και εκβάλλ...	
8 Αώας	8 Πηγάζω στην Αρκαδία στους πρόποδες του Ταυγέτου.	8 βρίσκεται στην Ήπειρο και στην Α...	
9 Γαλλικός	9 Εκβάλλω στο Ιόνιο πέλαγος βόρεια του Κυπαρισσιακό...	9 βρίσκεται στη κεντρική Μακεδονία ...	
10 Έβρος	10 Λέγομαι Άραχθος και βρίσκομαι στην Ήπειρο με μήκ...	10 βρίσκεται στα σύνορα με την Του...	
11 Εύηρος	11 Πηγάζω στη βόρεια Πίνδο.	11 βρίσκεται στην Απυλοσκορνανία ...	
12 Ευρ.	12 Εκβάλλω στον Αμβρακικό κόλπο κοντά στην Άρτα.	12 είναι στην Πελοπόννησο και εκβά...	
13 Θύσμ...	13 Λέγομαι Ασωπτός και έχω μήκος 57 χλμ.	13 βρίσκεται στην Ήπειρο εκβάλλει ...	
+ μήκος 26 = +	μήκος 78 = +	μήκος 26 = +	μήκος 0 =

Εικόνα 23: Λίστες αποθήκευσης των δεδομένων της πίστας 2 με τα ποτάμια

Επιπλέον των 8 λιστών, ήταν απαραίτητη η ύπαρξη 11 καθολικών μεταβλητών, οι οποίες ελέγχανε τη λειτουργία της εφαρμογής και αρχικοποιούνταν κατά την εκκίνηση της εφαρμογής (Εικόνα 24):

- «**Φάση_Διερεύνηση_ή_παιχνίδι**», η οποία έπαιρνε την τιμή «Διερεύνηση», όταν η εφαρμογή βρισκόταν σε κατάσταση διερεύνησης, ενώ την τιμή «Παιχνίδι», όταν ο μαθητής είχε επιλέξει να εκτελέσει το τεστ αξιολόγησης των γνώσεών του. Συνεπώς η μεταβλητή αυτή έλεγχε τη φάση λειτουργίας της εφαρμογής. Η εφαρμογή εξ' ορισμού αρχικά βρισκόταν σε φάση διερεύνησης.
- «**Σκορ**», η οποία αποθήκευε το σκορ του μαθητή κατά τη φάση αξιολόγησης γνώσεων. Το σκορ είχε αρχική τιμή 0 και αύξανε κατά 10 κάθε φορά που ο μαθητής έβρισκε μία σωστή απάντηση.
- «**Προσπάθειες**», η οποία μετρούσε τις προσπάθειες απάντησης του μαθητή σε μία ερώτηση. Ξεκινούσε με αρχική τιμή 1 και αύξανε κατά 1 σε κάθε λάθος απάντηση του μαθητή.
- «**Χρόνος**», η οποία είχε αρχική τιμή 120 (120 δευτερόλεπτα) και χρησιμοποιούνταν ως χρονόμετρο κατά τη φάση της αξιολόγησης όπου μειούμενη κατά 1 μπορούσε να φτάσει ως το 0.
- «**Πίστα**», που αρχικά είχε τιμή 0, ενώ όταν ο μαθητής επέλεγε την πίστα 1 έπαιρνε την τιμή 1, ενώ όταν επέλεγε την πίστα 2 τότε έπαιρνε την τιμή 2. Η μεταβλητή αυτή ήταν χρήσιμη ώστε να γνωρίζει η εφαρμογή σε ποια πίστα βρίσκεται ο μαθητής.

- «**Επιλεγμένο_νησί**», που αποθήκευε το όνομα του νησιού που είχε επιλεγεί από την εφαρμογή κατά την φάση αξιολόγησης της πίστας και θα έπρεπε να βρει ο μαθητής κάνοντας κλικ πάνω του.
- «**Αριθμός_επιλεγμένου_νησιού**», που αποθήκευε τον αριθμό θέσης που είχε το «**Επιλεγμένο_νησί**» στη λίστα «**Νησιά**». Η μεταβλητή αυτή χρησίμευε ως δείκτης για τη γρήγορη εύρεση του επιλεγμένου νησιού, των πληροφοριών του και των βοηθειών στις αντίστοιχες λίστες δεδομένων.
- «**Αριθμός_νησιών_που_βρέθηκαν_σωστά**», που κατέγραφε το πλήθος των νησιών που βρήκε σωστά ο μαθητής κατά τη φάση της αξιολόγησης στην πίστα 1 με τα νησιά της Ελλάδας. Αρχικά είχε τιμή 0.
- «**Επιλεγμένο_ποτάμι**», που αποθήκευε το όνομα του ποταμιού που είχε επιλεγεί από την εφαρμογή κατά την φάση αξιολόγησης της πίστας και θα έπρεπε να βρει ο μαθητής κάνοντας κλικ πάνω του.
- «**Αριθμός_επιλεγμένου_νησιού**», που αποθήκευε τον αριθμό θέσης που είχε το «**Επιλεγμένο_ποτάμι**» στη λίστα «**Ποτάμια**». Η μεταβλητή αυτή χρησίμευε ως δείκτης για τη γρήγορη εύρεση του επιλεγμένου ποταμιού, των πληροφοριών του και των βοηθειών στις αντίστοιχες λίστες δεδομένων.
- «**Αριθμός_ποταμιών_που_βρέθηκαν_σωστά**», που κατέγραφε το πλήθος των ποταμιών που βρήκε σωστά ο μαθητής κατά τη φάση της αξιολόγησης στην πίστα 2 με τα ποτάμια της Ελλάδας. Αρχικά είχε τιμή 0.



Εικόνα 24: Κώδικας αρχικοποίησης των μεταβλητών της εφαρμογής

Με την εκκίνηση της εφαρμογής, στη σκηνή εμφανίζεται το υπόβαθρο «**Αρχική**» και πάνω του τοποθετούνται σε συγκεκριμένες θέσεις τα αντικείμενα «**Πίστα1-πλήκτρο**» και «**Πίστα2-πλήκτρο**», δίνοντας στον μαθητή τη δυνατότητα να επιλέξει την πίστα που επιθυμεί (Εικόνα 25).



Εικόνα 25: Αρχική οθόνη της εφαρμογής

Καθένα από αυτά τα δύο αντικείμενα είχαν δύο ενδυμασίες διαφορετικής σκίασης. Η ενδυμασία άλλαζε όταν ο δείκτης του ποντικιού βρισκόταν πάνω από τα αντικείμενα, επισημαίνοντας την κατάδειξη του αντικειμένου (Εικόνα 26).

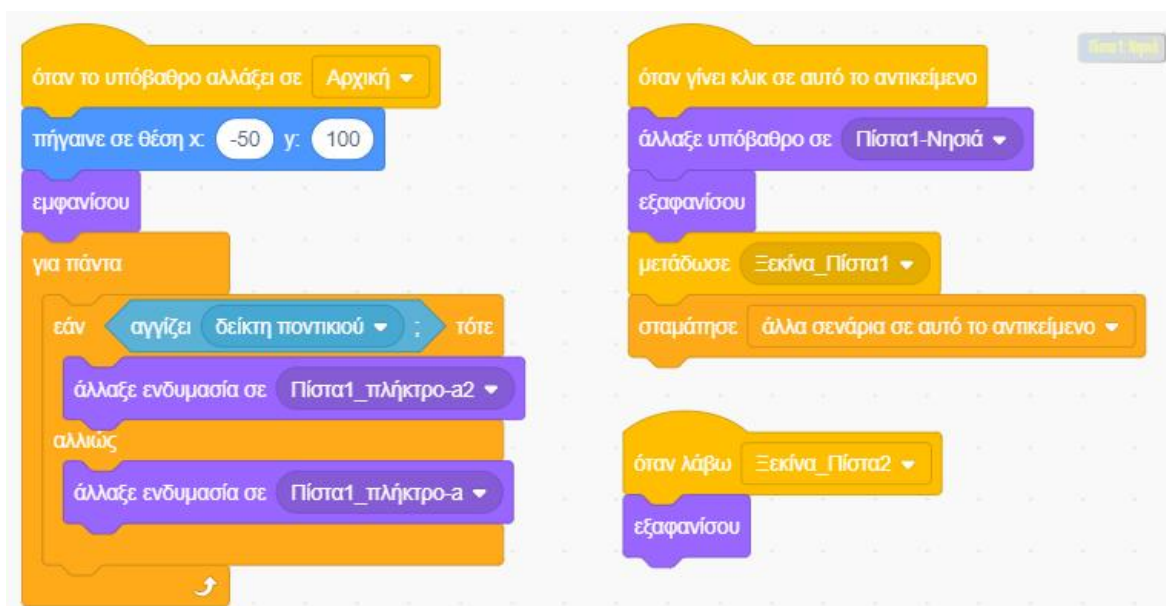


Εικόνα 26: Ενδυμασίες αντικειμένων «Πίστα1-πλήκτρο» και «Πίστα2-πλήκτρο»

Η συμπεριφορά του αντικειμένου «**Πίστα1-πλήκτρο**» ήταν η εξής (Εικόνα 27):

- 1) Όταν το υπόβαθρο ήταν το «**Αρχική**», τότε:
 - Το αντικείμενο εμφανίζεται στη θέση με συντεταγμένες $(x,y)=(-50,100)$
 - Διαρκώς ελέγχεται αν ο δείκτης του ποντικιού ακουμπάει το αντικείμενο. Αν δεν ακουμπάει, τότε το αντικείμενο έχει την πρώτη ενδυμασία του, αλλιώς τη δεύτερη.
- 2) Όταν ο μαθητής κάνει κλικ πάνω στο αντικείμενο, τότε:
 - Το υπόβαθρο αλλάζει στο «**Πίστα1-Νησιά**»
 - Το «**Πίστα1-πλήκτρο**» εξαφανίζεται
 - Μεταδίδεται το μήνυμα «**Ξεκίνα_Πίστα1**», που ενημερώνει την εφαρμογή ότι ο μαθητής θα ξεκινήσει την πίστα με τα νησιά
- 3) Όταν το αντικείμενο «**Πίστα1-πλήκτρο**» λάβει το μήνυμα «**Ξεκίνα_Πίστα2**», τότε αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής έκανε κλικ στο πλήκτρο που αφορά την πίστα με τα ποτάμια, οπότε πάλι το «**Πίστα1-πλήκτρο**» πρέπει να εξαφανιστεί από τη σκηνή.

Ανάλογη είναι και η συμπεριφορά του αντικειμένου «**Πίστα2-πλήκτρο**», με τοποθέτηση στη θέση με συντεταγμένες $(x,y)=(-50,30)$ (Εικόνα 28).



