

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Διπλωματική Εργασία

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ SCRATCH ΣΤΗ  
ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΗ Β΄/ΘΜΙΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

ΦΟΥΝΤΟΥΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ

A.M. ME09040

Επιβλέπων: ΡΕΤΑΛΗΣ ΣΥΜΕΩΝ, Αναπληρωτής Καθηγητής

*Πειραιάς, ΙΟΥΝΙΟΣ 2011*

## Περιεχόμενα

Ευρετήριο Σχημάτων .....	iii
Ευρετήριο Πινάκων .....	iii
Ευρετήριο Γραφημάτων .....	iii
Ευχαριστίες .....	iv
Abstract .....	vi
Περίληψη .....	vii
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> : Εισαγωγή .....	8
1.1 Το μάθημα της Πληροφορικής στο αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου ..	8
1.1.1 Η Πληροφορική στο Δημοτικό .....	9
1.1.2 Η Πληροφορική στο Γυμνάσιο .....	11
1.1.3 Η Πληροφορική στο Λύκειο .....	14
1.2 Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας .....	16
1.3 Δομή της διπλωματικής εργασίας .....	17
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> : Διδασκαλία των αλγοριθμικών δομών και παρανοήσεις των μαθητών	19
2.1.1 Βασικές έννοιες και δομές του δομημένου προγραμματισμού .....	21
2.1.2 Παρανοήσεις των μαθητών στην εκμάθηση του προγραμματισμού ..	25
2.1.3 Παρανοήσεις των μαθητών σε βασικές έννοιες και δομές .....	28
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> : Διδασκαλία του προγραμματισμού με χρήση της γλώσσας	
προγραμματισμού Scratch .....	33
3.1 Το περιβάλλον Scratch .....	33
3.1.1 Περιγραφή του Scratch .....	33
3.1.2 Χαρακτηριστικά και τρόπος λειτουργίας του Scratch .....	35
3.2 Η συμβολή του Scratch στη διδασκαλία του Προγραμματισμού .....	38
Κεφάλαιο 4: Ανάπτυξη Ψηφιακού Υλικού .....	43
4.1 Σκεπτικό ανάπτυξης ψηφιακού υλικού .....	43
4.2 Μαθησιακές διαδικασίες που αναπτύσσονται .....	44
4.3 Δημιουργία ιστοτόπου για την υποστήριξη των μαθητών κατά την	
ενασχόλησή τους με το Scratch .....	45
4.4 Δομή Ιστοτόπου .....	47
4.5 Δημιουργία λογαριασμού στο <a href="http://scratch.mit.edu">scratch.mit.edu</a> .....	52
4.6 Ενδεικτικά παραδείγματα δραστηριοτήτων .....	53
4.6.1 <i>Tetragona.sb</i> .....	54
4.6.2 <i>Picatsu pacman.sb</i> .....	55
4.6.3 <i>Paint like Pollock.sb</i> .....	57
4.6.4 <i>music improvisation.sb</i> .....	58
Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup> : Μελέτη Περίπτωσης .....	59
5.1 Πλαίσιο Εφαρμογής .....	59
5.2 Ορισμός της Μελέτη περίπτωσης .....	60
5.3 Συμμετέχοντες στην ομάδα μελέτης περίπτωσης .....	61
5.3.1 Χαρακτηριστικά δείγματος .....	61
5.3.2 Πρότερες γνώσεις .....	62
5.4 Στόχοι διδασκαλίας .....	64
5.4.1 Παιδαγωγικοί στόχοι .....	64
5.4.2 Γενικοί διδακτικοί- μαθησιακοί στόχοι .....	65

5.4.3	Ειδικοί διδακτικοί- μαθησιακοί στόχοι [Α& Β Γυμνασίου- Α' Λυκείου]	65
5.5	Κοινωνική ενορχήστρωση	66
5.6	Ο ρόλος των μαθητών	67
5.7	Ο ρόλος του δασκάλου	68
5.8	Ανάθεση τελικής εργασίας	69
Κεφάλαιο 6 <sup>ο</sup> :Ευρήματα και Αξιολόγηση Τελικής Εργασίας		71
6.1	Μέθοδοι συλλογής δεδομένων	71
6.2	Μέσα συλλογής ερευνητικών δεδομένων	71
6.2.1	Ρουμπρίκα	71
6.2.2	Ερωτηματολόγιο	73
6.2.3	Παρατήρηση	75
6.3	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ	76
6.3.1	Αξιολόγηση	76
6.4	Ευρήματα	78
6.4.1	Ευρήματα Ερωτηματολογίου	78
6.4.2	Ευρήματα Ρουμπρίκας	89
6.4.3	Ευρήματα από τη διόρθωση της τελικής εργασίας	103
6.4.4	Ευρήματα Forum- Διαδικτυακής Κοινότητας Scratch	105
6.4.5	Ευρήματα Παρατήρησης	105
Κεφάλαιο 7 <sup>ο</sup> Συμπεράσματα- Μελλοντική Έρευνα		107
7.1	Γενικό συμπέρασμα	107
7.1.1	Αξιολόγηση του Scratch: Πως και γιατί συμβάλει στη διδασκαλία του προγραμματισμού	108
7.1.2	Αποτίμηση της μελέτης περίπτωσης	108
7.2	Μελλοντική έρευνα	111
Βιβλιογραφία		112
8.1	Ξενόγλωσση	112
8.2	Ελληνική	115
8.3	Δικτυακοί τόποι/ Ιστοσελίδες	118
Παράρτημα		121
9.1	Ρουμπρίκα Αξιολόγησης Εργασίας στο Scratch	121
9.2	Ερωτηματολόγιο για το Scratch	125
9.3	Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης της Εργασίας στο Scratch	130

## Ευρετήριο Σχημάτων

Εικόνα 1: Δομή ακολουθίας .....	22
Εικόνα 2: Δομή Επιλογής I.....	23
Εικόνα 3: Δομή Επιλογής II .....	24
Εικόνα 4: Κεντρική οθόνη του Scratch.....	35
Εικόνα 5: Οι εντολές του Scratch σύμφωνα με τη γραφική μορφή τους .....	36
Εικόνα 6: Ιστότοπος του μαθήματος .....	49
Εικόνα 7: Σελίδα διαδικτυακής κοινότητας Scratch .....	53
Εικόνα 8: Παράδειγμα tetragona.sb .....	54
Εικόνα 9: Παράδειγμα ricatsu racman .....	56
Εικόνα 10: Παράδειγμα Paint like Pollock.....	57
Εικόνα 11: Παράδειγμα music improvisation .....	58
Εικόνα 13: Παράδειγμα σωστού κώδικα.....	103

## Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Δομή Επιλογής.....	23
Πίνακας 2: Δομή Επανάληψης .....	24
Πίνακας 3: Πίνακας περιγραφής εντολών (οδηγός χρήσης Scratch) .....	37
Πίνακας 4: Δείγμα μαθητών.....	61
Πίνακας 5: Κατηγοριοποίηση ερωτήσεων ερωτηματολογίου .....	79
Πίνακας 6: Στάσεις.....	81
Πίνακας 7: Συγκεντρωτικός πίνακας δεξιοτήτων .....	84
Πίνακας 8: Συγκεντρωτικός πίνακας δεδομένων της Ρουμπρίκας αξιολόγησης (μαθητές) .....	89
Πίνακας 10: Κατηγοριοποίηση αποτελεσμάτων της Ρουμπρίκας αξιολόγησης (μαθητές) .....	92
Πίνακας 11: Συγκεντρωτικός πίνακας δεδομένων της Ρουμπρίκας αξιολόγησης (διδάσκοντας) .....	95
Πίνακας 12: Κατηγοριοποίηση αποτελεσμάτων της Ρουμπρίκας αξιολόγησης (διδάσκοντας) .....	97
Πίνακας 13: Πίνακας αποκλίσεων .....	100

## Ευρετήριο Γραφημάτων

Γράφημα 1: ΗΤΑ διάγραμμα της αρχικής σελίδας του ιστότοπου.....	50
γράφημα 2: Εβδομαδιαίες ώρες χρήσης Η/Υ.....	62
γράφημα 3: Στατιστικό χρήσης του Η/Υ .....	62
γράφημα 4: Βαθμός ευκολίας- δυσκολίας του Scratch .....	81
γράφημα 5: Διαμόρφωση άποψης για το Scratch .....	82
γράφημα 6: Που βοήθησε το Scratch .....	83
γράφημα 7: Τι μπορούν να φτιάξουν οι μαθητές στο Scratch .....	84
γράφημα 8: Συγκεντρωτικό γράφημα γνώσεων .....	87
γράφημα 9: Συμβολή του Scratch στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	88
γράφημα 10: Μέγιστες βαθμολογίες κριτηρίου .....	91
γράφημα 11: CorrelationI.....	100
γράφημα 12: CorrelationII.....	102

## Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες εκφράζω στον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Ρετάλη Συμεών για την επίβλεψη, τη βοήθεια και την υπομονή του καθ' όλη τη διάρκεια της διπλωματικής μου εργασίας και μέχρι την ολοκλήρωση της, με πολύτιμες παρατηρήσεις, συμβουλές και έμπρακτη συμπαράσταση.

Ευχαριστώ επίσης τα μέλη της επιτροπής εξέτασης της μεταπτυχιακής μου εργασίας κ. Σάμψων Δημήτριο και κα. Παρασκευά Φωτεινή, καθώς και τους υπόλοιπους καθηγητές του τμήματος για τη βοήθεια που μου προσέφεραν και για τις χρήσιμες παρατηρήσεις τους, καθ' όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ...

Στους μαθητές του σχολείου μου που συμμετείχαν στην μελέτη περίπτωσης και στον Διευθυντή και την Υποδιευθύντρια μου, που υπήρξαν αρωγοί στην όλη μου προσπάθεια.

Στους συμφοιτητές μου, για την πολύ καλή οργάνωση και συνεργασία που είχαμε

Στην Χωριανοπούλου Έλενα & στον Κουτρούλη Πέτρο, που με στήριξαν από τα πρώτα βήματα μου στο μεταπτυχιακό έως τώρα, να 'ναι καλά

Στην οικογένεια μου και στους φίλους μου

Στο Θάνο μου

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΙΑ

Στη γιαγιά μου Ελένη...

## Abstract

The aim of teaching programming is not to prepare and train future programmers, but to develop and enhance technological literacy that will encourage students to acquire a deeper knowledge of how a computer system works, apply programming to their everyday life and become active members of the new technological era. This thesis records how teaching of programming is embodied in Greek reality and identifies the main misconceptions that students do while learning. It then analyzes the environment of Scratch programming language and researches its contribution to the teaching of programming in IT courses, in secondary education and the solutions offered to some of the identified problems.

Moreover, we give a description of the case study where pupils are using appropriate teaching material, as well as examples and activities of escalating difficulty. In that way, they are gradually introduced into programming concepts and structures and gain meta-cognitive skills which will assist them in carrying out their final project. Finally, we gather, evaluate and present the data generated by the case study, on the contribution of Scratch in teaching programming, as well as the conclusions derived.

## Περίληψη

Η διδασκαλία του προγραμματισμού δεν αποσκοπεί στην προετοιμασία και εκπαίδευση μελλοντικών προγραμματιστών, αλλά στην ανάπτυξη μιας κουλτούρας τεχνολογικού αλφαριθμητισμού που θα ωθήσει τους μαθητές να αποκτήσουν μια πιο βαθιά γνώση του πως λειτουργεί ένας υπολογιστικό σύστημα, πως μπορούν να εφαρμόσουν τον προγραμματισμό στην καθημερινότητά τους και να αποτελέσουν ενεργά μέλη της νέας τεχνολογικής εποχής.

Η παρούσα διπλωματική εργασία καταγράφει πως εντάσσεται η διδασκαλία του προγραμματισμού στην ελληνική πραγματικότητα και εντοπίζει τις βασικές παρανοήσεις που κάνουν οι μαθητές κατά την εκμάθησή του. Εν συνεχεία, αναλύει το περιβάλλον της προγραμματιστικής γλώσσας Scratch και μελετά πώς η ένταξή της στο μάθημα της Πληροφορικής, στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, μπορεί να συμβάλει στη διδασκαλία του προγραμματισμού και να προσφέρει λύσεις σε κάποια από τα προβλήματα που έχουν εντοπιστεί.

Παράλληλα, παρατίθεται η μελέτη περίπτωσης όπου οι μαθητές με τη βοήθεια κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού και κλιμακούμενης δυσκολίας παραδείγματα και δραστηριότητες εισάγονται σταδιακά σε προγραμματιστικές έννοιες και δομές και αποκτούν μεταγνωστικές δεξιότητες που θα τους βοηθήσουν να φέρουν εις πέρας την τελική τους εργασία.

Τέλος, συγκεντρώνονται και αξιολογούνται τα δεδομένα που προκύπτουν από τη μελέτη περίπτωσης σχετικά με την συμβολή του Scratch διδασκαλία του προγραμματισμού και παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν.



## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> : Εισαγωγή

### 1.1 Το μάθημα της Πληροφορικής στο αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου

Η Πληροφορική πρωτοεισήχθη στο αναλυτικό πρόγραμμα των ελληνικών σχολείων το 1983, ως διδασκόμενο μάθημα στα τότε τεχνικά και επαγγελματικά λύκεια. Η διδασκαλία της Πληροφορικής στα γυμνάσια, ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο, ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του '90 (Κόμης, 2001). Η καθυστέρηση αυτή οφειλόταν σε έλλειψη βιβλίων και καθηγητών, μάλιστα ο κλάδος της Πληροφορικής τα πρώτα χρόνια στελεχώθηκε από καθηγητές άλλων ειδικοτήτων, που είχαν μετεκπαιδευτεί στο αντικείμενο. Από το 2003 η Πληροφορική ξεκίνησε σταδιακά να διδάσκεται και στα ολοήμερα δημοτικά ενώ από σχολικό έτος 2010-2011, ενσωματώθηκε πιλοτικά και στο πρωινό τους πρόγραμμα.

Στο σημερινό εκπαιδευτικό τοπίο γίνεται μια προσπάθεια να μεταβούμε στην κοινωνία της γνώσης. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος πρέπει πρώτα να υπάρξει ο Πληροφοριακός και Τεχνολογικός αλφαριθμητισμός. Η εξοικείωση των μαθητών με τις νέες τεχνολογίες (τεχνολογικός αλφαριθμητισμός), η κατανόηση βασικών εννοιών της Πληροφορικής και η ανάπτυξη σχετικών δεξιοτήτων συγκαταλέγονται στον κορμό της βασικής εκπαίδευσης και είναι εφάμιλλης σημασίας και βαρύτητας με το να ξέρει κάποιος να διαβάζει και να γράφει (Unesco/IFIP, 2000).

Στην Ελλάδα ο όρος Πληροφορική Τεχνολογία (information technology) δεν συνεπάγεται της εισαγωγής των μαθητών στην επιστήμη της Πληροφορικής, αλλά σε έναν τεχνολογικό εγγραμματισμό, που περικλείει το σύνολο των δεξιοτήτων και γνώσεων που θα τους είναι απαραίτητες για την ενεργή ενσωμάτωση τους στην ψηφιακή κοινωνία.

Η Πληροφορική Τεχνολογία στην εκπαίδευση έχει πολλές πτυχές (Dagdilelis et al, 2004):

- μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο διδασκαλίας (πχ. διδασκαλία της επιστήμη των υπολογιστών),
- μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εκπαιδευτικό εργαλείο ( πχ. χρησιμοποιώντας την πληροφορική τεχνολογία για να διδάξει διάφορα άλλα μαθήματα),
- μπορεί εμμέσως να επηρεάσει την εκπαιδευτική διαδικασία (όταν το διαδίκτυο χρησιμοποιείται για να διευκολύνει τους μαθητές σε απομακρυσμένες περιοχές να συνεργαστούν και να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους - Computer Mediated Communication).

Για όλους τους προαναφερθέντες λόγους, η πληροφορική εν γένει και η διδασκαλία του προγραμματισμού ειδικότερα, περιλαμβάνεται στα αναλυτικά προγράμματα της Δευτεροβάθμιας και Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς επίσης και στα προγράμματα σπουδών πολλών σχολών της

τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ακόμη και αν δεν σχετίζονται άμεσα με τα αντικείμενα της Πληροφορικής ή της Τεχνολογίας.

### **1.1.1 Η Πληροφορική στο Δημοτικό**

Το 2001 το τμήμα Πληροφορικής του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου εισηγείται την ένταξη των Νέων Τεχνολογιών στην Α/βαθμια και Προσχολική Αγωγή. Αργότερα εγκρίνεται το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) (Φ.Ε.Κ. 1366 /τ.Β'/18-10-2001, 1373/τ.Β'/18-10-2001, 1374/τ.Β'/18-10-2001, 1375/τ.Β'/18-10-2001, 1376/τ.Β'/18-10-2001). Η εισαγωγή της πληροφορικής στο δημοτικό είχε σαν σκοπό να έρθουν οι μαθητές σε μια πρώτη επαφή με τον Η/Υ και βασικές του λειτουργίες. Ο Η/Υ στο δημοτικό, επιδιώκεται να χρησιμοποιηθεί σαν γνωστικό διερευνητικό εργαλείο με σκοπό την μάθηση, σαν εποπτικό μέσο διδασκαλίας σε βασικά γνωστικά αντικείμενα προάγοντας τη διαθεματικότητα, σαν εργαλείο επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών και σαν γνωστικό αντικείμενο (πληροφορικός αλφαριθμητισμός) αποκτώντας δεξιότητες στην χρήση ενός υπολογιστικού συστήματος.

Οι τρεις βασικοί άξονες που κατηγοριοποιούνται οι στόχοι είναι:

- **Γνώση και μεθοδολογία:** Οι μαθητές θα πρέπει να αποκτήσουν βασικές γνώσεις και δεξιότητες χρήσης του η/υ, να εξοικειωθούν με τις βασικές του λειτουργίες και να είναι σε θέση να τον χρησιμοποιούν δημιουργικά. Μέσα από διαδικασίες μάθησης μεθοδολογικού χαρακτήρα θα πρέπει να κατορθώσουν να αναπτύξουν δεξιότητες πλοήγησης, ανακάλυψης, αλληλεπίδρασης και έκφρασης.
- **Συνεργασία και επικοινωνία:** Οι μαθητές μέσα από εκπαιδευτικές δραστηριότητες, λογισμικά και το διαδίκτυο να κατορθώσουν να αναπτύξουν ομαδοσυνεργατικές δεξιότητες και ικανότητες επικοινωνίας.
- **Επιστήμη και Τεχνολογία στην καθημερινή ζωή:** Βασικό μέλημα της εισαγωγής της πληροφορικής στο δημοτικό είναι να αναπτύξει την κριτική ικανότητα και ένα κλίμα ευαισθητοποίησης των μαθητών για τις συνέπειες τις ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας και τις επιπτώσεις στην καθημερινή ζωή. Επιπλέον, να τους ενημερώσει σε θέματα ασφαλούς πλοήγησης στο διαδίκτυο, προστασίας των πνευματικών δικαιωμάτων και ασφάλειας των προσωπικών δεδομένων και πληροφοριών.

Ο σκοπός της Πληροφορικής στο δημοτικό σύμφωνα με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο είναι:

*«οι μαθητές να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν με (ή χωρίς) τη βοήθεια του εκπαιδευτικού τον υπολογιστή ως «γνωστικό-διερευνητικό εργαλείο», να αναζητούν πληροφορίες, να επικοινωνούν και να προσεγγίζουν βασικές αρχές που διέπουν τη χρήση της υπολογιστικής τεχνολογίας»*

Ειδικοί σκοποί έτσι όπως παρουσιάζονται στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής είναι:

- *“Να προσεγγίσουν οι μαθητές βασικές έννοιες της Πληροφορικής και να εξοικειώνονται βαθμιαία το λεξιλόγιο και τις ορολογίες της επιστήμης.*
- *Να γνωρίσουν την κεντρική μονάδα και τις βασικές περιφερειακές συσκευές (πληκτρολόγιο, οθόνη, ποντίκι, εκτυπωτής) του υπολογιστή, να μπορέσουν να εξηγήσουν με απλά λόγια τη χρησιμότητά τους, να τις θέτουν σε λειτουργία και να τις χρησιμοποιούν με ασφάλεια.*
- *Να εργασθούν με σχετική αυτονομία σε ένα γραφικό περιβάλλον εργασίας και να χρησιμοποιήσουν λογισμικό γενικής χρήσης για να εκφράσουν τις ιδέες τους με πολλούς τρόπους και μέσα.*
- *Να αντιληφθούν τον υπολογιστή, τις περιφερειακές συσκευές και το χρησιμοποιούμενο λογισμικό ως ενιαίο σύστημα.*
- *Να επικοινωνήσουν και να αναζητήσουν πληροφορίες χρησιμοποιώντας το Διαδίκτυο (με τη βοήθεια ή μη του δασκάλου).*
- *Να χρησιμοποιήσουν εφαρμογές πολυμέσων εκπαιδευτικού περιεχομένου και να κατανοήσουν τις έννοιες της πλοήγησης και της αλληλεπίδρασης.*
- *Να αναζητήσουν πληροφορίες σε απλές βάσεις δεδομένων ή σε άλλες πηγές πληροφοριών, να τις καταγράψουν και να τις αξιολογήσουν.*
- *Να συνεργασθούν για την υλοποίηση μιας εργασίας, να αναγνωρίσουν τη συμβολή της ομαδικής εργασίας στην παραγωγή έργου και να αναδειχθεί η δυναμική του διαλόγου.*
- *Να αξιοποιήσουν τα εργαλεία Πληροφορικής για να παρουσιάσουν τις παρατηρήσεις, τις σκέψεις τους και τα συμπεράσματά τους με τρόπο που οι ίδιοι επιλέγουν (σχέδια, πίνακες, λόγο, κείμενο κτλ.).*
- *Να αναπτύξουν έναν κώδικα δεοντολογίας που να αφορά την εργασία τους στο χώρο του εργαστηρίου και το σεβασμό της εργασίας των άλλων, να ευαισθητοποιηθούν σε θέματα προστασίας των πνευματικών δικαιωμάτων, ασφάλειας των πληροφοριών, συμπεριφοράς στο Διαδίκτυο, ασφάλειας και αποφυγής κινδύνων στο «εργασιακό» τους περιβάλλον κτλ.*
- *Να αναπτύξουν κριτική στάση σχετικά με τη χρήση των υπολογιστών για την αντιμετώπιση προβλημάτων, να αναφέρουν εφαρμογές της Πληροφορικής στο σύγχρονο κόσμο και, τέλος, να ευαισθητοποιηθούν και να προβληματισθούν για τις επιπτώσεις από την εφαρμογή των ΤΠΕ στο περιβάλλον, στον εργασιακό χώρο, στη γλώσσα, στις αξίες και τον πολιτισμό.”*

Συγκεκριμένα σε ότι αφορά στη διδασκαλία του Προγραμματισμού, οι μαθητές του δημοτικού έρχονται σε επαφή με το αντικείμενο στην πέμπτη και έκτη τάξη. Ο στόχος των μαθημάτων είναι να καταλάβουν οι μαθητές ότι ο υπολογιστής είναι μια μηχανή, που ελέγχεται από τις εντολές που του δίνει ο άνθρωπος σε κωδικοποιημένη μορφή. Στη συνέχεια να εξοικειωθούν με τη συγγραφή τέτοιων εντολών, χρησιμοποιώντας μία απλή γλώσσα προγραμματισμού. Μέσα από ένα Logo like προγραμματιστικό περιβάλλον, θα τους δοθεί η ευκαιρία να συντάξουν απλές διαδικασίες και να παρακολουθήσουν παραδείγματα, που θα τους βοηθήσουν να καταλάβουν καλύτερα τι συνιστά τον Προγραμματισμό.

### **1.1.2 Η Πληροφορική στο Γυμνάσιο**

Σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής (ΔΕΠΠΣ, 2003), στο γυμνάσιο οι μαθητές θα πρέπει να αποκτήσουν δεξιότητες χειρισμού ενός υπολογιστικού συστήματος, να κατανοήσουν βασικές έννοιες και όρους από την επιστήμη των υπολογιστών, να αποκτήσουν κριτική ικανότητα επεξεργασίας των πληροφοριών που τους παρέχονται και δεξιότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα. Σκοπός, είναι οι μαθητές να εξοικειωθούν με αρχές που διέπουν ένα υπολογιστικό σύστημα, με βασικές λειτουργίες του, με την αρχιτεκτονική του, με τα προγράμματα που το απαρτίζουν και το λειτουργικό του σύστημα και την διαχείριση και οργάνωση αρχείων. Επίσης, οι μαθητές θα πρέπει να αποκτήσουν ικανότητες και γνώσεις επίλυσης προβλημάτων, αλληλεπίδρασης, συνεργασίας, επικοινωνίας, ασφαλούς πλοήγησης και προστασίας προσωπικών δεδομένων.

Οι γενικοί στόχοι ομαδοποιούνται με βάση τρεις άξονες:

(α) Γνώση και μεθοδολογία

(β) Συνεργασία και επικοινωνία

(γ) Επιστήμη και Τεχνολογία στην καθημερινή ζωή.

Με τη διδασκαλία της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο επιδιώκονται οι παρακάτω επιμέρους ειδικοί σκοποί (Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής):

- *“Να αποκτήσουν οι μαθητές την ικανότητα να εξηγούν και να αναλύουν βασικές έννοιες και όρους της Πληροφορικής (δεδομένα, πληροφορίες, κωδικοποίηση, επεξεργασία δεδομένων, αρχείο, αποθήκευση, πρόγραμμα, λογισμικό, λογισμικό συστήματος κλπ.) καθώς και να αναγνωρίζουν τη βασική ορολογία της σύγχρονης δικτυακής τεχνολογίας και της τεχνολογίας των πολυμέσων.*
- *Να γνωρίσουν τη λειτουργία των κυριότερων μονάδων του υπολογιστή και να χρησιμοποιήσουν με ευχέρεια ένα υπολογιστικό σύστημα.*
- *Να χρησιμοποιήσουν εργαλεία λογισμικού γενικής χρήσης για να καταγράψουν τις ιδέες τους, να τις επεξεργασθούν και να τις παρουσιάσουν με διάφορους τρόπους και μέσα, να επιλύσουν απλά προβλήματα, να χρησιμοποιήσουν απλά μοντέλα πρόβλεψης και ελέγχου*

για να προσομοιάσουν και να δοκιμάσουν απλά προβλήματα ή συμπεράσματα από άλλα γνωστικά αντικείμενα.

- Να αποκτήσουν δεξιότητες συλλογής, επιλογής, ανάλυσης και αξιολόγησης πληροφοριών από διάφορες πηγές (ηλεκτρονικές εγκυκλοπαίδειες, ηλεκτρονικά λεξικά, παγκόσμιος ιστός – www κ.ά.) και να τις αξιοποιήσουν για τη δημιουργία ατομικών ή ομαδικών – συνθετικών εργασιών.
- Να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ για να επικοινωνήσουν, να ανταλλάξουν απόψεις, να προβληματισθούν, να διασκεδάσουν, να παρουσιάσουν τις ιδέες και τις απόψεις τους (με τρόπο που οι ίδιοι θα επιλέξουν) και να εφαρμόσουν απλές γνώσεις των ΤΠΕ στην καθημερινή ζωή.
- Να αναπτύξουν κριτικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων με τη χρήση του υπολογιστή και να επιλύσουν απλά προβλήματα σε προγραμματιστικό περιβάλλον.
- Να συνεργασθούν για την εκτέλεση συγκεκριμένης εργασίας, να αναπτύξουν πρωτοβουλίες, να σχεδιάσουν, να θέσουν στόχους, να διαλεχτούν, να υπερβούν τις αντιθέσεις τους, να διατηρήσουν την ανεξαρτησία τους με σεβασμό στην άποψη των άλλων, να αναγνωρίσουν τη συμβολή της ομαδικής εργασίας στην παραγωγή έργου, να συζητήσουν και να κρίνουν την εργασία τους και την εργασία των άλλων.
- Να αναπτύξουν έναν κώδικα δεοντολογίας που να αφορά την εργασία τους στο χώρο του εργαστηρίου, το σεβασμό της εργασίας και της διαφορετικότητας των άλλων.
- Να ευαισθητοποιηθούν σε θέματα προστασίας των πνευματικών δικαιωμάτων, ασφάλειας των πληροφοριών, συμπεριφοράς στο Διαδίκτυο, ασφάλειας και αποφυγής κινδύνων στο «εργασιακό» τους περιβάλλον και να αναγνωρίσουν την αναγκαιότητα ύπαρξης και τήρησης κανόνων.
- Να αναπτύξουν κριτική στάση σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ, να αναφέρουν εφαρμογές της Πληροφορικής στο σύγχρονο κόσμο και, τέλος, να ευαισθητοποιηθούν, να συζητήσουν και να προβληματισθούν, να ενημερωθούν και να κατανοήσουν τις επιπτώσεις από την εφαρμογή των ΤΠΕ στους ίδιους, το περιβάλλον, τον πολιτισμό, τη γλώσσα, τις αξίες, τις επιστήμες, την εκπαίδευση, τον εργασιακό χώρο και, γενικότερα, την κοινωνία.”

Όπως παρατηρούμε στο ελληνικό πρόγραμμα σπουδών οι διδακτικοί στόχοι περιγράφονται σε μια πιο γενική μορφή. Ο εκπαιδευτικός βασιζόμενος σε αυτούς τους στόχους, όπως ορίζονται από το υπουργείο, πρέπει να αναστοχαστεί και να δημιουργήσει τους ειδικούς σκοπούς που θα καλύπτουν τη διδασκαλία του και τις ανάγκες των εκπαιδευομένων του. Η διαδικασία αυτή, αφήνει τον εκπαιδευτικό ελεύθερο να διαμορφώσει την διδασκαλία του κατά βούληση, μπορεί όμως να οδηγήσει σε παρερμηνείες τους νεοδιόριστους εκπαιδευτικούς, που δεν έχουν την κατάλληλη εμπειρία και καθοδήγηση.

Σε ότι αφορά στη διδασκαλία του Προγραμματισμού που είναι και το αντικείμενο αυτής της διπλωματικής, οι μαθητές της Γ΄ γυμνασίου επιδιώκεται να μπορούν να κατανοούν τι σημαίνει η έννοια «γλώσσα προγραμματισμού» και να αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα χρήσης της. Έπειτα, προσδοκάται να είναι σε θέση να καταστρώνουν τη λύση ενός απλού προβλήματος και να την μεταφέρουν σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον.

Για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι οι μαθητές εισάγονται στις γλώσσες προγραμματισμού,

μαθαίνοντας τα βασικά στάδια επίλυσης ενός προβλήματος με τη χρήση υπολογιστή. Το επόμενο στάδιο είναι να περιγράψουν και να κατανοούν τι είναι όρος «πρόγραμμα» και να σχεδιάζουν τη λύση του, χρησιμοποιώντας αλγόριθμους.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

### 1.1.3 Η Πληροφορική στο Λύκειο

Στο Γενικό Λύκειο διδάσκονται αρκετά μαθήματα που υπάγονται στο γνωστικό αντικείμενο της Πληροφορικής. Παρακάτω θα δούμε αναλυτικά πως εντάσσονται στο Πρόγραμμα Σπουδών του Λυκείου (Πρόγραμμα Σπουδών των μαθημάτων των Α΄, Β΄, Γ΄ τάξεων του Ενιαίου Λυκείου)

**Εφαρμογές Πληροφορικής**(Επιλογής) της Α΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου και **Εφαρμογές Υπολογιστών** (Επιλογής) των Β΄ ή Γ΄ τάξεων Ενιαίου Λυκείου.

#### Σκοποί διδασκαλίας του μαθήματος

Με τη διδασκαλία του μαθήματος επιδιώκεται (ΑΠΣ για το Λύκειο):

- *“Να επεκτείνουν οι μαθητές τη γενική πληροφορική παιδεία τους με έμφαση στην ανάπτυξη ικανοτήτων και δεξιοτήτων στη χρήση και αξιοποίηση των υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών ως εργαλείων μάθησης και σκέψης.*
- *Να ενημερωθούν για τις εφαρμογές της Πληροφορικής στο σύγχρονο κόσμο και ειδικότερα για τις δυνατότητες που προσφέρει και τις προοπτικές που δημιουργεί στον κλάδο/κατεύθυνση που επέλεξαν (ή πρόκειται να επιλέξουν), για να σπουδάσουν.*
- *Να ευαισθητοποιηθούν, να προβληματιστούν και να αναπτύξουν κριτική ικανότητα στα κοινωνικά, ηθικά, πολιτισμικά κ.ά. ζητήματα που τίθενται με την «εισβολή» των υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας”.*

**Πολυμέσα - Δίκτυα** (Επιλογής της Γ΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου).

#### Σκοποί διδασκαλίας του μαθήματος

Με τη διδασκαλία του μαθήματος επιδιώκεται να αποκτήσουν οι μαθητές:

- Γνώση και κατανόηση των σταδίων σχεδίασης, υλοποίησης και αξιολόγησης μιας εφαρμογής πολυμέσων.
- Απαραίτητη γνώση και τεχνογνωσία πάνω σε θέματα δικτύων υπολογιστών και του τρόπου εφαρμογής τους σε πρακτικό επίπεδο.

**Εφαρμογές Λογισμικού** (Επιλογής της Γ΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου).

### Σκοποί διδασκαλίας του μαθήματος

Σκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος "Εφαρμογές λογισμικού" είναι οι μαθητές να αποκτήσουν σωστές βάσεις, γνώσεις και εμπειρία στον τρόπο που οι εφαρμογές λογισμικού γενικής χρήσης χρησιμοποιούνται μέσα από παραδείγματα εργαλείων, μεθόδων επίλυσης προβλημάτων και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων οι οποίες θα βοηθήσουν τους μαθητές στο(ΑΠΣ για το Λύκειο):

- *“Να αναπτύξουν δεξιότητες μοντελοποίησης και τεχνικές επίλυσης προβλημάτων.*
- *Να προάγουν την αναλυτική και τη συνθετική τους σκέψη.*
- *Να αποκτήσουν ευχέρεια στη χρήση συμβολικών μέσων έκφρασης και διερεύνησης.*
- *Να καλλιεργήσουν διαχρονικές δεξιότητες στη χρήση λογισμικού.*
- *Να αποκτήσουν μια συνολική εικόνα της πληροφορικής και να ανακαλύψουν τις σχέσεις μεταξύ των επιμέρους εφαρμογών, εργαλείων κτλ.*
- *Να διευκολυνθεί η ανάπτυξη της ικανότητας να δημιουργούν.*
- *Να ενισχυθεί ο συμμετοχικός - συνεργατικός χαρακτήρα της μάθησης”.*

**Τεχνολογία Υπολογιστικών Συστημάτων και Λειτουργικά Συστήματα** (Επιλογής της Γ΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου).

### Σκοποί διδασκαλίας του μαθήματος

Σκοπός με την διδασκαλία του μαθήματος " Τεχνολογία Υπολογιστικών Συστημάτων και Λειτουργικά Συστήματα " είναι οι μαθητές να αποκτήσουν σωστές βάσεις, γνώσεις και εμπειρία στην αρχιτεκτονική, την οργάνωση και την λειτουργία ενός υπολογιστικού συστήματος καθώς επίσης, επιδιώκεται να κατανοήσουν οι μαθητές την έννοια και το ρόλο του λειτουργικού συστήματος.

**Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον** Τεχνολογικής Κατεύθυνσης της Γ΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου.

### Σκοποί διδασκαλίας του μαθήματος

Με τη διδασκαλία του μαθήματος επιδιώκεται (ΑΠΣ για το Λύκειο):

- *“Να αναπτύξουν οι μαθητές αναλυτική και συνθετική σκέψη.*



- Να αποκτήσουν ικανότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα.
- Να μπορούν να επιλύουν απλά προβλήματα σε προγραμματιστικό περιβάλλον.
- Σκοπός του μαθήματος δεν είναι η εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού. Έμφαση δίνεται στις ενότητες Ανάλυση προβλήματος και Σχεδίαση αλγορίθμου, ώστε οι μαθητές:
- Να αναπτύξουν δεξιότητες αλγοριθμικής προσέγγισης, δημιουργικότητα, φαντασία, αναλυτικό πνεύμα και αυστηρότητα στην έκφραση.
- Να μπορούν να διακρίνουν ποια προβλήματα αντιμετωπίζονται σε προγραμματιστικό περιβάλλον”.

## 1.2 Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας

Το αντικείμενο αυτής της διπλωματικής ήταν να διερευνήσει μέσα από τη βιβλιογραφία πως διαμορφώνεται η διδασκαλία του προγραμματισμού στην εκπαίδευση και στην ελληνική πραγματικότητα. Η εργασία αυτή επικεντρώνεται στο πώς προσεγγίζουν τον προγραμματισμό οι μαθητές και τι αντιλαμβάνονται ως «πρόγραμμα», «προγραμματίζω», ποιες είναι οι χαρακτηριστικότερες παρανοήσεις τους και δυσκολίες που συναντούν. Με βάση αυτή τη βιβλιογραφική επισκόπηση αναπτύχθηκε ένα πλαίσιο δράσης των μαθητών και του καθηγητή και παράλληλα δημιουργήθηκε ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό με χρήση της δυναμικής γλώσσας οπτικού προγραμματισμού Scratch.

Μέσα από τη μελέτη περίπτωσης χρήσης του Scratch από μαθητές γυμνασίου και λυκείου εξετάζεται αν δημιουργείται ένα προσφορότερο έδαφος στο οποίο μπορεί ευδοκιμήσει η διδακτική του προγραμματισμού. Εν συνεχεία αναλύεται το σκεπτικό με το οποίο δημιουργήθηκε το εκπαιδευτικό υλικό, καθώς και η πορεία των μαθητών και τα στάδια που ακολουθήθηκαν έτσι ώστε να αποκτήσουν τα απαραίτητα εφόδια για να εκπονήσουν μόνοι τους την συνθετική τους εργασία.

Σημαντικό κομμάτι αυτής της διπλωματικής αποτελεί η ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από την αξιολόγηση της εργασίας τόσο από τον καθηγητή όσο και από τους ίδιους τους μαθητές και η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν, τις στάσεις που δημιουργήθηκαν, τις γνώσεις και δεξιότητες που αποκτήθηκαν.

### 1.3 Δομή της διπλωματικής εργασίας

Η διπλωματική αναπτύσσεται μέσα από επτά κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο βλέπουμε πως εντάσσεται το μάθημα στην πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, έτσι όπως αυτό περιγράφεται μέσα από το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής

Το δεύτερο κεφάλαιο αναπτύσσει ζητήματα που αφορούν στη διδασκαλία του προγραμματισμού, αναφέρει τι ισχύει στην ελληνική πραγματικότητα, ποιες είναι οι βασικές δομές του δομημένου προγραμματισμού. Ακόμη, καταγράφονται οι προβληματικές που αφορούν στην εκμάθηση των προγραμματισμού και των αντίστοιχων εννοιών και δομών.

Μέσα από το κεφάλαιο τρία προσεγγίζουμε την διδασκαλία του προγραμματισμού με χρήση της γλώσσας scratch. Περιγράφεται το ίδιο το εργαλείο, ο τρόπος λειτουργίας του και οι λόγοι που μας οδήγησαν στην επιλογή του ως μέσου διδασκαλίας του προγραμματισμού.

Το τέταρτο κεφάλαιο αφιερώνεται στο ψηφιακό υλικό που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της διδακτικής παρέμβασης. Αναλύεται το σκεπτικό βάση του οποίου αναπτύχθηκε το υλικό, αναφέρονται οι μαθησιακές διαδικασίες που ενισχύονται μέσα από την χρήση του και περιγράφονται εκτενώς τα στοιχεία που το αποτελούν.

Στο πέμπτο κεφάλαιο εισαγόμαστε στην Μελέτη Περίπτωσης. Επεξηγείται το πλαίσιο εφαρμογής μέσα στο οποίο εκτυλίχθηκε και αιτιολογείται η απόφαση να επιλεγεί η μελέτη περίπτωσης, ως στρατηγική έρευνας. Αναλύεται επίσης το δείγμα που συμμετείχε, οι στόχοι διδασκαλίας που τέθηκαν, οι ρόλοι καθηγητή και μαθητών και γίνεται αναφορά στην ανάθεση της τελικής εργασίας.

Στο κεφάλαιο έξι, αναφέρονται οι μέθοδοι συλλογής δεδομένων και περιγράφονται τα ερευνητικά μέσα που χρησιμοποιούνται. Επίσης, καταγράφονται, αναλύονται και αξιολογούνται τα ευρήματα που προέκυψαν από την διόρθωση των τελικών εργασιών των μαθητών, την συμπλήρωση ερωτηματολογίων πάνω στο εργαλείο, την συμμετοχή στην διαδικτυακή κοινότητα και τον ιστότοπο του μαθήματος και την πολύμηνη παρατήρηση.

Η εργασία ολοκληρώνεται με το έβδομο κεφάλαιο, που παρατίθεται η αποτίμηση του εργαλείου και της διδακτικής παρέμβασης και οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Στα κεφάλαια οχτώ και εννιά βρίσκονται αντίστοιχα η βιβλιογραφία και το παράρτημα, με την πλήρη μορφή των ερωτηματολογίων και της ρουμπρίκας.

Λέξεις κλειδιά: Μελέτη περίπτωσης, προγραμματισμός, αλγοριθμικές δομές, γλώσσα προγραμματισμού Scratch

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΑΛΙΑΣ

## 2 Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> : Διδασκαλία των αλγοριθμικών δομών και παρανοήσεις των μαθητών

Το μάθημα της Πληροφορικής αποτελεί αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο του ωρολογίου προγράμματος στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και διδάσκεται σε κάθε τάξη. Από φέτος εντάχθηκε και σε 800 δημοτικά ως μάθημα κορμού πέρα από την ύπαρξη του στο ωρολόγιο πρόγραμμα των Ολοήμερων δημοτικών, που ήδη ισχύει. Η εκπαίδευση στην πληροφορική, έτσι όπως διαμορφώνεται σήμερα, ακολουθεί την «τεχνοκεντρική προσέγγιση» (Κόμης και Μικρόπουλος, 2001). Στόχος της είναι να προσφέρει στους μαθητές τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες πάνω στη λειτουργία του υπολογιστή και τον προγραμματισμό ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας. Το ελληνικό σχολείο ακολουθεί μια κλασική προσέγγιση στον τρόπο διδασκαλίας, ορίζοντας τον δάσκαλο ως μεταδότη των πληροφοριών και το μαθητή δέκτη που τις λαμβάνει.

Τα μαθήματα με προγραμματιστικό αντικείμενο στοχεύουν στην απόκτηση γνώσεων από τους εκπαιδευόμενους πάνω σε προγραμματιστικές έννοιες και δομές. Κυρίως, αποσκοπούν στην απόκτηση δεξιοτήτων σε ότι αφορά στη σχεδίαση και υλοποίηση λύσεων. Δηλαδή, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να αναλύουν ένα πρόβλημα, να μπορούν να αξιοποιούν υπάρχουσες λύσεις, να χρησιμοποιούν ορθά τις διάφορες προγραμματιστικές δομές και να μπορούν να επιλύσουν τα προβλήματα αυτά με τη βοήθεια προγραμματιστικών εργαλείων.

Σύμφωνα με το ΑΠΣ η διδασκαλία του προγραμματισμού εισάγεται στο δημοτικό στην Ε' και ΣΤ' τάξη, οι μαθητές εξοικειώνονται στην χρήση μιας απλής γλώσσας προγραμματισμού (Logo like) που τους βοηθάει να μάθουν να ελέγχουν και να προγραμματίζουν ένα υπολογιστικό σύστημα. Η ύλη του μαθήματος της Πληροφορικής στο γυμνάσιο δεν έχει ακόμη προσαρμοστεί στα νέα δεδομένα, δηλαδή την εισαγωγή του προγραμματισμού στο δημοτικό, και έτσι δεν απαντάται πριν την Γ' γυμνασίου. Συγκρίνοντας τα αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ελλάδος και Κύπρου, μέσα από το άρθρο των Δαβράζο και Γαλάνη, βλέπουμε ότι αφιερώνεται διπλάσιος χρόνος για την εβδομαδιαία διδασκαλία του μαθήματος στην Κύπρο. Μια άλλη διαφορά είναι ότι στο κυπριακό Α.Π.Σ. το μάθημα της πληροφορικής εμπλουτίζεται με τη διδασκαλία δημιουργίας βάσεων δεδομένων. Η γνώση δημιουργίας βάσεων δεδομένων, σύμφωνα με τον Κόμη (2004), θεωρείται ότι προσφέρει τη δυνατότητα για ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής, δημιουργικής και συνθετικής σκέψης. Στην Ελλάδα οι μαθητές της Γ' γυμνασίου εισάγονται στη διδασκαλία του προγραμματισμού μέσα από τη χρήση της γλώσσας Logo. Η Logo σχεδιάστηκε περισσότερο ως εκπαιδευτική γλώσσα, παρά

ως γλώσσα προγραμματισμού και θεωρήθηκε κυρίως εργαλείο που συντελεί στην ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου και όχι στην απόκτηση προγραμματιστικών δεξιοτήτων (Κόμης, 2004). Σε ότι αφορά στον προγραμματισμό η διδακτική προσέγγιση που ακολουθείται είναι η κλασική διδακτική προσέγγιση σύμφωνα με την οποία παρουσιάζονται στους μαθητές οι βασικές προγραμματιστικές έννοιες και δομές μέσω μιας συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού. Όπως αναφέρουν οι Lidtke & Zhou (1999) θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο συντακτικό της κάθε διδασκόμενης γλώσσας και η παρουσίαση των εννοιών και δομών που υποστηρίζονται γίνεται κλιμακωτά. Δηλαδή πρώτα παρουσιάζεται η έννοια της μεταβλητής, στη συνέχεια περνάμε σε δομές όπως είναι η επιλογή, επανάληψη κ.ο.κ.

Σε ότι αφορά στη διδασκαλία του προγραμματισμού στο Λύκειο στο μάθημα επιλογής «Εφαρμογές Πληροφορικής/Υπολογιστών» διατυπώνεται ο εξής στόχος: «Οι μαθητές για να μάθουν να χρησιμοποιούν προγραμματιστικά εργαλεία, θα πρέπει να έρθουν σε επαφή με τουλάχιστον μια γλώσσα προγραμματισμού, που θα χρησιμοποιήσουν για την επίλυση προβλημάτων που θα τους δοθούν». Το ελληνικό πρόγραμμα σπουδών δεν διευκρινίζει ποια γλώσσα προγραμματισμού πρέπει να διδαχθούν οι μαθητές και τι είδους προβλήματα καλούνται να επιλύσουν. Συνεπώς, ο καθορισμός των επιμέρους διδακτικών στόχων, η επιλογή υπολογιστικού περιβάλλοντος μάθησης καθώς επίσης και η δημιουργία δραστηριοτήτων είναι στην κρίση του εκάστοτε διδάσκοντα.

Από το σχολικό έτος 1999-2000, το μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον (ΑΕΠΠ) διδάσκεται στα λύκεια και είναι πανελλαδικός εξεταζόμενο μάθημα. Ο γενικός σκοπός του ΑΕΠ είναι: “ οι μαθητές να είναι σε θέση να σκέφτονται με αναλυτικό και συνθετικό τρόπο, να εφαρμόζουν μεθοδολογίες και να λύνουν προβλήματα σε προγραμματιστικό περιβάλλον” (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο,1998; Υπ.Ε.Π.Θ.,2002). Για την διδασκαλία του χρησιμοποιείται το προγραμματιστικό περιβάλλον «ΓΛΩΣΣΑ» που είναι κατασκευασμένο για να εξυπηρετεί τις ανάγκες του μαθήματος, δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στην καλλιέργεια της αλγοριθμικής σκέψης, σε ότι έχει να κάνει με την επίλυση προβλημάτων και λιγότερο στην εκμάθηση μιας συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού (Κόμης, 2005).

### **2.1.1 Βασικές έννοιες και δομές του δομημένου προγραμματισμού**

Όπως αναφέραμε και στην εισαγωγή η παρούσα εργασία είχε ως σκοπό την εισαγωγή και εξοικείωση των μαθητών με βασικές έννοιες και δομές του προγραμματισμού. Στην συνέχεια θα αναλύσουμε την έννοια της μεταβλητής και τις βασικές δομές του δομημένου προγραμματισμού που είναι η Ακολουθία, η Επιλογή και η Επανάληψη.

#### **Μεταβλητή**

Η μεταβλητή ορίζεται ως μια ποσότητα που μπορεί να λαμβάνει διαφορετικές τιμές κατά την εκτέλεση του προγράμματος (Knuth, 1968) και τα χαρακτηριστικά της έκτος από την προαναφερόμενη τιμή είναι: ένα όνομα, ένα σύνολο ιδιοτήτων και μια αναφορά, δηλαδή η θέση μνήμης που την προσδιορίζει (Horowitz, 1984). Οι περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού βασίζονται στη «διαχείριση τιμών που περιέχονται σε μεταβλητές» (Delanoy, 1996).

Η οικοδόμηση της έννοιας της μεταβλητής από τους μαθητές έχει πρωταρχική σημασία στον προγραμματισμό, καθώς τους βοηθάει σημαντικά να οικοδομήσουν πιο σύνθετες δομές (Τζιμογιάννης, 2000).

Ο Schneiderman (1980) κατηγοριοποιεί τις μεταβλητές σε τέσσερα είδη ανάλογα με το που χρησιμοποιούνται:

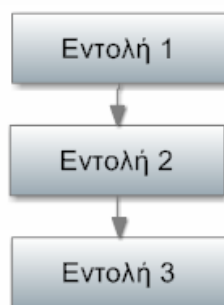
- Μεταβλητές μετρητές, χρησιμοποιούνται σε βρόχους
- Μεταβλητές υπολογισμού
- Μεταβλητές αθροισμάτων
- Μεταβλητές γενικής χρήσης

Επιπλέον, η Samurçay (1989) διακρίνει τις μεταβλητές σε δύο είδη, σε εσωτερικές και εξωτερικές. Οι εσωτερικές είναι αυτές που οι τιμές τους ελέγχονται από τον χρήστη και τοποθετούνται στις εντολές εισόδου (input) και εξόδου (output) του προβλήματος. Οι εσωτερικές μεταβλητές χρησιμοποιούνται μέσα στον κώδικα ενός προγράμματος, δεν είναι ορατές από τον χρήστη και ελέγχονται από τον προγραμματιστή.

Για να λυθεί ένα προγραμματιστικό πρόβλημα χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε και άλλες εντολές πέρα από αυτές του χειρισμού μεταβλητών, όπως είναι η εκχώρηση, η ανάγνωση και εγγραφή τιμής. Απαιτείται να δουλέψουμε με εντολές ακολουθίας, επιλογής και επανάληψης στις οποίες θα ενσωματωθούν οι μεταβλητές.

### Δομή Ακολουθίας

Η δομή ακολουθίας είναι η απλούστερη αλγοριθμική δομή στην οποία εκτελούμε τις εντολές με την ακριβή σειρά με την οποία έχουν γραφτεί στο πρόγραμμα. Η εκτέλεση των εντολών γίνεται μόνο μία φορά.



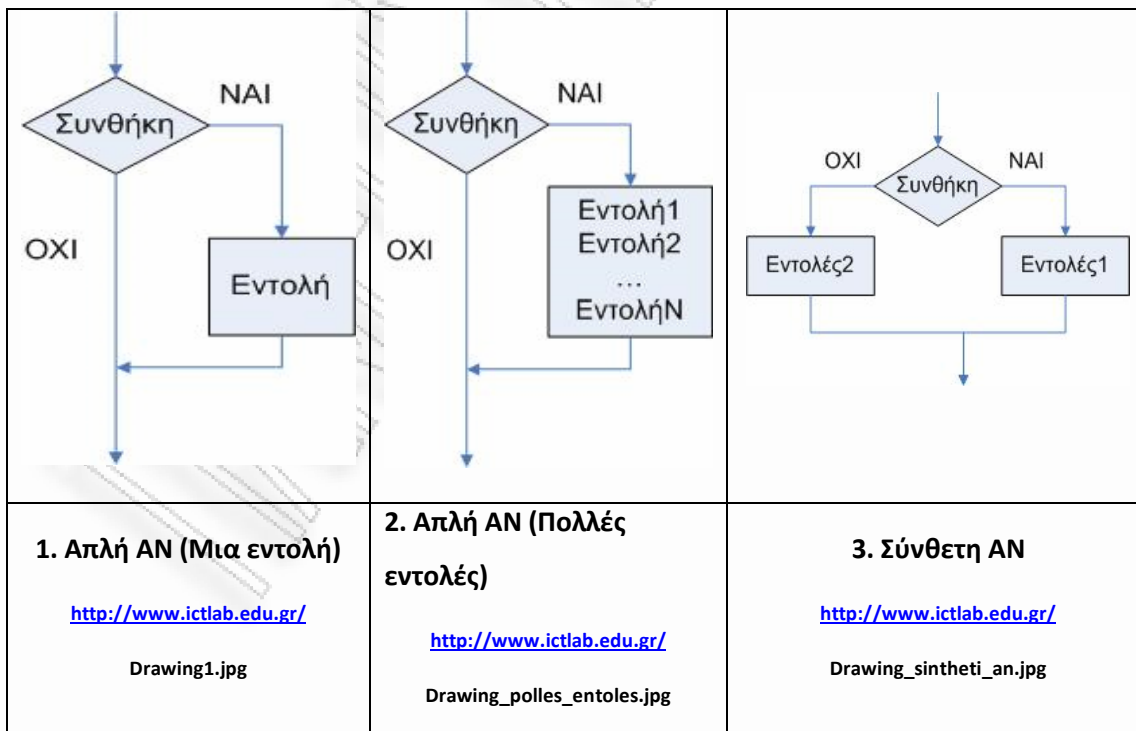
*Εικόνα 1: Δομή ακολουθίας*

### Δομή Επιλογής

Η δομή επιλογής αποτελεί μία από τις τρεις βασικές λογικές δομές του προγραμματισμού και βρίσκεται σε όλα τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που χρησιμοποιούμε σήμερα (Κόμης 2005). Οι δομές ελέγχου διακόπτουν τον ισομορφισμό γραμμικής τάξης ανάμεσα στο κείμενο του προγράμματος και στην εκτέλεσή του (Rogalski & Vergnaud, 1987). Η δομή επιλογής κατά την εκτέλεση ενός αλγορίθμου ελέγχει μία συνθήκη. Η συνθήκη είναι μια λογική έκφραση που μπορεί να πάρει τιμές αληθής ή ψευδής. Όταν λοιπόν στην δομή επιλογής η συνθήκη ισχύει (είναι αληθής) εκτελούνται οι εντολές που αντιστοιχούν σε αυτή την περίπτωση. Όταν η συνθήκη είναι ψευδής εκτελείται η άλλη ομάδα εντολών. Μια συνθήκη ή λογική έκφραση θα περιλαμβάνει συγκριτικούς τελεστές καθώς επίσης και αριθμητικούς ή λογικούς. Όπως αναφέρει η βιβλιογραφία η δομή επιλογής διακρίνεται στις παρακάτω μορφές:

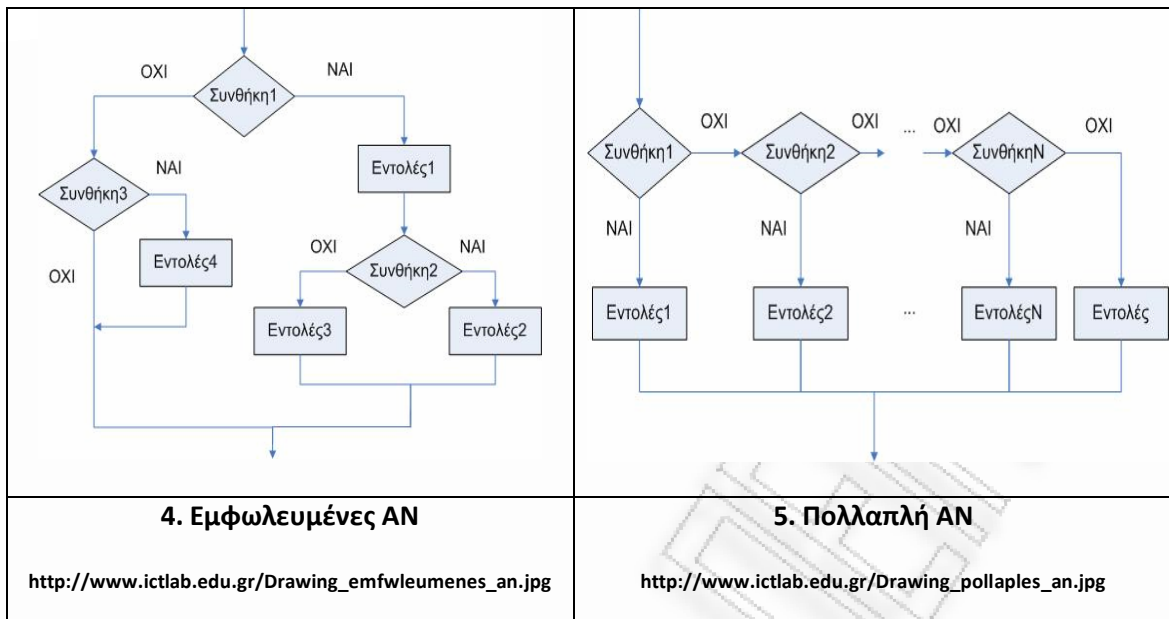
**Πίνακας 1: Δομή Επιλογής**

Απλή δομή επιλογής	Σε αυτή τη δομή ελέγχεται μόνο μια εντολή Αν η συνθήκη ισχύει, κατά συνέπεια είναι αληθής, εκτελούνται όσες εντολές βρίσκονται μέσα στη δομή. Αν η συνθήκη είναι ψευδής, εκτελείται η εντολή που βρίσκεται αμέσως μετά το τέλος της δομής επιλογής.
Σύνθετη δομή επιλογής	Σε αυτή τη δομή ελέγχονται δύο περιπτώσεις Αν η συνθήκη ισχύει και είναι αληθής εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται κάτω από το τότε, διαφορετικά εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται κάτω από το αλλιώς.
Εμφωλευμένες δομές επιλογής	Οι εμφωλευμένες δομές επιλογής είναι ένας συνδυασμός της απλής και σύνθετης δομής
Πολλαπλή επιλογή	Στην πολλαπλή επιλογή ελέγχονται παραπάνω από δύο περιπτώσεις, οι οποίες είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους



**Εικόνα 2: Δομή Επιλογής I**





*Εικόνα 3: Δομή Επιλογής II*

### Δομή Επανάληψης

Οι επαναληπτικές δομές (βρόχοι) αποτελούν δομικό στοιχείο σχεδόν κάθε προγράμματος. Η δομή επανάληψης χρησιμοποιείται για την επαναληπτική εκτέλεση μιας ακολουθίας ενεργειών (εντολών). Ελέγχεται από μια συνθήκη η οποία καθορίζει την έξοδο από την επαναληπτική εκτέλεση των εντολών. Το τμήμα εντολών ενός αλγορίθμου που εκτελείται επαναληπτικά λέγεται βρόχος. Η επανάληψη του βρόγχου μπορεί να κυμαίνεται από μηδέν φορές έως άπειρες. Στη δεύτερη περίπτωση μιλάμε για ατέρμονα βρόγχο.

Σε μία επανάληψη ο αριθμός των επαναλήψεων μπορεί (Soloway, 1983):

- Να τον γνωρίζουμε από πριν, αν τον έχουμε ορίσει εμείς ή
- Να εξαρτάται από μια κατάσταση που λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας

Η δομή επανάληψης κατηγοριοποιείται στις παρακάτω τρεις μορφές

*Πίνακας 2: Δομή Επανάληψης*

Επανάλαβε	Η δομή Επανάλαβε, εκτελεί τις εντολές που περικλείει για ένα πεπερασμένο αριθμό επαναλήψεων (πχ. 10 φορές)
Επανάλαβε ώπου	Εδώ γίνεται έλεγχος αν η συνθήκη είναι αληθής. Σε περίπτωση που η συνθήκη προκύψει ψευδής εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται

	μέσα στη δομή και ξαναελέγχεται η συνθήκη. Μόλις η συνθήκη γίνει αληθής τότε η επανάληψη σταματάει και εκτελείται η αμέσως επόμενη εντολή εκτός δομής
Για πάντα εάν	Ελέγχει συνέχεια αν η συνθήκη ικανοποιείται (είναι αληθής) και αν ναι εκτελεί τις εντολές της δομής

### 2.1.2 Παρανοήσεις των μαθητών στην εκμάθηση του προγραμματισμού

Από τις αρχές τις δεκαετίας του '80, έχει επισημανθεί η γνωστική αξία του προγραμματισμού καθώς θεωρείται ένα αποτελεσματικό μέσο για τη διδασκαλία βασικών εννοιών που βρίσκουν εφαρμογή και σε άλλα γνωστικά πεδία όπως τα Μαθηματικά, η Φυσική και η Λογική (Papert,1980). Επίσης, η απόκτηση δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων μπορεί να αξιοποιηθεί και σε άλλα γνωστικά πεδία (Ennis, 1994; Pirolli & Recker, 1994).

Ο προγραμματισμός όμως, παρά την σημασία του, δεν αποτελεί ένα εύκολο αντικείμενο για τους μαθητές. Ο Pea (1986) μετά από μακροχρόνια έρευνα σε παιδιά ηλικιών 8-12 και 14-17 που μάθαιναν να προγραμματίζουν με την γλώσσα LOGO περιγράφει τις παρανοήσεις στην κατανόηση του τρόπου εκτέλεσης των προγραμμάτων. Χαρακτηριστικά αναφέρει ότι οι νεαροί προγραμματιστές δεν αντιλαμβάνονται πως ο υπολογιστής μπορεί να επεξεργαστεί μία και μόνο μία εντολή κάθε φορά . Έχουν την ψευδαίσθηση ότι ο υπολογιστής μπορεί να επεξεργαστεί διάφορες εντολές ταυτόχρονα, με κάποιου είδους παράλληλη διεργασία. Φυσικά γνωρίζουμε ότι δεν μπορεί να είναι ενεργή παραπάνω από μία εντολή τη φορά.

Ο Blackwell (2002) αναφέρει ότι ο προγραμματισμός είναι δύσκολος καθώς δεν υπάρχει άμεσος χειρισμός και οι έννοιες είναι αφηρημένες (the use of a notation to represent abstraction). Ομοίως, οι Pennington, Lee & Rehder (1995) συζητούν για τις δυσκολίες που προκύπτουν όταν κάποιος προσπαθεί να συντηρήσει ταυτόχρονα διάφορα επίπεδα πληροφοριών και υποστηρίζουν ότι το «σημαντικό πρόβλημα για τους προγραμματιστές είναι να συντονίσουν επαρκώς τα διαφορετικά προβλήματα».

Παρότι οι μαθητές σήμερα δαπανούν πολύ χρόνο μπροστά από την οθόνη ενός υπολογιστή, σερφάροντας στο ίντερνετ, εγκαθιστώντας λογισμικά ψυχαγωγικών εφαρμογών ή παίζοντας ηλεκτρονικά παιχνίδια, δεν μπορούμε να πούμε ότι δείχνουν τον ίδιο ζήλο και για τον προγραμματισμό, αυτόν καθ' εαυτό. Το φαινόμενο αυτό έχει τις ρίζες του στην κλασική διδακτική προσέγγιση όπου οι εκπαιδευόμενοι διδάσκονται μια

συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού, αναπτύσσοντας την πεποίθηση ότι η επίλυση ενός προβλήματος μέσω του υπολογιστή σχετίζεται κυρίως με την «κωδικοποίηση» της λύσης του σε μια γλώσσα προγραμματισμού. Να προσθέσουμε ότι όταν η διδασκαλία του προγραμματισμού επικεντρώνεται στην εκμάθηση μιας γλώσσας γενικού σκοπού όπως η C, η Pascal κ.α. δυσχεραίνει τους νεαρούς προγραμματιστές που πρέπει να παπαγαλίσουν πληθώρα εντολών με πολύ συγκεκριμένο συντακτικό και δομή. Επιπλέον, όπως αναφέρει ο Παπαευθυμίου (2008) για να δημιουργήσει ένας μαθητής ένα απλό πρόγραμμα θα πρέπει να έχει μάθει τη γλώσσα σε μεγάλο βαθμό, πράγμα που κουράζει τους αρχάριους προγραμματιστές και τους αποθαρρύνει πριν ακόμη ξεκινήσουν. Εν συνεχεία, αν θελήσει να δημιουργήσει πιο σύνθετα προγράμματα, πρέπει να είναι πολύ εξοικειωμένος με το προγραμματιστικό περιβάλλον. Ένα προγραμματιστικό περιβάλλον, μπορεί να διαθέτει μεν πολλά χρήσιμα εργαλεία για τους έμπειρους χρήστες, αλλά για τους αρχάριους η πολυπλοκότητά του αποτελεί ένα επιπλέον πρόβλημα. Ο στόχος μας πρέπει να είναι η εκμάθηση προγραμματισμού και ο μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων και όχι το συντακτικό μιας συγκεκριμένης γλώσσας.

Σύμφωνα με την Γρηγοριάδου κ.α (2002), μέσα από τις διάφορες έρευνες που έχουν γίνει προκύπτει ότι κατά την εφαρμογή της κλασσικής διδακτικής προσέγγισης, οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο

- Να καταλάβουν πως λειτουργεί ένα υπολογιστικό σύστημα
- Να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν την λύση ενός προβλήματος
- Να κατανοήσουν την λειτουργία και τον τρόπο που εφαρμόζονται οι προγραμματιστικές δομές (Du Boulay, 1989), (Ebrahimi, 1994), (Lidtko & Zhou, 1999), (Samurçay, 1989), (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2000).

Ομοίως ο Du Boulay (1986) σε σχετικό άρθρο του διακρίνει πέντε περιοχές δυσκολίας στην εκμάθηση του προγραμματισμού.

- Η πρώτη είναι ο « Προσανατολισμός- (Orientation)»

Οι μαθητές θα πρέπει να ανακαλύψουν ποια είναι η χρήση και χρησιμότητα του προγραμματισμού, που μπορεί να εφαρμοστεί στην καθημερινότητα τους, τι είδους προβλήματα ενδεχομένως θα αντιμετωπίσουν και τι θα αποκομίσουν αφιερώνοντας χρόνο και κόπο στην εκμάθησης μιας τέτοιας δεξιότητας.

- «Εννοιολογική Μηχανή- (Notional Machine)»

Το πεδίο αυτό αφορά στη λειτουργία της εννοιολογικής- εικονικής μηχανής και στα γενικά χαρακτηριστικά της. Ένα πρόγραμμα που εκτελείται στον υπολογιστή αποτελεί ένα μηχανισμό, ο οποίος δεν είναι εύκολα κατανοητός από τους μαθητές. Ο μαθητής καλείται να ελέγξει και να αντιληφθεί πώς η συμπεριφορά της εννοιολογικής μηχανής σχετίζεται με τη φυσική μηχανή (υπολογιστής). Είναι σημαντικό, οι αρχάριοι προγραμματιστές να κατασκευάζουν εννοιολογικά μοντέλα λειτουργίας, ώστε να κατανοούν καλύτερα τις νέες έννοιες που διδάσκονται. Πρέπει επίσης, τα μοντέλα να είναι αναλυτικά, καθώς αυτό θα τους βοηθήσει να δουν το πρόγραμμα σαν σύνολο, να καταλάβουν τη λειτουργία του και θα τους δώσει ώθηση για να ασχοληθούν περαιτέρω με τον προγραμματισμό. Η έρευνα έχει αποδείξει ότι οι μαθητές δεν έχουν αναπτύξει αποτελεσματικά εννοιολογικά μοντέλα που αφορούν στον υπολογιστή και στο πως λειτουργεί κατά την εκτέλεση του προγράμματος (Bonar & Soloway 1985, Rogalski & Vergnaud 1987).

- «Συντακτικό και σημασιολογία της γλώσσας προγραμματισμού-(Notation)»

Όπως αναφέραμε και παραπάνω η εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού παρουσιάζει αρκετά προβλήματα. Οι μαθητές πολύ συχνά υποπίπτουν σε συντακτικά και σημασιολογικά σφάλματα. Δεν δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στην ακριβή μορφή που πρέπει να έχουν οι εντολές με αποτέλεσμα να τις γράφουν λάθος, ενώ δεν είναι σπάνιο να μην ξέρουν το ρόλο που παίζει η κάθε μια. Οι αρχάριοι προγραμματιστές κατά τη συγγραφή κώδικα μπερδεύονται από τον τρόπο έκφρασης της φυσικής γλώσσας ή τα παραδείγματα ψευδοκώδικα που έχουν δει και διατυπώνουν λαθεμένα τις εντολές. Άλλες φορές πάλι, κάνουν συντακτικές υπεργενικεύσεις, χρησιμοποιώντας για παράδειγμα τον χαρακτήρα ";" για να διαχωρίσουν τα ορίσματα σε ένα βρόχο FOR και ταυτόχρονα τον ξαναχρησιμοποιούν για να διαχωρίσουν τις παραμέτρους όταν καλούν μια συνάρτηση.

- «Δομές- (Structures)»

Οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εκμάθηση και σωστή χρήση των δομών. Συνήθως, τις μαθαίνουν προσωρινά και επιφανειακά με αποτέλεσμα να μην είναι σε θέση να τις ανακαλέσουν και να τις ενσωματώσουν στα καινούρια προγράμματα που φτιάχνουν. Έτσι, πελαγώνουν και χάνουν πολύτιμο χρόνο προσπαθώντας να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν κάτι από το μηδέν. Εκεί ακριβώς έγκειται και η διαφορά με τους έμπειρους προγραμματιστές.