Εικόνα 27: Κώδικας για τη συμπεριφορά του αντικειμένου «Πίστα1-πλήκτρο»

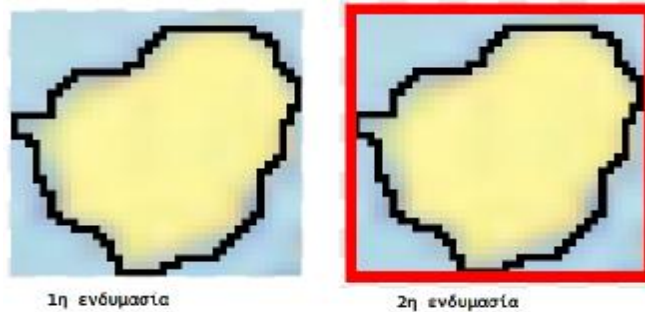


Εικόνα 28: Κώδικας για τη συμπεριφορά του αντικείμενου «Πίστα2-πλήκτρο»

Στην πίστα 1 με τα νησιά υπήρχαν συνολικά 22 αντικείμενα – νησιά, όπου καθένα είχε 3 τοπικές μεταβλητές, ορατές αποκλειστικά από το ίδιο το αντικείμενο:

- «**Το_όνομά_μου**», στην οποία αποθηκεύονταν το όνομα του συγκεκριμένου νησιού.
- «**Αρ_ενδυμασίας**», που είχε τιμή 1 για την πρώτη ενδυμασία και 2 για τη δεύτερη. Προκαθορισμένη τιμή ήταν η 1, οπότε το αντικείμενο αρχικά είχε την πρώτη του ενδυμασία (Εικόνα 29).
- «**βρέθηκα**», που είχε τιμή «false» όταν η εφαρμογή ήταν σε φάση διερεύνησης ή όταν κατά τη φάση αξιολόγησης το συγκεκριμένο αντικείμενο – νησί δεν ήταν η σωστή απάντηση στην ερώτηση που έθετε η εφαρμογή, αλλιώς είχε την τιμή «true». Προκαθορισμένη τιμή ήταν η «false».

Επίσης, τις ίδιες μεταβλητές διαθέτουν και στην πίστα 2 τα συνολικά 26 αντικείμενα – ποτάμια, με διαφορά μόνο στην ενδυμασία που χρησιμοποιείται για τα αντικείμενα – ποτάμια. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν κουκκίδες μπλε/κόκκινου χρώματος οι οποίες τοποθετούνταν κάθε φορά πάνω στο αντίστοιχο ποτάμι, προκειμένου να βοηθηθεί ο μαθητής όταν ήθελε να κάνει κλικ σε κάποιο ποτάμι (Εικόνα 30).



Εικόνα 29: Ενδυμασίες αντικειμένου – νησιού «Νάξος»



Εικόνα 30: Ενδυμασίες αντικειμένου – ποταμιού «Ευρώτας»

Η συμπεριφορά ενός αντικειμένου – νησιού ήταν η εξής (Εικόνα 31 και Εικόνα 32):

- 1) Όταν το αντικείμενο – νησί λάβει το μήνυμα **«Ξεκίνα_Πίστα1»**, τότε αυτό σημαίνει ότι η εφαρμογή έχει μεταβεί στην πίστα 1 με τα νησιά, οπότε το αντικείμενο:
 - Αρχικοποιεί τις 3 τοπικές μεταβλητές του.
 - Αρχικοποιεί τη θέση του πάνω στη σκηνή (συντεταγμένες (x,y)) και εμφανίζεται στη συγκεκριμένη θέση
 - Διαρκώς ελέγχεται αν ο δείκτης του ποντικιού ακουμπάει το αντικείμενο. Αν δεν ακουμπάει, τότε το αντικείμενο έχει την πρώτη ενδυμασία του, αλλιώς τη δεύτερη.
- 2) Αν το υπόβαθρο αλλάξει σε **«Αρχική»**, τότε το αντικείμενο εξαφανίζεται από τη σκηνή, αφού η αλλαγή του υποβάθρου σημαίνει ότι είτε ο μαθητής έχει βγει από την πίστα 1 και έχει επιστρέψει στην αρχική οθόνη – υπόβαθρο της εφαρμογής.
- 3) Όταν ο μαθητής κάνει κλικ πάνω στο αντικείμενο, τότε το αντικείμενο θα πρέπει να ελέγξει την τιμή της καθολικής μεταβλητής **«Φάση_Διερεύνηση_ή_παιχνίδι»** ώστε να αποφανθεί για την φάση – κατάσταση στην οποία βρίσκεται (Διερεύνηση ή Παιχνίδι) και να αντιδράσει ανάλογα. Πιο συγκεκριμένα:
 - Αν η τιμή της μεταβλητής **«Φάση_Διερεύνηση_ή_παιχνίδι»** είναι «Παιχνίδι», τότε αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής έχει επιλέξει να εκτελέσει

την αξιολόγηση των γνώσεών του στην πίστα με τα νησιά και η εφαρμογή έχει ήδη επιλέξει να ρωτήσει το μαθητή για κάποιο νησί και να περιμένει τη σωστή απάντηση. Υπενθυμίζεται ότι η σωστή απάντηση που αναμένει η εφαρμογή από τον μαθητή βρίσκεται αποθηκευμένη στην καθολική μεταβλητή «**Επιλεγμένο_νησί**». Συνεπώς:

ο Αν η μεταβλητή «**βρέθηκα**» του αντικειμένου έχει τιμή «false» σημαίνει ότι ο μαθητής δεν έχει κάνει κλικ ακόμα στο σωστό νησί, οπότε πρέπει να ελεγχθεί αν το παρόν αντικείμενο είναι η σωστή απάντηση («**Επιλεγμένο_νησί**» == «**Το_όνομά_μου**»).

∅ Αν ισχύει αυτό, τότε σημαίνει ότι ο μαθητής βρήκε τη σωστή απάντηση, οπότε:

- a. η μεταβλητή «**βρέθηκε**» αλλάζει σε «true»
- b. το αντικείμενο μένει μόνιμα με τη δεύτερη ενδυμασία του
- c. μεταδίδεται το μήνυμα «**Πίστα1_βρέθηκε**» για να ενημερωθεί η εφαρμογή ότι ο μαθητής έκανε κλικ πάνω στο σωστό αντικείμενο (βρέθηκε το ζητούμενο) και να αντιδράσει ανάλογα

∅ Αν δεν ισχύει αυτό, τότε μεταδίδεται το μήνυμα «**Πίστα1_δεν_βρέθηκε**» για να ενημερωθεί η εφαρμογή ότι ο μαθητής έκανε κλικ πάνω σε λάθος αντικείμενο (δεν βρέθηκε το ζητούμενο) και να αντιδράσει ανάλογα

- Διαφορετικά, αν δηλαδή η τιμή της μεταβλητής «**Φάση_Διερεύνηση_ή_παιχνίδι**» είναι «Διερεύνηση», τότε αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής εξερευνεί ελεύθερα τα αντικείμενα της πίστας κάνοντας κλικ πάνω τους και αναμένοντας από τα αντικείμενα να εμφανίσουν τις πληροφορίες τους. Οπότε κάνοντας κλικ ο μαθητής πάνω στο αντικείμενο:

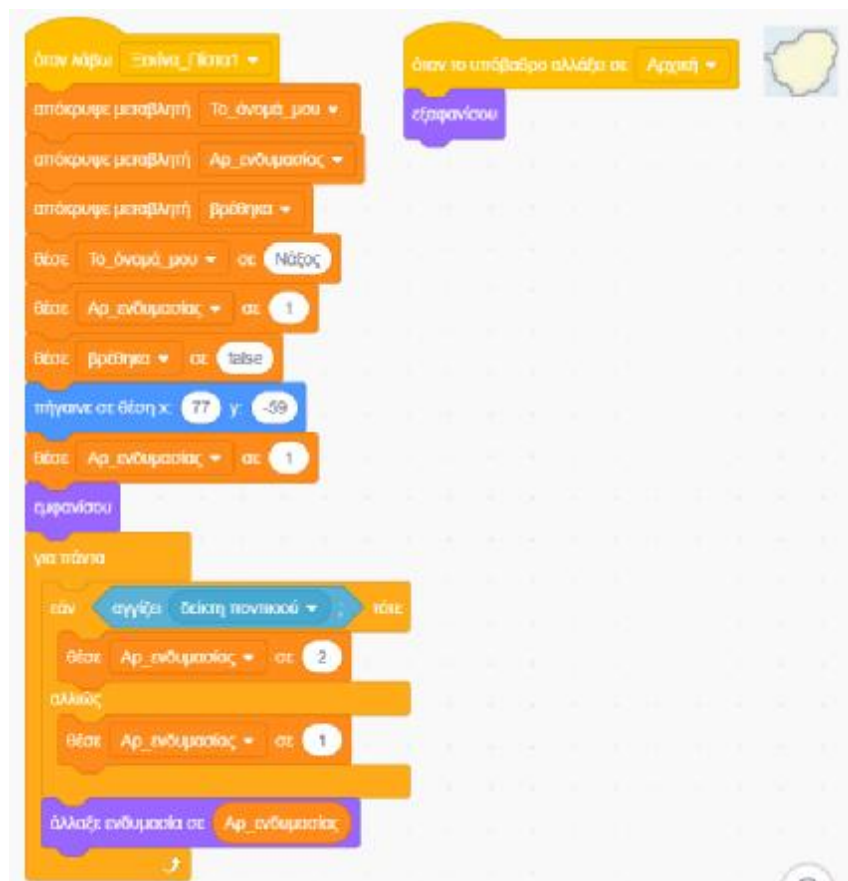
ο Αρχικά εντοπίζεται ο δείκτης – θέση του παρόντος αντικειμένου μέσα στη λίστα «**Νησιά**»

ο Ο δείκτης αυτός χρησιμοποιείται για να εντοπιστούν και να εμφανιστούν στην οθόνη τα πληροφοριακά στοιχεία του συγκεκριμένου αντικειμένου – νησιού, τα οποία βρίσκονται αποθηκευμένα στη λίστα «**Νησιά_πληροφορίες**». Υπενθυμίζεται ότι όταν ένα νησί βρίσκεται στη **θέση i** της λίστας «**Νησιά**», τότε οι

αντίστοιχες πληροφορίες του θα βρίσκονται στις θέσεις: $3*i-2$, $3*i-1$ και $3*i$, (με $i \in [1, 22]$) της λίστας «**Νησιά_πληροφορίες**».

4) Τα αντικείμενα κατά τη φάση της αξιολόγησης πρέπει να γνωρίζουν αν τους έχει γίνει κλικ μία τουλάχιστον φορά χωρίς να έχει βρεθεί η σωστή απάντηση από το μαθητή, δηλαδή αν η εφαρμογή έχει ήδη δώσει βοήθεια στο μαθητή. Αυτό συμβαίνει μέσω του μηνύματος «**Πίστα1_δεν_βρέθηκε_με_βοήθεια**». Έτσι, αν ένα αντικείμενο – νησί λάβει το μήνυμα «**Πίστα1_δεν_βρέθηκε_με_βοήθεια**», αυτό σημαίνει ότι η εφαρμογή έχει παρέχει βοήθεια στο μαθητή και ο μαθητής πάλι δεν έχει καταφέρει να κάνει κλικ στο σωστό αντικείμενο, οπότε το παρόν αντικείμενο:

- Θέτει στην τοπική του μεταβλητή «βρέθηκε» την τιμή «true»
- Αλλάζει μόνιμα στη δεύτερη ενδυμασία και
- Τερματίζει όλα τα υπόλοιπα σενάρια του, ώστε να εμφανίζεται στη σκηνή ως χρησιμοποιημένο και να μην μπορεί πλέον να χρησιμοποιηθεί ξανά.

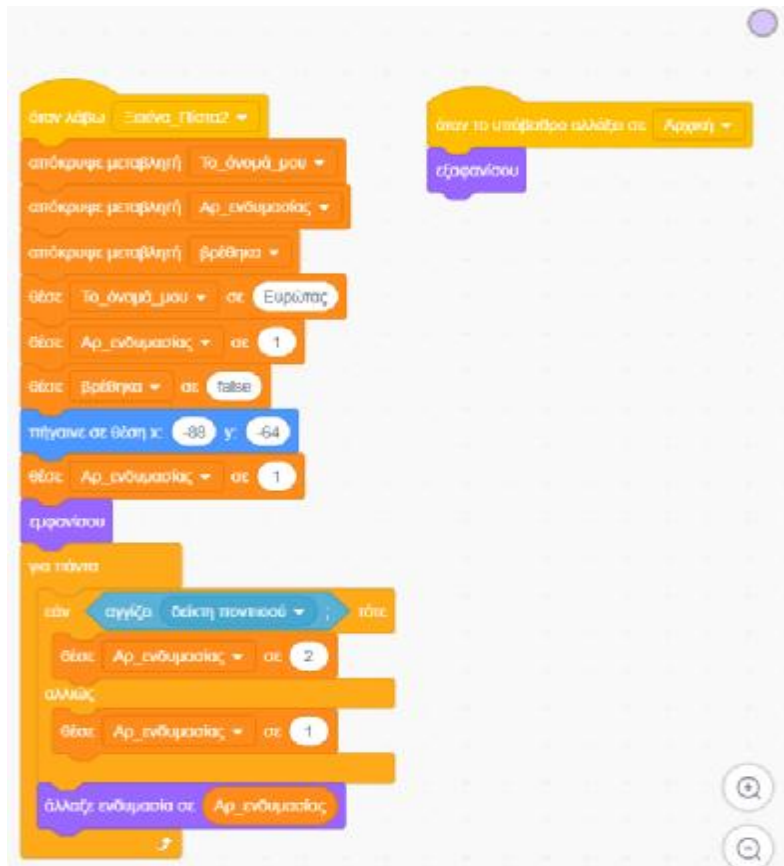


Εικόνα 31: Κώδικας συμπεριφοράς – αρχικοποίησης ενός αντικειμένου – νησιού



Εικόνα 32: Κώδικας συμπεριφοράς ενός αντικειμένου – νησιού

Ανάλογη ήταν και η συμπεριφορά των 26 αντικειμένων – ποταμιών που χρησιμοποιούνται στην πίστα 2 με τα ποτάμια, με βασική διαφορά ότι τα αντικείμενα αυτά χειρίζονται τα μηνύματα «Ξεκίνα_Πίστα2», «Πίστα2_βρέθηκε», «Πίστα2_δεν_βρέθηκε» και «Πίστα2_δεν_βρέθηκε_με_βοήθεια», όπως και τις αντίστοιχες λίστες που αφορούν τα ποτάμια (Εικόνα 33 και Εικόνα 34).



Εικόνα 33: Κώδικας συμπεριφοράς – αρχικοποίησης ενός αντικειμένου – ποταμιού



Εικόνα 34: Κώδικας συμπεριφοράς ενός αντικειμένου – ποταμιού

Δύο ακόμα αντικείμενα που εμφανίζονταν στις δύο πίστες της εφαρμογής ήταν τα πλήκτρα:

- «**Αρχική_πλήκτρο**», το οποίο χρησίμευε για να μπορεί ο μαθητής να επιστρέψει άμεσα στην αρχική οθόνη της εφαρμογής και
- «**GO_πλήκτρο**», το οποίο χρησίμευε για να μπορεί ο μαθητής να ξεκινήσει τη φάση αξιολόγησης των γνώσεών του στην επιλεγμένη πίστα.

Καθένα από αυτά τα δύο αντικείμενα είχαν δύο ενδυμασίες διαφορετικής σκίασης. Η ενδυμασία άλλαζε όταν ο δείκτης του ποντικιού βρισκόταν πάνω από τα αντικείμενα, επισημαίνοντας την κατάδειξη του αντικειμένου (Εικόνα 35).

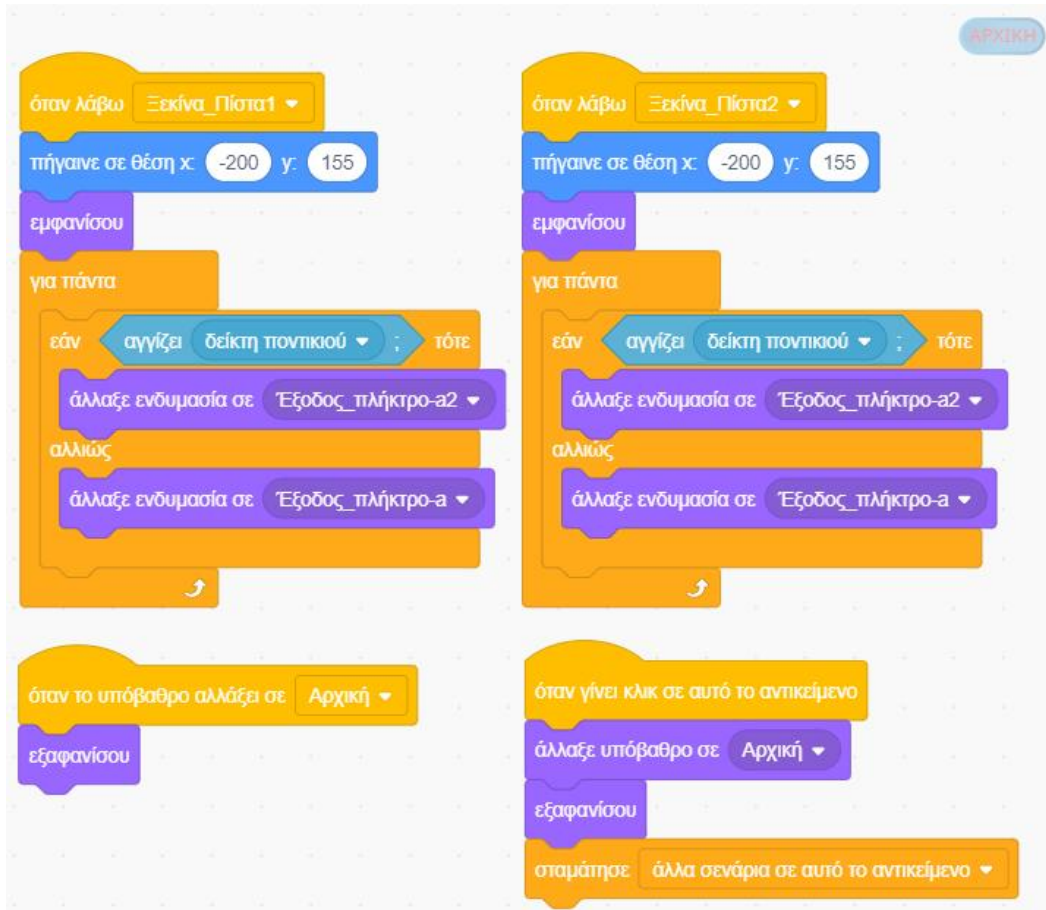


Εικόνα 35: Ενδυμασίες αντικειμένων «Αρχική_πλήκτρο» και «GO_πλήκτρο»

Η συμπεριφορά του αντικειμένου «**Αρχική_πλήκτρο**» ήταν η εξής (Εικόνα 36):

- 1) Όταν ο μαθητής κάνει κλικ πάνω στο αντικείμενο, τότε:
 - Το υπόβαθρο αλλάζει στο «**Αρχική**» και
 - Το αντικείμενο «**Αρχική_πλήκτρο**» εξαφανίζεται σταματώντας όλα τα υπόλοιπα σενάρια του αντικειμένου
- 2) Όταν το αντικείμενο λάβει το μήνυμα «**Ξεκίνα_Πίστα1**» ή το μήνυμα «**Ξεκίνα_Πίστα2**», αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής έχει μεταβεί στην αντίστοιχη πίστα, οπότε:
 - Το αντικείμενο «**Αρχική_πλήκτρο**» εμφανίζεται στη θέση με συντεταγμένες $(x,y)=(-200,155)$

- Διαρκώς ελέγχεται αν ο δείκτης του ποντικιού ακουμπάει το αντικείμενο. Αν δεν ακουμπάει, τότε το αντικείμενο έχει την πρώτη ενδυμασία του, αλλιώς τη δεύτερη.
- 3) Όταν το υπόβαθρο αλλάξει σε «**Αρχική**», τότε το αντικείμενο εξαφανίζεται από τη σκηνή.



Εικόνα 36: Κώδικας συμπεριφοράς αντικειμένου «Αρχική_πλήκτρο»

Η συμπεριφορά του αντικειμένου «**GO_πλήκτρο**» ήταν η εξής (Εικόνα 37):

- 1) Όταν ο μαθητής κάνει κλικ πάνω στο αντικείμενο, τότε:
 - Το αντικείμενο «**GO_πλήκτρο**» εξαφανίζεται και
 - Ελέγχεται αν η μεταβλητή «**Πίστα**» έχει τιμή 1. Αν έχει τιμή 1, τότε το αντικείμενο μεταδίδει το μήνυμα «**Εναρξη_παιχνιδιού_πιστας1**», αλλιώς το μήνυμα «**Εναρξη_παιχνιδιού_πιστας2**», ενημερώνοντας την εφαρμογή ότι ο μαθητής έχει επιλέξει να ξεκινήσει τη φάση της αξιολόγησης γνώσεων της αντίστοιχης πίστας.
- 2) Όταν το αντικείμενο λάβει το μήνυμα «**Εμφάνισε_GO**», τότε::

- Το αντικείμενο «**GO_πλήκτρο**» εμφανίζεται στη θέση με συντεταγμένες (x,y)=(-162,-147)
- Διαρκώς ελέγχεται αν ο δείκτης του ποντικιού ακουμπάει το αντικείμενο. Αν δεν ακουμπάει, τότε το αντικείμενο έχει την πρώτη ενδυμασία του, αλλιώς τη δεύτερη.

3) Όταν το υπόβαθρο αλλάξει σε «**Αρχική**», τότε το αντικείμενο εξαφανίζεται από τη σκηνή.