- «Διαδικασίες ανάπτυξης προγραμμάτων- (Pragmatics)»

Οι μαθητές δυσκολεύονται να προσαρμοστούν σε περιβάλλοντα ανάπτυξης προγραμμάτων και να αποκτήσουν δεξιότητες ανάπτυξης, ελέγχου και αποσφαλμάτωσης ενός προγράμματος με χρήση των διαθέσιμων εργαλείων . Συχνά ένας αρχάριος δεν είναι σε θέση να διακρίνει τα σφάλματα στον κώδικα ή ακόμη και αν τα εντοπίσει δεν ξέρει πώς να τα αντιμετωπίσει και ενδεχομένως να προτιμήσει να διαγράψει ολόκληρο τον κώδικα και να τον γράψει από την αρχή, από το να προσπαθήσει να αλλάξει το προβληματικό τμήμα του. Επίσης, μπορεί να γνωρίζει το συντακτικό και τη σημασιολογία μεμονωμένων προγραμματιστικών εντολών, αλλά δεν γνωρίζει πώς να τις συνδυάσει για να κατασκευάσει έγκυρα προγράμματα

Εκτός από τις πέντε περιοχές που καταγράφει ο Du Boulay, μέσα από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας διακρίνονται μερικά ακόμη λάθη, όπως το να προσδίδονται ανθρώπινες ιδιότητες σε έναν υπολογιστή. Οι εκπαιδευόμενοι πιστεύουν ότι ένας υπολογιστής σκέφτεται μόνος του και οι πράξεις του δεν υπαγορεύονται αυστηρά από μια ακολουθία εντολών, που πρέπει να εκτελεστεί βήμα προς βήμα. Έτσι, θεωρούν ότι ο υπολογιστής μπορεί να διαβάσει το μυαλό τους και «ξέρει» πως ο χρήστης θέλει να εκτελεστούν ή τι ακριβώς προσπαθεί να εκφράσει.

Επίσης, έχοντας διδαχθεί κάποιες έννοιες μέσα από άλλα μαθήματα, τις αντιλαμβάνονται με τον ίδιο τρόπο και στον προγραμματισμό και αυτό τους προκαλεί σύγχυση. Για παράδειγμα η έννοια της μεταβλητής από τα μαθηματικά ή η έννοια του πίνακα. Οι εκπαιδευόμενοι συγχέουν πολλές φορές τις γραμμές και τα κελιά του πίνακα από τα μαθηματικά, με τους δείκτες και τις τιμές στην πληροφορική. Ο Εφόπουλος (2005) αναφέρει ότι οι μαθητές δυσκολεύονται να αποδεχθούν ότι σε κάποιες γλώσσες προγραμματισμού η αρίθμηση των γραμμών του πίνακα ξεκινάει από τη θέση 0 και όχι από τη θέση 1, που ισχύει στα μαθηματικά.

Τέλος, οι μαθητές έχουν αναπτύξει μια αρνητική στάση ως προς τον προγραμματισμό, που οφείλεται κυρίως στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν όταν πρωτοέρχονται σε επαφή, προτιμώντας λιγότερο “επίπονα” και πιο ελκυστικά περιβάλλοντα όπως είναι το Διαδίκτυο.

### **2.1.3 Παρανοήσεις των μαθητών σε βασικές έννοιες και δομές**

#### **Μεταβλητές**

Η έννοια της μεταβλητής είναι ένα από τα προβλήματα που συναντούν οι μαθητές στη διδασκαλία του προγραμματισμού (Pane & Myers, 1996). Πολλοί ερευνητές έχουν

ασχοληθεί με την έννοια της μεταβλητής και το ρόλο της στην αλγοριθμική και τον προγραμματισμό, όπως οι Samurçay (1985), Bayman (1983) και Rogalski (1989). Χαρακτηριστικά μιας μεταβλητής αποτελούν:

- Η τιμή της,
- Ένα όνομα,
- Ένα σύνολο ιδιοτήτων και
- Η θέση μνήμης που την προσδιορίζει

Ο Rogalski (1987) αναφέρει ότι η επιλογή κατάλληλου ονόματος μεταβλητής μπορεί να διευκολύνει στην κατανόηση της έννοιας ως ονομασία μιας θέσης μνήμης. Αυτό συμβαίνει διότι όταν χρησιμοποιούμε ένα όνομα αντί για μια διεύθυνση μνήμης, διευκολύνεται η αναγνωσιμότητα των προγραμμάτων.

Οι μεταβλητές σύμφωνα με την Samurçay (1985) ταξινομούνται βάση τεσσάρων τρόπων ανάθεσης τιμών:

- Ανάθεση σταθερής τιμής (constant value,  $x=10$ ).
- Ανάθεση τιμής που προκύπτει από υπολογισμό (calculated value,  $a=b+5$ ).
- Αντιγραφή (duplication,  $x=y$ ).
- Συσσώρευση (accumulation,  $sum=sum+n$ ).

Οι μαθητές έχοντας πρωτοδιδασχθεί για τις μεταβλητές στο μάθημα των μαθηματικών, είναι σε θέση να κατανοήσουν τις μεταβλητές της σταθερής τιμής, του υπολογισμού και της αντιγραφής. Δυσκολεύονται όμως να καταλάβουν την περίπτωση της συσσώρευσης καθώς έχει διαφορετική συμπεριφορά στην πληροφορική, απ' ό,τι στα μαθηματικά. Κλασικό παράδειγμα αποτελεί η έκφραση « $x=x+1$ », που στον προγραμματισμό σημαίνει ότι η μεταβλητή  $x$  θα αυξάνει κατά ένα και αποτελεί εκχώρηση τιμής. Στα μαθηματικά πάλι είναι σαν να λέμε ότι το  $x$  ισούται με το  $x+1$  πράγμα που δεν έχει νόημα. Αυτό ουσιαστικά που προκαλεί το πρόβλημα είναι η χρήση του σύμβολου "=", που συγχέεται με το αντίστοιχο μαθηματικό σύμβολο. Σαν λύση, σε ότι αφορά τουλάχιστον στον ψευδοκώδικα, ο Du Boulay (1986), προτείνει να χρησιμοποιούνται πιο ουδέτεροι συμβολισμοί. Με τη χρήση ενός συμβολισμού όπως το τόξο " $\leftarrow$ ", αντί του "=", γίνεται πιο ευδιάκριτη η έννοια εντολής εκχώρησης τιμής μεταβλητής.

Σύμφωνα πάντα με την Samurçay οι μεταβλητές κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες - εσωτερικές και εξωτερικές, που τις είχαμε δει και παραπάνω. Στις εξωτερικές οι μαθητές δεν εμφανίζουν ιδιαίτερα προβλήματα, καθώς αυτές οι μεταβλητές ελέγχονται από το χρήστη. Σε ότι αφορά στις εσωτερικές μεταβλητές προκαλούν δυσκολίες σε όσους είναι σε αρχικό στάδιο καθώς για να είναι σε θέση οι χρήστες να τις διαχειριστούν, πρέπει πρώτα να μπορούν να κατανοήσουν και να ακολουθήσουν την εκτέλεση του προγράμματος και την εσωτερική λειτουργία του υπολογιστή. Παράδειγμα αποτελούν οι μεταβλητές που απαιτούνται για την αλλαγή θέσης (αντιμετάθεση) δύο τιμών (η τιμή του  $x$  να τοποθετηθεί στο  $y$  και η τιμή του  $y$  στο  $x$ ).

Ένα ακόμη σφάλμα, που υποπίπτουν οι μαθητές είναι ότι πιστεύουν πως η μεταβλητή συγκρατεί στη «μνήμη της» τις τιμές που τις δίνουν. Δεν κατανοούν ότι κάθε νέα τιμή καταχωρείται στη θέση της προηγούμενης που με τη σειρά της χάνεται.

### **Δομή Επιλογής**

Τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια έχουν διεξαχθεί έρευνες για τον προγραμματισμό των υπολογιστών και τη χρήση προγραμματιστικών εργαλείων ως γνωστική δραστηριότητα (Τζιμογιάννης). Το ερευνητικό ενδιαφέρον επικεντρώνεται στη μελέτη των δυσκολιών και των παρανοήσεων φοιτητών και μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με τις βασικές προγραμματιστικές δομές (Bonar & Soloway, 1985) Ο Εφόπουλος κ.α (2005) αναφέρει ότι η Δομή Επιλογής προκαλεί αρκετές δυσκολίες στους μαθητές τόσο ως προς τη διδασκαλία της όσο και προς την κατανόησή της. Ο Κόμης (2005) εντοπίζει αυτές τις δυσκολίες στο λογικό περιεχόμενο των συνθηκών, τις συμβολικές τους αναπαραστάσεις, τις σημασιολογικές και συντακτικές ιδιότητες της δομής επιλογής σε κάθε γλώσσα προγραμματισμού και τις αλληλεπιδράσεις με τις αναπαραστάσεις της ακολουθιακής μορφής της εκτέλεσης.

Επιπλέον δυσκολίες που συναντούν οι μαθητές, προκύπτουν από τη φύση των συνθηκών, που ελέγχουν οι δομές. Οι συνθήκες διακρίνονται σε ενδογενείς και εξωγενείς. Οι πρώτες ορίζονται από το αποτέλεσμα ενός εσωτερικού υπολογισμού, ενώ οι δεύτερες από τα δεδομένα εισόδου που δόθηκαν από τον χρήστη. Όπως ακριβώς και με τις εσωτερικές μεταβλητές, έτσι και δω οι ενδογενείς συνθήκες προβληματίζουν τους αρχάριους προγραμματιστές (Rogalski, 1988). Έναν ακόμη πονοκέφαλο για τους μαθητές αποτελούν οι εμφωλευμένες δομές επιλογής, όπου ο βαθμός δυσκολίας τους κλιμακώνεται ανάλογα με το πόσες δομές εμπεριέχονται η μία μέσα στην άλλη (Rogalski 1990). Μέσα από τη βιβλιογραφική επισκόπηση προκύπτει ότι:

- Όταν γίνεται χρήση Boolean συναρτήσεων ή δημιουργούνται συνδυασμοί προτάσεων με τους λογικούς τελεστές AND, OR, NOT, οι εκπαιδευόμενοι δυσκολεύονται στην κατανόηση της λειτουργίας μιας εντολής ελέγχου (Δαγδιλέλης 1996). Έρευνες δείχνουν επίσης ότι αν οι μαθητές έχουν ένα ανεπτυγμένο μαθηματικό υπόβαθρο, τότε διευκολύνονται και οικοδομούν αυτού του τύπου τις δομές πιο γρήγορα.
- Ένα άλλο σημείο που δυσκολεύονται οι μαθητές είναι στην κατανόηση της λειτουργίας των δομών επιλογής. Για παράδειγμα, αν υπάρχει στο πρόγραμμα η συνθήκη «Εάν», χωρίς όμως το κομμάτι «Τότε» και η συνθήκη αυτή είναι ψευδής, κατά την λανθασμένη άποψη των αρχάριων προγραμματιστών, το πρόγραμμα θα τερματίσει και θα βγάλει μήνυμα λάθους. Αν τώρα η δομή επιλογής περιλαμβάνει το τμήμα «Αλλιώς», οι εκπαιδευόμενοι περιμένουν να εκτελεστούν και οι δύο περιπτώσεις, δηλαδή και το «Τότε» και το «Αλλιώς». Επιπλέον, στην περίπτωση που η δομή επιλογής δεν έχει τμήμα «Αλλιώς», οι μαθητές πηγαίνουν στην αμέσως επόμενη εντολή σαν να υπήρχε το «Αλλιώς», καθώς πιστεύουν ότι η εντολή αυτή εκτελείται για την περίπτωση που η συνθήκη είναι ψευδής (Putnam, 1986; Sleeman, 1988).

### **Δομή Επανάληψης**

Η επαναληπτική δομή αποτελεί μια από τις βασικές προγραμματιστικές δομές και σύμφωνα με την επισκόπηση της βιβλιογραφίας παρουσιάζει ιδιαίτερα διδακτικά προβλήματα (Κόμης, 2001) (Γόγουλου, 2002) (Kessler, 1986) (Spohrer, 1989) (Dagdilelis, 1990). Οι Rogalski και Samurçay (1990) διακρίνουν τρεις τύπους διεργασιών μεταβλητών σε μία δομή επανάληψης:

- Την αρχικοποίηση, δηλαδή τον προσδιορισμό των αρχικών τιμών των μεταβλητών του βρόγχου. Η αρχικοποίηση των μεταβλητών είναι μια σύνθετη νοητική διαδικασία και παρουσιάζει περισσότερες δυσκολίες από το να γίνει έλεγχος και αναπροσαρμογή των τιμών. Οι εκπαιδευόμενοι δυσκολεύονται περισσότερο όταν πρόκειται για μεταβλητές οι οποίες παίζουν το ρόλο του μετρητή ή αθροιστή και απαιτείται να χρησιμοποιηθεί εντολή ανάθεσης τιμής.
- Την συνθήκη ελέγχου για τον τερματισμό του βρόγχου. Εδώ διακρίνουμε δύο περιπτώσεις, ο έλεγχος που τερματίζει το βρόχο να είναι μια σταθερά ή ο τερματισμός του να προκύπτει από το υπολογισμό μιας μεταβλητής κατά τη



διαδικασία της επανάληψης. Συνήθως οι μαθητές δυσκολεύονται να συντάξουν την συνθήκη εξόδου.

- Την αναπροσαρμογή των τιμών των μεταβλητών, την οποία οι αρχάριοι προγραμματιστές συχνά την παραλείπουν- από τον κώδικα του βρόγχου- μη μπορώντας να την καθορίσουν επαρκώς.

Στη δομή επανάληψης, όπως και στη δομή επιλογής γίνεται χρήση συνθηκών ελέγχου. Όπως είδαμε και προηγουμένως, οι μαθητές δυσκολεύονται να «συνθέσουν» τις λογικές εκφράσεις που απαιτούνται. Επίσης, έχει παρατηρηθεί να μην είναι σε θέση να καθορίσουν το βήμα (την τιμή με την οποία αλλάζει) η μεταβλητή – μετρητής. Άλλες φορές πάλι θεωρούν την εντολή κάτω από το κλείσιμο του βρόγχου τμήμα του (Sleeman, 1988). Ο Carlisle (2000) αναφέρει προβλήματα αρχαρίων στην κατανόηση επαναληπτικών δομών και προτείνει διαγραμματικές αναπαραστάσεις τους για την κατανόησή τους. Σε αυτή την αυτή την παρατήρηση συνηγορεί και ο Hoc (Εφόπουλος κ.α. , 2005), που αναφέρει ότι οι νέοι προγραμματιστές επιλέγουν να ξαναγράψουν το ίδιο κομμάτι κώδικα από το να χρησιμοποιήσουν ένα βρόγχο.

### **Η αναδρομική διαδικασία**

Μία υπορουτίνα μπορεί να κληθεί είτε από το κύριο πρόγραμμα ή από κάποια άλλη ρουτίνα στην οποία βρίσκεται ενσωματωμένη. Υπάρχει όμως και η δυνατότητα μια υπορουτίνα (υποπρόγραμμα) να καλεί τον εαυτό της. Η δυνατότητα αυτή αποκαλείται αναδρομή και αποτελεί μία βασική έννοια του προγραμματισμού. Οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν τη ροή εκτέλεσης ενός προγράμματος με αναδρομή. Για κάθε αναδρομικό αλγόριθμο είναι δυνατό να δημιουργηθεί ένας ισοδύναμος αλγόριθμος επαναληπτικής μορφής. Σύμφωνα με τους Pane & Myers (1996), οι αρχάριοι προγραμματιστές συχνά προτιμούν να χρησιμοποιήσουν ένα επαναληπτικό μοντέλο, που είναι συμβατό με την αναδρομή ουράς (tail recursion) για να αναπαραστήσουν την αναδρομή, αλλά όταν εφαρμόζεται σε πιο γενικές περιπτώσεις αποτυγχάνει. Επίσης, ο Παλαιγεωργίου (2009) αναφέρει ότι οι μαθητές προβληματίζονται με ποια σειρά να εκτελέσουν τις εντολές που περιέχονται στα δυο σκέλη της αναδρομικής διαδικασίας. Άλλη μια προβληματική των αναδρομικών διαδικασιών είναι η λειτουργία των τοπικών μεταβλητών. Τέλος, όσοι κάνουν τα πρώτα τους προγραμματιστικά βήματα δυσκολεύονται να διακρίνουν τον ρόλο της εντολής STOP, μέσω της οποίας τερματίζεται μια αναδρομική διαδικασία.

## **3 Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : Διδασκαλία του προγραμματισμού με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Scratch**

Ο προγραμματισμός των υπολογιστών έχει εισαχθεί χρησιμοποιώντας προγραμματιστικές γλώσσες που είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθούν από το ευρύ κοινό, με προτεινόμενες δραστηριότητες που δεν συνάδουν με τα ενδιαφέροντα των νέων και με διδάσκοντες που δεν έχουν την απαιτούμενη εμπειρία και τεχνογνωσία. Κατά συνέπεια, πολλοί άνθρωποι θεωρούν τον προγραμματισμό ως μια δύσκολη τεχνική δραστηριότητα, κατάλληλη μόνο για ένα μικρό τμήμα του πληθυσμού. Δεν είναι ανάγκη κάτι τέτοιο να συνεχίσει να υφίσταται. Ο Maloney (2004) σε άρθρο του, εκφράζει την πεποίθηση ότι το Scratch εκμεταλλεύομενο την επεξεργαστική ισχύς των σημερινών υπολογιστών, υποστηρίζει νέα προγραμματιστικά παραδείγματα και δραστηριότητες που παλιότερα δεν υπήρχε η δυνατότητα. Έτσι βρίσκεται σε πλεονεκτικότερη θέση και μπορεί να επιτύχει εκεί που οι προηγούμενες απόπειρες απέτυχαν, δηλαδή στο να εισαγάγουν τον προγραμματισμό στη νεολαία.. Ένα τέτοιο εργαλείο αποτελεί και η γλώσσα προγραμματισμού Scratch, που θα αναλύσουμε στη συνέχεια.

### **3.1 Το περιβάλλον Scratch**

#### **3.1.1 Περιγραφή του Scratch**

Το Scratch (MIT Media Lab, 2008) είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού που αναπτύχθηκε από το Lifelong Kindergarten Group στο MIT Media Lab, με την συμβολή των National Science Foundation, Microsoft, Intel Foundation, Nokia και MIT Media Lab.

Αναλυτικότερα, είναι μια διερμηνευόμενη δυναμική γλώσσα οπτικού προγραμματισμού υλοποιημένη με την αντικειμενοστραφή και ανακλώμενη (reflective) γλώσσα Squeak . Όντας δυναμική, επιτρέπει τις αλλαγές στον κώδικα ακόμη και κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των προγραμμάτων.

Το Scratch διαθέτει γραφική γλώσσα προγραμματισμού χάρη στην οποία καθιστά τον προγραμματιστικό περιβάλλον πιο οικείο στα παιδιά (από 8 ετών και άνω), τους εφήβους και λοιπούς αρχάριους προγραμματιστές. Επικεντρώνεται στις θεμελιώδεις προγραμματικές έννοιες και παρέχει ένα βασικό σύνολο τεχνικών και δομών όπως τις μεταβλητές, τη δομή επιλογής, την επαναληπτική δομή και τον γεγονοστραφή προγραμματισμό. Το Scratch υποστηρίζει επίσης την επικοινωνία παράλληλων διεργασιών μέσω μετάδοσης μηνυμάτων (πολυνηματικός κώδικας). Αυτό που δεν υποστηρίζει είναι οι

διαδικασίες, οι μαθηματικές συναρτήσεις και η χρήση αρχείων, ενώ σε ότι αφορά στους πίνακες μπορούν να δημιουργηθούν μόνο μονοδιάστατοι.

Η γενική φιλοσοφία αυτής της γλώσσας είναι ότι ο μαθητής μπορεί εύκολα «σέρνοντας και αφήνοντας» γραφικά πλακίδια που αντιστοιχούν στις εντολές να φτιάξει το δικό του πρόγραμμα. Η δομή του προγράμματος θυμίζει παζλ, με αποσπώμενα κομμάτια κώδικα που μπορούν να μετακινηθούν και να «κουμπώσουν» μαζί.

Τα έργα που κατασκευάζει κανείς με το Scratch μπορούν είναι διανθισμένα με ήχους, γραφικά, κινούμενα σχέδια (animation). Το Scratch δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας αλληλεπιδραστικών ιστοριών, ψηφιακών παιχνιδιών, κινουμένων σχεδίων, βίντεο κλιπ, προσομοιώσεων κ.α.

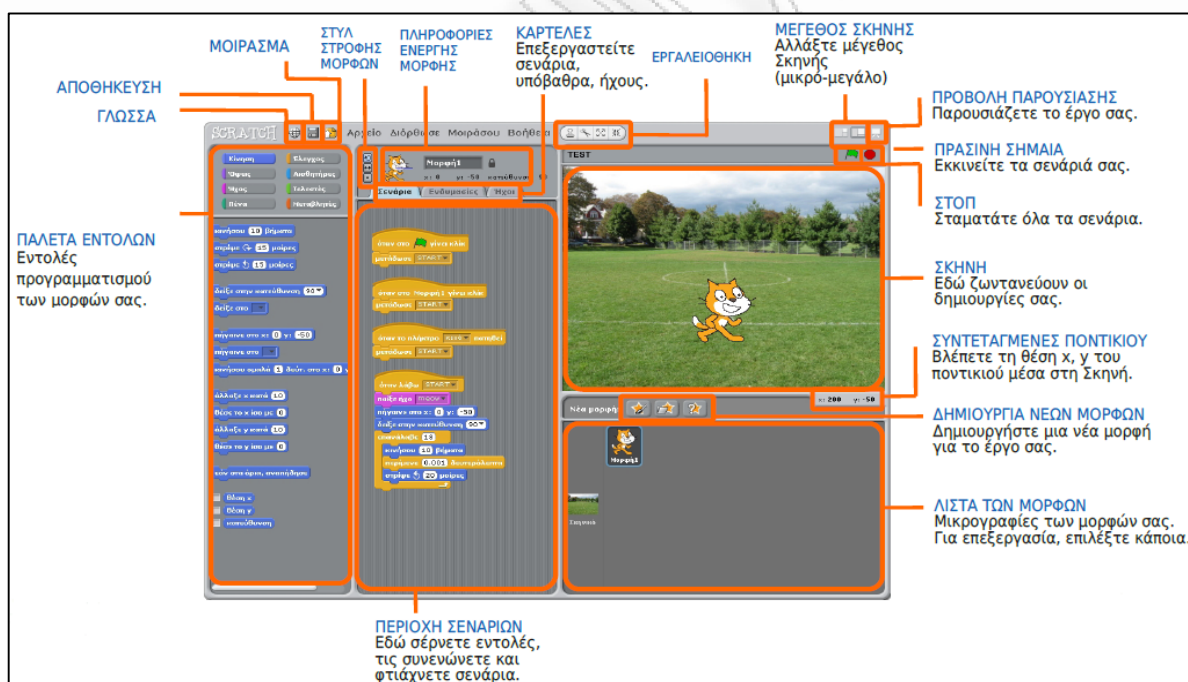
Το συγκεκριμένο προγραμματιστικό εργαλείο χρησιμοποιείται παγκοσμίως σε διάφορα σχολεία και εκπαιδευτικούς οργανισμούς. Ο δικτυακός τόπος του Scratch φιλοξενεί μεταξύ άλλων μια κοινότητα στην οποία μπορούν να συμμετέχουν νεοφώτιστοι προγραμματιστές, μαθητές, δάσκαλοι και όλοι όσοι το επιθυμούν. Τα μέλη αυτής της κοινότητας αλληλοπαρακινούνται να αναπτύξουν την δημιουργικότητα τους και τις προγραμματιστικές τους δεξιότητες. Επίσης μέσα από τον ιστότοπο Scratched παρέχεται υποστήριξη στους εκπαιδευτικούς μέσα από χώρους συζητήσεων, διαμοιρασμό μαθησιακών αντικειμένων και καλών πρακτικών κ.α..

Το μότο του Scratch είναι "Φαντάσου · Φτιάξε · Μοιράσου". Ειδικά η τρίτη παράμετρος έχει μεγάλη παιδαγωγική αξία για τους κατασκευαστές του. Μέσα από τη διαδικτυακή κοινότητα οι χρήστες παροτρύνονται να μοιραστούν τα έργα τους με όλους τους συμμετέχοντες. Ο κώδικας των έργων δεν είναι επτασφράγιστο μυστικό, παρά προσφέρεται σε κοινή θέα και πρόσβαση. Η φιλοσοφία πίσω από αυτή τη στάση είναι τα προγράμματα να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να τροποποιηθούν για τη δημιουργία νέων έργων. Ο μόνος τρόπος λοιπόν να γίνει ένα πρόγραμμα διαθέσιμο για χρήση είναι να δοθεί ο πηγαίος κώδικας του. Αυτή τη στιγμή στην ιστοσελίδα του Scratch μπορεί κανείς να βρει πάνω από 1,800,000 έργα.

Η ύπαρξη της κοινότητας σε συνδυασμό με τα παραπάνω χαρακτηριστικά αποτελούν το βασικό λόγο για την επιλογή του Scratch στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας μεταξύ άλλων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων προγραμματισμού.

### 3.1.2 Χαρακτηριστικά και τρόπος λειτουργίας του Scratch

Η γλώσσα προγραμματισμού Scratch μπορεί να μεταφορτωθεί δωρεάν από τον ιστότοπο του εργαλείου και να εγκατασταθεί σε οποιοδήποτε υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα Windows, Mac OS X ή Linux. Είναι ένα προγραμματιστικό περιβάλλον στο οποίο οι χρήστες δημιουργούν προγράμματα και τα βλέπουν να εκτελούνται σε μια οθόνη στο δεξί μέρος της εφαρμογής. Η οθόνη αυτή συμφώνα με τους δημιουργούς του Scratch λειτουργεί σαν μια θεατρική σκηνή για να ανεβαίνουν τα έργα- προγράμματα. Η οθόνη χωρίζεται σε πολλαπλές περιοχές: στα αριστερά είναι η παλέτα με τα γραφικά δομικά στοιχεία, αρθρώματα κώδικα (blocks), στο κέντρο είναι οι πληροφορίες για την τρέχουσα μορφή-φιγούρα και η περιοχή των σεναρίων (κώδικα), στα δεξιά είναι η σκηνή, που προαναφέραμε επάνω στην οποία οι διάφορες μορφές μπορούν να κινούνται και να αλληλεπιδρούν. Κάτω δεξιά είναι οι μικρογραφίες των αντικειμένων που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα.




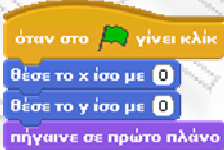

Εικόνα 4: Κεντρική οθόνη του Scratch

Ο προγραμματιστής έχει στη διάθεση του μια σκηνή (κεντρική οθόνη της εφαρμογής) στην οποία δημιουργεί αντικείμενα (χαρακτήρες και σκηνικά) επιλέγοντας από μια συλλογή ή ζωγραφίζοντας τα δικά του. Μπορούμε να αλλάξουμε την εμφάνιση μιας μορφής δίνοντάς της μια διαφορετική ενδυμασία. Αντίστοιχα, για το σκηνικό εισάγουμε διαφορετικό υπόβαθρο.

Ο χρήστης του Scratch μπορεί να προγραμματίσει τα αντικείμενα και να προκαθορίσει τη συμπεριφορά τους ώστε να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με τον ίδιο. Μπορεί επίσης να δώσει εντολές σε ένα αντικείμενο για να κινηθεί, να αλλάξει ενδυμασία, να παίξει κάποιον ήχο ή να αλληλεπιδράσει με ένα άλλο αντικείμενο σέρνοντας τα δομικά στοιχεία-αρθρώματα και αντιστοιχίζοντάς τα με το αντικείμενο. Τα αρθρώματα αυτά αναπαριστούν ενέργειες-εντολές και αποτελούν τη γλώσσα προγραμματισμού του Scratch.

Οι εντολές του Scratch σύμφωνα με τη γραφική μορφή τους διακρίνονται σε:

- **Τουβλάκια:** Έχουν προεξοχή από κάτω και εσοχή από πάνω και μπορούν να συνενωθούν το ένα κάτω από το άλλο σε στήλες.
- **Καπέλα:** Είναι εντολές ελέγχου στρογγυλεμένες στο πάνω μέρος. Τοποθετούνται στην κορυφή της στήλης. Περιμένουν να συμβεί ένα γεγονός (πχ. να πατηθεί ένα πλήκτρο) και τότε αρχίζει να τρέχει όλο το σενάριο της στήλης από κάτω τους.
- **Ρεπόρτερ:** Είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να τοποθετούνται μέσα στο πεδίο εισαγωγής που έχουν άλλες εντολές. Οι εντολές ρεπόρτερ που έχουν στρογγυλεμένα άκρα αναφέρουν *αριθμούς* ή *αλφαριθμητικά*. Εκείνες που έχουν αιχμηρά άκρα αναφέρουν *λογικές τιμές* (*αληθές* ή *ψευδές* της λογικής Boole).




		
<b>Τουβλάκια</b>	<b>Καπέλα</b>	<b>Ρεπόρτερ</b>

*Εικόνα 5: Οι εντολές του Scratch σύμφωνα με τη γραφική μορφή τους*

Παρατηρούμε ότι οι διάφοροι τύποι δεδομένων και δομών αναπαρίστανται με μπλοκ διαφορετικών σχημάτων και χρωμάτων, για να διευκολύνουν τον χρήστη να τα ξεχωρίζει ευκολότερα και να μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους μόνο αν διαμορφώνουν συντακτικά ορθές δομές. Τα δομικά στοιχεία διακρίνονται σε οχτώ κατηγορίες ανάλογα τον τύπο τους, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3: Πίνακας περιγραφής εντολών (οδηγός χρήσης Scratch)

Κίνηση	Έλεγχος της κίνησης της φιγούρας
Όψεις	Αλλαγή ενδυμασιών, μεγέθους φιγούρας και πλαίσια διαλόγου
Ήχος	Έλεγχος της αναπαραγωγής των ήχων
Πένα	Έλεγχος της πένας. Η πένα είναι ένα εργαλείο καταγραφής της πορείας μίας φιγούρας
Έλεγχος	Έλεγχος της ροής με δομές ελέγχου και επανάληψης
Αισθητήρες	Έλεγχος του χρόνου και των συσκευών εισόδου (ποντίκι, πληκτρολόγιο, αισθητήρες)
Αριθμοί	Μαθηματικές και λογικές συναρτήσεις
Μεταβλητές	Έλεγχος των μεταβλητών

Για να τρέξουμε ένα σενάριο (σύνολο εντολών) που έχουμε δημιουργήσει κάνουμε κλικ πάνω του ή πατάμε το κουμπί εκκίνησης , ενώ για να το σταματήσουμε πατάμε το κουμπί στοπ , που τερματίζει όλα τα σενάρια που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμά μας. Όσα σενάρια βρίσκονται κάτω από την ακόλουθη δομή ελέγχου  θα ξεκινήσουν την εκτέλεση τους ταυτόχρονα με το πάτημα του κουμπιού εκκίνησης. Η χρονοθεσία των σεναρίων (ποιο βρίσκεται πάνω, κάτω κ.ο.κ) δεν παίζει κανένα ρόλο. Πέρα από τις συνηθισμένες δομές ελέγχου, η γλώσσα Scratch περιλαμβάνει πυροδότες γεγονότων (“όταν το πλήκτρο κενό πατηθεί”, “όταν στο μορφή 1 γίνει κλικ”) στα πλαίσια του γεγονοστραφή προγραμματισμού και μετάδοση ονοματισμένων μηνυμάτων (named broadcasts- “μετάδωσε”) για πολυνηματικό προγραμματισμό. Στις περιπτώσεις αυτές το σενάριο δεν ενεργοποιείται με το κουμπί εκκίνησης, αλλά κλικάροντας με το ποντίκι μας ή λαμβάνοντας μια προκαθορισμένη λέξη. Όταν έχουμε ολοκληρώσει τη δημιουργία του προγράμματός μας, μέσω της επιλογής “Μοιράσου”, μπορούμε να το φορτώσουμε αυτόματα από το περιβάλλον ανάπτυξης σε προσωπικές σελίδες στον ιστότοπο του Scratch. Από κει άλλα μέλη της κοινότητας του Scratch έχουν τη δυνατότητα να το σχολιάσουν ή να το μεταφορτώσουν (συμπεριλαμβανομένου του πλήρους πηγαίου κώδικα) για μάθηση ή ανάμιξη σε νέα έργα. Τα προγράμματα που κατασκευάζονται με το εργαλείο Scratch

μπορούν να εκτελούνται είτε μέσα από το περιβάλλον ανάπτυξης τους ή αν θέλουμε να τα τρέξουμε online χρειαζόμαστε μια μικροεφαρμογή java γνωστή ως Scratch Player.

### 3.2 Η συμβολή του Scratch στη διδασκαλία του Προγραμματισμού

Η γενικού σκοπού γλώσσες είναι πολύ μεγάλες και ιδιόρρυθμες. Η εννοιολογική βάση της γλώσσας μαζί με τις βασικές αρχές του προγραμματισμού συνδυάζονται για να σχηματίσουν ένα μεγάλο όγκο υλικού. Αυτός ο όγκος από μόνος του καθιστά δύσκολη την κατανόηση του υλικού και αποτυγχάνει να σχηματίσει μια ισχυρή γνωστική υποδομή. Η προσέγγιση του προγραμματισμού μέσα από μια τέτοια γλώσσα κρίνεται ως αναποτελεσματική, ιδιαίτερα όταν στοχεύουμε σε νεαρής ηλικίας μαθητές και αρχάριους προγραμματιστές. Σαν λύση σε αυτό το πρόβλημα προτείνεται η χρήση μίνι- γλωσσών και μικρόκοσμων. Ο Brusilovsky κ.α. (1997) σε άρθρο τους αναφέρουν ότι η επιτυχία του περιβάλλοντος της Logo και κυρίως τα γραφικά με τη χελώνα τόνωσαν την ανάπτυξη των μίνι-γλωσσών που στόχευαν στην προσέγγιση της διδασκαλίας των αρχών του προγραμματισμού. Οι μίνι-γλώσσες είναι οπτικά διαισθητικές, και αποτελούν έναν απλό και ισχυρό τρόπο εισαγωγής των μαθητών στον προγραμματισμό.