Εικόνα 37: Κώδικας συμπεριφοράς αντικειμένου «GO_πλήκτρο»

Τέλος, το βασικότερο αντικείμενο της εφαρμογής ήταν το «**Αφηγητής1**», που είχε τη μορφή του κλασικού γάτου του Scratch και ο ρόλος του ήταν ο γενικός έλεγχος της λειτουργίας της εφαρμογής. Το αντικείμενο είχε μόνο 1 ενδυμασία (Εικόνα 38).



Εικόνα 38: Ενδυμασία αντικειμένου «Αφηγητής1»

Η συμπεριφορά του αντικειμένου «**Αφηγητής1**» ήταν η εξής (Εικόνα 39 ως Εικόνα 42):

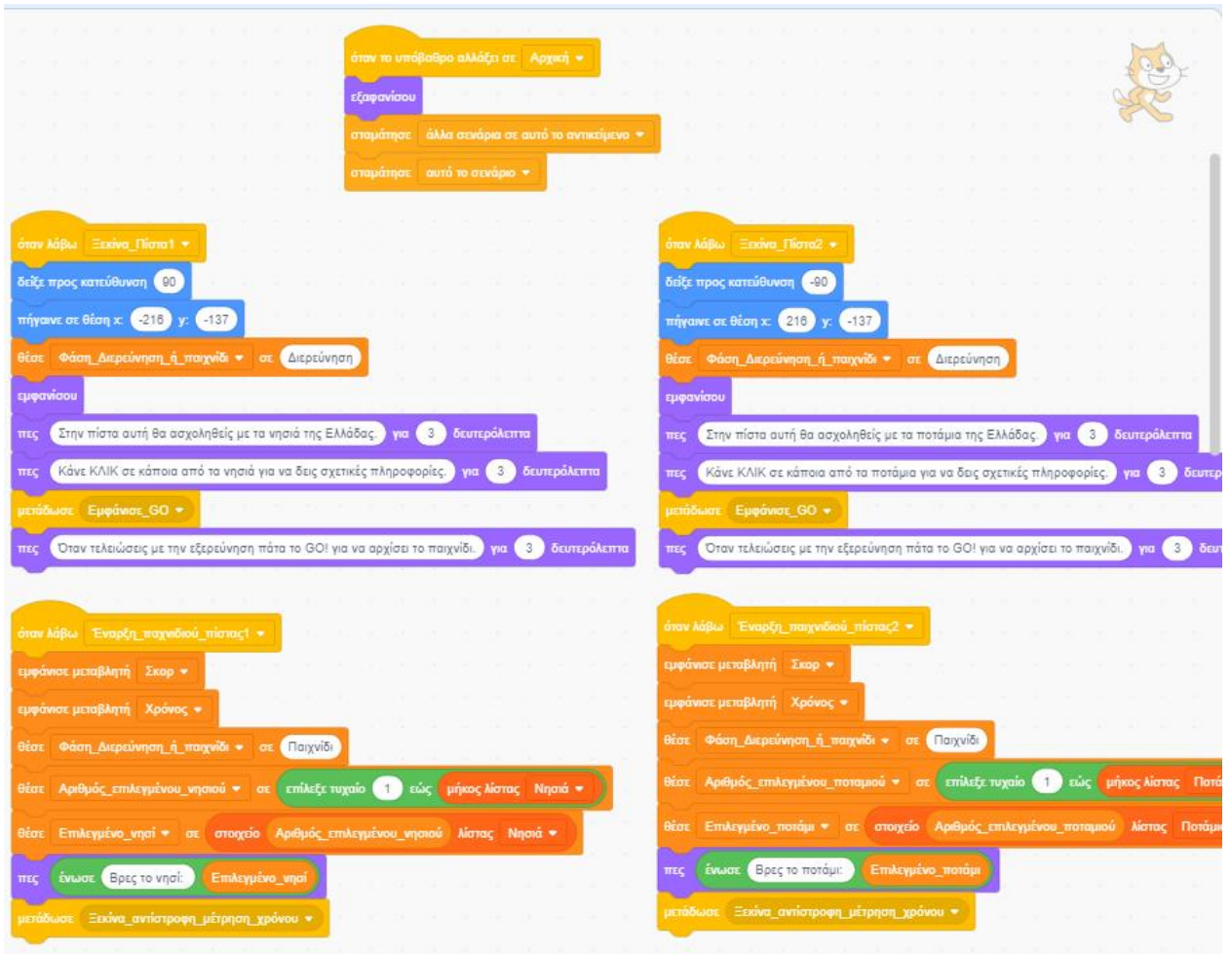
- 1) Όταν το υπόβαθρο αλλάξει σε «**Αρχική**», τότε το αντικείμενο εξαφανίζεται από τη σκηνή και σταματάνε όλα τα σενάρια του αντικειμένου (Εικόνα 39).
- 2) Όταν το αντικείμενο λάβει το μήνυμα «**Ξεκίνα_Πίστα1**», το οποίο αποστέλλεται όταν ο μαθητής κάνει κλικ πάνω στο αντικείμενο «**Πίστα1_πλήκτρο**» της αρχικής οθόνης της εφαρμογής για να επιλέξει την πίστα 1 με τα νησιά, τότε:
 - Το αντικείμενο «**Αφηγητής1**» εμφανίζεται στη θέση με συντεταγμένες $(x,y) = (-216, -137)$ (κάτω αριστερά στη σκηνή).
 - Αλλάζει την τιμή της μεταβλητής «**Φάση_Διερεύνηση_ή_παιχνίδι**» σε «**Διερεύνηση**», θέτοντας την εφαρμογή σε κατάσταση διερεύνησης και επιτρέποντας στο μαθητή να εξερευνήσει τις πληροφορίες των αντικειμένων της πίστας.
 - Εμφανίζει κατάλληλα κείμενα ενημερώνοντας για το σκοπό της επιλεγμένης πίστας και
 - Μεταδίδει το μήνυμα «**Εμφάνισε_GO**», το οποίο προκαλεί την εμφάνιση του αντικειμένου «**GO_πλήκτρο**» στη σκηνή, στο οποίο ο μαθητής μπορεί να κάνει κλικ όταν θελήσει να αρχίσει την αξιολόγηση των γνώσεών του για την επιλεγμένη πίστα (Εικόνα 39).
- 3) Όταν το αντικείμενο λάβει το μήνυμα «**Ξεκίνα_Πίστα2**», το οποίο αποστέλλεται όταν ο μαθητής κάνει κλικ πάνω στο αντικείμενο «**Πίστα2_πλήκτρο**» της αρχικής οθόνης της εφαρμογής για να επιλέξει την πίστα 2 με τα ποτάμια, τότε εκτελείται παρόμοιος κώδικας, με τη διαφορά ότι το αντικείμενο «**Αφηγητής1**» εμφανίζεται στη θέση με συντεταγμένες $(x,y)=(216, -137)$ (κάτω δεξιά στη σκηνή) (Εικόνα 39).
- 4) Όταν το αντικείμενο λάβει το μήνυμα «**Έναρξη_παιχνιδιού_πίστας1**», το οποίο αποστέλλεται όταν ο μαθητής κάνει κλικ πάνω στο αντικείμενο «**GO_πλήκτρο**» για να ξεκινήσει τη φάση της αξιολόγησης των γνώσεών του για την πίστα 1 με τα νησιά, τότε:
 - Εμφανίζεται στη σκηνή η τιμή των μεταβλητών «**Σκορ**» και «**Χρόνος**».
 - Αλλάζει την τιμή της μεταβλητής «**Φάση_Διερεύνηση_ή_παιχνίδι**» σε «**Παιχνίδι**», θέτοντας την εφαρμογή σε κατάσταση παιχνιδιού-αξιολόγησης και επιτρέποντας στο μαθητή να αξιολογήσει τις γνώσεις του σχετικά με τα αντικείμενα της πίστας.

- Επιλέγεται ένας τυχαίος αριθμός από το 1 ως το 22 (22 είναι το πλήθος των νησιών της λίστας «**Νησιά**») και αποθηκεύεται στη μεταβλητή «**Αριθμός_επιλεγμένου_νησιού**», ώστε να γνωρίζει η εφαρμογή ποιος είναι ο αριθμός του νησιού που έχει επιλεγεί τυχαία από τη λίστα «**Νησιά**».
 - Με βάση τον αριθμό του τυχαία επιλεγμένου νησιού που είναι αποθηκευμένος στη μεταβλητή «**Αριθμός_επιλεγμένου_νησιού**», εντοπίζεται το όνομα του αντίστοιχου νησιού και αποθηκεύεται στη μεταβλητή «**Επιλεγμένο_νησί**» για τον ίδιο ακριβώς λόγο.
 - Εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα στην οθόνη, προτρέποντας το μαθητή να κάνει κλικ πάνω στο νησί με το τυχαία επιλεγμένο όνομα που είναι αποθηκευμένο στη μεταβλητή «**Επιλεγμένο_νησί**» και
 - Μεταδίδει το μήνυμα «**Ξεκίνα_αντίστροφη_μέτρηση_χρόνου**», προκαλώντας την έναρξη του χρονομέτρου αντίστροφης μέτρησης της εφαρμογής κατά τη φάση της αξιολόγησης γνώσεων της επιλεγμένης πίστας (Εικόνα 39).
- 5) Όταν το αντικείμενο λάβει το μήνυμα «**Έναρξη_παιχνιδιού_πίστας2**», το οποίο αποστέλλεται όταν ο μαθητής κάνει κλικ πάνω στο αντικείμενο «**GO_πλήκτρο**» για να ξεκινήσει τη φάση της αξιολόγησης των γνώσεών του για την πίστα 2 με τα ποτάμια, τότε εκτελείται παρόμοιος κώδικας, με τη διαφορά ότι επιλέγεται τυχαία ένα ποτάμι από τα 26 της λίστας «**Ποτάμια**», οπότε χρησιμοποιούνται οι μεταβλητές «**Αριθμός_επιλεγμένου_ποταμιού**» και «**Επιλεγμένο_ποτάμι**» (Εικόνα 39).
- 6) Όταν το αντικείμενο λάβει το μήνυμα «**Ξεκίνα_αντίστροφη_μέτρηση_χρόνου**», τότε ξεκινάει η αντίστροφη μέτρηση του χρόνου. Πιο συγκεκριμένα:
- Παίζει ένας ήχος που σηματοδοτεί την έναρξη της αντίστροφης μέτρησης
 - Η τιμή της μεταβλητής «**Χρόνος**» μειώνεται κατά 1 κάθε δευτερόλεπτο, μέχρις ότου είτε φτάσει το 0 είτε κατά την φάση αξιολόγησης έχουν χρησιμοποιηθεί όλα τα νησιά ή τα ποτάμια, ανάλογα με την πίστα που εκτελείται (μήκος λίστας «**Νησιά_που_χρησιμοποιήθηκαν**» = μήκος λίστας «**Νησιά**» ή μήκος λίστας «**Ποτάμια_που_χρησιμοποιήθηκαν**» = μήκος λίστας «**Ποτάμια**»)

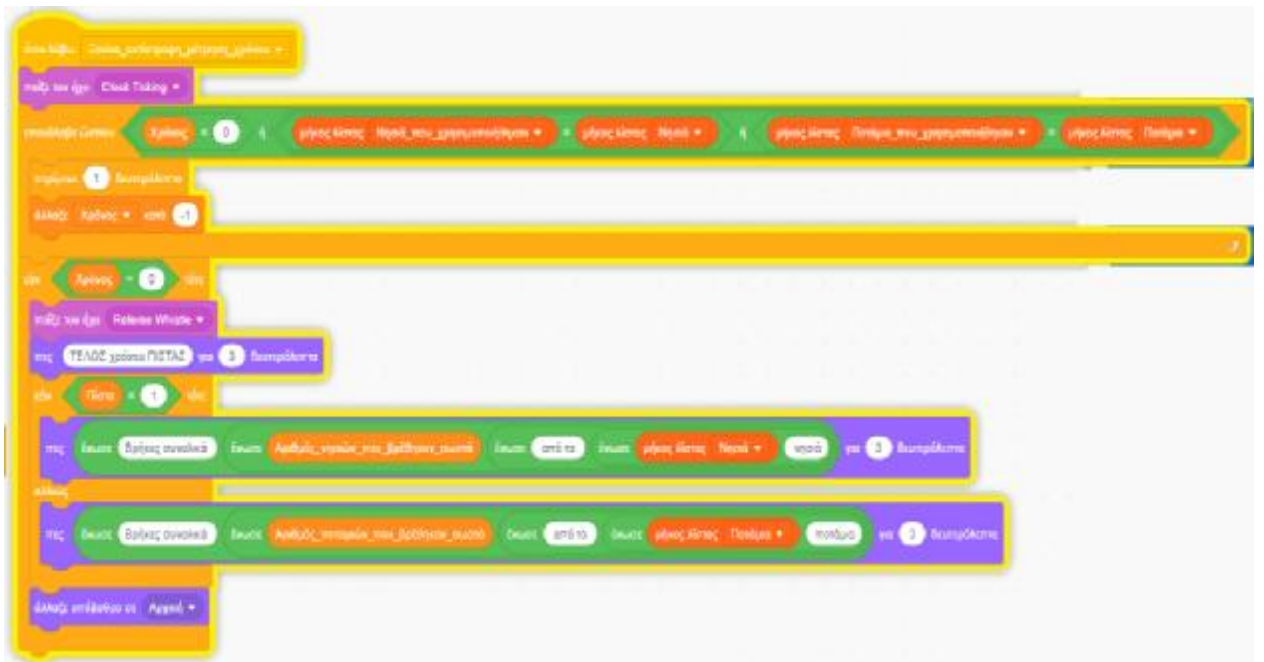
- Αν η τιμή της μεταβλητής «**Χρόνος**» γίνει 0, αυτό σημαίνει ότι τελείωσε ο χρόνος χωρίς να καταφέρει ο μαθητής να απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις της πίστας, οπότε:
 - Παίζει ένας ήχος που σηματοδοτεί την εκπνοή του χρόνου και εμφανίζεται μήνυμα τέλους χρόνου και
 - Ανάλογα με την τιμή της μεταβλητής «**Πίστα**» εμφανίζεται το σύνολο των σωστών απαντήσεων που έδωσε ο μαθητής στο σύνολο όλων των ερωτήσεων.
 - Τέλος, αλλάζει το υπόβαθρο σε «**Αρχική**», επιστρέφοντας στην αρχική οθόνη της εφαρμογής (Εικόνα 40).
- 7) Όταν το αντικείμενο λάβει το μήνυμα «**Πίστα1_βρέθηκε**», το οποίο αποστέλλεται όταν ο μαθητής απαντήσει σωστά σε μία ερώτηση της αξιολόγησης, τότε:
- Παίζει ένας ήχος που σηματοδοτεί η επιτυχή απάντηση.
 - Εμφανίζει κείμενο επιβράβευσης.
 - Η τιμή της μεταβλητής «**Σκορ**» αυξάνει κατά 10.
 - Η τιμή της μεταβλητής «**Αριθμός_νησιών_που_βρέθηκαν_σωστά**» αυξάνει κατά 1
 - Η μεταβλητή «**Προσπάθειες**» παίρνει ξανά την τιμή 1.
 - Προστίθεται στη λίστα «**Νησιά_που_χρησιμοποιήθηκαν**» ο αριθμός του νησιού που χρησιμοποιήθηκε στην ερώτηση (μεταβλητή «**Αριθμός_επιλεγμένου_νησιού**»).
 - Αν δεν έχουν χρησιμοποιηθεί όλα τα διαθέσιμα νησιά, τότε:
 - επιλέγεται τυχαία ένα από τα νησιά της λίστας «**Νησιά**» έτσι ώστε να μην έχει χρησιμοποιηθεί ξανά (εξασφαλίζεται εφόσον ο αριθμός του νησιού που επιλέγεται τυχαία δεν βρίσκεται στη λίστα «**Νησιά_που_χρησιμοποιήθηκαν**»), ενημερώνοντας τις μεταβλητές «**Αριθμός_επιλεγμένου_νησιού**» και «**Επιλεγμένο_νησί**».
 - Ζητείται από τον μαθητή να βρει το «**Επιλεγμένο_νησί**».
 - Σε διαφορετική περίπτωση, δηλαδή αν έχουν χρησιμοποιηθεί όλα τα νησιά, αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής ολοκλήρωσε τη φάση της αξιολόγησης, οπότε:
 - Παίζει ένας ήχος που σηματοδοτεί την ολοκλήρωση της φάσης αξιολόγησης της πίστας.

- ο Εμφανίζονται κατάλληλα κείμενα στην οθόνη, επιβραβεύοντας το μαθητή και ενημερώνοντάς τον ότι βρήκε όλα τα νησιά.
 - ο Αλλάζει το υπόβαθρο σε «**Αρχική**», επιστρέφοντας στην αρχική οθόνη της εφαρμογής (Εικόνα 41).
- 8) Όταν το αντικείμενο λάβει το μήνυμα «**Πίστα2_βρέθηκε**», το οποίο αποστέλλεται όταν ο μαθητής απαντήσει σωστά σε μία ερώτηση της αξιολόγησης της πίστας 2 με τα ποτάμια, τότε εκτελείται παρόμοιος κώδικας, με τη διαφορά ότι χρησιμοποιούνται οι μεταβλητές και οι λίστες που σχετίζονται με τα ποτάμια (Εικόνα 41).
- 9) Όταν το αντικείμενο λάβει το μήνυμα «**Πίστα1_δεν_βρέθηκε**», το οποίο αποστέλλεται όταν ο μαθητής απαντήσει λάθος σε μία ερώτηση της αξιολόγησης της πίστας 1 με τα νησιά, τότε του δίνεται και δεύτερη ευκαιρία να βρει το σωστό πριν η εφαρμογή θεωρήσει την απάντηση ως οριστικά λάθος και προχωρήσει στην επόμενη. Πιο συγκεκριμένα:
- Παίζει ένας ήχος που σηματοδοτεί την λάθος επιλογή του μαθητή.
 - Εμφανίζεται κατάλληλο κείμενο ενθάρρυνσης του μαθητή και ενημέρωσης του ότι μπορεί να προσπαθήσει άλλη μία φορά.
 - Η μεταβλητή «**Προσπάθειες**» αυξάνει κατά 1.
 - Ελέγχεται η τιμή της μεταβλητής «**Προσπάθειες**» αν έχει την τιμή 2. Αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής έχει δώσει λάθος απάντηση στην ερώτηση μόνο μία φορά ως τώρα.
 - ο Αν ισχύει αυτό («**Προσπάθειες**» = 2), τότε εμφανίζεται ανατροφοδότηση, παρέχοντας βοήθεια για το αντικείμενο που πρέπει να βρει ο μαθητής.
 - ο Διαφορετικά, δηλαδή αν οι «**Προσπάθειες**» είναι περισσότερες από 2 άρα ο μαθητής έχει απαντήσει ξανά λάθος στην ίδια ερώτηση, τότε:
 - ∅ Το αντικείμενο μεταδίδει το μήνυμα «**Πίστα1_δεν_βρέθηκε_με_βοήθεια**», ενημερώνοντας το αντικείμενο που σχετίζεται με τη σωστή απάντηση να εμφανιστεί στη σκηνή.
 - ∅ Η τιμή της μεταβλητής «**Προσπάθειες**» γίνεται πάλι 1, ώστε να προετοιμαστεί η εφαρμογή για την επόμενη ερώτηση.

- ∅ Ο «Αριθμός_επιλεγμένου_νησιού» που σχετίζεται με την ερώτηση που δεν απαντήθηκε προστίθεται στη λίστα «Νησιά_που_χρησιμοποιήθηκαν»
 - ∅ Αν δεν έχουν χρησιμοποιηθεί όλα τα διαθέσιμα νησιά, τότε:
 - a. επιλέγεται τυχαία ένα από τα νησιά της λίστας «Νησιά», έτσι ώστε να μην έχει χρησιμοποιηθεί ξανά (εξασφαλίζεται εφόσον ο αριθμός του νησιού που επιλέγεται τυχαία δεν βρίσκεται στη λίστα «Νησιά_που_χρησιμοποιήθηκαν»), ενημερώνοντας τις μεταβλητές «Αριθμός_επιλεγμένου_νησιού» και «Επιλεγμένο_νησί».
 - b. Ζητείται από τον μαθητή να βρει το «Επιλεγμένο_νησί».
 - ∅ Σε διαφορετική περίπτωση, δηλαδή αν έχουν χρησιμοποιηθεί όλα τα νησιά, αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής ολοκλήρωσε τη φάση της αξιολόγησης, οπότε:
 - a. Παίζει ένας ήχος που σηματοδοτεί την ολοκλήρωση της φάσης αξιολόγησης της πίστας.
 - b. Εμφανίζονται κατάλληλα κείμενα στην οθόνη, επιβραβεύοντας το μαθητή και ενημερώνοντάς τον ότι βρήκε όλα τα νησιά.
 - c. Αλλάζει το υπόβαθρο σε «Αρχική», επιστρέφοντας στην αρχική οθόνη της εφαρμογής (Εικόνα 42).
- 10) Όταν το αντικείμενο λάβει το μήνυμα «Πίστα2_δεν_βρέθηκε», το οποίο αποστέλλεται όταν ο μαθητής απαντήσει λάθος σε μία ερώτηση της αξιολόγησης της πίστας 2 με τα ποτάμια, τότε εκτελείται παρόμοιος κώδικας, με τη διαφορά ότι χρησιμοποιούνται οι μεταβλητές και οι λίστες που σχετίζονται με τα ποτάμια (Εικόνα 42).