Το Scratch εντάσσεται σ' αυτή τη κατηγορία και στοχεύει στην εμπλοκή των μαθητών και στην παρουσίαση και εκμάθηση βασικών υπολογιστικών εννοιών όπως η δομή ακολουθίας, επανάληψης, και επιλογής. Για να το επιτύχει αυτό το περιβάλλον του Scratch ευνοεί σκόπιμα τους αρχάριους προγραμματιστές, τονίζοντας την απλότητα και την ευχρηστία του. Επιπλέον, οι άνθρωποι που σχεδίασαν το Scratch προσβλέπουν στην ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων όπως: η δημιουργική σκέψη, η επικοινωνία, η συστηματική ανάλυση, η αποδοτική συνεργασία.

Η γλώσσα Scratch υπάγεται σε μια νέα προγραμματιστική κατηγορία που ονομάζεται ταυτόχρονος προγραμματισμός (concurrent programming). *“Ταυτόχρονο πρόγραμμα ονομάζεται ένα σύνολο από ακολουθιακά τμήματα προγραμμάτων που εκτελούνται παράλληλα”* (Ben-Ari, 2006 αναφορά Νικολός & Κόμης, 2010). Μέσα από τη διδασκαλία του ταυτόχρονου προγραμματισμού εξυπηρετούνται οι ευρύτεροι στόχοι της εκπαίδευσης αναφορικά με την επιστήμη των υπολογιστών (Ben-Ari & Kolikant, 1998).

Το Scratch από το 2007 που πρωτοεμφανίστηκε έχει κάνει αισθητή τη συνεισφορά του στην εκπαίδευση, καθώς έχει χρησιμοποιηθεί για:

- Να στοιχειοθετηθούν και να υλοποιηθούν δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων



- Να βοηθήσει τους μαθητές να μεταβούν ομαλά σε σύνθετες γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Java, που συνήθως δυσκολεύουν τους αρχάριους προγραμματιστές.
- Να βοηθήσει στην ανάπτυξη χρήσης προγραμματιστικών εργαλείων
- Να εισάγει τους εκπαιδευόμενους σε προχωρημένες έννοιες του προγραμματισμού (Wolz, et al., 2009 ; Sivilotti & Laugel, 2008)
- Να χρησιμοποιηθεί για διδασκαλία εργαστηριακών μαθημάτων φυσικής στην Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση με χρήση της πλακέτας Scratchboard (Κολτσάκης, κ.α., 2009) και προγραμματισμού σε μαθητές των πρωτοσχολικών τάξεων του δημοτικού (Κοσμοπούλου κ.α., 2010)
- Να διευκολύνει τη δημιουργία ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού από εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους.

Στις παραγράφους που ακολουθούν θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε που οφείλεται η επιτυχία του Scratch. Πρωτίστως, έγκειται στο γεγονός ότι προσφέρει ένα εύχρηστο και ελκυστικό περιβάλλον που ευνοεί τους αρχάριους προγραμματιστές. Όλοι όσοι το επιθυμούν μπορούν να έχουν πρόσβαση στο συγκεκριμένο λογισμικό, καθώς διατίθεται δωρεάν και έχει χαμηλές απαιτήσεις συστήματος (Windows 2000, Mac OS X 10.4, Ubuntu Linux 9.04 - 10.04 και ελεύθερο χώρο στο δίσκο 120 MB), στοιχείο ιδιαίτερα θετικό κι ευνοϊκό για τη διάδοση και ευρεία χρήση του. Επίσης, δεδομένου ότι οι άνθρωποι μαθαίνουν καλύτερα και τους αρέσει περισσότερο να εργάζονται σε προσωπικά και ουσιαστικά έργα, τηρήθηκαν δύο σχεδιαστικές αρχές : η διαφορετικότητα και η εξατομίκευση. Τα ενδιαφέροντα που κάθε άτομο διαφέρουν, συνεπώς υποστηρίζοντας το Scratch πολλούς διαφορετικούς τύπους έργων όπως ιστορίες, παιχνίδια, κινούμενα σχέδια, προσομοιώσεις προσφέρει περισσότερες δυνατότητες στους χρήστες να δουλέψουν πάνω σε κάτι που τους ευχαριστεί. Δεύτερον, επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να εξατομικεύσουν τα έργα τους βάζοντας τις δικές τους φωτογραφίες, ηχογραφώντας τους δικούς τους ήχους κ.τλ.

Στα παραδοσιακά περιβάλλοντα προγραμματισμού όταν οι μαθητές φτιάχνουν αρχικές δραστηριότητες συνήθως χειρίζονται αριθμούς, συμβολοσειρές, ή στην καλύτερη των περιπτώσεων απλά γραφικά. Αντίθετα, κατά την κατασκευή προγραμμάτων με το Scratch διαχειρίζονται εικόνες, κινούμενα σχέδια και ήχο (Maloney 2004 et al). Τα μέσα αυτά μπορούν να τα εισάγουν, να τα επεξεργαστούν και να τα διαχειριστούν, χωρίς να



απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού. Για παράδειγμα, το Scratch περιλαμβάνει φίλτρα εικόνας παρόμοια με εκείνα του Photoshop, τα οποία όμως βρίσκονται υπό τον έλεγχο του προγράμματος, ώστε οι μαθητές να μπορούν να δημιουργούν έργα των οποίων οι παράμετροι του φίλτρου εναλλάσσονται κατά την πάροδο του χρόνου ή ως αντίδραση σε εισόδους αισθητήρων.

Επιπρόσθετα, χάρη στην απλότητα και ευχρηστία της διεπαφής της εφαρμογής οι μαθητές είναι σε θέση μετά από ένα μικρό χρονικό διάστημα που χρειάζονται για να εξοικειωθούν με το εργαλείο, να δημιουργήσουν σύνθετα σενάρια. Σε αντίθεση με τις γλώσσες γενικού σκοπού, που η εκτέλεση των βασικών λειτουργιών δεν είναι οπτικοποιημένη, στο Scratch ο χρήστης μπορεί να συνθέσει τον κώδικα και να δει επιτόπου την απάντηση του προγράμματος. Επίσης, μπορεί κάνει αλλαγές στον κώδικα του ακόμη και αν το πρόγραμμα τρέχει και να προκαλέσει ένα νέο παραγόμενο αποτέλεσμα. Έτσι, εξοικονομεί χρόνο και κυρίως είναι σε θέση να λαμβάνει άμεση ανατροφοδότηση, που με τη σειρά της θα βοηθήσει τον μαθητή να αξιολογήσει καλύτερα τον εαυτό του και το έργο του, να αναστοχαστεί πάνω στους στόχους του και να ενισχύσει την αυτορρύθμισή του. Λαμβάνοντας γρήγορα αποτελέσματα, οι μαθητές αποκτούν κίνητρο να προσπαθήσουν περαιτέρω και οι δείκτες εμπλοκής αυξάνονται.

Από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του Scratch είναι ότι δεν απαιτεί από τους μαθητές να έχουν απομνημονεύσει και να πληκτρολογούν τις εντολές, διότι τις προσφέρει έτοιμες. Επιπλέον, οι αρχάριοι προγραμματιστές νιώθουν ασφαλείς και με μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση καθώς το ίδιο το πρόγραμμα τους εμποδίζει να υποπέσουν σε βασικά συντακτικά λάθη, κατά τη συγγραφή του κώδικα. Ας μη ξεχνάμε ότι τα πλακίδια που αναπαριστούν τις εντολές «κουμπώνουν» μαζί μόνο με συντακτικά ορθό τρόπο και η κάθε κατηγορία έχει το δικό της χρώμα για να είναι πιο αναγνωρίσιμη και να μην υπάρχει σύγχυση της μιας κατηγορίας εντολών με την άλλη. Έτσι, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να πειραματιστούν με το εργαλείο και να μάθουν κάνοντας (learn by doing), χωρίς τον φόβο ότι κάτι θα χαλάσουν ή θα κάνουν λάθος.

Ένα ακόμη πλεονέκτημα του Scratch είναι η υποστήριξη της πολυγλωσσικότητας. Το προγραμματιστικό αυτό εργαλείο υποστηρίζει μια πληθώρα γλωσσών, μεταξύ των οποίων και τα Ελληνικά. Κάτι τέτοιο διευκολύνει ιδιαίτερα τους μαθητές που έχουν την ευκαιρία να διαβάσουν και να εκφραστούν στην μητρική τους γλώσσα, χωρίς να χρειάζεται να μεταφράζουν σε αγγλικά ενδιάμεσα. Επιπλέον, όταν κατεβάζουν ένα έργο (project) από τη διαδικτυακή κοινότητα του Scratch, μετατρέπεται αυτομάτως στην γλώσσα που βρίσκεται

και το λειτουργικό του υπολογιστή διευκολύνοντας την καλύτερη κατανόηση του προγράμματος. Τέλος, το εργαλείο επιτρέπει την δυναμική αλλαγή γλώσσας ακόμη και την στιγμή που τρέχει το πρόγραμμα.

Η δύναμη του Scratch κρύβεται στην ευκολία με την οποία μπορεί κανείς να μοιραστεί αυτά που φτιάχνει με τον υπόλοιπο κόσμο. “Ο κάθε δημιουργός μπορεί να ανεβάσει στο δίκτυο του Scratch τα έργα του, για να τα μοιραστεί με φίλους, σε μια δημιουργική και εκπαιδευτική συναλλαγή” (Ράπτης, 2010). Τα μέλη της κοινότητας του Scratch βρίσκουν στήριξη μεταξύ τους, επιλύουν τις απορίες τους και νιώθουν μέρος ενός συνόλου, ενισχύοντας το αίσθημα του ανήκει. Επιπρόσθετα, ο διαμοιρασμός ολόκληρων προγραμμάτων ή κομματιών κώδικα επιταχύνει την εκμάθηση του προγραμματισμού και την παραγωγικότητα, καθώς δίνεται η δυνατότητα στον μαθητή να επεξεργαστεί και να τροποποιήσει ένα ήδη έτοιμο πρόγραμμα για να φτιάξει κάτι καινούριο, χωρίς να πρέπει αναγκαστικά να ξεκινήσει από το μηδέν. Σύμφωνα με τον Κυνηγό, ο μαθητής μέσα από τη διαδικασία να κατασκευάσει έργα ή να «μαστορέψει» υπάρχοντα τις ανακαλύπτει και επεξεργάζεται τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά του γνωστικού αντικειμένου.

Έρευνες πάνω σε προγραμματιστικά εργαλεία, όπως το Scratch, που απευθύνονται σε παιδιά και αρχάριους προγραμματιστές έχουν δείξει ότι οι χρήστες θα υιοθετήσουν το εργαλείο αν αυτό συμβαδίζει με τα ενδιαφέροντα και την αισθητική τους και τους δίνει τη δυνατότητα να διακρίνουν τη δυναμική του από τις πρώτες κιόλας επαφές. Για να ενισχύσουν λοιπόν τη δυναμική του οι δημιουργοί του Scratch, βασιζόμενοι στην πρότερη εμπειρία από ερευνητικά προγράμματα όπως το LEGO Mindstorm, το σχεδίασαν έτσι ώστε οι χρήστες να μπορούν να συνδέσουν με τον υπολογιστή και προγραμματίσουν πραγματικά αντικείμενα (μικρο-κινητήρες, LEDs, συσκευές ήχου MIDI) με τον ίδιο τρόπο που προγραμματίζουν εικονικά αντικείμενα στην οθόνη. Συνεπώς, οι εφαρμογές αποκτούν ζωή και στον τρισδιάστατο κόσμο, τον κόσμο μας. Η διαδικασία της ανατροφοδότησης (feedback) εξωτερικής συσκευής – υπολογιστή γίνεται με την χρήση αισθητήρων (απόστασης, κίνησης, επιτάχυνσης, ήχου), που επιτρέπει τον πλήρη έλεγχο της συμπεριφοράς των αντικειμένων.

Τέλος, τα παιχνίδια είναι μία από τις δημοφιλέστερες εφαρμογές που επιλέγουν να δημιουργήσουν οι μαθητές μέσω του Scratch, συνδυάζοντας μάθηση, παιχνίδι και δουλειά μέσα από την κονστρουκτιβιστική μάθηση. Σε σχετικό γκάλοπ για το τι σκοπεύουν να φτιάξουν στην εργασία για το μάθημα της Πληροφορικής, μαθητές της Δ/βθιας εκπαίδευσης επέλεξαν «παιχνίδι» σε ποσοστό 47,86% (έτσι όπως διαμορφώθηκε μέσα από

τη διδακτική παρέμβαση). Σύμφωνα με τον Prensky (2007) οι εκπαιδευόμενοι μέσα από την ενασχόληση με τα παιχνίδια:

- Μαθαίνουν να συνεργάζονται και να λειτουργούν σε ομάδες
- Εφαρμόσουν τις δεξιότητες και τις στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων για να φτάσουν στην επίτευξη του στόχου τους
- Παίρνουν πολύτιμα μαθήματα καθώς η επιτυχία έρχεται μέσα από πολλές προσπάθειες και αποτυχίες
- Μαθαίνουν να χειρίζονται μεγάλο όγκο πληροφοριών
- Νιώθουν δημιουργοί και πράττοντες και όχι “ δοχεία, που πρέπει να συμπληρωθούν με περιεχόμενο” (Prensky, 2001)

Για όλους τους προαναφερθέντες λόγους θεωρούμε ότι το Scratch θα αποτελέσει ένα σημαντικό βοήθημα στην διδασκαλία του προγραμματισμού, που θα βοηθήσει τους μαθητές να εισαχθούν ομαλά στο αντικείμενο και να αναπτύξουν θετικές στάσεις.

## 4 Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> : Ανάπτυξη Ψηφιακού Υλικού

### 4.1 Σκεπτικό ανάπτυξης ψηφιακού υλικού

Η ανάπτυξη διδακτικού υλικού, που να είναι ελκυστικό για τους μαθητές, αποτελεί εκπαιδευτική προτεραιότητα στις μέρες μας. Σήμερα, μας δίνεται η δυνατότητα να συνθέσουμε ψηφιακό υλικό που μπορεί να αναπτυχθεί από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς και να διαμοιραστεί στους μαθητές και την υπόλοιπη εκπαιδευτική κοινότητα. Ο Godfrey (2001) επισημαίνει τη δυναμική της εκπαιδευτικής τεχνολογίας στο να παρουσιάζει πλούσια μαθησιακά περιβάλλοντα, στηρίζοντας τη μάθηση των μαθητών με διαφορετικές εμπειρίες και χαρακτηριστικά.

Το ψηφιακό υλικό που αναπτύξαμε απευθύνεται σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και έχει ως στόχο την εισαγωγή των εκπαιδευομένων στην διδασκαλία του προγραμματισμού και την καλύτερη κατανόηση των δομών ακολουθίας, επιλογής, επανάληψης και της χρήσης μεταβλητών.

Για την εκμάθηση των βασικών εννοιών του προγραμματισμού και τη δημιουργία προγραμμάτων (τόσο αυτών που δημιουργούνται από τον εκπαιδευτικό ως παραδείγματα, όσο και αυτών που δημιουργούνται από τους μαθητές) επιλέξαμε το προγραμματιστικό εργαλείο Scratch, για τους λόγους που αναφέραμε στο κεφάλαιο 3. Το υλικό είναι δομημένο με τέτοιο τρόπο, που σταδιακά να αυξάνεται ο βαθμός δυσκολίας του.

Αρχικά, στους μαθητές δίνονται επεξηγήσεις και θεωρία για τη λειτουργία του εργαλείου και αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά του, για να ξέρουν πώς να κινηθούν μέσα σε αυτό. Έπειτα, προσφέρονται κλειστού τύπου περιπτώσεις – παραδείγματα, που ουσιαστικά είναι ολοκληρωμένα προγράμματα. Οι εκπαιδευόμενοι έρχονται σε επαφή με τις προγραμματιστικές έννοιες, εκτελούν τα προγράμματα, βλέπουν πως λειτουργεί ο κώδικας και τι παίρνουν σαν παραγόμενο. Στη συνέχεια, τους δίνονται μισό-ολοκληρωμένα προγράμματα, τα οποία είτε πρέπει να τα ολοκληρώσουν, είτε να διορθώσουν μικρά λάθη μέσα στον κώδικα. Σε ένα αντίστοιχο σκεπτικό, παρέχεται στους μαθητές ο πλήρης κώδικας ενός έργου, τον οποίο καλούνται να τροποποιήσουν έτσι ώστε να προκύψει μια άλλη εκδοχή του. Το μετέπειτα βήμα σε αυτού του είδους τις ασκήσεις είναι οι μαθητές να αναπτύξουν ένα πρόγραμμα εξ' ολοκλήρου, σύμφωνα με τα ζητούμενα που θα θέσει ο καθηγητής.

Στη σχεδίαση του ψηφιακού υλικού λαμβάνουμε επίσης υπόψη μας ότι η σύγχρονη τάση είναι να χρησιμοποιείται το Διαδίκτυο και ο Παγκόσμιος Ιστός ως τεχνολογική υποδομή,

καθώς επιτρέπουν την κατασκευή ανοιχτών διδακτικών συστημάτων, και μπορούν να φιλοξενήσουν αποθετήρια μαθησιακών αντικειμένων. Σε αυτό το πλαίσιο δημιουργήσαμε έναν ιστότοπο, υποστηρικτικό του μαθήματος, που φιλοξενεί τις ασκήσεις και τα παραδείγματα που δίδονται στην τάξη, ενδιαφέροντα άρθρα κ.τ.λ.. Παράλληλα, το site υποστηρίζει web 2.0 τεχνολογίες (forum, blog) προσφέροντας τη δυνατότητα στους μαθητές να μοιραστούν τις σκέψεις τους, να ανταλλάξουν απόψεις και προβληματισμούς. Επιπλέον, δημιουργήθηκε στην επίσημη ιστοσελίδα του Scratch (scratch.mit.edu) λογαριασμός για τους συμμετέχοντες στη διδακτική παρέμβαση. Με αυτό τον τρόπο εντάχθηκαν στην διαδικτυακή κοινότητα του Scratch, αποκτώντας το δικαίωμα να κατεβάζουν έργα άλλων, να ανεβάζουν δικά τους και να τα διαμοιράζονται.

Τέλος, με τη λήξη της διδακτικής παρέμβασης οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αξιοποιήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκόμισαν απ' την όλη διαδικασία και να παραδώσουν μια τελική εργασία για να αξιολογηθούν. Μέσα από αυτή την ανοιχτού τύπου δραστηριότητα θα μπορέσουν να σκεφτούν και να δοκιμάσουν πιθανούς τρόπους επίλυσης του προβλήματος που τους έχει δοθεί και να καταστρώσουν στρατηγικές, που θα θέσουν σε κίνηση όλες τις πρότερες γνώσεις τους. Η αξιολόγηση θα ολοκληρωθεί με τη συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου με ερωτήσεις σχετικές με το scratch και μιας ρουμπρίκας. Η ρουμπρίκα θα βοηθήσει τον καθηγητή στην βαθμολόγηση της εργασίας και θα χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα ως εργαλείο αυτό-αξιολόγησης από τους μαθητές.

## **4.2 Μαθησιακές διαδικασίες που αναπτύσσονται**

Στην διεθνή βιβλιογραφία έχει επισημανθεί ότι ο τρόπος που οι μαθητές αντιδρούν και συμπεριφέρονται κατά τη διάρκεια των μαθησιακών δραστηριοτήτων, καθώς και τα συναισθήματα που αυτές τους προξενούν, επηρεάζουν την απόκτηση γνώσης και την ανάπτυξη των ικανοτήτων τους (Charman, 2003). Πολλές μελέτες (Meece, Blumenfeld & Hoyle, 1988) τονίζουν το σημαντικό ρόλο που μπορεί να παίξει η εμπλοκή (engagement) του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία.. Να αναφέρουμε ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός της εμπλοκής, τόσο πιο ενεργή δράση και συμμετοχή εμφανίζει ο μαθητής. Για να ενισχύσουμε λοιπόν την εμπλοκή και να προάγουμε την μάθηση οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που σχεδιάζουμε θα πρέπει να περιλαμβάνουν ενεργητικές γνωστικές διαδικασίες όπως η δημιουργία, η επίλυση προβλήματος, ο συλλογισμός, η λήψη αποφάσεων και η αξιολόγηση.

Εφόσον, σκοπός του σχολείου είναι να δώσει στον μαθητή τα κατάλληλα εφόδια για να είναι σε θέση να ρυθμίσει ο ίδιος τη μάθησή του και να αναπτύξει μετα-γνωστικές

δεξιότητες (Καλαϊτζίδης & Ουζούνης, 2000), η διδασκαλία πέρα από τη μεταφορά γνώσης πρέπει να περιλαμβάνει και τη μετάδοση αξιών, τη διαμόρφωση στάσεων και συμπεριφορών και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης. Οι μαθησιακές δραστηριότητες και το μαθησιακό υλικό εν γένει είναι δομημένα έτσι, ώστε να αποκτήσουν οι μαθητές προγραμματιστικές εμπειρίες και να εμβαθύνουν στην χρήση των νέων τεχνολογιών. Μεγάλη βαρύτητα δίνεται επίσης στην φιλοσοφία «learning by doing», να μαθαίνει δηλαδή κάποιος πράττοντας, και στην επεξεργασία και τροποποίησης των προγραμμάτων, που με τη σειρά τους θα καλλιεργήσουν πτυχές της μαθησιακής διαδικασίας όπως η δράση, το βίωμα, ο πειραματισμός, η δημιουργία, η κατάστρωση στρατηγικής.

Οι εκπαιδευόμενοι μέσα από αυτή τη διδακτική παρέμβαση, επιδιώκεται να αποκτήσουν σε πρώτο στάδιο γνώση των βασικών προγραμματιστικών δομών και εννοιών (ακολουθία, επιλογή, επανάληψη, μεταβλητή). Μεγαλύτερη σημασία έχει η καλλιέργεια μεταγνωστικών και αναστοχαστικών δεξιοτήτων. Η αυτογνωσία, ο αυτοέλεγχος και η αυτό-αξιολόγηση θα οδηγήσουν στην τόνωση της αυτοεκτίμησης του μαθητή και στην αυτορρύθμισή του (Χωριανοπούλου, 2011).

Επιπλέον, οι μαθητές κινούνται σε ένα συνεργατικό περιβάλλον δράσης, συμμετέχοντας σε ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες. Καθ' όλη τη διάρκεια παροτρύνονται να επικοινωνούν και να μοιράζονται τις απόψεις τους, να υιοθετούν καλές πρακτικές των συμμαθητών τους, να ζητούν και να προσφέρουν ανατροφοδότηση που τους οδηγεί στην κατάκτηση της γνώσης. Πέρα από τον ατομικό τους ρόλο, έχουν και ένα συλλογικό που ενισχύει την ευγενή άμιλλα και τους βοηθάει να συνεχίσουν περαιτέρω.

### **4.3 Δημιουργία ιστοτόπου για την υποστήριξη των μαθητών κατά την ενασχόλησή τους με το Scratch**

Το Διαδίκτυο αποτελεί ένα από τα πιο σύγχρονα, δυναμικά, πολυδιάστατα και πολύπλοκα αποκτήματα της εκπαιδευτικής φαρέτρας (Ντρενογιάννη). Το ίντερνετ δεν έχει συγκεκριμένη δομή, καθώς διαρκώς εξελίσσεται και μεταλλάσσεται, αποτελείται από μια σειρά αλληλεπιδραστικών υπερσυνδέσμων και υπηρεσιών, που ολοένα εμπλουτίζονται και εξαπλώνονται. Μέσα στον παγκόσμιο ιστό διακινείται και διαμοιράζεται τεράστιος όγκος πληροφοριών και εκπαιδευτικού υλικού. Εκπαιδευτικοί και εκπαιδευόμενοι έχουν πρόσβαση σε πάσης φύσεως μορφές πληροφοριών, όπως εκπαιδευτικά ιδρύματα, έτοιμο διδακτικό υλικό, repositories μαθησιακών αντικειμένων, βιβλιοθήκες κ.α. Για την αξιοποίηση και την επιλογή του υλικού, μαθητές και δάσκαλοι αναπτύσσουν δεξιότητες αναζήτησης στο Διαδίκτυο και αξιοποίησης και διαχείρισης του υπάρχοντος υλικού.

Πέρα από την αναζήτηση πληροφοριών, στο διαδίκτυο μπορεί κανείς να βρει εφαρμογές κατασκευής και δημοσίευσης ιστοσελίδων. Έτσι, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει την προσωπική του ιστοσελίδα και να την χρησιμοποιήσει ως βοηθητικό, εκπαιδευτικό εργαλείο για το μάθημά του.

Μερικά από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα ενός ιστότοπου είναι ότι:

- Η ταυτόχρονη φυσική παρουσία μαθητών και καθηγητή δεν είναι απαραίτητη. Αν χρειαστεί να επικοινωνήσουν μπορεί να γίνει είτε σύγχρονα, μέσω chat, skype, είτε ασύγχρονα, μέσω mail, blog, forum κ.τ.λ. Επιπλέον, αν κάποιος εκπαιδευόμενος δεν μπορεί να παρακολουθήσει κάποιο μάθημα ή θέλει να το ξαναμελετήσει, έχει τη δυνατότητα να ανατρέξει στις σημειώσεις που έχει ανεβάσει ο διδάσκοντας.
- Ενισχύει την αυτορρύθμιση του μαθητή δίνοντάς του ελευθερία κινήσεων σε ότι αφορά στον χρόνο, στον τόπο και στις συνθήκες κάτω από τις οποίες θα μελετήσει. Δεδομένου ότι η εκπαιδευτική διαδικασία είναι μια μορφή αλληλεπίδρασης μέσω του Η/Υ, η μάθηση επιτυγχάνεται μέσα από τους προσωπικούς στόχους που θέτει ο εκπαιδευόμενος.
- Το ψηφιοποιημένο εκπαιδευτικό υλικό από τη φύση του, κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών και ενισχύει την μαθησιακή διαδικασία. Πόσο μάλλον όταν διανθίζεται με χρήση πολυμέσων,
- Η προσωπική ιστοσελίδα του εκπαιδευτικού λειτουργεί 24 ώρες το εικοσιτετράωρο ανελλιπώς, δίνοντας στο μαθητή την ευκαιρία να ασχοληθεί με το γνωστικό αντικείμενο για όσο διάστημα επιθυμεί, χωρίς να υπάρχουν χρονικοί περιορισμοί (Βοσνιάδου, 2001, ο.π. Παζούλης 2008)

Ο εκπαιδευτικός μέσω της ιστοσελίδας του μπορεί να δημοσιεύσει εκπαιδευτικό υλικό για τους μαθητές του ή τους συναδέλφους του όπως:

- Δραστηριότητες και Ασκήσεις
- Παρουσιάσεις της θεωρίας
- Video-tutorials ή βιντεοσκοπημένες διδασκαλίες του
- Εκπαιδευτικά σενάρια
- Σχέδια μαθήματος
- Χρήσιμους συνδέσμους προς άλλες ιστοσελίδες

- Επιστημονικά άρθρα
- Επιπλέον εκπαιδευτικό ψηφιακό υλικό που μπορεί να έχει χρησιμοποιήσει
- Διαγωνίσματα και τεστ που έχει χρησιμοποιήσει
- Ρουμπρικές αξιολόγησης και ερωτηματολόγια
- Παραδείγματα εργασιών που έχουν δημιουργήσει οι μαθητές

Λαμβάνοντας υπόψη μας όλα τα παραπάνω πλεονεκτήματα και τις δυνατότητες που μας προσφέρει μια ιστοσελίδα δημιουργήσαμε το δικό μας εκπαιδευτικό site. Στο διαδίκτυο υπάρχουν και άλλες σελίδες που αφορούν στη χρήση του Scratch. Η διαφοροποίηση του ιστότοπου [zanneioscratches.weebly.com](http://zanneioscratches.weebly.com) είναι ότι έχει υλοποιηθεί με γνώμονα τις απαιτήσεις και ανάγκες των εκπαιδευόμενων που συμμετέχουν στην διδακτική παρέμβαση, σε μια προσπάθεια να τους υποστηρίξουμε όσο το δυνατό πληρέστερα και πιο ολιστικά. Η ιστοσελίδα παρόλα αυτά μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για όλους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά και για οποιονδήποτε άλλον ενδιαφέρεται να ασχοληθεί με τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch.

#### 4.4 Δομή Ιστότοπου

Για τη δημιουργία του site μας χρησιμοποιήσαμε το weebly website creator. Το Weebly.com ([www.weebly.com](http://www.weebly.com)) είναι μία on-line εφαρμογή που μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε ιστοσελίδες ακολουθώντας μερικά απλά βήματα και να τις δημοσιεύσουμε στο Διαδίκτυο. Και όλα αυτά χωρίς κάποια χρέωση.

Επιλέξαμε το συγκεκριμένο εργαλείο γιατί έχει μπει δυναμικά και στον χώρο της εκπαίδευσης και υποστηρίζει πλέον σχολεία και πανεπιστήμια. Το [weebly for education](http://weebly.com/for-education) προσφέρει όλα τα εργαλεία που μπορεί να βρει κάποιος στο weebly , ενώ παράλληλα έχει κάποια ειδικά χαρακτηριστικά για την υποστήριξη εκπαιδευτικών. Πιο συγκεκριμένα προσφέρει τα εξής:

- Ο καθηγητής μπορεί να δημιουργεί ξεχωριστό λογαριασμό για κάθε μαθητή και να τον διαχειρίζεται (ωστόσο η δωρεάν υπηρεσία προσφέρεται για μέχρι 40 μαθητές, μετά υπάρχει συνδρομή),
- Ο μαθητής μπορεί να χρησιμοποιεί τον παραπάνω λογαριασμό για να δημιουργήσει το δικό του site κάνοντας login στο <http://students.weebly.com>,
- Δεν περιέχονται διαφημίσεις στις σελίδες που δημιουργούνται,



- Ο καθηγητής μπορεί να επιλέξει αν οι ιστοσελίδες των μαθητών θα είναι private ή public (οι private δεν φαίνονται στις μηχανές αναζήτησης).

Χρησιμοποιεί τεχνολογίες Ajax και διαθέτει ένα απλούστατο περιβάλλον εργασίας που κάνει τη δημιουργία σελίδων πολύ εύκολη. Το Weebly χρησιμοποιεί την τεχνική του "drag'n'drop" κατά την επεξεργασία σελίδων. Στοιχεία όπως κείμενο, εικόνες, ήχοι και βίντεο μπορούν να εισαχθούν με μερικά κλικ στη σελίδα μας. Επιπλέον, υποστηρίζει web 2.0 τεχνολογίες όπως Blog, Forum , ενώ δίνεται η δυνατότητα να προσθέσουμε στοιχεία όπως, Flickr badges, χάρτες και RSS readers, απευθείας και χωρίς επιπλέον τεχνικές γνώσεις. Το Weebly διαθέτει μια ποικιλία θεμάτων (template) για να διαμορφώσουμε κατάλληλα την ιστοσελίδα μας, ενώ μας δίνει την ευκαιρία να το δημοσιεύσουμε δωρεάν στο χώρο του [yoursite.weebly.com] ή να το αποθηκεύσουμε σε ένα συμπιεσμένο αρχείο με μορφή Zip, προκειμένου να το μεταφέρουμε σε δικό μας server που θα φιλοξενηθεί.

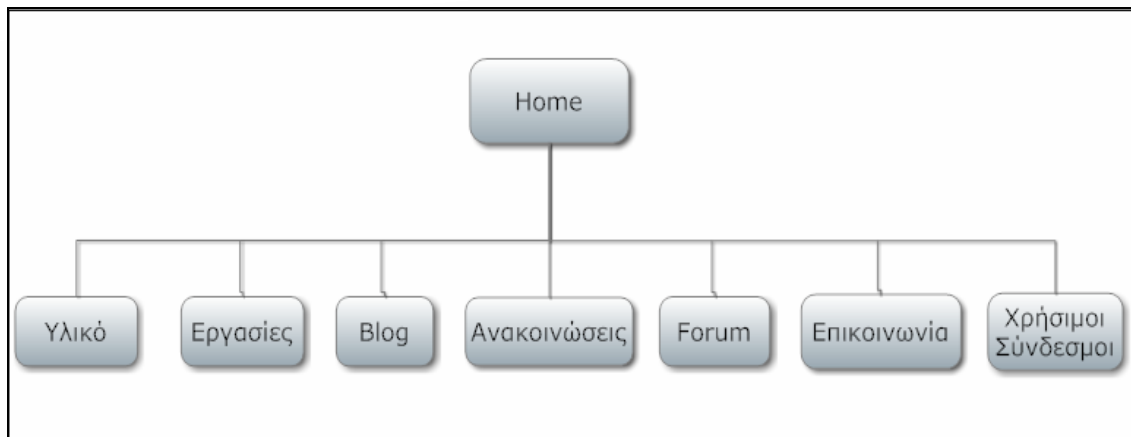
Μετά την εγγραφή στην υπηρεσία, επιλέγουμε το κουμπί "Create Site" και προσθέτουμε τα στοιχεία που θα αποτελούν την σελίδα μας. Κάθε ιστότοπος μπορεί να αποτελείται από μία ή περισσότερες σελίδες, οι οποίες μπορεί να περιέχουν στοιχεία, όπως κείμενο, φωτογραφίες, βίντεο, χάρτες, διαφημίσεις κ.α. Οι σελίδες εμφανίζονται προς τα αριστερά και μπορεί να γίνει αναδιάταξη απλά σύροντας τις σελίδες πάνω ή κάτω. Μπορούμε να αναδιατάξουμε τα στοιχεία του ιστότοπου όπως μας εξυπηρετεί. Για να δούμε την δουλειά μας χρησιμοποιούμε την επιλογή "Προεπισκόπηση WebSite". Αν θέλουμε να διαγράψουμε κάτι που έχουμε τοποθετήσει μέσα σε μια σελίδα, π.χ ένα κείμενο απλά σύρετε πατάμε το κουμπάκι «x». Μόλις ολοκληρωθεί η ιστοσελίδα μας, πατάμε "publish" για να τη δημοσιεύσουμε μέσα σε μερικά δευτερόλεπτα.

Ο δικτυακός μας τόπος φιλοξενείται στη διεύθυνση <http://zanneioscratches.weebly.com>, να αναφέρουμε ότι στην δωρεάν έκδοση δεν υπάρχει το πρόθεμα -www-, μπορεί όμως κάποιος αν το επιθυμεί να αγοράσει χώρο.



**Εικόνα 6:** Ιστότοπος του μαθήματος

Ο δικτυακός μας τόπος έχει δομηθεί σύμφωνα με την *ιεραρχική οργάνωση*. Η μορφή αυτή αποτελεί την συνηθέστερη και αποδοτικότερη μέθοδο σχεδίασης και ανάπτυξης δικτυακών τόπων. Το πλεονέκτημά της είναι ότι επιτρέπει την άμεση πρόσβαση σε οποιοδήποτε σημείο του δικτυακού τόπου (Δουληγέρης). Στην εικόνα 7 βλέπουμε το HTA διάγραμμα της αρχικής σελίδας.