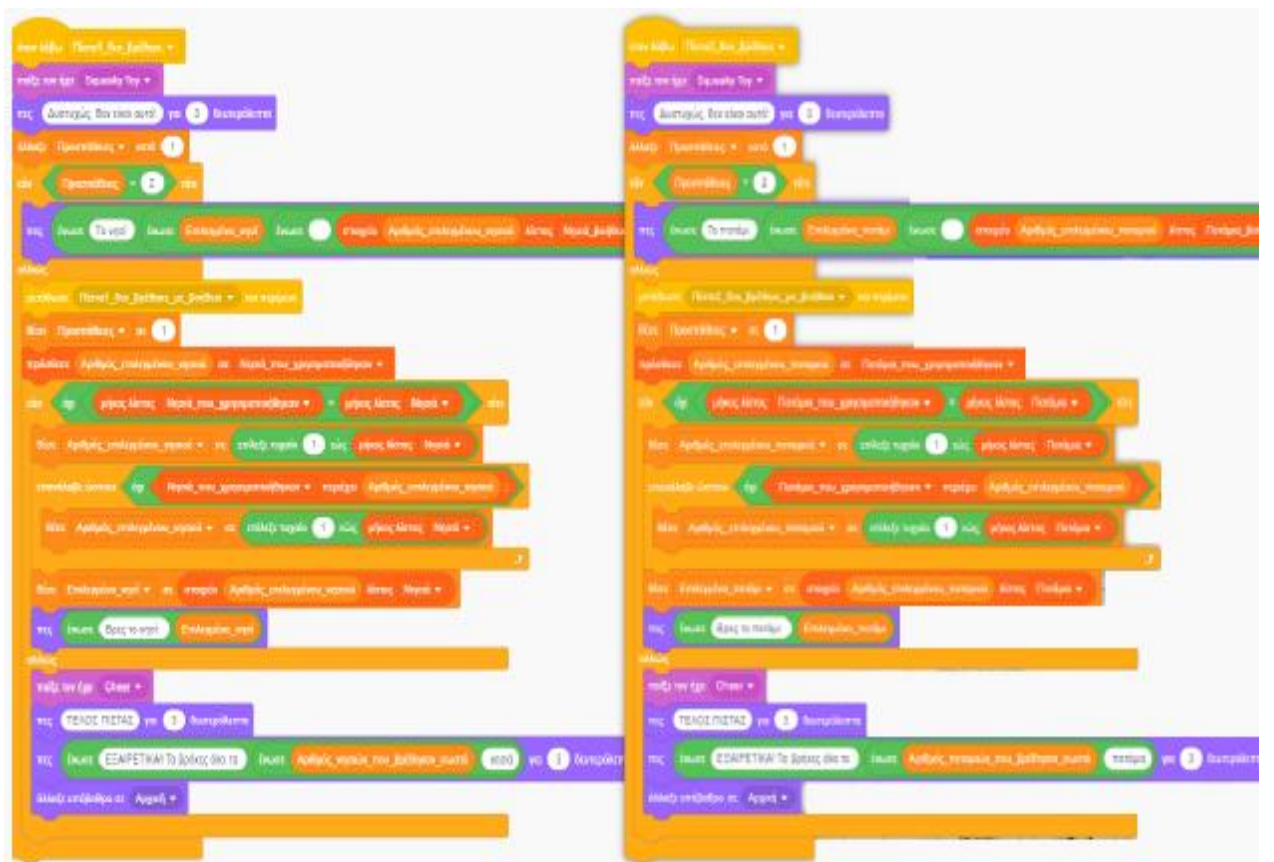
Εικόνα 39: Κώδικας αντικειμένου «Αφηγητής1» για την έναρξη της φάσης αξιολόγησης



Εικόνα 40: Κώδικας αντικειμένου «Αφηγητής1» για την αντίστροφη μέτρηση χρόνου



Εικόνα 41: Κώδικας αντικειμένου «Αφηγητής1» για τη διαχείριση των σωστών απαντήσεων της φάσης αξιολόγησης



Εικόνα 42: Κώδικας αντικειμένου «Αφηγητής1» για τη διαχείριση των λάθος απαντήσεων (ανατροφοδότησης) της φάσης αξιολόγησης

6.4. Εκτέλεση Εφαρμογής – Βασικό Σενάριο Χρήσης

Ο απλούστερος τρόπος διάθεσης της εκπαιδευτικής εφαρμογής στους μαθητές και στη συνέχεια η χρήση της, είναι μέσω της διάθεσής της στην κοινότητα του Scratch. Αυτό γίνεται ως εξής:

- ο εκπαιδευτικός πρέπει να δημιουργήσει αρχικά έναν λογαριασμό στην κοινότητα του Scratch (<https://scratch.mit.edu>).
- στη συνέχεια πρέπει να συνδεθεί με τα διαπιστευτήριά του.
- στη σελίδα του έργου που βρίσκεται αποθηκευμένη η εφαρμογή, πρέπει να διαλέξει την επιλογή «Μοιραστείτε», ώστε η εφαρμογή να γίνει ορατή και σε άλλους. Μόλις το κάνει αυτό, το έργο που αφορά την εφαρμογή αποκτά μία μοναδική διεύθυνση (url).
- Τέλος, αρκεί να γνωστοποιήσει στους μαθητές του τη διεύθυνση (url) του έργου.

Για να μπορέσουν οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή χρειάζονται:

- Υπολογιστές που διαθέτουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο και έναν απλό φυλλομετρητή (πχ Chrome, Explorer κοκ).
- Τη διεύθυνση (url) του έργου.
- Για να είναι καλύτερη η εμπειρία χρήσης, προτείνεται η εκτέλεση της εκπαιδευτικής εφαρμογής σε κατάσταση πλήρους οθόνης.

Για να ξεκινήσουν οι μαθητές την εκτέλεση της εφαρμογής, πρέπει να πατήσουν στο πράσινο σημαιάκι, οπότε εμφανίζεται η αρχική οθόνη της εφαρμογής αναμένοντας την επιλογή μίας από τις δύο πίστες (Εικόνα 43).

Έστω ότι επιλέγεται η πίστα με τα νησιά (πλήκτρο «**Πίστα1: Νησιά**»). Τότε εμφανίζεται η οθόνη της πίστας 1 με τα νησιά, εμφανίζοντας μερικά εισαγωγικά μηνύματα σχετικά με την πίστα αυτή (Εικόνα 44).



Εικόνα 43: Αρχική οθόνη εφαρμογής



Εικόνα 44: Οθόνη πίστας 1 με τα νησιά της Ελλάδας

Η εφαρμογή αρχικά βρίσκεται σε κατάσταση ελεύθερης διερεύνησης, οπότε οι μαθητές μπορούν να κάνουν κλικ με το ποντίκι τους πάνω στα νησιά που έχουν εντονότερο περίγραμμα και να δούνε τις πληροφορίες που αφορούν τα νησιά αυτά (Εικόνα 45 ως Εικόνα 47).



Εικόνα 45: Πίστα 1 – Πληροφορίες γεωγραφικής θέσης του επιλεγμένου νησιού



Εικόνα 46: Πίστα 1 – Πληροφορίες έκτασης και πληθυσμού του επιλεγμένου νησιού



Εικόνα 47: Πίστα 1 – Πληροφορίες προϊόντων που παράγει το επιλεγμένο νησί

Κάνοντας κλικ στο πλήκτρο «GO!», οι μαθητές μπορούν να ξεκινήσουν το παιχνίδι αξιολόγησης των γνώσεών τους για τα νησιά, οπότε τους ζητείται να κάνουν κλικ στα νησιά που επιλέγει κάθε φορά η εφαρμογή με τυχαίο τρόπο (Εικόνα 48).



Εικόνα 48: Πίστα 1 – Ερώτηση για εντοπισμό νησιού

Κάθε φορά που οι μαθητές κάνουν κλικ στο σωστό νησί, τότε τους εμφανίζεται μήνυμα επιβράβευσης (Εικόνα 49) και τους δίνονται 10 πόντοι, ενώ αν κάνουν λάθος, τότε την πρώτη φορά τους εμφανίζεται μήνυμα ενθάρρυνσης (Εικόνα 50) και μήνυμα βοήθειας (Εικόνα 51), ενώ αν κάνουν πάλι λάθος στην ίδια ερώτηση τότε η εφαρμογή εμφανίζει τη σωστή απάντηση και προχωράει στην επόμενη ερώτηση.



Εικόνα 49: Πίστα 1 – Μήνυμα επιβράβευσης για την εύρεση του σωστού νησιού



Εικόνα 50: Πίστα 1 – Μήνυμα ενθάρρυνσης σε λάθος απάντηση



Εικόνα 51: Πίστα 1 – Μήνυμα βοήθειας μετά από μία λάθος απάντηση

Στο τέλος της πίστας, η εφαρμογή ενημερώνει τους μαθητές για το σύνολο των σωστών απαντήσεων που έδωσαν (Εικόνα 52).

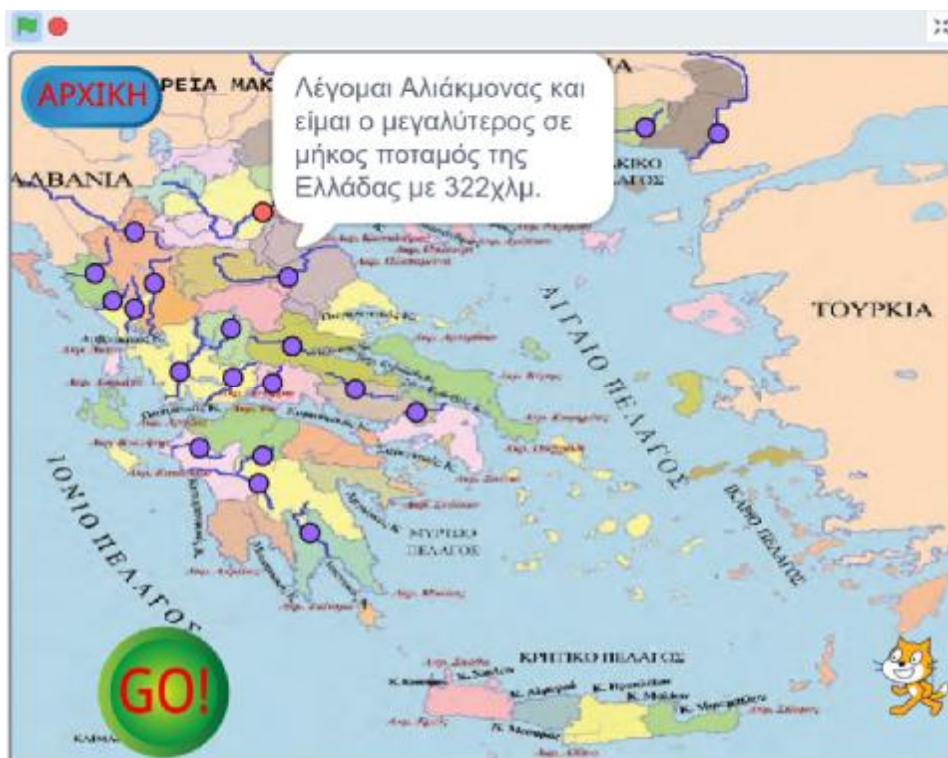


Εικόνα 52: Πίστα 1 – Τέλος αξιολόγησης με μήνυμα για το σύνολο σωστών απαντήσεων

Έστω ότι οι μαθητές επιλέγουν την πίστα με τα ποτάμια (πλήκτρο «Πίστα2: Ποτάμια»). Τότε εμφανίζεται η οθόνη της πίστας 2 με τα ποτάμια (Εικόνα 53) η οποία αρχικά βρίσκεται σε κατάσταση διερεύνησης (Εικόνα 54).



Εικόνα 53: Οθόνη πίστας 2 με τα ποτάμια της Ελλάδας



Εικόνα 54: Πίστα 2 – Πληροφορίες γεωγραφικής θέσης επιλεγμένου ποταμού

Τέλος, όταν οι μαθητές ξεκινήσουν το παιχνίδι αξιολόγησης των γνώσεών τους για τα ποτάμια, η εφαρμογή λειτουργεί όπως στην πίστα με τα νησιά (Εικόνα 55 και Εικόνα 56).



Εικόνα 55: Πίστα 2 – Μήνυμα βοήθειας μετά από μία λάθος απάντηση



Εικόνα 56: Πίστα 2 – Τέλος αξιολόγησης με μήνυμα για το σύνολο σωστών απαντήσεων

7. Συμπεράσματα – Προοπτικές

Η σημασία της παρούσας εργασίας έγκειται, κυρίως, στην παρουσίαση της αξίας του οπτικού προγραμματισμού και ειδικότερα του λογισμικού Scratch, για τους εκπαιδευτικούς που καλούνται να διδάξουν διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα και μαθήματα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, προσπαθώντας να βρουν τρόπους που θα κάνουν το μάθημα περισσότερο ενδιαφέρον, αλληλεπιδραστικό και πιο αποτελεσματικό για τους μαθητές τους.

Για το λόγο αυτό, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, αναπτύχθηκε μια διαδραστική εκπαιδευτική εφαρμογή στο περιβάλλον του Scratch, η οποία περιέχει στοιχεία εκπαιδευτικού παιχνιδιού και σχετίζεται με τη θεματική ενότητα των νησιών και των ποταμών της Ελλάδας του μαθήματος της Γεωγραφίας της Ε' τάξης του Δημοτικού. Βασικός στόχος της εκπαιδευτικής εφαρμογής είναι η χρήση της ως βοηθητικό υλικό για την κατανόηση, την εμπέδωση και την αξιολόγηση των γνώσεων των μαθητών στις διδακτικές ενότητες που αφορούν τα νησιά και τα ποτάμια της Ελλάδας.

Η εκπαιδευτική εφαρμογή, που σχεδιάστηκε και παρουσιάστηκε στην Ενότητα 6, ακολουθεί τις αρχές της θεωρίας μάθησης του εποικοδομητισμού, ενσωματώνοντας κατάλληλα χαρακτηριστικά ώστε να επιτρέπει στους μαθητές παίζοντας: α) να διεξάγουν διερεύνηση των βασικών χαρακτηριστικών των νησιών και των ποταμών της Ελλάδας, σύμφωνα με τη διδακτέα ύλη της Γεωγραφίας Ε' Δημοτικού και β) να μπορούν να αξιολογήσουν τις γνώσεις τους. Επίσης, μέσω της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής εφαρμογής παρουσιάζονται πολλές από τις δυνατότητες του οπτικού προγραμματισμού, καθώς και η συνεισφορά παρόμοιων εργαλείων στην εκπαίδευση.

Καταρχάς, η εκπαιδευτική εφαρμογή δίνει στο μαθητή τη δυνατότητα επιλογής της πίστας που επιθυμεί να «παίξει», ενώ σε κάθε πίστα παρέχεται η δυνατότητα εξερεύνησης – διερεύνησης των αντικειμένων (νησιά, ποτάμια) και των χαρακτηριστικών τους, αλλά και αξιολόγησης των παρεχόμενων γνώσεων. Επιπλέον, κάθε πίστα ξεκινά με καλωσόρισμα των μαθητών και αναφορά στον στόχο της, προκειμένου να διαμορφωθεί κατάλληλο συναισθηματικό κλίμα και οι μαθητές να γνωρίσουν τη χρησιμότητά της, ενώ σε κάθε πίστα παρέχονταν σαφής τρόπος εξόδου – διαφυγής στην αρχική οθόνη της εφαρμογής.

Για τη φάση της διερεύνησης καθεμίας πίστας, δεν τέθηκε χρονικός περιορισμός, επιτρέποντας στον καθένα μαθητή να ακολουθήσει με το δικό του ρυθμό μάθησης την εξερεύνηση των αντικειμένων και των ιδιοτήτων τους. Αντίστοιχα, για τη φάση της αξιολόγησης (τεστ γνώσεων) τέθηκε χρονικός περιορισμός 2 λεπτών για την ολοκλήρωσή της, και βαθμολογία (σκορ) για τις σωστές απαντήσεις, προάγοντας την ενεργητική μάθηση και παρέχοντας στους μαθητές τη δυνατότητα αξιολόγησης της προόδου τους.

Κατά τη φάση αξιολόγησης η εφαρμογή παρέχει κατάλληλες ηχητικές και οπτικές ανατροφοδοτήσεις με σχόλια επιβράβευσης και ενθάρρυνσης, ενώ σε περίπτωση λάθους προσφέρει επιπλέον δεδομένα (βοήθεια) στον μαθητή για την εύρεση της σωστής απάντησης. Με τον τρόπο αυτόν παρέχεται κίνητρο στον μαθητή για την ολοκλήρωση της αξιολόγησης, επιτρέποντας στους μαθητές να κατανοούν ευκολότερα τα λάθη τους χωρίς να αποθαρρύνονται, ενώ τα λάθη λειτουργούσαν ταυτόχρονα και ως κίνητρα για την περαιτέρω βελτίωση των μαθητών. Επιπρόσθετα, η βοήθεια που παρέχει η εφαρμογή γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να καθοδηγεί έμμεσα τον μαθητή προκειμένου να εντοπίσει τη σωστή απάντηση. Κατά αυτόν τον τρόπο προάγεται η οικοδόμηση της γνώσης, μέσω της κριτικής σκέψης, της παρατήρησης, του συνδυασμού δεδομένων και της δημιουργία συσχετισμών μεταξύ των δεδομένων.

Σε επόμενο στάδιο, η συγκεκριμένη υλοποιηθείσα εφαρμογή μπορεί να εφαρμοστεί στην τάξη από τους μαθητές της Ε' τάξης, κάτι που έχει να προσφέρει πολύτιμη ανατροφοδότηση προκειμένου να γίνουν διορθώσεις και προσθήκες τόσο στο περιεχόμενο όσο και στη λειτουργικότητα της εφαρμογής. Επιπρόσθετα, αναλόγως της ανταπόκρισης που θα τύχει, μπορεί να επεκταθεί τόσο και σε άλλες θεματικές ενότητες του μαθήματος της Γεωγραφίας όσο και σε άλλα μαθήματα του δημοτικού, όλων των τάξεων.

Ανακεφαλαιώνοντας, μπορούμε να ισχυριστούμε πως η πρωτοτυπία της παρούσας εργασίας έγκειται στο ότι αφορά τη σχεδίαση και την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού Γεωγραφίας στο Scratch, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βοηθητικό διδακτικό υλικό, κάτι το οποίο δεν συναντάται συχνά στην, έως σήμερα, βιβλιογραφία είτε αυτή αφορά την πρωτοβάθμια είτε τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ελληνόγλωσση

- Αθανασούλα-Ρέππα, Α. (2008). Ο Εκπαιδευτικός Οργανισμός στο Διεθνές και Ευρωπαϊκό Περιβάλλον. Στο Α. Αθανασούλα-Ρέππα & Μ. Κουτούζης, *Διοίκηση Εκπαιδευτικών Μονάδων Κοινωνική και Ευρωπαϊκή Διάσταση της Εκπαιδευτικής Διοίκησης* (93-133). Πάτρα: ΕΑΠ.
- Βοσνιάδου, Στ. (Επιμ.) (2002). *Γνωσιακή Επιστήμη: Η Νέα Επιστήμη του Νου*. Αθήνα: Gutenberg.
- Γαλάνη, Λ. (2016). Προεκτείνοντας τα Προγράμματα Σπουδών Γεωγραφίας με τη χρήση δορυφορικών εικόνων – Προτάσεις, *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σ. 884-891), Θεσσαλονίκη: ΕΝΕΦΕΤ.
- Γνεσούλη, Ε. (2017). *Πιλοτική Εφαρμογή του Scratch στη διδασκαλία του φαινομένου του σεισμού σε μαθητές Γυμνασίου*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα: 2017.
- Δαγδιλέλης, Β. (2005). Η Πληροφορική στην Οργάνωση και Διοίκηση της Εκπαίδευσης - Πληροφορική και στελέχη της Εκπαίδευσης. Στο Α. Καψάλης (2005) (επιμ.), *Οργάνωση και Διοίκηση Σχολικών Μονάδων*, σ. 213 - 230. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας.
- ΕΑΠΤΥ. (2007). *Επιμορφωτικό υλικό για την εκπαίδευση των επιμορφωτών στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης*. Πρόγραμμα «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στη Χρήση και Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διδακτική Διαδικασία», Πάτρα: 2007.
- Ιακωβάκη, Μ. (2017). *Οι νέες τεχνολογίες στη διοίκηση των σχολικών μονάδων Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Απόψεις και στάσεις των διευθυντών*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πρόγραμμα Σπουδών Σπουδές στην Εκπαίδευση, Σχολή Ανθρωπιστικών Σπουδών, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα: 2017.
- Κόμης, Β. (2002). *Ερευνητικοί άξονες και μεθοδολογικά ζητήματα σχετικά με τη σύγκρουση*

του ερευνητικού πεδίου της Διδακτικής της Πληροφορικής. Στα Πρακτικά του 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή «Οι τεχνολογίες της Πληροφορικής και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Ρόδος: Εκδόσεις Καστανιώτη.

Κόμης, Β. (2004). Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της πληροφορίας και των Επικοινωνιών. Αθήνα Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Κορδάκη, Μ. (2000). Εγχειρίδιο χρήσης του Geometer - Sketchpad. Αθήνα: Εκδόσεις Καστανιώτη.

Κουλομπαρίτση, Α. (2008). Πρόγραμμα Επιμόρφωσης σε Εκπαιδευτικό Λογισμικό «Οι Τ.Π.Ε. στην Προτοβάθμια Εκπαίδευση». Αθήνα: ΥΠΕΠΘ, Π.Ι.

Κραγιόπουλος, Ν. (2012). Η χρήση των νέων τεχνολογιών από τους εκπαιδευτικούς των θετικών επιστημών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. (Διπλωματική εργασία). Α.Π.Θ. Φιλοσοφική Σχολή, Τμήμα Φιλοσοφίας και Παιδαγωγικής, Τομέας: Παιδαγωγικής, Θεσσαλονίκη.