*Γράφημα 1: HTA διάγραμμα της αρχικής σελίδας του ιστότοπου*

Στο πάνω μέρος του site εμφανίζεται μόνιμα το μενού επιλογών. Από την αρχική σελίδα μπορούμε να πλοηγηθούμε στις υπόλοιπες σελίδες του ιστότοπου με όποια σειρά επιθυμούμε. Ας δούμε αναλυτικά το περιεχόμενο κάθε ιστοσελίδας.

**Home:** Στην αρχική σελίδα καλωσορίζονται οι επισκέπτες του ιστότοπου και ενημερώνονται για τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch. Περιλαμβάνει πληροφορίες για το τί είναι το εργαλείο, σε ποιους απευθύνεται και τί μπορεί να δημιουργήσει κανείς με αυτό. Επιπλέον αναφέρονται κάποια βασικά χαρακτηριστικά του. Για να κινήσουμε το ενδιαφέρον του χρήστη και να του δώσουμε μια πληρέστερη εικόνα, έχουμε ενσωματώσει ένα εισαγωγικό βίντεο πάνω στο scratch, από το youtube. Τέλος, η αρχική σελίδα περιλαμβάνει και μια δημοσκόπηση, της οποίας το θέμα εναλλάσσεται κατά διαστήματα για να εναρμονίζεται με τα όσα προκύπτουν κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης. Η ύπαρξη του roll εξυπηρετεί στη συλλογή δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων.

**Υλικό:** Είναι η σελίδα με τη μεγαλύτερη βαρύτητα, καθώς περιέχει όλο το ψηφιακό υλικό που αφορά στο θεωρητικό και πρακτικό μέρος της διδασκαλίας του προγραμματισμού μέσω του Scratch. Οι πιο πρόσφατες καταχωρίσεις βρίσκονται στο πάνω μέρος της σελίδας, ενώ όσο κατεβαίνουμε προς τα κάτω συναντάμε τις παλαιότερες. Αναλυτικότερα, η σελίδα περιλαμβάνει έναν θεωρητικό οδηγό χρήσης για το Scratch, που επεξηγεί τα βασικά χαρακτηριστικά του προγραμματιστικού εργαλείου και την κάθε εντολή εκτενώς. Παρουσιάζονται επίσης κάποια έτοιμα παραδείγματα, που καθοδηγούν τους εκπαιδευόμενους βήμα-βήμα στη δημιουργία ενός έργου. Με τον όρο έργο περιγράφουμε το πρόγραμμα που κατασκευάζουν οι μαθητές χρησιμοποιώντας το Scratch. Μετά την ολοκλήρωση κάθε διδακτικής ενότητας τα ολοκληρωμένα προγράμματα που έπρεπε να φτιάξουν οι μαθητές στις ασκήσεις κλειστού τύπου ανεβαίνουν στο Υλικό, έτσι ώστε να έχουν πρόσβαση και όσοι για κάποιο λόγο δεν τις τελείωσαν. Η σελίδα εμπλουτίζεται

διαρκώς, σύμφωνα με τις ανάγκες των εκπαιδευομένων, για το λόγο αυτό φιλοξενεί video-tutorial και μία ρουμπρίκα αξιολόγησης της τελικής εργασίας των μαθητών.

**Εργασίες:** Εδώ βρίσκονται οι εκφωνήσεις των εργασιών που πρέπει να παραδώσουν οι εκπαιδευόμενοι, καθώς επίσης και δύο ερωτηματολόγια. Το «Ερωτηματολόγιο για το Scratch» συλλέγει στοιχεία για τη διδασκαλία του προγραμματισμού με χρήση του εργαλείου και το «Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης της Εργασίας στο Scratch», είναι ουσιαστικά η ρουμπρίκα αξιολόγησης της τελικής εργασίας των μαθητών σε μορφή ερωτηματολογίου.

**Blog:** Το **ιστολόγιο**, γνωστό συχνά με ονομασία **μπλογκ** (*blog*) είναι μια λίστα καταχωρήσεων από την πιο πρόσφατη στην παλαιότερη. Το περιεχόμενο των καταχωρήσεων μπορεί είναι οτιδήποτε όπως νέα, απόψεις, άρθρα, περιγραφές από προσωπικές εμπειρίες κ.τ.λ. , που οι επισκέπτες μπορούν να διαβάσουν και να σχολιάσουν.

**Ανακοινώσεις:** Εδώ οι χρήστες του ιστότοπου ενημερώνονται για οτιδήποτε καινούριο συμβαίνει είτε μέσα στην τάξη, είτε στο site.

**Forum:** Για τις εκπαιδευτικές ανάγκες του ιστότοπου έχει δημιουργηθεί και ένας χώρος συζητήσεων (Forum). Στο forum γράφουν τις απόψεις τους μόνο εγγεγραμμένα μέλη, αλλά οι συζητήσεις είναι ορατές σε όλους. Υπάρχουν δύο μεγάλες κατηγορίες θεμάτων προς συζήτηση, τα γενικού περιεχομένου και εκείνα γύρω από το Scratch.

**Επικοινωνία:** Η σελίδα της επικοινωνίας αποτελείται από δύο πεδία , την «Επικοινωνία» και την «Αποστολή εργασιών». Στο πρώτο, οι μαθητές μπορούν να επικοινωνήσουν με τον καθηγητή μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ενσωματωμένου στην ιστοσελίδα, για οτιδήποτε τους απασχολεί. Συμπληρώνοντας το δεύτερο πεδίο μπορούν να ανεβάσουν τις εργασίες τους, για να αξιολογηθούν.

**Χρήσιμοι Σύνδεσμοι:** Σε αυτό το σημείο του ιστότοπου βρίσκονται συνδέσεις (links), σχετικές με τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch και τη διδασκαλία του προγραμματισμού με χρήση αυτού του εργαλείου. Σκοπός των links για να ενθαρρύνουν την περεταίρω ενασχόληση των μαθητών και να αποτελέσουν πηγή πληροφόρησης για τους εκπαιδευτικούς.

## 4.5 Δημιουργία λογαριασμού στο [scratch.mit.edu](http://scratch.mit.edu)

Σε αντίθεση με άλλους ιστότοπους κοινωνικών μέσων όπως το YouTube ή το Flickr, στη διαδικτυακή κοινότητα του Scratch οι χρήστες μπορούν να ανεβάζουν και να μοιράζονται προγραμματιζόμενα μέσα (Monroy-Hernandez, 2007). Τα προγραμματιζόμενα μέσα (programmable media) είναι ψηφιακά αντικείμενα που αλληλεπιδρούν και ανταποκρίνονται σύμφωνα με μία συμπεριφορά, που καθορίζεται προγραμματιστικά από τον χρήστη-δημιουργό. Τα έργα που φιλοξενούνται στην κοινότητα μπορούν να σπάσουν σε επιμέρους κομμάτια κώδικα για να δημιουργήσουν νέα προγράμματα, μια διαδικασία που μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να μάθουν πρακτικό προγραμματισμό (Millner, 2005). Η διαδικτυακή κοινότητα του Scratch έχει πολύ εμφανή κοινωνικό χαρακτήρα καθώς προωθεί τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μελών της, την δημιουργία αυθεντικών ή αναδημιουργημένων έργων, και το διαμοιρασμό τους στην ιστοσελίδα της κοινότητας (Rosenbaum, 2008). Κάθε πρωτότυπο ή μιξαρισμένο έργο συσχετίζεται με τους προηγούμενους δημιουργούς του –δηλαδή υπάρχει αναφορά ποιος το πρωτοδημιούργησε- δείχνοντας έτσι σεβασμό στον αρχικό κατασκευαστή του και ενισχύοντας την συνεργασία μεταξύ των μελών της κοινότητας, μέσω της εξοικείωσής τους με τις δημιουργίες των άλλων (Sylvan, 2007).

Οι Monroy-Hernandez και Resnick (2008) ορίζουν τις 4 κατηγορίες συμμετοχής των μελών στη κοινότητα του Scratch ως εξής:

- Ο παθητικός καταναλωτής – αφορά σε εκείνους που απλώς βλέπουν τα έργα που φιλοξενούνται στην ιστοσελίδα της κοινότητας. Σε αυτό το στάδιο, οι χρήστες αξιολογούν τον ιστότοπο για να καταλάβουν τις αξίες και τις ιδέες του. Αν και παθητικός ο καταναλωτής αλλάζει το σύστημα απλά και μόνο πλοηγούμενος στις διάφορες εφαρμογές, καθώς αλλάζει τον αριθμό επισκεψιμότητας ενός έργου.
- Ο ενεργός καταναλωτής – αναφέρεται στα μέλη που έχουν κοινωνική συμμετοχή στην κοινότητα, δηλαδή σχολιάζουν, βάζουν σήμανση (tagging), ή βαθμολογούν έργα άλλων μελών
- Ο παθητικός παραγωγός – τα μέλη δημιουργούν αυθεντικά έργα ή τροποποιούν άλλων χρηστών που τους άρεσαν, αλλά δεν τα μοιράζονται με την υπόλοιπη κοινότητα
- Ο ενεργητικός παραγωγός- τα μέλη δημιουργούν αυθεντικά έργα ή τροποποιούν άλλων μελών και τα μοιράζονται με την υπόλοιπη διαδικτυακή κοινότητα. Είναι

πιθανό τα άτομα αυτά να προσφέρουν ανατροφοδότηση σχολιάζοντας τα προγράμματα άλλων χρηστών.

Λαμβάνοντας υπόψη τα οφέλη που μπορούν να αποκομίσουν οι μαθητές, δημιουργήσαμε ένα λογαριασμό στην κοινότητα του Scratch για τους συμμετέχοντες στη μελέτη περίπτωσης. Όντας μέλη, πολλά παιδιά μοιράστηκαν έργα τους, έλαβαν σχόλια για αυτά και σχολίασαν άλλα που τους κίνησαν το ενδιαφέρον.

The screenshot shows the Scratch website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'αρχική', 'έργα', 'συλλογές', 'υποστήριξη', 'χώροι συζητήσεων', 'σχετικά', and 'Γλώσσα'. Below this is a blue header with the Scratch logo and the tagline 'φαντάσου • φτιάξε • μοιράσου'. The user's name 'zanneio' is displayed, along with their location 'Ελλάδα' and a profile picture of a sailboat. There are links for 'αλλαγή εικόνας', 'αλλαγή κωδικού πρόσβασης', and 'Αποστολή email'. A section titled 'Λίστα σχολίων' indicates that the user has 54 reviews. The main content area is titled 'Τα έργα μου' and features a 'διαγραφή επιλεγμένων έργων' button. Three projects are shown: 'η νεολαία...', 'panos kloutsos', and 'ghost's handing b...'. Each project has a thumbnail image and a 'Σχόλια' (Reviews) count.

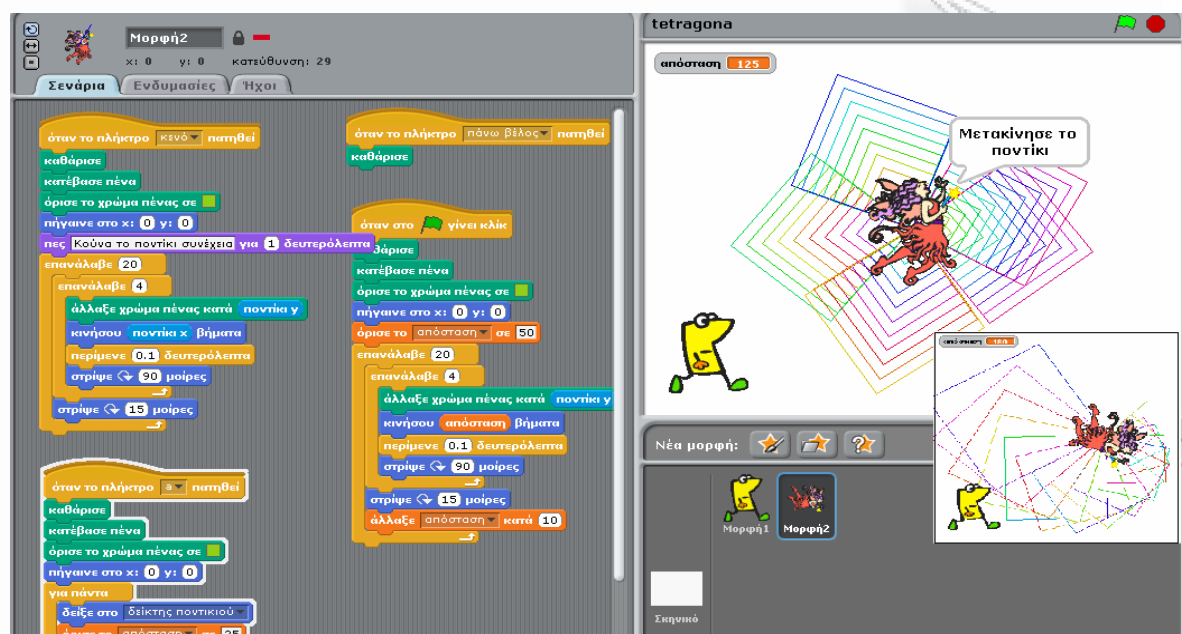
Εικόνα 7: Σελίδα διαδικτυακής κοινότητας Scratch

#### 4.6 Ενδεικτικά παραδείγματα δραστηριοτήτων

Η διδασκαλία του προγραμματισμού με χρήση του εργαλείου Scratch εφαρμόστηκε στην Α' & Β' Γυμνασίου και στην Α' τάξη Λυκείου. Στην συνέχεια, παρατίθενται παραδείγματα σύνθετων δραστηριοτήτων, που χάρη στην κλιμακούμενης δυσκολία που παρουσιάζουν και τα διαφορετικά αντικείμενα που καλύπτουν μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στις τρεις τάξεις με την κατάλληλη προσαρμογή. Ανάλογα με το επίπεδο των προηγούμενων γνώσεων και εμπειριών των μαθητών, διαφοροποιείται το σημείο εκκίνησης και η πορεία της διδασκαλίας. Κινούμενοι σταδιακά ξεκινάμε από α) απλές εντολές του Scratch τοποθετημένες σε μια δομή ακολουθίας στην εντολή επιλογής και επανάληψης, β) στον ορισμό διαδικασιών, γ) στον ορισμό σύνθετων διαδικασιών δ) στην εισαγωγή της έννοιας της μεταβλητής και τον ορισμό παραμετρικών διαδικασιών



#### 4.6.1 Tetragona.sb



Εικόνα 8: Παράδειγμα tetragona.sb

Αρχικά ζητείται από τους μαθητές να κινήσουν τον χαρακτήρα τους με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργήσουν ένα νοητό τετράγωνο. Το μόνο που χρειάζεται είναι να γράψουν τέσσερις φορές τις εντολές «κινήσου μπροστά ... βήματα», «στρίψε 90 μοίρες». Προσθέτουν και τις ανάλογες εντολές Πέννας για να μπορέσουν να δουν σχηματοποιημένο το τετράγωνό τους και έχουν υλοποιήσει τη δραστηριότητά τους.

Έπειτα τους βάζουμε σε μια διαδικασία να σκεφτούν αν κάπως θα μπορούσαμε να απλοποιήσουμε τον κώδικα και να τον κάνουμε μικρότερο σε έκταση και έτσι οδηγούμαστε σε μια απλή δομή επανάληψης. Αντί λοιπόν της συστοιχίας τεσσάρων «κινήσου μπροστά ... βήματα», «στρίψε 90 μοίρες», χρησιμοποιούμε μόνο ένα ζευγάρι και το τοποθετούμε μέσα στη λούπα «επανάλαβε 4».

Παραλλάσσοντας λίγο των κώδικα οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν και άλλα γεωμετρικά σχήματα (τρίγωνα, πολύγωνα, κ.τ.λ.), ενώ μπορούν με τις κατάλληλες εντολές πέννας να αλλάζουν το χρώμα του σχήματος και το πάχος της γραμμής.

Θέλοντας να κάνουμε το παράδειγμα πιο σύνθετο- σε μετέπειτα μαθήματα- εισάγουμε τους μαθητές στην έννοια της μεταβλητής. Μέχρι εκείνη τη στιγμή το μήκος της πλευράς του σχηματιζόμενου τετραγώνου ήταν σταθερό. Τώρα θέλουμε να εναλλάσσεται σύμφωνα με τα νούμερα που θα δίνουμε εμείς ως πλευρά. Δημιουργούμε λοιπόν τη μεταβλητή





### *Εικόνα 9: Παράδειγμα ricatsu rasman*

Το ricatsu rasman, είναι ένα παράδειγμα παιχνιδιού βασισμένο στη φιλοσοφία του rasman, που στη πλήρη μορφή του απευθύνεται κυρίως στους μαθητές της Α΄ Λυκείου, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι μια απλούστερη εκδοχή του δεν μπορεί να παρουσιαστεί και στα παιδιά του γυμνασίου. Ο ήρωάς μας κινείται χρησιμοποιώντας τα βέλη του πληκτρολογίου. Αν φάει την μπανάνα παίρνει 10 βαθμούς, ενώ αν πιάσει το βαζάκι με τα φρούτα του προστίθενται άλλοι 30 βαθμοί. Κάθε φορά που πατάει στις μαύρες γραμμές χάνει μια ζωή και επιστρέφει στην γραμμή εκκίνησης. Η καρδούλα χαρίζει επιπλέον ζωή. Το παιχνίδι ολοκληρώνεται όταν ο χαρακτήρας μας φτάσει στο πορτοκάλι.

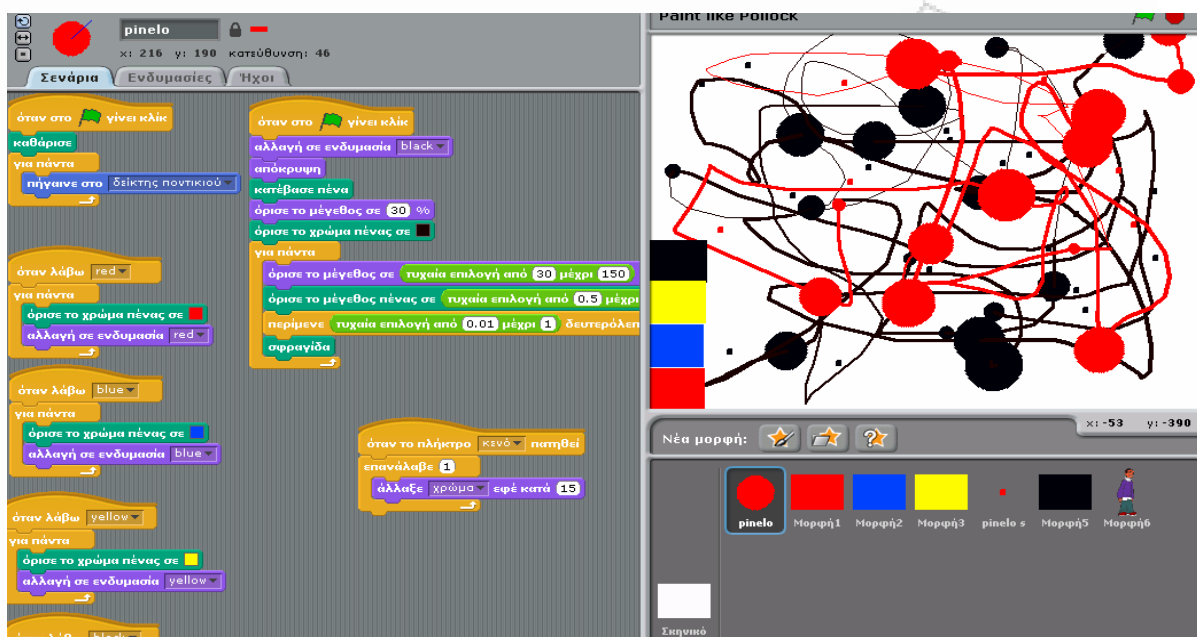
Σκοπός του παραδείγματος αυτού είναι η εξοικείωση των εκπαιδευομένων με την δομή επιλογής. Σε πρώτη φάση χρησιμοποιούμε μια σειρά από «Εάν..», που σε μετέπειτα στάδιο οι μαθητές μπορούν να τα αντικαταστήσουν με εμφωλευμένες δομές «Εάν..Αλλιώς...». Για τις συνθήκες που υπάρχουν μέσα στις δομές επιλογής, τοποθετούμε ρεπόρτερ από τις εντολές αισθητήρων, που ελέγχουν αν η μια μορφή έχει αγγίξει κάποια άλλη ή αν πατήθηκε κάποιο πλήκτρο.

Γίνεται επίσης χρήση μεταβλητών για να ορίσουμε το σκορ και τις ζωές,, που επίσης εντάσσονται μέσα σε δομές επιλογής, ώστε να μπορούν να αυξομειώνονται κατάλληλα. Φροντίζουμε να τονίσουμε στους μαθητές ότι για να έχει νόημα το παιχνίδι που δημιουργούν, θα πρέπει όταν οι ζωές μηδενιστούν να σταματήσουν όλες οι λειτουργίες.

Μια ακόμα σημαντική παράμετρος που υπεισέρχεται, είναι το υπόβαθρο. Δίνεται στους μαθητές η δυνατότητα να δημιουργήσουν το δικό τους φόντο και να ενσωματώσουν σενάρια που ελέγχουν την αλληλεπίδρασή του με το υπόλοιπο παιχνίδι. Για παράδειγμα, χρησιμοποιούμε συνθήκες και τελεστές που ανάλογα το σκορ, αλλάζουν τη μορφή του υποβάθρου. Επίσης, παρουσιάζονται οι εντολές πολυνηματικού προγραμματισμού με μηνύματα «Μετάδωσε...» και «Όταν λάβεις...», σαν εναλλακτική πρόταση για να τερματίσουμε όλα τα σενάρια που εκτελούνται.

Οι εκπαιδευόμενοι είναι ελεύθεροι να εμπλουτίσουν το παιχνίδι όπως αυτοί κρίνουν κατάλληλο, προσθέτοντας ήχους, αυξάνοντας τη δυσκολία του, εισάγοντας επιπλέον αντικείμενα και δημιουργώντας νέες πίστες.

### 4.6.3 Paint like Pollock.sb



Εικόνα 10: Παράδειγμα Paint like Pollock

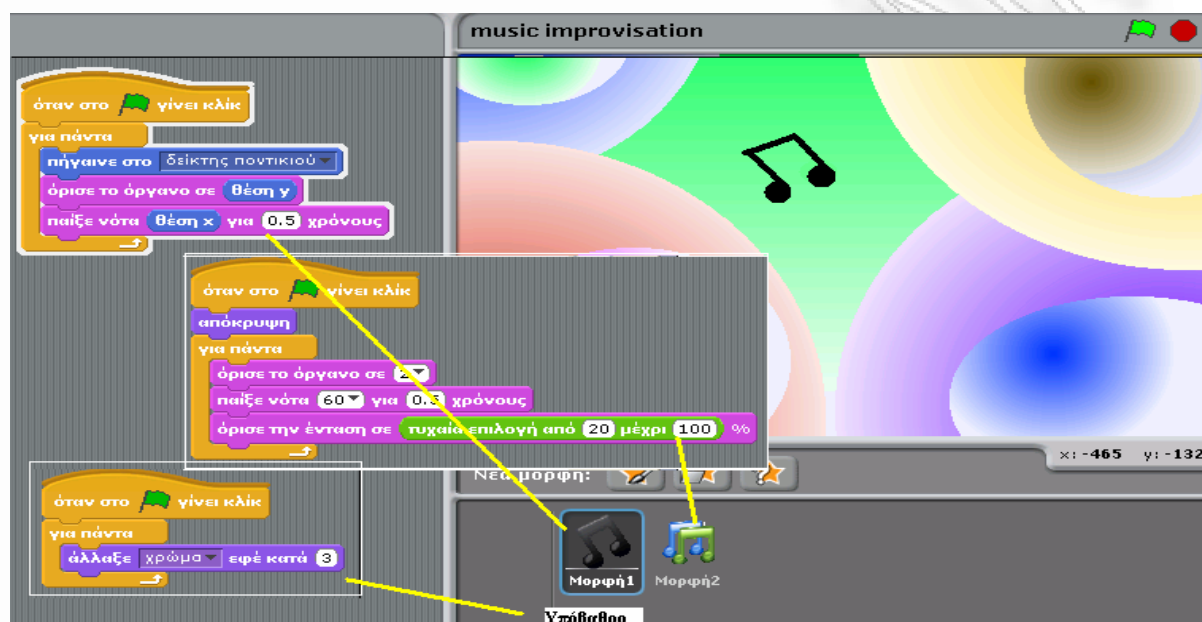
Το συγκεκριμένο παράδειγμα είναι μια προσπάθεια διαθεματικής διδασκαλίας, όπου με χρήση του εργαλείου Scratch, προσπαθούμε να εισαχθούμε πέρα από τις προγραμματιστικές έννοιες και σε έννοιες της ζωγραφικής.

Μέσα από αυτή την εφαρμογή οι μαθητές γνωρίζουν τον Τζάκσον Πόλοκ, αμερικανό ζωγράφο και έναν από τους σημαντικότερους εκπροσώπους του κινήματος του αφηρημένου εξπρεσιονισμού. Χαρακτηριστικό της ζωγραφικής του είναι ότι απλώνει στο πάτωμα μεγάλους μουσαμάδες και αρχίζει να στάζει, να πιτσιλάει ή να ρίχνει το χρώμα πάνω τους (μέθοδος που ο ίδιος επινόησε και ονόμασε dripping).

Προσπαθώντας να προσομοιάσουμε αυτή την τεχνική, χρησιμοποιήσαμε αρκετά τον τελεστή «τυχαία επιλογή από... μέχρι...», ενσωματωμένο σε εντολές Όψεων και Πένας. Έτσι, μπορέσαμε να αυξομειώνουμε το πάχος των σχεδιαζόμενων γραμμών (πένα) και το μέγεθος των κηλίδων (όψεις). Τα ζωγραφικά ίχνη ακολουθούν την κίνηση του ποντικιού μας, χάρη στην εντολή «πήγαινε στο δείκτης ποντικιού» που είναι εμφωλευμένο σε μια δομή επανάληψης, εξασφαλίζοντας μας ότι η εντολή θα εκτελείται για το επιθυμητό χρονικό διάστημα και όχι μόνο στιγμιαία.. Επίσης με πολυνηματικό προγραμματισμό, αλλάζουμε το χρώμα του πινέλου μας (μετάδωσε κόκκινο, όταν λάβεις κόκκινο-> άλλαξε το χρώμα πένας σε κόκκινο). Τέλος, να επισημάνουμε ότι όλες οι πληροφορίες για τον

ζωγράφο και το έργο του καθώς και οδηγίες για το πώς εκτελείται το πρόγραμμα έχουν συμπεριληφθεί στο πεδίο «Πληροφορίες για αυτό το έργο», σαν καλή πρακτική για να μάθουν οι μαθητές ότι πρέπει να συμπεριλαμβάνουν σημειώσεις στα έργα τους.

#### 4.6.4 music improvisation.sb



*Εικόνα 11: Παράδειγμα music improvisation*

Μέσα από το παράδειγμα αυτό, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τις εντολές Ήχου. Μαθαίνουν πώς να παράγουν μουσικές νότες, να δημιουργούν ήχους συγκεκριμένων οργάνων και να αυξομειώνουν την ένταση τους. Η ιδιαιτερότητα του συγκεκριμένου έργου έγκειται στο γεγονός ότι η μελωδία που ακούγεται εξαρτάται από τις κινήσεις του ποντικιού του χρήστη. Κάθε φορά που μετακινούμε τον κέρσορα στη σκηνή αντιστοιχεί σε κάποιες συντεταγμένες (x,y). Η τετμημένη x καθορίζει το μουσικό όργανο που θα ακούγεται, ενώ η τεταγμένη y την νότα. Όσες φορές και αν εκτελεστεί το πρόγραμμα θα παράγει μία μοναδική μουσική σύνθεση. Βασιζόμενοι σε αυτό το παράδειγμα, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να δημιουργήσουν τους δικούς τους αυτοσχεδιασμούς ή και ολόκληρα μουσικά κομμάτια, με συγκεκριμένη μελωδία.

## 5 Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> : Μελέτη Περίπτωσης

### 5.1 Πλαίσιο Εφαρμογής

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας σχεδιάστηκε και θα εφαρμοστεί μια διδακτική παρέμβαση, προκειμένου να αξιολογηθεί η επίδραση και συνεισφορά της γλώσσας Scratch στη διδασκαλία του προγραμματισμού στο γυμνάσιο και λύκειο. Πιο συγκεκριμένα:

- Στο μάθημα **Πληροφορική** για την Α' & Β' τάξη του Γυμνασίου, που διδάσκεται δύο ώρες εβδομαδιαίως. Τα τμήματα χωρίζονται στη μέση (περίπου 14 παιδιά) και κάνει από 1 ώρα το κάθε μισό. Στο σύνολό της διήρκεσε περίπου 12 ώρες ανά τμήμα, από 6 για το κάθε μισό
- Στο μάθημα **Εφαρμογές Πληροφορικής(Επιλογής)** της Α' τάξης Ενιαίου Λυκείου, που διδάσκεται δύο ώρες εβδομαδιαίως (ολόκληρο το τμήμα κάθε φορά). Στο σύνολό της διήρκεσε 11 ώρες

Το μάθημα είναι εργαστηριακό, γι' αυτό και το σχέδιο εργασίας έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί στο εργαστήριο της πληροφορικής. Στη διάθεσή μας έχουμε 10 υπολογιστικά συστήματα. Οι εκπαιδευόμενοι παροτρύνονται να κάθονται σε ομάδες των 2 ατόμων, αλλά υπάρχουν και ορισμένοι που δουλεύουν ατομικά. Κάποιες από τις ομάδες που δημιουργήθηκαν δεν παρέμειναν σταθερές μέχρι το τέλος της διδακτικής παρέμβασης, αλλά εναλλάσσονταν. Στο πρώτο μέρος της διδακτικής προσέγγισης οι μαθητές ασχολούνται με έτοιμα παραδείγματα και δραστηριότητες ανοιχτού και κλειστού τύπου, για να εισαχθούν στις προγραμματιστικές έννοιες. Στο δεύτερο μέρος έχουν να υλοποιήσουν την τελική τους εργασία. Οι εκπαιδευόμενοι παροτρύνθηκαν να εργαστούν σε ομάδες, στο τέλος όμως η πλειοψηφία επέλεξε να ασχοληθεί και να την παραδώσει ατομικά. Η διαδικασία γίνεται υπό την επίβλεψη του διδάσκοντα, ο οποίος καθ' όλη τη διάρκεια αξιολογεί την πορεία των μαθητών και τους παρέχει ανατροφοδότηση.

Να αναφέρουμε κλείνοντας, ότι ο διδάσκοντας που εφαρμόζει την διδακτική παρέμβαση γνωρίζει τους μαθητές της Β' Γυμνασίου από την προηγούμενη χρονιά, που τους δίδαξε Πληροφορική, και έχει μια ολοκληρωμένη εικόνα τους. Σε ότι αφορά στους εκπαιδευόμενους της Α' Γυμνασίου και Λυκείου τους ανέλαβε τη σχολική χρονιά 2010-2011, που εκτελείται και η μελέτη περίπτωσης, για πρώτη φορά. Γι' αυτό το λόγο η διδασκαλία του προγραμματισμού με χρήση του Scratch ξεκινάει στο τέλος του Β' τριμήνου για το Γυμνάσιο και λίγο μετά τη μέση του Α' τετραμήνου για το Λύκειο.

## 5.2 Ορισμός της Μελέτης Περίπτωσης

Η μεθοδολογία έρευνας που θα ακολουθήσουμε είναι αυτή της μελέτης περίπτωσης.

*“Μελέτη περίπτωσης είναι η μελέτη ενός περιστατικού εν τη εξελίξει του”* (Aldeman et al., 1980, αναφορά Cohen et al., 2000). Είναι ένα μοναδικό παράδειγμα που αφορά σε πραγματικά πρόσωπα, που εμπλέκονται σε πραγματικές καταστάσεις, προσφέροντας τη δυνατότητα σε όσους το διαβάσουν να αντιληφθούν καλύτερα κάποια νοήματα, συγκριτικά με το να παρακολουθούσαν μια παρουσίαση με αφηρημένες έννοιες (Cohen et al., 2000). Στη βιβλιογραφία απαντάται επίσης και ως *“ένα συγκεκριμένο επιστημονικό παράδειγμα που συχνά σχεδιάζεται για να σκιαγραφήσει μια γενικότερη κατάσταση”* (Nisbet & Watt, 1984). Μερικοί από τους λόγους για τους οποίους οδηγηθήκαμε σε αυτήν την επιλογή είναι ότι:

- Ένας ερευνητής, μόνος του, μπορεί να διεξάγει μία μελέτη περίπτωσης χωρίς να είναι ανάγκη να δημιουργηθεί ολόκληρη ερευνητική ομάδα (Nisbet & Watt, 1984).
- Σύμφωνα με τους Hitchcock και Hughes (1995) επικεντρώνεται σε μεμονωμένα άτομα ή ομάδες και προσπαθεί να κατανοήσει τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται τα γεγονότα.
- Εμπλέκει, άμεσα τον ερευνητή στα τεκτονόμενα.
- Όπως αναφέρει ο Cohen κ.α. (2000) μέσα από μια μελέτη περίπτωσης μπορούν να γίνουν γενικεύσεις που αφορούν σε μια περίπτωση ή πλήθος περιστάσεων, από το γενικό στο ειδικό και από το ειδικό στο γενικό.
- Οι μελέτες περίπτωσης συγκεντρώνουν ένα μεγάλο όγκο περιγραφικού υλικού που είναι αρκετά πλούσιο και εκτενές ώστε να επιδέχεται μεταγενέστερη επανερμηνεία (Cohen et al., 2000)
- Αναδεικνύει το κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο λαμβάνει χώρα κάποιο φαινόμενο. Για το λόγο αυτό θεωρείται κατάλληλο μοντέλο για έρευνα μιας εκπαιδευτικής καινοτομίας, αφού μια εκπαιδευτική κατάσταση δεν μπορεί να γίνει κατανοητή αν ο ερευνητής δεν την τοποθετήσει μέσα στο εκπαιδευτικό πλαίσιο από όπου γεννάται (May, 1993)

## 5.3 Συμμετέχοντες στην ομάδα μελέτης περίπτωσης

### 5.3.1 Χαρακτηριστικά δείγματος

Η συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση έλαβε χώρα στο Ζάννειο Πειραματικό Γυμνάσιο και Ζάννειο Πειραματικό Λύκειο Πειραιά. Η επιλογή των μαθητών του δείγματος έγινε τυχαία, με βάση τα σχολικά τμήματα. Στο σύνολό τους συμμετείχαν 145 παιδιά, από έξι τμήματα, όπως φαίνεται και παρακάτω.