Λιώση Α., Σταράκης Ι., Γαλάνη Α., (2017). Η αξιοποίηση του Scratch στο μάθημα της Γεωγραφίας: Η διδασκαλία των εποχών.

Μαρκέα, Χ. (2006). Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η διδασκαλία των μαθηματικών με έμφαση στα λογισμικά δυναμικής Γεωμετρίας. Διπλωματική εργασία. Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Η Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση» Πανεπιστήμιο Πατρών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Μαθηματικών: Πάτρα.

Ματσαγγούρας, Η. (1997). Στρατηγικές διδασκαλίας. Από την πληροφόρηση στην κριτική σκέψη, Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.

Μικρόπουλος, Α. (2000). Εκπαιδευτικό Λογισμικό - Θέματα αξιολόγησης και σχεδίασης λογισμικού υπερμέσων. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Μικρόπουλος, Α. (2011). Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. ΥΠΕΠΘ, Π.Ι. Αθήνα: ΟΕΔΒ.

- Μπακογιάννης, Σ., & Γρηγοριάδου, Μ. (2000). *Μοντέλο αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού - Η συμμετοχή του μαθητή ως αξιολογητή*. 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Πάτρα, Πανεπιστήμιο Πατρών, 13-15 Οκτωβρίου 2000.
- Νικολός, Δ. & Κόμης, Β. (2010). Μια διδακτική πρόταση για τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch. *Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Αθήνας – Διδακτική της Πληροφορικής, Ενότητα II Διδακτικές Προσεγγίσεις για τον Προγραμματισμό, 9-11 Απριλίου 2010 (σ.σ. 15-24). Αθήνα* (http://hermes2.di.uoa.gr:8080/didinf5/templates/themza_j15_13/Proceedings-5thPanHellenicConference-DidacticsOfInformatics.pdf)
- Ξυλογιάννης, Χ. (2014). *Μελέτη αξιοποίησης του εκπαιδευτικού λογισμικού Scratch για τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε μαθητές της ΣΤ' Δημοτικού*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2014.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1998). *Γενικές Προδιαγραφές Εκπαιδευτικού Λογισμικού*. Γραφείο Πιστοποίησης και Πολυμέσων. Ανακτήθηκε στις 12 Μαΐου, 2019, από: <https://www.lemonia-boutskou.gr/data/geniko-meros/prodiagrafeslogismikouPI.pdf>
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Αθήνα: ΥΠΑΔΒΜΘ. Ανακτήθηκε στις 16 Απριλίου, 2019, από: http://dide.mag.sch.gr/plinet/site/dimotiko_new.pdf
- Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., & Πιντέλας, Π. (2003). *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγηση του*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
- Πανελλήνια Ένωση Καθηγητών Γερμανικής Γλώσσας Π.Ε. (χ.χ.) *Θεωρίες μάθησης*. Ανακτήθηκε 04 Απριλίου 2019, από: <https://www.pdv.org.gr/img/theoriesmathisis.pdf>
- Παπαδάκης, Σ., & Χατζηπέρης, Ν. (2005). *Βασικές Δεξιότητες στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας*. Αθήνα: ΥΠ.ΕΘ.Π. – ΠΙ.

- Παπαδόπουλος, Γ. (2002). *Τα νέα προγράμματα σπουδών στο Σχολείο. Της «Κοινωνίας της Πληροφορίας»;* Κατακερματισμός και αποσπασματικότητα ή ολιστική προσέγγιση; Πρακτικά συνεδρίου. 16ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Δ.Ο.Ε.-Π.Ο.Ε.Δ. Αλεξανδρούπολη.
- Παρασκευά, Φ., & Παπαγιάννη, Α. (2008). *Επιστημονικές & παιδαγωγικές δεξιότητες για τα στελέχη της εκπαίδευσης.* Αθήνα: ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Προκοσιάδου, Γ. (2009). *Η βελτίωση της διοικητικής λειτουργίας του σχολείου μέσα από την χρήση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών.* (Διδακτορική διατριβή). ΕΚΠΑ, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Τομέας Επιστημών Αγωγής, Αθήνα.
- Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2001). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας.* Αθήνα.
- Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2004). *Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας: Ολική προσέγγιση.* Τόμοι Α& Β Αθήνα: Εκδόσεις Ράπτη.
- Σγουροπούλου, Κ., & Κουτουμάνος, Α. (2001). Η Επικοινωνία Μέσω Υπολογιστή για την Υποστήριξη των Κοινοτήτων Μάθησης. Εισηγήση στο 1ο συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Τεκμήριο διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: http://www.eap.gr/news/EXAGGELIA_SYNEDRIOU/synedrio/html/sect6/6.htm
[Ημερομηνία τελευταίας επίσκεψης 25-01-2004.](#)
- Σολομωνίδου, Χ. (1999). *Εκπαιδευτική τεχνολογία, Μέσα, υλικά, διδακτική χρήση και αξιοποίηση.* Αθήνα : Καστανιώτη.
- Στρούμπα, Α. (2015). *Προγραμματίζοντας με το Scratch.* Μυτιλήνη, 2015.
- Τάσση, Ο. (2014). Οι σχέσεις των εκπαιδευτικών με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνιών στο σχολείο. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών – Επιστημονικών Θεμάτων 1*, σ. 200-215.
- Τριλιανός, Α. (2003). *Μεθοδολογία της Σύγχρονης Διδασκαλίας.* Αθήνα.
- Φλουρής, Γ. (2003). *Σκέψεις για την αναζήτηση ενός πλαισίου επιμόρφωσης και δια βίου μάθησης των εκπαιδευτικών στην κοινωνία της γνώσης.* Αθήνα: Ατραπός

- Φραγκάκης, Χ. (2017). *Εκπαιδευτικό Λογισμικό για την Εκμάθηση Γλώσσας Προγραμματισμού*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιά, 2017.
- Φωτογιαννόπουλος, Φ. & Παπαθανασίου, Δ. (2017). *Οπτικός Προγραμματισμός και η Εφαρμογή του στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Πτυχιακή Εργασία, Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, Πάτρα: 2017.
- Χριστάκου, Α. (2013). *Ανάπτυξη Πολυμεσικού Εκπαιδευτικού Υλικού για τη Διδασκαλία του Προγραμματισμού σε Μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης με τη Χρήση του Εκπαιδευτικού Μικρόκοσμου Scratch*. Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Τεχνολογίας Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας, Σπάρτη: 2013.

Ξενόγλωσση

- Bednar, A. K., Cunningham, D., Duffy, T. M., & Perry, J. D. (1992). Theory in to Practice: How Do We Link? In T.M. Duffy and D. H. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation* (pp. 17-34). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Begel, A. (1996). LogoBlocks: *A Graphical Programming Language for Interacting with the World*. Technical report, MIT Media Laboratory, Cambridge, MA, USA.
- Ben-Ari, M. (2001). *Constructivism in Computer Science Education*, Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 20(1), 45-73.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge: Harvard University Press.
- Calder, N. (2010). Using Scratch: An Integrated Problem-Solving Approach to Mathematical Thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9-14.
- Choi, Y., & Hong, S. H. (2015). Effects of STEAM Lessons Using Scratch Programming Regarding Small Organisms in Elementary Science-Gifted Education. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 34(2), 194-209.
- Demir, K. (2006). School Management Information Systems in Primary Schools. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 5 (2). Article 6.
- Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009, July). Influence of the familiarization with scratch on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 41, No. 3, pp. 258-262). ACM.
- Gulbahar, Y., & Kalelioglou, F. (2014). The effects of teaching programming via Scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics in Education-An International Journal*, (Vol13_1), 33-50.
- Jonassen, D. H. (1991). *Evaluating constructivistic learning*. Educational Technology, 31, 28-33.
- Kahn, K. (1996). *Drawing on napkins, video-game animation, and other ways to program computers*. Communications of the ACM, 39(8), 49-59.

- Kim, H., Choi, H., Han, J., & So, H. J. (2012). Enhancing teachers' ICT capacity for the 21st century learning environment: Three cases of teacher education in Korea. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(6).
- Lai, A. F., & Yang, S. M. (2011, September). The learning effect of visualized programming learning on 6 th graders' problem solving and logical reasoning abilities. In *Electrical and Control Engineering (ICECE), 2011 International Conference on* (pp. 6940-6944). IEEE.
- Lee, Y. J. (2011). Scratch: Multimedia programming environment for young gifted learners. *Gifted Child Today*, 34(2), 26-31.
- Malone, T. & Lepper (1987). *Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning*. In Snow, R. & Farr, M. J. (Ed), *Aptitude, Learning, and Instruction Volume 3: Conative and Affective Process Analyses*. Hillsdale, NJ.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 10(4), 16.
- Mavrikaki, E. (2004). *Greek teachers describe the "ideal" educational software for Environmental Education*.
- Meerbaum-Salant, O., Armoni, M., & Ben-Ari, M. (2011, June). Habits of programming in scratch. In *Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 168-172). ACM.
- Meerbaum-Salant, O., Armoni, M., & Ben-Ari, M. (2013). Learning computer science concepts with scratch. *Computer Science Education*, 23(3), 239-264.
- Monroy-Hernández, A. (2007, June). ScratchR: sharing user-generated programmable media. In *Proceedings of the 6th international conference on Interaction design and children* (pp. 167-168). ACM.
- Moreno-León, J., & Robles, G. (2016, April). Code to learn with Scratch? A systematic literature review. In *Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2016 IEEE* (pp. 150-156). IEEE.

- Nellis, M. D. (1994). Technology in geographic education: Reflections and future directions. *Journal of Geography*, 93(1), 36-39.
- Passey, D. (2002). ICT and school management - A review of selected literature. Unpublished Research Report: Lancaster University, Department of Educational Research.
- Peppler, K. A., & Kafai, Y. B. (2007). From SuperGoo to Scratch: Exploring creative digital media production in informal learning. *Learning, Media and Technology*, 32(2), 149-166.
- Sanjanaashree, P., & Soman, K. P. (2014, January). Language learning for visual and auditory learners using scratch toolkit. In *Computer Communication and Informatics (ICCCI), 2014 International Conference on* (pp. 1-5). IEEE.
- Sharan, S. (1990). *Cooperative Learning, Theory and Research*, New York: Praeger Publishers.
- Shepherd, I. D. (1985). Teaching geography with the computer: possibilities and problems. *Journal of Geography in Higher Education*, 9(1), 3-23.
- Skinner, B.F. (1968). *The Technology of Teaching*. New York: Meredith Corporation. pp. 61-2, 64-5, 155-8, 167-8.
- Unesco (2007). *The Unesco ict in Education Programme*. Bangkok: Unesco.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Walford, R. (1981). *Geography games and simulations: learning through experience*. *Journal of Geography in Higher Education*, 5(2), 113-119.
- Wilson, A., & Moffat, D. C. (2010). Evaluating Scratch to introduce younger schoolchildren to programming. *Proceedings of the 22nd Annual Psychology of Programming Interest Group*. Universidad Carlos III de Madrid, Leganés, Spain.