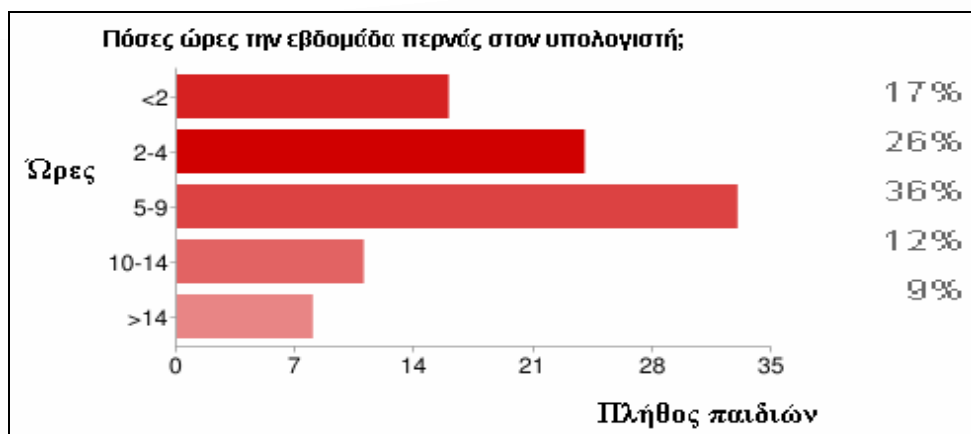
*Πίνακας 4: Δείγμα μαθητών*

Βαθμίδα Εκπαίδευσης	Τάξη	Αριθμός Τμημάτων	Αγόρια	Κορίτσια
Γυμνάσιο	A	2	33	19
Γυμνάσιο	B	3	40	38
Λύκειο	A	1	10	5

Με μια πρώτη παρατήρηση το δείγμα μας αποτελείται από αγόρια σε ποσοστό 57% και κορίτσια σε ποσοστό 43%, ενώ διαμορφώνεται το 36% από μαθητές της Α' Γυμνασίου, το 54% από μαθητές της Β' Γυμνασίου και περίπου ένα 10% από μαθητές της Α' Λυκείου.

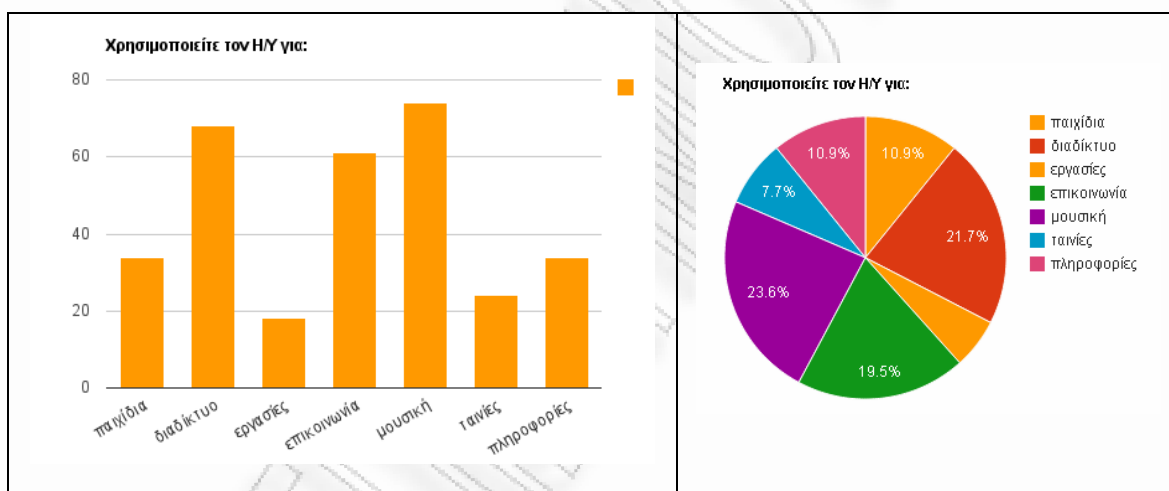
Η ιδιαιτερότητα του συγκεκριμένου δείγματος έγκειται στο ότι οι συμμετέχοντες του Γυμνασίου δεν έχουν ξαναδιδασθεί προγραμματισμό στο σχολείο και για αυτούς έννοιες όπως δομή ακολουθίας είναι άγνωστες. Στον αντίποδα, τα παιδιά της Α' Λυκείου διδάχθηκαν στη διάρκεια της προηγούμενης σχολικής χρονιάς (Γ' Γυμνασίου) βασικές αρχές προγραμματισμού, μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Micro Worlds Pro.

Σε ότι αφορά στην επαφή των παιδιών με τους υπολογιστές παρατηρούμε, σύμφωνα με το γράφημα, ότι ένα 62% ξοδεύει από δύο έως εννιά ώρες εβδομαδιαίως μπροστά σε μία οθόνη.



**γράφημα 2:** Εβδομαδιαίες ώρες χρήσης Η/Υ

Οι μαθητές απασχολούνται στον υπολογιστή ως επί τω πλείστω για ψυχαγωγικούς σκοπούς και λόγους επικοινωνίας. Μόνο ένα 24% τον χρησιμοποιεί συχνά για να βρει διάφορες πληροφορίες στο ίντερνετ ή σαν εργαλείο για τις εργασίες του σχολείου.



**γράφημα 3:** Στατιστικό χρήσης του Η/Υ

### 5.3.2 Πρότερες γνώσεις

#### A' & B' Γυμνασίου

Όπως αναφέραμε, στην περιγραφή των χαρακτηριστικών του δείγματος, οι μαθητές δεν έχουν πρότερη γνώση προγραμματισμού. Για να μπορέσουν να συμμετέχουν ενεργά στην διδακτική παρέμβαση, να χρησιμοποιήσουν το εργαλείο Scratch και το ψηφιακό υλικό που τους παρέχεται απαιτείται να έχουν:

- Βασικές γνώσεις χειρισμού του Η/Υ
- Βασικές γνώσεις πλοήγησης στο Διαδίκτυο

- Βασικές γνώσεις διαχείρισης αρχείων

Επιπλέον, επειδή οι δραστηριότητες έχουν διαθεματικό χαρακτήρα, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να είναι εξοικειωμένοι

*Στα Μαθηματικά με:*

- Την έννοια του προβλήματος
- Γεωμετρικά σχήματα (ορισμός, μοίρες, πλευρές)
- Τον άγνωστο Χ
- Συντεταγμένες
- Ορισμός αρχικής τιμής
- Μεταβολή της αρχικής τιμής κατά μία σταθερή τιμή

*Στα Καλλιτεχνικά με:*

- Τα χρώματα (βασικά – συμπληρωματικά)
- Τη ζωγραφική στον Υπολογιστή
- Την έννοια του πινέλου στην Ζωγραφική σε Υπολογιστή

*Στη Μουσική με:*

- Τις νότες
- Τα μουσικά όργανα

### **Α' Λυκείου**

Οι μαθητές της Α' λυκείου έχουν διδαχθεί θεωρητικά και πρακτικά βασικές έννοιες του προγραμματισμού. Συγκεκριμένα πρέπει να γνωρίζουν

*Στην Πληροφορική:*

- Τι είναι ο αλγόριθμος
- Τι είναι το πρόβλημα, ποιες οι παράμετροι ενός προβλήματος
- Να επιλύουν απλά προβλήματα με αλγοριθμικό τρόπο
- Να γνωρίζουν τις προγραμματιστικές δομές (ακολουθίας, επιλογής, επανάληψης)
- Να γνωρίζουν τι είναι οι μεταβλητές και πως χρησιμοποιούνται



- Να μπορούν να κάνουν βασικές λογικές πράξεις
- Να γνωρίζουν πως εκτελείται ένα πρόγραμμα

Στα Ηλεκτρονικά Παιχνίδια να είναι εξοικειωμένοι με τη φιλοσοφία:

- Του σκορ
- Των ζωνών
- Των πόντων

## 5.4 Στόχοι διδασκαλίας

Ως αποτέλεσμα της εκπαιδευτικής διαδικασίας του σεναρίου αναμένεται να δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες και ένα μαθησιακό περιβάλλον τέτοιο, ώστε να επιτευχθούν οι παρακάτω γνωστικοί και παιδαγωγικοί στόχοι:

### 5.4.1 Παιδαγωγικοί στόχοι

Οι μαθητές -όλων των βαθμίδων - μετά την ολοκλήρωση του σεναρίου προσδοκείται:

- να έχουν αναπτύξει δεξιότητες που θα τους βοηθήσουν στον καλύτερο έλεγχο της μάθησής τους και θα ενισχύσουν την αυτορρύθμισή τους ,
- να έχουν καλλιεργήσει κοινωνικές και επικοινωνιακές δεξιότητες. Να είναι μέλη ενός συνόλου, μιας κοινότητας, μιας ομάδας επικοινωνώντας, συζητώντας, ανταλλάσσοντας τεκμηριωμένες απόψεις. Να μπορούν να συνεργάζονται αποτελώντας ισότιμα μέλη,
- να μην είναι πλέον παθητικοί δέκτες αλλά να έχουν αποκτήσει ενεργητική στάση, συμμετέχοντας στη μαθησιακή διαδικασία και ενισχύοντας την κριτική τους σκέψη
- έχοντας ενεργητική στάση να μπορούν να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες, να πειραματίζονται, να έχουν αποτινάξει από πάνω τους το φόβο του σφάλματος, να μαθαίνουν στην πράξη κάνοντας πράγματα (learning by doing),
- να γνωρίζουν εργαλεία της εποχής τους και να μπορούν τα χειρίζονται και να τα εφαρμόζουν στην καθημερινή ζωή τους ,
- να έχουν αναπτύξει αναστοχαστικές και μεταγνωστικές τεχνικές και δεξιότητες για να εξελίσσουν διαρκώς τις γνώσεις τους και την μαθησιακή τους πορεία ,

- “να μπορούν να εφαρμόσουν την γνώση τους σε νέα πλαίσια” (Χωριανοπούλου, 2011),
- να είναι σε θέση να «σπάσουν» ένα πρόβλημα σε απλούστερα κομμάτια και να βρουν τις επιμέρους λύσεις του, να μπορούν να συνθέτουν αυτές τις λύσεις σε μία ολοκληρωμένη (Γλέζου & Γρηγοριάδου, 2003)

#### **5.4.2 Γενικοί διδακτικοί- μαθησιακοί στόχοι**

- να έχουν αναπτύξει βασικές δεξιότητες χρήσης ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος, όπως το Scratch
- να έχουν κατανοήσει και να έχουν εξοικειωθεί με βασικές δομές και έννοιες του προγραμματισμού
- να είναι σε θέση να διαβάζουν και να κατανοούν τον κώδικα ενός προγράμματος
- να είναι σε θέση να τροποποιούν προγράμματα άλλων ή να δημιουργούν αυθεντικά
- να ενισχυθεί το ενδιαφέρον τους για θέματα που αφορούν τον προγραμματισμό

#### **5.4.3 Ειδικό διδακτικό- μαθησιακό στόχοι [Α& Β Γυμνασίου- Α' Λυκείου]**

- να αποκτήσουν δεξιότητες ανάπτυξης πολυμεσικών εφαρμογών
- να μπορούν να μοιράζονται και να μεταφορτώνουν τα έργα τους στο διαδίκτυο
- να μπορούν να χρησιμοποιούν τον ιστότοπο υποστήριξης του μαθήματος

#### **Στόχοι ως προς τον Προγραμματισμό:**

##### *Δομή Ακολουθίας*

- να κατανοούν και να είναι σε θέση να ορίσουν τη δομή ακολουθίας
- να αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα της σειράς εκτέλεσης των εντολών ενός προγράμματος (Χωριανοπούλου, 2011)
- να είναι σε θέση να ενσωματώσουν τη δομή ακολουθίας σε ένα πρόγραμμα

##### *Δομή επιλογής*

- να κατανοούν και να είναι σε θέση να ορίσουν τη δομή επιλογής

- να χρησιμοποιούν σωστά την δομή επιλογής Εάν
- να χρησιμοποιούν σωστά την δομή επιλογής Εάν.. Αλλιώς [Α΄ Λυκείου]
- να είναι σε θέση να φτιάχνουν τις κατάλληλες συνθήκες ελέγχου
- να είναι σε θέση να συντάσσουν προγράμματα με τη δομή επιλογής

#### *Δομή Επανάληψης*

- να κατανοούν και να είναι σε θέση να ορίσουν τη δομή επανάληψης
- να αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα χρησιμοποίησης της δομής επανάληψης
- να περιγράφουν τη λειτουργία της δομής Επανάλαβε
- να περιγράφουν τη λειτουργία της δομής Επανάλαβε.. ώσπου [Α΄ Λυκείου]
- να είναι σε θέση να συντάσσουν προγράμματα με τη δομή επανάληψης

#### *Μεταβλητή [Β Γυμνασίου- Α΄ Λυκείου]*

- να κατανοούν και να είναι σε θέση να ορίσουν τι είναι η μεταβλητή
- να μπορούν να δημιουργήσουν τη δική τους μεταβλητή
- να μπορούν να ενσωματώσουν μεταβλητές μέσα στον κώδικα

### **5.5 Κοινωνική ενορχήστρωση**

Οι μαθητές κατά τη διάρκεια της μελέτης περίπτωσης μπορούν να δουλέψουν είτε ατομικά είτε ομαδικά. Από τον καθηγητή παροτρύνονται να δουλέψουν ομαδοσυνεργατικά. Πιο αναλυτικά, τους προτείνεται να δημιουργήσουν διμελείς ομάδες, για να επιτευχθεί καλύτερη συνεργασία και επικοινωνία μεταξύ των μελών, όταν θα μελετούν το εκπαιδευτικό υλικό και θα υλοποιούν τις δραστηριότητες. Επίσης, με δύο άτομα μπροστά σε ένα υπολογιστή –και όχι περισσότερα- τους δίνεται τη δυνατότητα να δουλέψουν ικανοποιητικά, με άνεση και να έχουν απευθείας χωροταξική πρόσβαση. Εξάλλου, στα ελληνικά γυμνάσια και λύκεια οι μαθητές σχηματίζουν σχεδόν πάντα διμελείς ή και τριμελείς ομάδες λόγω έλλειψης τεχνολογικών πόρων (υπολογιστές).

Η στελέχωση της κάθε ομάδας είναι σε συμφωνία με τις προτιμήσεις των εκπαιδευομένων, αλλά μπορεί να τροποποιηθεί- αν κρίνεται σκόπιμο- για να επιτευχθεί μαθησιακή ανομοιογένεια μεταξύ των μελών της. Χάρη στη ανομοιογένεια, όλες οι ομάδες έχουν ένα παρόμοιο επίπεδο και υπάρχει συνεργασία μεταξύ αδύναμου και ισχυρότερου μέλους.

Στόχος αυτής της κοινωνικής ενορχήστρωσης είναι να υπάρξει επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων τόσο σε διαπροσωπικό όσο και σε ομαδικό επίπεδο. Η διαπροσωπική συντελείται ανάμεσα στα μέλη μιας ομάδας, όταν αυτά συνεργάζονται κατά τη μελέτη του ψηφιακού υλικού, κατά την επίλυση των ασκήσεων και την υλοποίηση της τελικής εργασίας. Δια-ομαδική επικοινωνία έχουμε όταν η μια ομάδα αλληλεπιδρά με την υπόλοιπη τάξη (τον καθηγητή- ή τις άλλες ομάδες), μέσω συζητήσεων σε πραγματικό χωροχρόνο(τάξη) ή σε εικονικό (forum- blog- mail).

## 5.6 Ο ρόλος των μαθητών

Μέσα από τη διδακτική παρέμβαση οι μαθητές καλούνται

- να μελετήσουν το υλικό που θα τους δοθεί
- να επικοινωνήσουν και να συνεργαστούν μεταξύ τους
- να βρουν τις πληροφορίες που χρειάζονται και να τις αξιοποιήσουν κατάλληλα
- να έχουν μια πρακτική προσέγγιση του θέματος
- να διατυπώσουν υποθέσεις, να τις αξιολογήσουν και να οδηγηθούν σε συμπεράσματα
- να πειραματιστούν και να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες

Αναλυτικότερα οι εκπαιδευόμενοι, καθ' όλη τη διάρκεια εκμάθησης του προγραμματιστικού εργαλείου Scratch,δουλεύουν σε ομάδες των δύο ατόμων (στην πλειοψηφία τους). Όλες οι δραστηριότητες γίνονται από κοινού και επιδιώκεται η ομαλή μεταξύ τους συνεργασία. Δεν έχουν καθοριστεί συγκεκριμένοι ρόλοι για τα μέλη των ομάδων, καθώς παροτρύνονται από τον καθηγητή να δουλεύουν με ένα κυκλικό μοντέλο για να επιτευχθεί ισόποση απασχόληση και των δύο με τις ασκήσεις και τα παραδείγματα. Λόγω της κατασκευαστικής μορφής των δραστηριοτήτων οι εκπαιδευόμενοι εντριγκάρονται και συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία. Στόχος δεν είναι να γνωρίζουν την επίλυση μιας άσκησης ή να την βρουν απευθείας, αλλά να δοκιμάζουν, να πειραματίζονται και να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες.

Στους μαθητές προτείνεται, για την υλοποίηση την τελικής τους εργασίας, να συνεργαστούν σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Τους δίνεται όμως και η επιλογή να δουλέψουν ατομικά, εάν το επιθυμούν. Κατά τη διάρκεια της εργασίας τους συλλέγουν και επεξεργάζονται δεδομένα, τα αναλύουν, τα συγκρίνουν, τα αξιολογούν και αξιοποιούν όσα τους εξυπηρετούν. Για να φτάσουν στην ολοκλήρωση του στόχου τους είναι ελεύθεροι να

υιοθετήσουν διάφορες στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, ενώ διαρκώς ενθαρρύνονται να αναστοχαστούν πάνω στις επιλογές τους και τα αποτελέσματα που αυτές έχουν, ώστε να επαναπροσδιορίσουν τους στόχους τους. Επιπλέον, μέσα από την αλληλεπίδραση με το Scratch και τον ιστότοπο οικοδομούνται νέα γνωστικά πλαίσια και την ίδια στιγμή, σύμφωνα με τον Papert(1991), οι μαθητές αποκτούν μεγαλύτερη συναίσθηση του τρόπου με τον οποίο μαθαίνουν.

Ο έλεγχος της διαδικασίας μάθησης μετακυλιέται στους μαθητές, που διαμορφώνουν ενεργητικά τη γνώση τους και αποκτούν καινούριες γνωστικές εμπειρίες. Είναι στη δική τους ευχέρεια να δουλέψουν, να πειραματιστούν, να υποπέσουν σε σφάλματα, να κάνουν υποθέσεις και να τις αποδείξουν ή να τις απορρίψουν. Οι εκπαιδευόμενοι νιώθοντας ότι αυτοί ορίζουν το πως θα συντελεστεί η μάθησή τους, αποκτούν αυτοπεποίθηση και εμπιστοσύνη στον εαυτό τους. Αναπτύσσουν αυτό-ρυθμιστικές δεξιότητες και ηγούνται της μαθησιακής διαδικασίας, χωρίς τη συνεχή καθοδήγηση και επιβεβαίωση του καθηγητή.

## 5.7 Ο ρόλος του δασκάλου

Ο ρόλος του καθηγητή είναι:

- να παράγει και να παρουσιάζει κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό
- να παρακινεί και να οδηγεί- με έμμεσα και διακριτικά βήματα- την σκέψη των μαθητών στο σωστό δρόμο
- να επικοινωνεί και να συζητά
- να προετοιμάζει το έδαφος για τις δραστηριότητες που πρόκειται να πραγματοποιηθούν
- να καλλιεργεί ένα κλίμα ομαδοσυνεργατικότητας
- να διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία
- να είναι υποστηρικτικός
- να αξιολογεί την κάθε ομάδα ή άτομο και παρέχει ανατροφοδότηση
- να αφουγκράζεται τις ανάγκες των μαθητών του

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι πολύ απαιτητικός, αφού σύμφωνα με τον Κυνηγό (2006) *“πρέπει να είναι σε θέση να διακρίνει τις δυσκολίες των μαθητών, να προσδιορίζει ρητά το*

*ρόλο τους και του ιδίου και να επαναπροσδιορίζει τι είναι αυτό που αναγνωρίζεται ως επικοινωνιακή συμπεριφορά”.*

Ο εκπαιδευτικός οργανώνει και συντονίζει τις ομάδες και τον κάθε μαθητή ατομικά. Τους υποστηρίζει, ενισχύει τη συνεργατικότητα, ενθαρρύνει και διευκολύνει την πορεία τους προς την κατάκτηση της γνώσης. Συνεπώς, καλείται να παίξει το ρόλο του συντονιστή, του διευκολυντή, του υποστηρικτή και ταυτόχρονα να συμμετέχει ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη μαθησιακή διαδικασία είναι να δημιουργήσει την κατάλληλη μαθησιακή υποδομή και να προσφέρει υποστήριξη τη στιγμή που θα ανακύψει ανάγκη, δημιουργώντας ένα επικοινωνιακό κλίμα στην τάξη (Ράπτης & Ράπτη, 2004). Αναπτύσσει επίσης μεθοδολογίες επίλυσης προβλημάτων. Για να το κάνει αυτό αναλαμβάνει το ρόλο του ερευνητή, εντοπίζοντας το πρόβλημα και ορίζοντας το. Εν συνεχεία, οργανώνει δραστηριότητες, τις χωρίζει σε φάσεις και δημιουργεί εκπαιδευτικό υλικό, λαμβάνοντας υπόψη του το γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών, τις εμπειρίες τους, τις ανάγκες τους και τις προσδοκίες τους. Με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας συλλέγει, αξιολογεί, επεξεργάζεται δεδομένα και ευρήματα, και μετασχηματίζει το διδακτικό του υλικό, αν χρειάζεται, και αναπτύσσει μεθόδολογία και στρατηγικές.

Επιτρέπει στους μαθητές να προσεγγίσουν το εργαλείο(Scratch) ελεύθερα και να το χρησιμοποιήσουν χωρίς περιορισμούς (Prawat 1996) ακολουθώντας όποια μέθοδο αυτοί επιθυμούν, *“αντιστεκόμενος σε κάθε πειρασμό να επιβάλλει τα συνηθισμένα καλοπατημένα μονοπάτια”* (Hoyles 1995). Είναι ουσιαστικά ένας παιδαγωγός που αφήνει τους μαθητές να εργαστούν αυτόνομα, παρεμβαίνοντας μόνο όταν του ζητείται ή κρίνεται ότι είναι απαραίτητο (Χωριανοπούλου, 2011). Πάντοτε όμως για να διορθώσει και όχι για να διαμορφώσει.

Τέλος, έρχεται συχνά αντιμέτωπος με τον περιορισμένο χρόνο σε αντιδιαστολή με τη μεγάλη ύλη που πρέπει να καλύψει, σε ένα τεχνολογικό περιβάλλον που δεν αντεπεξέρχεται πάντα. Είναι σύνηθες φαινόμενο ο εκπαιδευτικός να πρέπει να αναλάβει και το ρόλο του τεχνικού για να επιλύσει τα προβλήματα που προκύπτουν, στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του εργαστηρίου, κατά τη διάρκεια της διδακτικής πράξης.

## **5.8 Ανάθεση τελικής εργασίας**

Η διδακτική παρέμβαση διήρκεσε περίπου 12 ώρες κατά μέσο όρο, ανά τμήμα, σε διάστημα 2.5 μηνών. Κατά τη διάρκειά της οι μαθητές μύηθηκαν στον προγραμματισμό με

χρήση της προγραμματιστικής γλώσσας Scratch, μέσα από έτοιμα παραδείγματα, θεωρητικό υλικό και πρακτικές ασκήσεις. Με την ολοκλήρωση της ζητείται από τους εκπαιδευόμενους μια συνθετική εργασία που θα συνδυάζει όλα αυτά που διδάχθηκαν στην τάξη και θα τους δώσει τη δυνατότητα να εμβαθύνουν περαιτέρω.

Καλούνται λοιπόν να δημιουργήσουν με τη βοήθεια του προγράμματος Scratch μια εφαρμογή που μπορεί να είναι παιχνίδι, ιστορία με διάφορους ήρωες που θα μιλάνε και θα αλληλεπιδρούν, βιντεοκλίπ, παρουσίαση σε στυλ power point, εξομοίωση ή ζωγραφική. Για την υλοποίησή της μπορούν να πάρουν ιδέες από τα μέχρι τώρα λυμένα παραδείγματα του μαθήματος. Επιτρέπεται επίσης να πάρουν κομμάτι από τον κώδικα του προγράμματος κάποιου άλλου μέλους της διαδικτυακής κοινότητας και να το τροποποιήσουν. Σε αυτή την περίπτωση είναι υποχρεωμένοι να αναφέρουν το όνομά του αρχικού δημιουργού και το έργο στο οποίο βασιστήκαν. Οι εργασίες που θα παραδώσουν οι μαθητές πρέπει να ικανοποιούν συγκεκριμένα κριτήρια, που έχουν γνωστοποιηθεί εκ των προτέρων. Αυτά τα κριτήρια θα χρησιμοποιηθούν και για την αξιολόγηση το παραδοτέου τόσο από τον εκπαιδευόμενο- δημιουργό όσο και από τον εκπαιδευτικό.

Για την υλοποίηση της εργασίας έχουν στη διάθεσή τους 20 μέρες. Με την ολοκλήρωσή της θα πρέπει να μεταφορτωθεί στον ιστότοπο του μαθήματος, για να αποσταλεί ηλεκτρονικά στον καθηγητή για βαθμολόγηση. Παράλληλα οι μαθητές του γυμνασίου πρέπει να παρουσιάσουν στην τάξη την εργασία τους, όπου θα εξεταστούν ως προς τον κώδικα, τη δομή και τη σύνθεση και θα λάβουν ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό και τους συμμαθητές τους. Τα αντίστοιχα ισχύουν και για τους μαθητές της Α' Λυκείου, ενώ επιπρόσθετα πρέπει να αποστείλουν με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και μια γραπτή τεκμηρίωση του παραδοτέου τους.

## 6 Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> :Ευρήματα και Αξιολόγηση Τελικής Εργασίας

### 6.1 Μέθοδοι συλλογής δεδομένων

Οι μέθοδοι συλλογής δεδομένων μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε διάφορες κατηγορίες. Υπάρχουν δύο βασικοί άξονες που διαφοροποιούν τις μεθόδους συλλογής δεδομένων. Ο πρώτος άξονας «γλωσσική ή μη επικοινωνία», σημαίνει ότι τα δεδομένα συγκεντρώνονται από τη γλωσσική επικοινωνία (από τα όσα λέγονται ή γράφονται) ανάμεσα στον ερευνητή και στους ερευνώμενους ή, αντίθετα, μέσω χειρισμών ή καταγραφής της συμπεριφοράς. Ο δεύτερος άξονας είναι η «παρέμβαση ή μη του ερευνητή», ανάλογα με αν τα δεδομένα προέκυψαν με ή χωρίς την παρέμβαση ή τους χειρισμούς του ερευνητή.

Η μεθοδολογία της συλλογής δεδομένων εξαρτάται από :

- από το θεωρητικό υπόβαθρο που βασίζεται η έρευνα
- τον προβληματισμό της έρευνας
- τι είναι αυτά που προσπαθούμε να βρούμε μέσα από την έρευνά μας (ερευνητικές υποθέσεις)

Η χρήση ενός ερευνητικού εργαλείου δεν μας εμποδίζει να χρησιμοποιήσουμε ένα δεύτερο ή και ένα τρίτο. Για τις ανάγκες της εργασίας μας χρησιμοποιήσαμε τα ερευνητικά μέσα που αναλύουμε στη συνέχεια.

### 6.2 Μέσα συλλογής ερευνητικών δεδομένων

#### 6.2.1 Ρουμπρίκα

Η ρουμπρίκα απαντάται στην αγγλική βιβλιογραφία με τον όρο "rubric", ενώ στα ελληνικά της αποδίδεται ο όρος "κλίμακα διαβαθμισμένων κριτηρίων" (Κουλουμπαρίτση & Ματσαγγούρας, 2004) ή "φύλλα περιγραφικής αξιολόγησης" (Κοντογιάννης, 2003). Οι ρουμπρικές είναι κλίμακες αξιολόγησης τις οποίες οι εκπαιδευτές τις σχεδιάζουν και τις τροποποιούν κατάλληλα ώστε να συνάδουν με τους διδακτικούς στόχους και τους επιτρέπουν να βγάλουν αντικειμενικά, αξιόπιστα και άμεσα συμπεράσματα σχετικά με την επίδοση και τις δεξιότητες των μαθητών (Arter, 2000). Ο Πανταζής (2007) αναφέρει ότι πολλοί εμπειρογνώμονες εκλαμβάνουν τις ρουμπρικές ως ιδιαίτερα χρήσιμα εργαλεία , καθώς δίνουν τη δυνατότητα αξιολόγησης και παρέχουν ανατροφοδότηση σε εκπαιδευτικούς αλλά και σε μαθητές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αξιολογήσουν μια πληθώρα προφορικών και γραπτών δραστηριοτήτων και εργασιών .



Αναλυτικότερα, οι ρουμπρικές ανήκουν στο είδος της διαμορφωτικής αξιολόγησης. Συνήθως, έχουν τη μορφή πίνακα πάνω στον οποίο αποτυπώνονται τα ακόλουθα δομικά στοιχεία (Αλεβυζάκη, 2008):

- Τα κριτήρια αξιολόγησης (criteria), δηλαδή οι προδιαγραφές που θα πρέπει να ικανοποιούνται ώστε να κριθεί ένα έργο σωστό, κατάλληλο και ολοκληρωμένο (Κουλουμπαρίτση & Ματσαγγούρας, 2004). Ο αριθμός των κριτηρίων δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ μεγάλος, καθώς καθιστά τη ρουμπρική δυσλειτουργική, ούτε όμως πολύ μικρός, καθώς τότε δεν προσφέρει επαρκής πληροφορίες αναφορικά με το τι είναι αυτό που πρέπει να μάθουν οι μαθητές ή που πρέπει να δώσουν βάση.
- Τα επίπεδα επίδοσης (standards), που στη δική μας ρουμπρική είναι τέσσερα και κυμαίνονται από Εξαιρετικό έως Μη Ικανοποιητικό, με την αντίστοιχη κλίμακα βαθμολογίας ( numeric scale), όπου με 4 βαθμολογείται η καλύτερη επίδοση και φτάνει μέχρι 1 για τη χειρότερη.
- Οι περιγραφές των επιπέδων επίδοσης (description of criteria), όπου αναλύονται τα χαρακτηριστικά, που πρέπει να έχουν οι απαντήσεις των μαθητών, σύμφωνα με το επίπεδο στο οποίο υπάγονται.

Ενδεικτικά, κάποια από τα πλεονεκτήματα των ρουμπρικών που μας οδήγησαν να τις χρησιμοποιήσουμε για την αξιολόγηση των μαθητών, στα πλαίσια της διδακτικής παρέμβασης, παρουσιάζονται παρακάτω (Κοσμοπούλου κ.α., 2010):

- Παρουσιάζουν στους μαθητές τους άξονες, στους οποίους πρέπει να κινηθούν κατά την υλοποίηση της τελικής τους εργασίας, τι αναμένεται από αυτούς να κάνουν, με ποια κριτήρια θα αξιολογηθεί η εργασία τους τόσο από το διδάσκοντα, όσο και από τους ίδιους, αν τους ζητηθεί. Όλη αυτή η κατηγοριοποίηση και οργάνωση βοηθά τους μαθητές να αντιληφθούν καλύτερα που πρέπει να δώσουν βάση, καλυτερεύοντας έτσι την επίδοσή τους (Ko & Saifer, 2002).
- Οι μαθητές είναι σε θέση να αντιληφθούν τι είναι αυτό που τους ζητείται, μέσα από τη ρουμπρική, με τις λιγότερες δυνατές επεξηγήσεις από το δάσκαλο (Arter, 2000)..
- Βοηθούν τους αξιολογούμενους να εντοπίζουν με ακρίβεια τα λάθη τους, χάρη στα κριτήρια και τα επίπεδα, διευκολύνοντας έτσι να καταπιαστούν με ένα γνωστικό αντικείμενο εκτός σχολικού περιβάλλοντος (Mitchell, 2006).
- Διευκολύνουν τον καθηγητή να αξιολογήσει μια δραστηριότητα και να προσφέρει ανατροφοδότηση στους αξιολογούμενους.

### 6.2.2 Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο αποτελεί “το μέσον επικοινωνίας (*interface*) μεταξύ του ερευνητή και των ερωτώμενων, με άμεσο ή έμμεσο τρόπο, ανάλογα με τη μέθοδο συλλογής των δεδομένων” (Ρόντος & Παπάνης, 2007) . Είναι ένα έντυπο που απαρτίζεται μια ακολουθία ερωτήσεων, που παρουσιάζονται με μια συγκεκριμένη σειρά, που εξυπηρετεί τους σκοπούς του ερευνητή, και στις οποίες ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει γραπτά (Ζαφειρίου, 2003). Το ερωτηματολόγιο χρησιμοποιείται σε εφαρμοσμένες έρευνες, για να ελεγχθούν οι υποθέσεις των ερευνητών και να επαληθευτούν θεωρίες , καθώς και για αν προκύψουν περιγραφικές διαπιστώσεις

Τα βασικότερα **πλεονεκτήματα** των ερωτηματολογίων είναι:

- Το χαμηλό κόστος υλοποίησης
- Η αποστολή σε μεγάλο πλήθος ανθρώπων
- Η ευκολία στην κατασκευή και χρήση του
- Η ελευθερία στην έκφραση των ερωτηθέντων
- Η τυποποίηση των μεθόδων ανάλυσης του υλικού
- Οι απαντήσεις των ερωτηθέντων δεν επηρεάζονται από τον ερευνητή
- Η μικρότερη απαίτηση χρόνου από άλλα μέσα συλλογής δεδομένων

Η χρήση ερωτηματολογίου πέρα από τα πλεονεκτήματα, παρουσιάζει και κάποια **μειονεκτήματα** που εντοπίσαμε και εμείς στην δική μας περίπτωση. Χαρακτηριστικά να αναφέρουμε ότι όταν συμπληρώνονται τα ερωτηματολόγια δεν επιτρέπεται να παρεμβάλει ο ερευνητής και επίσης στις περισσότερες περιπτώσεις ερευνητής και ερωτώμενος δεν βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο, άρα δεν υπάρχει άμεση προσωπική επικοινωνία μεταξύ τους. Συνεπώς, ο πρώτος δεν μπορεί να δώσει επιπλέον επεξηγήσεις, εάν χρειαστεί, με μόνη εξαίρεση τις γραπτές οδηγίες που βρίσκονται πάνω στο ερωτηματολόγιο και αφορούν στη συμπλήρωση του.

Επίσης η τυποποίηση των απαντήσεων, που είναι κοινές για όλους, δεν μπορεί να ικανοποιήσει τις ιδιαιτερότητες των ατομικών περιπτώσεων. Για να προβλεφθεί αυτό το ενδεχόμενο ενσωματώνονται ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, που ο ερωτώμενος πρέπει να τις απαντήσει με δικά του λόγια γραπτός. Σε αυτή την περίπτωση όμως ελλοχεύει ο κίνδυνος της αδυναμίας έκφρασης του ερωτηθέντα.

Επιπλέον, ο ερευνητής δεν μπορεί να ελέγξει υπό ποιές συνθήκες και επιδράσεις - περιβαλλοντικές, ψυχολογικές κτλ.- συμπλήρωσε ο ερωτώμενος το ερωτηματολόγιο και στη δική μας περίπτωση που εμπλέκονται νεαρά άτομα, είναι επίφοβο να μην έχουν δώσει τη δέουσα προσοχή.

Τέλος, σοβαρό μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι από το αρχικό δείγμα που υπολογιζόταν ότι θα συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο, καταλήγουμε με έναν αριθμό αρκετά μικρότερο και το ποσοστό επιστροφής των ερωτηματολογίων, να κυμαίνεται από 10% ως το μέγιστο 70-80% στην καλύτερη των περιπτώσεων. Το κυρίως πρόβλημα εδώ δεν είναι τόσο η μείωση του ποσοστού των επιστρεφόμενων ερωτηματολογίων, όσο η αλλοίωση του δείγματος, που δημιουργείται. Στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωση αντιμετωπίσαμε αυτό το φαινόμενο όταν από τους 145 συμμετέχοντες, συμπλήρωσαν το "Ερωτηματολόγιο για το Scratch" οι 93, δηλαδή ένα ποσοστό της τάξης του 64%.

Η επιτυχία μιας στατιστικής έρευνας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο, με τον οποίο θα συνταχθεί το ερωτηματολόγιο και τις αρχές πάνω στις οποίες θα βασιστεί η μορφή και το περιεχόμενό του. Πριν συντάξουμε το ερωτηματολόγιο θα πρέπει πρωτίστως να έχουμε προβεί στις ακόλουθες ενέργειες (Ρόντος και Παπάνης, 2007):

- Να έχουμε προσδιορίσει σε τι προσβλέπουμε με την έρευνά μας και να έχουμε εξειδικεύσει τους στόχους μας.
- Να ορίσουμε την μέθοδο βάση της οποίας θα συλλέξουμε τα δεδομένα
- Να κατανοήσουμε τα χαρακτηριστικά του δείγματος που συμμετέχει στην έρευνα

Σύμφωνα με τον Javeau (2000) αν θέλουμε η έρευνά μας να είναι άρτια και επιτυχής, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας τα ακόλουθα χαρακτηριστικά που οφείλει να πληρεί το ερωτηματολόγιό μας. Πρέπει λοιπόν:

- Να είναι πλήρες
- Οι ερωτήσεις του να διακρίνονται από σαφήνεια
- Να υπάρχει συνοχή μεταξύ των ερωτήσεων
- Να είναι δομημένο κατάλληλα
- Να περιέχει ερωτήσεις ελέγχου, για να διασφαλίζεται η αξιοπιστία του
- Να μπορεί να συμπληρωθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα
- Να είναι τεχνικά άρτιο

- Να έχει ενσωματωμένες βασικές οδηγίες συμπλήρωσης και εννοιολογικές επεξηγήσεις.
- Να είναι σε μια μορφή που επιδέχεται κωδικογραφική και μηχανογραφική επεξεργασία.

Σε ότι αφορά στη διατύπωση των ερευνητικών ερωτήσεων, δεν είναι μια απλή διαδικασία και προϋποθέτει, ότι τα ερωτήματα που θέτονται υπάγονται σε έναν κώδικα που χρησιμοποιούν από κοινού ο ερευνητής και οι εκπαιδευόμενοι.

Ο ερευνητής μπορεί να συμπεριλάβει στο ερωτηματολόγιό του πολλούς τύπους ερωτήσεων, όπως κλειστές, ανοιχτές κ.α.. Πάραυτα, η επιλογή των ερωτήσεων δεν γίνεται στην τύχη. Ανάλογα με τις ειδικές ανάγκες τις έρευνας, χρησιμοποιείται και ο κατάλληλος τύπος (Javeau, 2000). Για την κατασκευή του ανώνυμου ερωτηματολογίου μας χρησιμοποιήσαμε κλειστές ερωτήσεις ('ναι', 'όχι', 'ίσως'), ερωτήσεις διαβαθμισμένης κλίμακας τύπου Likert ('πολύ – 'σχεδόν καθόλου), ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Αναλυτικά η μορφή του ερωτηματολογίου υπάρχει στο Παράρτημα.

### **6.2.3 Παρατήρηση**

Σε κάθε μελέτη περίπτωσης υιοθετείται μια μέθοδος παρατήρησης. Όταν η παρατήρηση ενός φαινομένου ή μια συμπεριφοράς λαμβάνει χώρα με οργανωμένο και συστηματικό τρόπο, από εξειδικευμένους παρατηρητές, τότε ανατρέχοντας κανείς στα δεδομένα που έχουν συλλεγεί μπορεί να εισχωρήσει στην περιγραφόμενη κατάσταση και να την κατανοήσει. Κατά τη διαδικασία τα γεγονότα καταγράφονται και μπορεί να γίνει επαλήθευση των ευρημάτων (Δημητρόπουλος, 1994). Με ακριβείς και επαναλαμβανόμενες παρατηρήσεις, ο ερευνητής στοχεύει στον εντοπισμό μεταβλητών που καθορίζουν την εκδήλωση συγκεκριμένων συμπεριφορών, που θα οδηγήσει στη διατύπωση συγκεκριμένων ερευνητικών υποθέσεων για τη σχέση τους με το υπό μελέτη φαινόμενο.

Η παρατήρηση διακρίνεται σε άμεση ή έμμεση, δομημένη ή αδόμητη και συμμετοχική. Σε ένα φυσικό πλαίσιο όπως είναι το περιβάλλον του σχολείου, η αδόμητη συμμετοχική παρατήρηση, όπως την αποκαλεί ο Bailei, είναι ο καλύτερος τρόπος παρατήρησης (Αντωνιάδου & Σβολόπουλος, 2008).

Στην παρούσα μελέτη περίπτωσης υιοθετείται η μη-δομημένη παρατήρηση, όπου παρατηρητής και ερευνητής είναι κατά κανόνα το ίδιο πρόσωπο και συμμετέχει στο υπό μελέτη περιβάλλον. Το σχέδιο παρατήρησης ορίζεται από κάποιες κατευθυντήριες γραμμές. Κατά τη διαδικασία τηρήθηκε ημερολόγιο από τον διδάσκοντα που περιείχε την

χειρόγραφο καταγραφή των παρατηρήσεων και σχολίων για την αλληλεπίδραση χρήστη – συστήματος και τη δραστηριότητα γενικότερα. Ο παρατηρητής κατέγραψε τόσο τις θετικές όσο και τις αρνητικές αντιδράσεις των χρηστών καθώς αυτοί χρησιμοποιούσαν το προγραμματιστικό εργαλείο.

Η ανάλυση των δεδομένων αυτού του είδους της παρατήρησης δεν δίνει τη δυνατότητα ελέγχου των υποθέσεων που προκύπτουν. Οι δυνατότητες ποσοτικοποίησης και ελέγχου της αξιοπιστίας των δεδομένων περιορισμένες.

### **6.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ**

#### **6.3.1 Αξιολόγηση**

Η αξιολόγηση, ετυμολογικά προκύπτει από τις λέξεις *αξία* και *λέγω*. Ο όρος αυτός με τη ευρεία του έννοια χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να κάνουμε μια εκτίμηση των γνωρισμάτων και των ιδιοτήτων ενός «πράγματος». Η αξιολόγηση ενός αντικειμένου, μιας δραστηριότητας, μιας κατάστασης μπορεί να αποδοθεί με γραφικό, αριθμητικό ή γλωσσικό τρόπο.

Η εκπαιδευτική αξιολόγηση είναι η διαδικασία της τεκμηρίωσης, συνήθως με μετρήσιμους όρους, των γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων και πεποιθήσεων. Η αξιολόγηση μπορεί να επικεντρωθεί σε έναν εκπαιδευόμενο, μια μαθησιακή κοινότητα (τάξη, εργαστήριο, ή οργανωμένες ομάδες εκπαιδευομένων), σε ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα ή στο εκπαιδευτικό σύστημα στο σύνολό του. Να αναφέρουμε επίσης, ότι οι πρακτικές αξιολόγησης στην εκπαίδευση εξαρτώνται από το θεωρητικό πλαίσιο που ορίζουν οι ερευνητές, τις υποθέσεις και τις πεποιθήσεις τους για το ερευνώμενο δείγμα, την προέλευση της γνώσης και τις μαθησιακές διαδικασίες.

Η αξιολόγηση του μαθητή έχει μεγάλη βαρύτητα στο ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών διότι συλλέγει στοιχεία για το (Δ.Ε.Π.Π.Σ.Π, 2003):

- Αν και κατά πόσο επιτευχθήκαν οι διδακτικοί στόχοι που είχαν οριστεί
- Ποια είναι η μαθησιακή πορεία του κάθε εκπαιδευόμενου
- Ποιες είναι οι μαθησιακές δυσκολίες που διαφάνηκαν, ώστε να επανασχεδιαστεί αποτελεσματικότερα η μαθησιακή διαδικασία
- Κατά πόσο οι μαθητές έχουν διατηρήσει κάποιες γνώσεις και δεξιότητες και αν έχουν αποκτήσει μεταγνωστικές δεξιότητες.

- Οι μαθητές μέσα από ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες, έγιναν πιο υπεύθυνοι
- Αν μπορούν να αυτό-αξιολογηθούν
- Αν με τη διαθεματική προσέγγιση οι μαθητές έχουν καλλιεργήσει την κριτική τους ικανότητα και είναι σε θέση να επιλύουν προβλήματα

Η αξιολόγηση διακρίνεται σε τέσσερις κατηγορίες, ανάλογα με τα στάδια στα οποία εφαρμόζεται:

#### Προκαταρκτική ή προγνωστική αξιολόγηση

Συντελείται στην αρχή της διδασκαλίας ενός μαθήματος ή έργου και προσπαθεί να ανιχνεύσει προϋπάρχουσες γνώσεις και στάσεις γύρω από το αντικείμενο που θα διδαχθεί.

#### Διαμορφωτική αξιολόγηση

Γίνεται κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και σαν στόχο της έχει να υποβοηθήσει τη μάθηση. Διαμορφωτική αξιολόγηση έχουμε όταν ένας καθηγητής ή μαθητής προσφέρει ανατροφοδότηση για το έργο κάποιου άλλου μαθητή. Οι διαμορφωτικές αξιολογήσεις έχουν διαγνωστικό ρόλο, εντοπίζοντας τις μαθησιακές δυσκολίες με σκοπό να τις εξυγιάνουν

#### Αθροιστική / τελική αξιολόγηση

Λαμβάνει χώρα στο τέλος ενός μαθήματος ή έργου. Σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον, οι αθροιστικές αξιολογήσεις χρησιμοποιείται συνήθως για να βαθμολογήσουν την επίδοση των μαθητών στους μαθητές και να προσφέρουν αποτίμηση όλης της διαδικασίας

Για τη διδακτική μας παρέμβαση θα επιλέξουμε την διαμορφωτική και τελική αξιολόγηση, συγκεντρώνοντας στοιχεία μέσα από το ερωτηματολόγιο, τη ρουμπρίκα της τελικής εργασίας, το φόρουμ του μαθήματος, τα σχόλια των μαθητών στη διαδικτυακή κοινότητα του Scratch και την απευθείας παρατήρηση.

#### **6.3.1.1 Πλεονεκτήματα της διαδικτυακής Αξιολόγησης:**

Τόσο το ερωτηματολόγιο όσο και η ρουμπρίκα, με τη μορφή που διατίθενται στους μαθητές, αποτελούν δείγματα διαδικτυακής αξιολόγησης. Όπως αναφέρουν σε άρθρο τους οι Ζωγόπουλος και Μπαγουλή κάποια από τα πλεονεκτήματα της αξιολόγησης μέσω του διαδικτύου είναι:

- η μεγαλύτερη ασφάλεια καθώς τα μέσα συλλογής (πχ. ερωτηματολόγιο) αποστέλλονται μέσω ηλεκτρονικής μετάδοσης και κρυπτογράφησης,

- η σημαντική μείωση του κόστους και των χρησιμοποιούμενων πόρων κτλ.
- το μεγάλο ποσοστό αξιοπιστίας και συνέπειας ,
- η ευχρηστία στην διαχείριση και αξιολόγηση των ευρημάτων
- η εξαγωγή αποτελεσμάτων, αναφορών, στατιστικών.

Επιπλέον, η διαδικτυακή αξιολόγηση έχει πιο φιλική μορφή και προδιαθέτει θετικά τους εξεταζόμενους, μειώνοντας το άγχος που εμφανίζουν όταν αντιμετωπίζουν τον παραδοσιακό τρόπο αξιολόγησης. Ταυτόχρονα τους εξοικειώνει με τις εκπαιδευτικές μεθόδους του μέλλοντος (Roy & Wallace, 2002)

## **6.4 Ευρήματα**

### **6.4.1 Ευρήματα Ερωτηματολογίου**

Η αξιολόγηση και ερμηνεία των ερευνητικών δεδομένων, που προκύπτουν από την επεξεργασία του ερωτηματολογίου, έχουν ως στόχο να μας προσφέρουν στοιχεία βάση των οποίων θα εξαγάγουμε συμπεράσματα για την εφαρμογή της γλώσσας προγραμματισμού Scratch στην εκπαιδευτική διαδικασία γενικότερα και στην διδασκαλία του προγραμματισμού ειδικότερα. Οι ερωτήσεις που τέθηκαν στους μαθητές κινούνται στους παρακάτω άξονες:

- Πρότερες γνώσεις στον προγραμματισμό και τη χρήση υπολογιστικών συστημάτων
- Η συμβολή του Scratch στην εκπαιδευτική διαδικασία
- Γνώσεις που αποκόμισαν από την ενασχόλησή τους με το εργαλείο
- Δεξιότητες που ανέπτυξαν
- Ανίχνευση στάσεων
- Συμβολή της τελικής εργασίας στην εκμάθηση του Scratch

Στο σύνολό τους τέθηκαν 19 ερωτήσεις, συμπεριλαμβανομένων αυτών για το φύλο των ερωτηθέντων και την ηλικία τους. Για την καλύτερη στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων θα παρουσιάσουμε τα ευρήματα ομαδοποιημένα σύμφωνα με τους άξονες που προαναφέραμε, όπως φαίνεται και στον ακόλουθο πίνακα. Η αναλυτική μορφή του ερωτηματολογίου βρίσκεται στο Παράρτημα.



**Πίνακας 5:** Κατηγοριοποίηση ερωτήσεων ερωτηματολογίου

Ομάδες	Ερωτήσεις
Πρότερες γνώσεις	<p>4.Χρησιμοποιείς τον υπολογιστή για *</p> <p>5.Έχεις ασχοληθεί με τον προγραμματισμό; *</p> <p>6.Έχεις ξανασχοληθεί με κάποιο παρόμοιο εργαλείο με το Scratch; *</p>
Στάσεις	<p>7.Το Scratch είναι.. *</p> <p>15.Το Scratch σε βοήθησε.. *</p> <p>16.Θα συνεχίσεις να δημιουργείς έργα στο Scratch; *</p>
Δεξιότητες	<p>8.Μπορείς να φτιάξεις το δικό σου πρόγραμμα, με τη βοήθεια του Scratch; *</p> <p>9.Είμαι σε θέση να φτιάχνω με το Scratch *</p> <p>10.Αν και θα ήθελα, δεν καταφέρνω να φτιάξω με το Scratch *</p> <p>17.Στο Scratch γνωρίζω .. *</p>
Γνώσεις	<p>18.Στις εντολές Ελέγχου γνωρίζω.. *</p> <p>19.Είμαι σε θέση.. *</p>
Scratch και τελική εργασία	<p>11.Μέσα από την εργασία τριμήνου κατανόησες καλύτερα τις λειτουργίες του Scratch; *</p> <p>12.Τα προβλήματα που σου παρουσιάστηκαν κατά την υλοποίηση του</p>



	έργου σου κατάφερεις να τα επιλύσεις;
Συμβολή στην εκπαιδευτική διαδικασία	<p><b>13. Το μάθημα της Πληροφορικής έγινε καλύτερο μέσα από τη διδασκαλία του Scratch;</b></p> <p><b>14. Θα μπορούσες μέσω του Scratch να διδαχθείς άλλα αντικείμενα πέρα της Πληροφορικής; *</b></p>

#### 6.4.1.1 Πρότερες Γνώσεις

Οι μαθητές που συμμετέχουν στο δείγμα μας είναι τεχνολογικά αλφαριθμητικοί. Σχεδόν όλοι έχουν πρόσβαση σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, που τον χρησιμοποιούν κυρίως για να πλοηγούνται στο διαδίκτυο και να επικοινωνούν με τους φίλους τους μέσω των σελίδων κοινωνικής δικτύωσης και προγραμμάτων real time συνομιλίας, όπως είναι το Microsoft messenger. Ιδιαίτερα δημοφιλής ασχολία των μαθητών είναι να βλέπουν μουσικά βίντεο, σε σελίδες όπως το youtube και να κατεβάζουν τραγούδια. Σε ότι αφορά στον προγραμματισμό

ένα ποσοστό 59% έχει ασχοληθεί από λίγο έως καθόλου και ένα 28% μέτρια, πράγμα που είναι λογικό αν λάβουμε υπόψη μας ότι τα παιδιά της Α' και Β' γυμνασίου δεν έχουν διδαχθεί το αντικείμενο. Μόλις ένα 9% δηλώνει εξοικείωση με τον προγραμματισμό. Επίσης σχεδόν τα τρία τέταρτα των συμμετεχόντων δεν έχει επαφή με ένα περιβάλλον αντίστοιχο του Scratch. Αίσθηση προκαλεί ότι το 18% των ερωτηθέντων δεν είναι σίγουρο αν έχει ασχοληθεί με κάποιο παρόμοιο εργαλείο. Επειδή το ποσοστό αυτό το διαμόρφωσαν με τις απαντήσεις τους οι μαθητές του γυμνασίου οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι, λόγω απειρίας και νεαρού της ηλικίας, είτε δεν κατανοούν την φύση της ερώτησης, είτε δεν είναι σε θέση να διακρίνουν τα χαρακτηριστικά ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος τέτοιου τύπου.

#### 6.4.1.2 Στάσεις

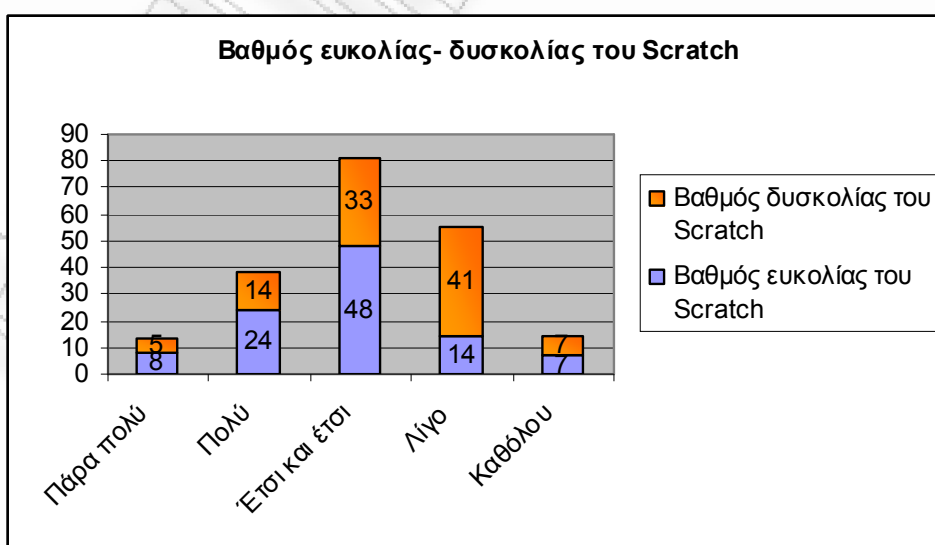
Στην ερώτηση προς τους μαθητές αν θεωρούν το Scratch εύκολο, δύσκολο, περίπλοκο, βαρετό ή ενδιαφέρον τα ποσοστά διαμορφώθηκαν ως εξής:

**Πίνακας 6:** Στάσεις

	πάρα πολύ	πολύ	έτσι και έτσι	λίγο	καθόλου
Εύκολο	8%	25%	47%	14%	6%
Δύσκολο	5%	14%	32%	42%	7%
Περίπλοκο	15%	20%	31%	25%	9%
Βαρετό	5%	4%	19%	34%	37%
Ενδιαφέρον	24%	40%	25%	6%	5%

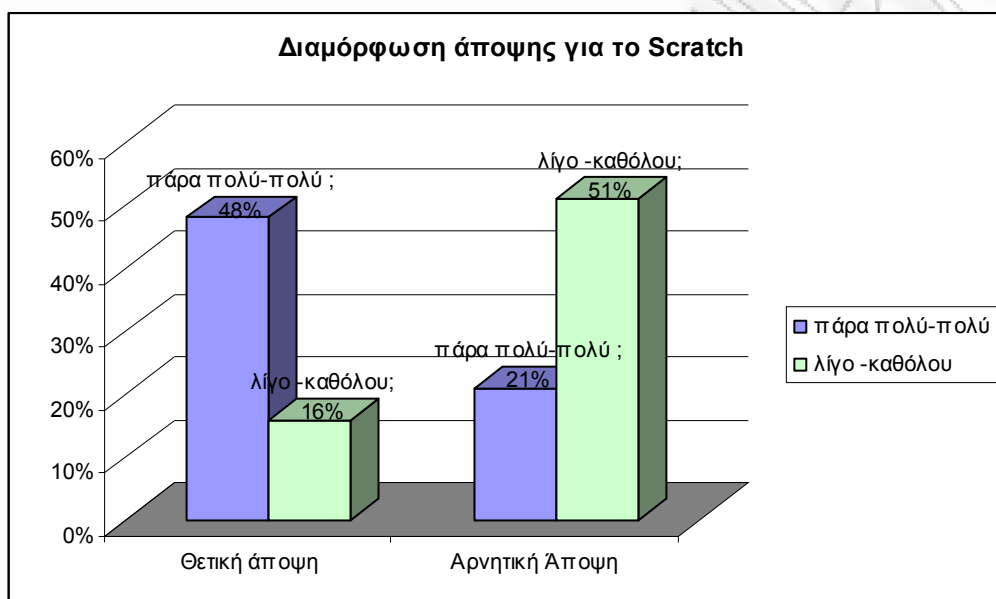
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα σχεδόν οι μισοί ερωτηθέντες πιστεύουν ότι το Scratch δεν είναι δύσκολο, αλλά σίγουρα δεν το θεωρούν ιδιαίτερα εύκολο στη χρήση του. Σε μια προσπάθεια τα ευρήματα να είναι όσο το δυνατό πιο αξιοκρατικά, τους θέσαμε αντίθετα ερωτήματα «εύκολο-δύσκολο», «ενδιαφέρον – βαρετό».

Παρατηρούμε ότι αν αθροίσουμε τα πεδία ανά δύο (πάρα πολύ- πολύ) και (λίγο- καθόλου) το άθροισμά μεταξύ αντιθέτων δεν θα ξεπερνά το 100%, πράγμα που σημαίνει ότι η μία απάντηση δεν υπερκαλύπτει την άλλη. Επίσης, υπάρχει μια λογική και συνάφεια στα νούμερα, για παράδειγμα ένα 8% είπε ότι η συγκεκριμένη γλώσσα είναι πάρα πολύ εύκολη και αυτό υποστηρίζεται από το ποσοστό 7%, που απάντησε ότι δεν είναι καθόλου δύσκολη.



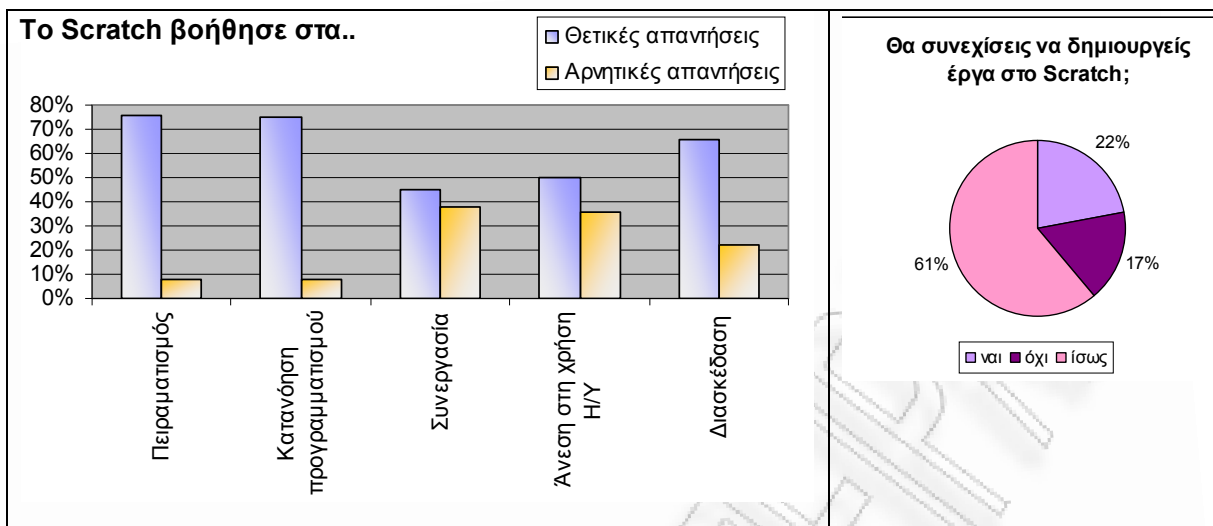
**γράφημα 4:** Βαθμός ευκολίας- δυσκολίας του Scratch

Στην προσπάθεια μας να δούμε πως διαμορφώνεται η γενική άποψη των μαθητών για την ευχρηστία του εργαλείου βγάλαμε τον μέσο όρο (Μ.Ο) των θετικών και αρνητικών τιμών των πεδίων «Εύκολο- Ενδιαφέρον» και «Δύσκολο- Περίπλοκο- Βαρετό». Παρατηρώντας το παρακάτω διάγραμμα διαπιστώνουμε ότι οι μισοί εκπαιδευόμενοι έχουν καθαρά θετική στάση, έναντι του ενός πέμπτου περίπου (18%) που έχουν αμιγώς αρνητική. Στους πρώτους αν προσθέσουμε και το 36% της ενδιάμεσης κατηγορίας (έτσι και έτσι) που είναι φιλικά προσκείμενοι έναντι του 27% που είναι αρνητικά.



*γράφημα 5: Διαμόρφωση άποψης για το Scratch*

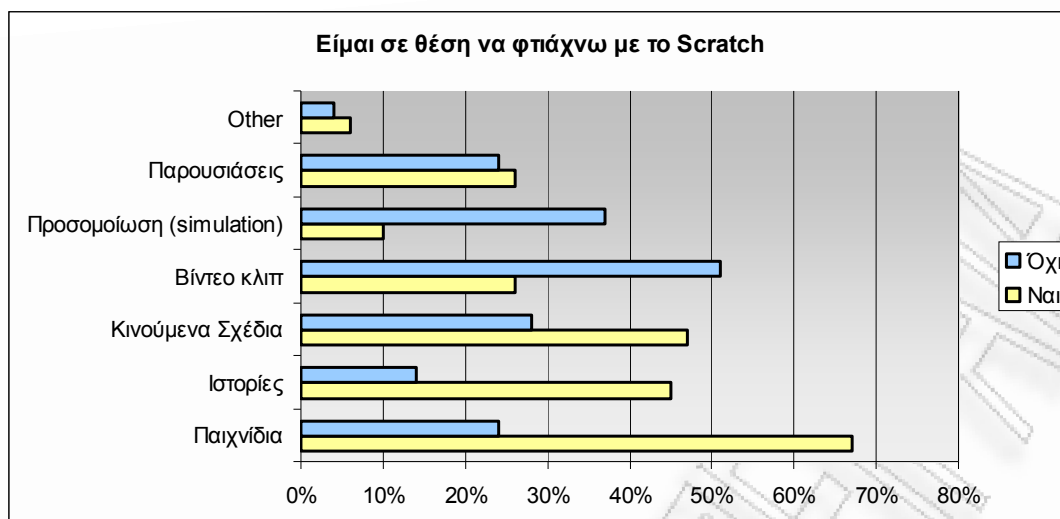
Επίσης, χρησιμοποιώντας το Scratch οι μαθητές ωθήθηκαν να πειραματιστούν και μέσα από αυτή τη διαδικασία να κατανοήσουν καλύτερα τι είναι ο προγραμματισμός. Επιπρόσθετα, εξοικειώθηκαν περισσότερο με τα υπολογιστικά συστήματα και το διαδίκτυο, ενώ ταυτόχρονα διασκέδασαν. Αυτό που δεν φαίνεται να επηρεάστηκε ιδιαίτερα κατά την ενασχόληση με το εργαλείο είναι ο βαθμός συνεργασίας μεταξύ των μαθητών. Το ποσοστό αυτών που απάντησαν ότι βοηθήθηκαν στο να συνεργαστούν είναι παραπλήσιο με όσων απάντησαν ότι δεν βοηθήθηκαν. Γενικά, θεωρούμε ότι το ερωτηματολόγιο καταγράφει μια θετική στάση των εκπαιδευομένων ως προς τη χρήση του Scratch, δεδομένου ότι ένα 62% πιστεύει πως το βοήθησε -σε μεγάλο βαθμό- σε διάφορους τομείς. Παράλληλα ένα 22% δεν πιστεύει ότι επωφελήθηκε. Παρά τη διαμόρφωση της θετικής στάσης οι μαθητές παραμένουν επιφυλακτικοί για το αν θα συνεχίσουν να δημιουργούν προγράμματα με τη συγκεκριμένη γλώσσα, καθώς ένα 61% απάντησε «ίσως» σε σχετική ερώτηση. Μια ενδεχόμενη αιτία μπορεί να είναι, βάση των όσων καταγράψαμε προηγούμενα, ότι οι συμμετέχοντες δυσκολεύονται λίγο στο να το χειριστούν ως προγραμματιστικό εργαλείο.



*γράφημα 6: Που βοήθησε το Scratch*

#### 6.4.1.3 Δεξιότητες

Οι μαθητές μετά το πέρας της δίμηνης περίπου ενασχόλησή τους με τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch είναι σε θέση να δημιουργούν τα δικά τους προγράμματα. Ως επί τω πλείω μπορούν να κατασκευάζουν παιχνίδια και ιστορίες με κινούμενους χαρακτήρες. Αυτό άλλωστε είχε διαφανεί όταν σε δημοσκόπηση- στον ιστότοπο υποστήριξης του μαθήματος- με θέμα «Τι θα φτιάξετε με το Scratch, για την εργασία στο μάθημα Πληροφορικής?» σχεδόν το 50% είχε επιλέξει παιχνίδι, ένα 30% ιστορία και ένα 20% κινούμενο σχέδιο. Αντίστοιχα μόνο 5 άτομα σε σύνολο 140 δήλωσαν την πρόθεσή τους να δημιουργήσουν βίντεο κλιπ και μόλις ένα προσομοίωση, που τελικά δεν την υλοποίησε ποτέ. Μέσα λοιπόν από τα στοιχεία του παρακάτω πίνακα, αποδεικνύεται ότι οι συμμετέχοντες δεν έχουν ακόμη μεγάλη άνεση σε αυτές τις δύο κατηγορίες καθώς επίσης και στις παρουσιάσεις. Ειδικά για τις προσομοιώσεις είναι απόλυτα αναμενόμενο, αφού πολλοί μαθητές δεν είναι σε θέση να το συλλάβουν ούτε σαν έννοια, αλλά ούτε και να καταστρώσουν μια στρατηγική υλοποίησης ενός τέτοιου προβλήματος.



*γράφημα 7: Τι μπορούν να φτιάξουν οι μαθητές στο Scratch*

Σε αντίστοιχη έρευνα, φοιτητές του Τμήματος των Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού (ΤΕΠΑΕΣ) του Πανεπιστημίου Αιγαίου εξοικειωθήκαν με το Scratch και κλήθηκαν να υλοποιήσουν μια τελική εργασία. Σε σχετικό άρθρο τους οι Φεσάκης και Σεραφείμ (20...) κατέγραψαν ότι οι εφαρμογές των φοιτητών κατηγοριοποιήθηκαν σε είδη. Τα είδη εφαρμογών ήταν: κινούμενα σχέδια, αφήγηση, Παιχνίδια, Microworlds Μικρόκοσμοι, Προσομοίωση, Tutorial (Εκπαιδευτική), Test (Αξιολόγηση), Drill & Practice (εφαρμογής και εξάσκησης) και Other (Λοιπά). Οι περισσότερες από τις εφαρμογές που δημιουργήθηκαν από τους φοιτητές ήταν παιχνίδια και ακολουθούσαν τα κινούμενα σχέδια και οι εκπαιδευτικές εφαρμογές. Και εδώ η προσομοίωση δεν ήταν μια δημοφιλή επιλογή.

Για να δημιουργήσουν οι συμμετέχοντες όλα αυτά τα παιχνίδια και ιστορίες ανέπτυξαν δεξιότητες στο χειρισμό των διαφόρων εντολών του προγράμματος. Να αναφέρουμε ότι έχουμε αθροίσει τα πεδία ανά δύο (πάρα πολύ- πολύ) και (λίγο- σχεδόν καθόλου) για να έχουμε μια πιο συγκεντρωτική μορφή, όπως αυτή παρουσιάζεται στον πίνακα ..

*Πίνακας 7: Συγκεντρωτικός πίνακας δεξιοτήτων*

	Γνωρίζω πολύ καλά	Γνωρίζω πολύ λίγο
Εντολές Κίνησης	78%	7%
Εντολές Όψεις	82%	4%
Εντολές Ήχου	70%	16%

Εντολές Πέννας	70%	12%
Εντολές Ελέγχου	79%	8%
Εντολές Αισθητήρων	47%	22%
Εντολές Τελεστών	44%	29%
Εντολές Μεταβλητών	47%	22%

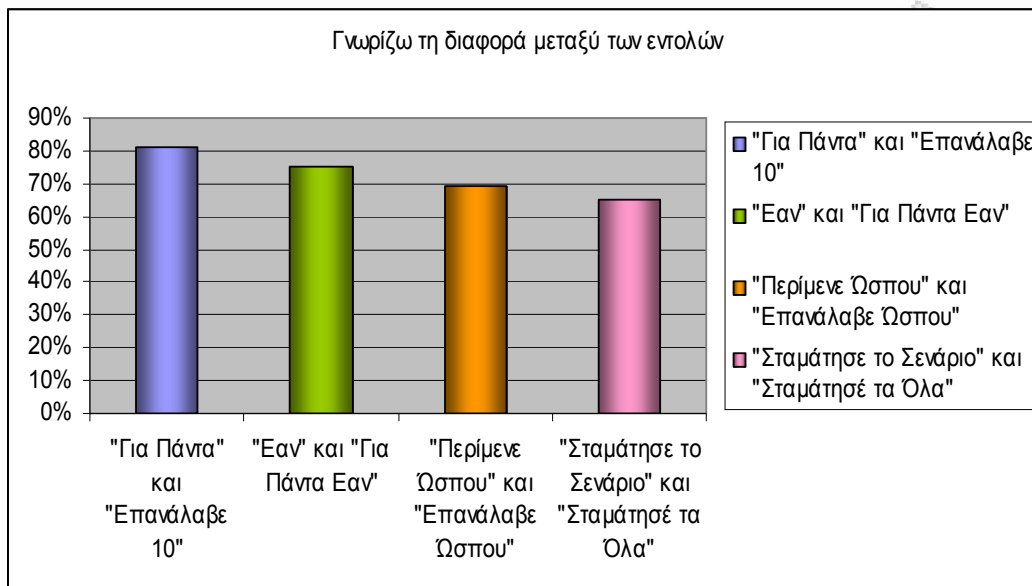
Παρατηρούμε ότι οι μαθητές – σύμφωνα πάντα με τις απαντήσεις τους- γνωρίζουν σε πάρα πολύ καλό βαθμό να μετακινούν και να τοποθετούν ένα χαρακτήρα μέσα στο χώρο της σκηνής. Είναι επίσης απόλυτα ικανοί να τροποποιούν την εμφάνιση του, να δημιουργούν ένα δικό τους χαρακτήρα και να του προσθέτουν διάφορα εφέ. Εξίσου καλοί είναι στο να εμπλουτίζουν τα έργα τους με διάφορους ήχους, για να τα κάνουν πιο ενδιαφέροντα και να χειρίζονται τις εντολές της πέννας, ένα εργαλείο καταγραφής της πορείας μίας φιγούρας με το οποίο μπορούν να αφήσουν ζωγραφικά ίχνη και να δημιουργήσουν μοτίβα. Πέρα από αυτές τις πιο απλές δεξιότητες μπορούν να ενσωματώσουν με επιτυχία στον κώδικά τους προγραμματιστικές δομές, όπως η δομή Επιλογής ή Επανάληψης καθώς και πυροδότες γεγονότων (“όταν το πλήκτρο κενό πατηθεί”, “όταν στο μορφή 1 γίνει κλικ”) για καθοδηγούμενο από τα γεγονότα προγραμματισμό. Σπανιότερα δε επιλεγούν να χρησιμοποιήσουν και τη δομή της αποστολής ονοματισμένων μηνυμάτων ευρείας εκπομπής (named broadcasts- “μετάδωσε”) που χρησιμοποιείται στον πολυνηματικό προγραμματισμό. Αυτό που εγείρει ερωτήματα παρατηρώντας τα ευρήματα του ερωτηματολογίου είναι ότι οι μαθητές του γυμνασίου που απάντησαν ότι γνωρίζουν σε πολύ καλό βαθμό να χρησιμοποιούν τις εντολές Ελέγχου ξεπερνούν το 80%, ενώ οι μαθητές του λυκείου κυμαίνονται στο 40%. Ενδεχομένως αυτή η απόκλιση να οφείλεται στον μικρό αριθμό των μαθητών της Α΄ Λυκείου που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο και στο γεγονός ότι κάποιος από εκείνους που έφτιαξαν σύνθετα προγράμματα δεν απάντησαν στην έρευνα.. Υπάρχει πάντα και το ενδεχόμενο οι μαθητές του γυμνασίου να έχουν υπερεκτιμήσει τις δυνατότητές τους. Οι δεξιότητες στη χρήση αισθητήρων, τελεστών και μεταβλητών εμφανίζουν μικρότερα ποσοστά που βρίσκονται μεταξύ του 44%- 47% ενώ τα ποσοστά άγνοιας εδώ είναι αυξημένα. Μία αιτία για αυτό είναι ότι αποτελούν πολύ πιο σύνθετες έννοιες από τα προηγούμενα και απαιτούνται γνώσεις που είναι παντελώς άγνωστες στους εκπαιδευόμενους, όπως η Άλγεβρα Boolean. Επιπλέον, εντολές κίνησης, ήχου, όψεων, πέννας και ελέγχου υπήρχαν από τα αρχικά κιόλας παραδείγματα, βοηθώντας τους μαθητές να αποκτήσουν μεγαλύτερη τριβή. Εν κατακλείδι, σε γενικές γραμμές ένα

65% των μαθητών, κατά μέσο όρο, ανέπτυξαν σε ικανοποιητικό επίπεδο δεξιότητες χρήσης του Scratch

#### 6.4.1.4 Γνώσεις

Οι μαθητές είναι σε θέση να γνωρίζουν τη χρήση και λειτουργία ενός μεγάλου μέρους των εντολών του εργαλείου. Το 60% τις ξέρει σ' έναν πολύ ικανοποιητικό βαθμό και ένα 30% πιστεύει πως έχει μέτρια γνώση. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν εμβαθύνει τις γνώσεις τους γύρω από τη γλώσσα Scratch και μπορούν να αντιλαμβάνονται και να κατανοούν τις διαφορές μεταξύ των προγραμματιστικών δομών. Ενδεικτικά τους τέθηκαν τέσσερις ερωτήσεις όπου το ποσοστό επιτυχίας κυμάνθηκε μεταξύ 65%- 81%. Από τις πρώτες κιόλας επαφές με το εργαλείο οι μαθητές μπορούσαν να αλλάζουν το πλήθος των επαναλήψεων κατά βούληση. Η μόνη παραφωνία είναι ότι οι μαθητές του γυμνασίου κάποιες φορές επέλεξαν έναν πολύ μεγάλο αριθμό επαναλήψεων π.χ. Επανάλαβε 100000000, αντί για την εντολή Για πάντα. Αυτό δεν οφείλεται στην παρανόηση της ορθής χρήσης των δύο αυτών γραμμών κώδικα, αλλά στο γεγονός ότι τους φαίνεται αστείο να βάζουν τόσο μεγάλα νούμερα. Σε ότι αφορά στις δομές επιλογής, στο Scratch είναι οπτικά εμφανής συμβάλλοντας έτσι σε μια πιο διαισθητική κατανόηση τους. Στις εντολές «Εάν» και «Για πάντα εάν», αν και το 75% των ερωτηθέντων έχουν απαντήσει ότι γνωρίζουν τη μεταξύ τους διαφορά συχνά στα προγράμματα που κατασκεύαζαν δεν επέλεξαν τη δεύτερη που συνεχώς ελέγχει αν η συνθήκη είναι αληθής και, όποτε είναι αληθής, τρέχει τις εντολές που βρίσκονται μέσα. Σαν αποτέλεσμα, τη χρονική στιγμή που γινόταν προσπέλαση του κώδικα, η συνθήκη δεν ίσχυε, έβγαине ψευδής και το πρόγραμμα δεν έβγαζε τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Επίσης, βάση του παρακάτω πίνακα οι μαθητές φαίνεται να γνωρίζουν ότι υπάρχουν συνθήκες των οποίων οι περιεχόμενες εντολές εκτελούνται όταν η συνθήκη είναι αληθής και άλλες που τρέχουν όταν η συνθήκη είναι ψευδής. (π.χ. Επανάλαβε ώσπου). Επιπλέον, αντιλαμβάνονται ότι μια δομή ελέγχου μπορεί να επηρεάζει μόνο το σενάριο μέσα στο οποίο είναι ενσωματωμένη ή όλα τα σενάρια που απαρτίζουν ένα πρόγραμμα.





**γράφημα 8:** Συγκεντρωτικό γράφημα γνώσεων

Στο πλαίσιο των γνώσεων που αποκόμισαν, πάνω από το 50% των συμμετεχόντων στην διδακτική παρέμβαση, μπορούν διαβάζοντας τον κώδικα ενός έτοιμου προγράμματος να κατανοήσουν ικανοποιητικά τι είναι αυτό που κάνει και τι θα προκύψει σαν αποτέλεσμα. Ακόμη, μπορούν να αντιγράψουν κομμάτια κώδικα από έργα που είναι διαμοιρασμένα στη διαδικτυακή κοινότητα του Scratch και να τα ενσωματώσουν επιτυχώς μέσα σε δικά τους είτε αυτούσια, είτε κατάλληλα τροποποιημένα. Τέλος, αν και σε ελαφρώς μικρότερο ποσοστό (46%), νιώθουν σίγουροι διαβάζοντας και εκτελώντας ένα ξένο πρόγραμμα ότι είναι ικανοί να εντοπίσουν προγραμματιστικά λάθη.

#### 6.4.1.5 Scratch και τελική εργασία

Οι μαθητές υλοποιώντας την τελική τους εργασία είχαν την ευκαιρία να πειραματιστούν περαιτέρω με το εργαλείο, να εφαρμόσουν τις μέχρι τότε γνώσεις και δεξιότητές τους και να κατανοήσουν καλύτερα τις λειτουργίες της γλώσσας προγραμματισμού Scratch. Μόλις ένα 7% των ερωτηθέντων πιστεύει πως η εργασία αξιολόγησης δεν συνέβαλε θετικά προς αυτή την κατεύθυνση.

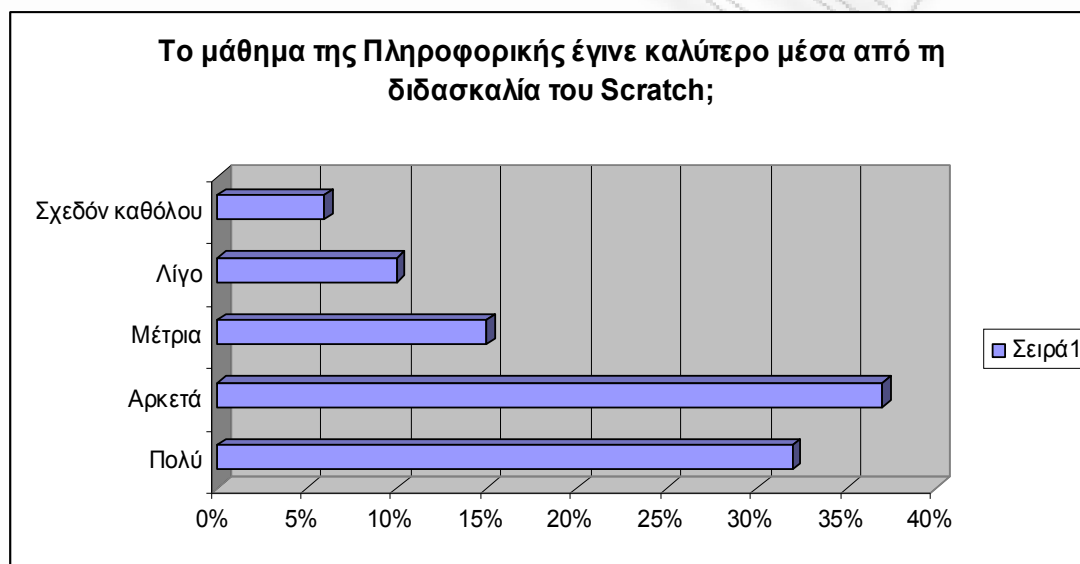
Όπως έχει διαφανεί και σε άλλες μελέτες περίπτωσης χρήσης του Scratch, οι συμμετέχοντες αντιμετώπισαν κάποια προβλήματα κατά την υλοποίηση της τελικής τους εργασίας. Το 60% εξ αυτών κατόρθωσε να τα επιλύσει σχεδόν όλα, ενώ ένα 30% αρκέστηκε στο να βρει λύση για κάποια. Για να ανταπεξέλθουν στα προβλήματα που προέκυψαν, οι μαθητές ζήτησαν τη



βοήθεια του διδάσκοντα για να τους οδηγήσει στην σωστή κατεύθυνση ή να τους λύσει απορίες σχετικά με τη χρήση κάποιων εντολών. Επιπρόσθετα, συζητήσαν μεταξύ τους τα θέματα που ανέκυψαν και αλληλοβοηθήθηκαν ή στράφηκαν στον κώδικα άλλων προγραμμάτων για να πάρουν ιδέες.

#### 6.4.1.6 Συμβολή του Scratch στην εκπαιδευτική διαδικασία

Ολοκληρώνοντας με τα ευρήματα του Ερωτηματολογίου μας, θα αναφερθούμε στην συμβολή του Scratch στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι μαθητές από την αρχή έδειξαν να ενθουσιάζονται με τη χρήση του συγκεκριμένου προγραμματιστικού εργαλείου και να επιζητούν οι ίδιοι να ασχοληθούν με αυτό. Το παρακάτω διάγραμμα συνηγορεί με αυτή τη διαπίστωση.



*γράφημα 9: Συμβολή του Scratch στην εκπαιδευτική διαδικασία*

Επιπλέον, η θεματολογία των παραδειγμάτων που παρουσιάστηκαν στους εκπαιδευόμενους δεν αφορά μόνο στο μάθημα της Πληροφορικής. Έχει πιο διαθεματική μορφή και αντλεί έμπνευση από τα μαθηματικά (tetragona.sb), τη ζωγραφική (paint like Pollock.sb), τη μουσική (music improvisation.sb), τα παιχνίδια (moving balls.sb). Στόχος είναι να δείξει στους μαθητές την πολυχρησιμότητα του Scratch και να αποτελέσει ένα χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο. Αξιολογώντας οι συμμετέχοντες την συμβολή του στην διδασκαλία άλλων εκπαιδευτικών αντικειμένων, το ένα τρίτο καταλήγει ότι όντως θα μπορούσε κάποιος να μάθει κάτι διαφορετικό εκτός της Πληροφορική, χρησιμοποιώντας το. Παρόλα αυτά παραπάνω από τους μισούς παραμένουν αναποφάσιστοι και δεν είναι σίγουροι ότι αυτό είναι εφικτό.

#### 6.4.2 Ευρήματα Ρουμπρίκας

Η ρουμπρίκα που δημιουργήθηκε για την τελική εργασία έχει διττό χαρακτήρα. Αποτελεί ένα εργαλείο αξιολόγησης, του τελικού παραδοτέου, για τον καθηγητή και συνάμα ένα μέσο αυτό-αξιολόγησης για τους μαθητές. Η ύπαρξη κριτηρίων σε μια ρουμπρίκα εξυπηρετούν τους παρακάτω σκοπούς:

- Να διαπιστώσουμε σε τι βαθμό έχουν επιτευχθεί οι στόχοι που έχουμε ορίσει
- Να βοηθήσει στην αξιολόγηση και αυτό-αξιολόγηση του μαθητή, χωρίς να υπάρχει λόγος σύγκρισης με κάποιον άλλο μαθητή
- Να εντοπιστούν τα σημεία που υστερεί για να του προσφερθεί η κατάλληλη βοήθεια.

Στους πίνακες και τα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζουμε την επίδοση των εκπαιδευομένων, έτσι όπως την βαθμολόγησαν οι ίδιοι και την αντιπαραβάλλουμε με την βαθμολογία του καθηγητή. Βλέπουμε που συγκλίνουν και που αποκλίνουν οι απόψεις και εξάγουμε τα αντίστοιχα συμπεράσματα. Υπάρχει μια αριθμητική διαφοροποίηση μεταξύ του δείγματος των ρουμπρίκων, που είναι μικρότερο, και του δείγματος των συμμετεχόντων στην διδακτική παρέμβαση. Αυτό οφείλεται στους εξής λόγους, κάποιιοι δούλεψαν ομαδικά και συμπλήρωσαν από κοινού το ερωτηματολόγιο με τα κριτήρια της ρουμπρίκας, ένα ποσοστό γύρω στο 10% δεν παρέδωσε τελική εργασία και κατά συνέπεια δεν είχε κάτι να αξιολογήσει και κάποιιοι άλλοι αν και είχαν φτιάξει το τελικό παραδοτέο δεν αυτό-αξιολογήθηκαν, παρά τις παραινέσεις του διδάσκοντα. Στον παρακάτω πίνακα οι μαθητές βαθμολογούν ανά κριτήριο 71 εργασίες ατομικές και ομαδικές.

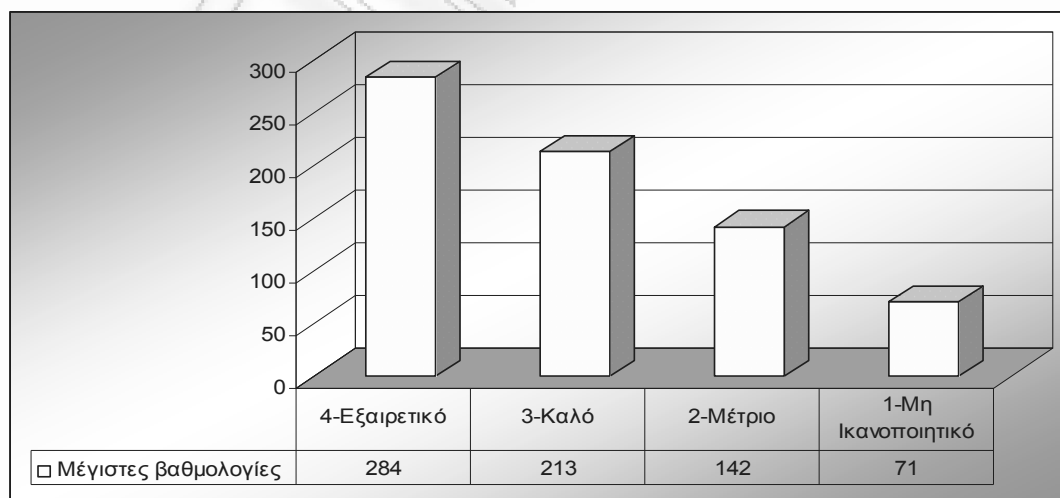
**Πίνακας 8:** Συγκεντρωτικός πίνακας δεδομένων της Ρουμπρίκας αξιολόγησης (μαθητές)

Συγκεντρωτικός πίνακας δεδομένων της Ρουμπρίκας αξιολόγησης (μαθητές)					
Κριτήρια Αξιολόγησης/ Επίδοση	4-Εξαιρετικό	3-Καλό	2-Μέτριο	1-Μη Ικανοποιητικό	Σύνολο βαθμολογίας

<b>Εκτέλεση και Λειτουργία του Προγράμματος</b>	48	19	4	0	257/ 284
<b>Οργανωμένος και Κατανοητός Κώδικας</b>	38	27	6	0	245/ 284
<b>Χρήση Προγραμματιστικών Δομών (Επανάλαβε, Εαν... Εάν...Αλλιώς, Τελεστές κτλ.)</b>	33	30	7	1	237/ 284
<b>Αυθεντικότητα του Κώδικα του Έργου</b>	38	19	13	1	236/ 284
<b>Χρήση Αντικείμενων- Χαρακτήρων (Sprites)</b>	34	19	12	6	223/ 284
<b>Χρήση Υπόβαθρου (background)</b>	22	16	10	23	179/ 284
<b>Δημιουργικότητα στη Σύλληψη της Ιδέας/ Ελκυστικότητα Έργου</b>	25	27	14	5	214/ 284

<b>Τεκμηρίωση προφορική</b>	39	28	4	2	250/ 284
<b>Τεκμηρίωση Γραπτή (σε όσους έχει ζητηθεί)</b>					
<b>Συνεργασία της Ομάδας</b>	12	9	0	1	76/ 284 (49 άτομα παρέδωσαν ατομική εργασία)
<b>Προθεσμία Παράδοσης Εργασίας</b>	53	5	10	3	250/ 284

Το σύνολο των ατόμων – ομάδων που αξιολόγησαν την εργασία τους βάση της ρουμπρίκας αξιολόγησης είναι 71, συνεπώς οι μέγιστες βαθμολογίες ανά κατηγορία διαμορφώνονται ως εξής:



**γράφημα 10:** Μέγιστες βαθμολογίες κριτηρίου

Συγκρίνουμε τη βαθμολογία που συγκεντρώθηκε ανά κριτήριο με τη μέγιστη δυνατή βαθμολογία ανά κατηγορία και συμπληρώνουμε την κατάλληλη στήλη. Ταυτόχρονα υπολογίζουμε την % της ποσόστωση.

**Πίνακας 9: Κατηγοριοποίηση αποτελεσμάτων της Ρουμπρικής αξιολόγησης (μαθητές)**

Κατηγοριοποίηση αποτελεσμάτων της Ρουμπρικής αξιολόγησης (μαθητές)					
Κριτήρια Αξιολόγησης/ Επίδοση	4-Εξαιρετικό	3-Καλό	2-Μέτριο	1-Μη Ικανοποιητικό	Ποσόστωση επί του max
Εκτέλεση και Λειτουργία του Προγράμματος	➤				257= 90,49%
Οργανωμένος και Κατανοητός Κώδικας	➤				245= 86,27%
Χρήση Προγραμματιστικών Δομών (Επανάλαβε, Εαν..., Εάν...Αλλιώς, Τελεστές κτλ.)	➤				237= 83,35%
Αυθεντικότητα του Κώδικα του Έργου	➤				236= 83,10%
Χρήση Αντικείμενων-Χαρακτήρων (Sprites)	➤				223= 78,52%

Χρήση Υπόβαθρου (background)		➤			179= 63,03%
Δημιουργικότητα στη Σύλληψη της Ιδέας/ Ελκυστικότητα Έργου		➤			214=75,35%
Τεκμηρίωση προφορική  Τεκμηρίωση Γραπτή (σε όσους έχει ζητηθεί)	➤				250= 88,03%
Συνεργασία της Ομάδας			➤		76= 26,76% (49 άτομα παρέδωσαν ατομική εργασία)
Προθεσμία Παράδοσης Εργασίας	➤				250= 88,03%

Από την παρατήρηση των αποτελεσμάτων βλέπουμε ότι οι μαθητές θεωρούν ότι το τελικό τους παραδοτέο ικανοποιεί σχεδόν όλα τα κριτήρια σε μέγιστο βαθμό. Δηλαδή σε ότι αφορά:

- **Στην εκτέλεση και λειτουργία προγράμματος**, το πρόγραμμα τους εκτελείται σωστά χωρίς κανένα λάθος και εμφανίζει τα σωστά αποτελέσματα, ενώ ανταποκρίνεται σε όλες τις λειτουργίες που έχουν οριστεί

- **Στον οργανωμένο και κατανοητό κώδικα**, ο κώδικας είναι σωστά οργανωμένος , υπάρχει κατάλληλη επιλογή εντολών, οι εντολές είναι τοποθετημένες στην σωστή σειρά, κτλ. και κάποιος διαβάζοντας τον κώδικα καταλαβαίνει τι κάνει το πρόγραμμα
- **Στη χρήση προγραμματιστικών δομών**, χρησιμοποιούνται τρεις ή περισσότερες διαφορετικές προγραμματιστικές δομές.
- **Στην αυθεντικότητα του κώδικα του έργου**, ο κώδικας του έργου είναι αυθεντική σύλληψη, χωρίς να περιέχει αντιγραμμένα κομμάτια από άλλα έργα.
- **Στην χρήση αντικείμενων- χαρακτήρων (Sprites)**, έχουν χρησιμοποιηθεί πάνω από τρεις διαφορετικοί χαρακτήρες, που ο καθένας εκτελεί διαφορετική λειτουργία και έχει τις δικές του εντολές
- **Στην τεκμηρίωση γραπτή ή προφορική**, οι μαθητές επεξηγούν αναλυτικά την λειτουργία των εντολών που έχουν χρησιμοποιήσει στο πρόγραμμά τους. Δικαιολογούν τις επιλογές τους και περιγράφουν τι κάνει το κάθε σενάριο (κομμάτι κώδικα)
- **Στην προθεσμία παράδοσης εργασίας**, η εργασία παραδόθηκε εντός των ζητούμενων ημερομηνιών.

Με καλή επίδοση αξιολόγησαν οι μαθητές τους εαυτούς τους στα ακόλουθα κριτήρια:

- **Στην χρήση υπόβαθρου (background)**, κάνουν χρήση δύο διαφορετικών υπόβαθρων, που είναι σχετικά με τη θεματολογία του έργου που έχουν δημιουργήσει. Επίσης , συμπεριλαμβάνονται εντολές για τουλάχιστον ένα υπόβαθρο
- **Στην δημιουργικότητα στη σύλληψη της ιδέας/ ελκυστικότητα έργου**, το έργο παρουσιάζει δημιουργικότητα και φαντασία στη σύλληψη της ιδέας. Είναι διασκεδαστικό, έξυπνο και κρατάει το ενδιαφέρον του χρήστη μέχρι τέλους
- **Στην συνεργασία της ομάδας**, όσοι δούλεψαν σε ομάδες είχαν μία πολύ καλή συνεργασία, αλλά στην πλειονότητά τους οι συμμετέχοντες επέλεξαν να υλοποιήσουν την τελική εργασία ο καθένας μόνος του. Αυτό είναι κάτι που θα πρέπει να ερευνηθεί, καθώς οι μαθητές παροτρύνθηκαν να δημιουργήσουν ομάδες των δύο και τριών ατόμων χωρίς περιορισμούς στη σύσταση (από το ίδιο τμήμα, από άλλα τμήματα) και τελικά επέλεξαν να μην το κάνουν. Εξαίρεση, αποτελούν οι

μαθητές της Α' Λυκείου , που τους είχε ζητηθεί να παραδώσουν ατομική εργασία. Μια πιθανή αιτία μπορεί να είναι ότι οι μαθητές του γυμνασίου, λόγω του νεαρού της ηλικίας τους, δεν έχουν την ευχέρεια να μετακινούνται από το δικό τους σπίτι σε κάποιο άλλο και γι' αυτό να διάλεξαν να εργαστούν ατομικά. Μία δεύτερη, θα μπορούσε να έγκειται στο γεγονός ότι δεν είναι συνηθισμένοι να δουλεύουν σε ομάδες εκτός σχολείου και αυτό να τους ξενίζει.

Στη συνέχεια αναλύουμε τα ευρήματα που προκύπτουν από τη διόρθωση των τελικών εργασιών των μαθητών από το διδάσκοντα, βάση της ρουμπρίκας. Ο πίνακας αξιολόγησης του διδάσκοντα έχει προκύψει από τα δεδομένα 89 διορθωμένων παραδοτέων, έναντι 71 που αξιολόγησαν οι εκπαιδευόμενοι.

***Πίνακας 10: Συγκεντρωτικός πίνακας δεδομένων της Ρουμπρίκας αξιολόγησης (διδάσκοντας)***

<b>Συγκεντρωτικός πίνακας δεδομένων της Ρουμπρίκας αξιολόγησης (διδάσκοντας)</b>					
<b>Κριτήρια Αξιολόγησης/ Επίδοση</b>	<b>4-Εξαιρετικό</b>	<b>3-Καλό</b>	<b>2-Μέτριο</b>	<b>1-Μη Ικανοποιητικό</b>	<b>Σύνολο βαθμολογίας</b>
<b>Εκτέλεση και Λειτουργία του Προγράμματος</b>	20	35	25	9	244/ 356
<b>Οργανωμένος και Κατανοητός Κώδικας</b>	41	28	17	3	285/ 356
<b>Χρήση Προγραμματιστικών Δομών  (Επανάλαβε, Εαν..., Εάν...Αλλιώς, Τελεστές κτλ.)</b>	29	25	25	10	251/ 356



<b>Αυθεντικότητα του Κώδικα του Έργου</b>	47	24	15	3	293/ 356
<b>Χρήση Αντικείμενων-Χαρακτήρων (Sprites)</b>	28	25	23	13	246/ 356
<b>Χρήση Υπόβαθρου (background)</b>	11	11	8	59	152/ 356
<b>Δημιουργικότητα στη Σύλληψη της Ιδέας/ Ελκυστικότητα Έργου</b>	9	26	28	26	196/ 356
<b>Τεκμηρίωση προφορική  Τεκμηρίωση Γραπτή (σε όσους έχει ζητηθεί)</b>	46	27	12	4	293/ 356
<b>Συνεργασία της Ομάδας</b>	12	9	2	2	81/ 356 (79 άτομα παρέδωσαν ατομική εργασία)
<b>Προθεσμία Παράδοσης Εργασίας</b>	51	23	14	1	302/ 356

Οι μέγιστες βαθμολογίες ανά κατηγορία διαμορφώνονται ως εξής:

- Από **1-89**, μη ικανοποιητική επίδοση
- Από **90-178**, μέτρια επίδοση
- Από **179-267**, καλή επίδοση
- Από **268-356**, εξαιρετική επίδοση

Συγκρίνοντας τη βαθμολογία που συγκεντρώθηκε ανά κριτήριο με τη μέγιστη δυνατή βαθμολογία ανά κατηγορία, συμπληρώνουμε την κατάλληλη στήλη :Εξαιρετικό, Καλό, Μέτριο, Μη Ικανοποιητικό. Ταυτόχρονα βρίσκουμε σε τι ποσοστό της μέγιστης βαθμολογίας επιτεύχθηκε το κάθε κριτήριο.

*Πίνακας 11: Κατηγοριοποίηση αποτελεσμάτων της Ρουμπρίκας αξιολόγησης (διδάσκοντας)*

Κατηγοριοποίηση αποτελεσμάτων της Ρουμπρίκας αξιολόγησης (διδάσκοντας)					
Κριτήρια Αξιολόγησης/ Επίδοση	4-Εξαιρετικό	3-Καλό	2-Μέτριο	1-Μη Ικανοποιητικό	Ποσόστωση επί του max
Εκτέλεση και Λειτουργία του Προγράμματος		➤			244= 68,54%
Οργανωμένος και Κατανοητός Κώδικας	➤				285= 80,06%
Χρήση Προγραμματιστικών Δομών  (Επανάλαβε, Εαν..., Εάν...Αλλιώς,		➤			251= 70,51%

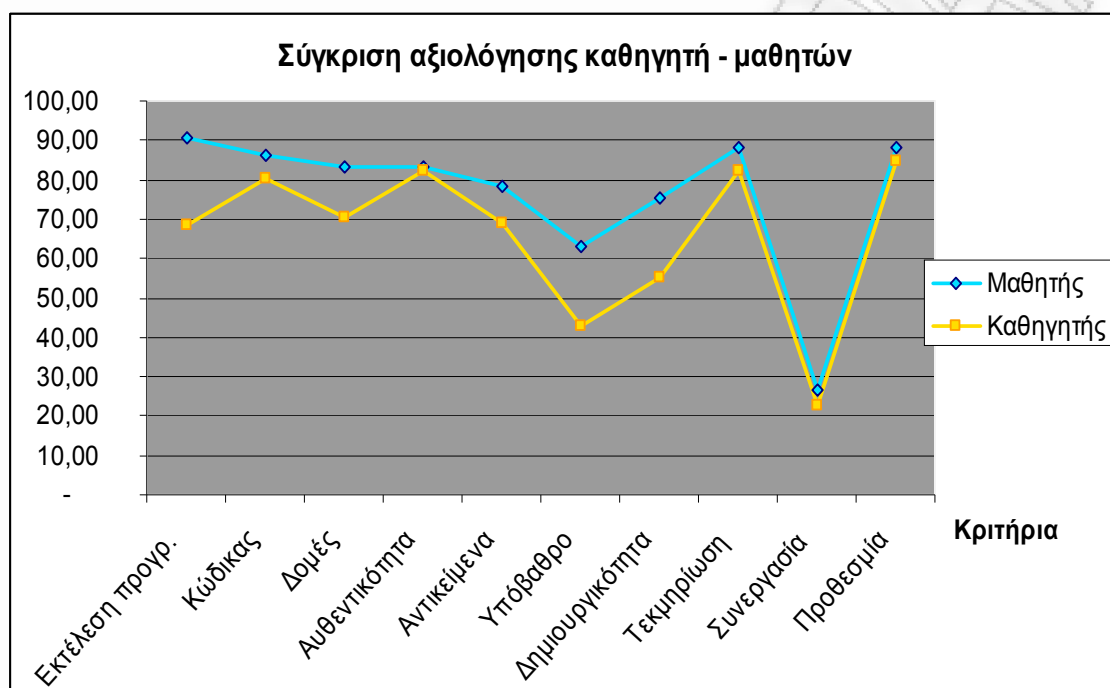
Τελεστές κτλ.)					
Αυθεντικότητα του Κώδικα του Έργου	➤				293= 82,30%
Χρήση Αντικείμενων-Χαρακτήρων (Sprites)		➤			246= 69,10%
Χρήση Υπόβαθρου (background)			➤		152= 42,70%
Δημιουργικότητα στη Σύλληψη της Ιδέας/ Ελκυστικότητα Έργου		➤			196= 55,06%
Τεκμηρίωση προφορική					
Τεκμηρίωση Γραπτή (σε όσους έχει ζητηθεί)	➤				293= 82,30%
Συνεργασία της Ομάδας				➤	81= 22,75%
Προθεσμία Παράδοσης Εργασίας	➤				301= 84,83%

Παρατηρούμε ότι η επίδοση των μαθητών κυμαίνεται σε αρκετά καλό επίπεδο, αλλά η βαθμολογία που προέκυψε από την αξιολόγηση του καθηγητή είναι πιο συγκρατημένη από αυτή των εκπαιδευομένων. Αναλυτικότερα:

- **Στην εκτέλεση και λειτουργία του προγράμματος**, ο καθηγητής βαθμολογεί την επίδοσή τους ως καλή. Αυτό συνεπάγεται ότι το πρόγραμμα εκτελείται και εμφανίζει σωστά αποτελέσματα, αλλά υπάρχουν κάποια λάθη και ενδεχομένως να μην ανταποκρίνεται σε όλες τις λειτουργίες που είχαν οριστεί
- **Στον οργανωμένο και κατανοητό κώδικα**, οι απόψεις συμπίπτουν. Και στις δύο περιπτώσεις η επίδοση θεωρείται εξαιρετική
- **Στη χρήση προγραμματιστικών δομών**, στην πλειοψηφία τους χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικές προγραμματιστικές δομές και επομένως κατατάσσεται στην κατηγορία 3- Καλό
- **Στην αυθεντικότητα του κώδικα του έργου**, υπάρχει σχεδόν ταύτιση απόψεων. Ο κώδικας του έργου είναι αυθεντική σύλληψη, χωρίς να περιέχει αντιγραμμένα κομμάτια από άλλα έργα
- **Στην χρήση αντικείμενων- χαρακτήρων (Sprites)**, έχουμε πέσει μια κατηγορία και από το «Εξαιρετικό» μεταβήκαμε στο αμέσως επόμενο το «Καλό». Έχουν χρησιμοποιηθεί πάνω από τρεις διαφορετικοί χαρακτήρες, που ο καθένας εκτελεί μια λειτουργία. Εδώ μπορεί μεταξύ δύο χαρακτήρων η λειτουργία να είναι παρόμοια, δηλαδή να έχει χρησιμοποιηθεί παραπλήσιος κώδικας
- **Στην χρήση υπόβαθρου (background)**, οι μαθητές έχουν αυτό-αξιολογηθεί με καλή επίδοση, ενώ ο καθηγητής αξιολογεί συνολικά τις εργασίες τους- ως προς το συγκεκριμένο κριτήριο- ως μέτριες. Η βαθμολογία διαμορφώνεται έτσι, διότι υπάρχουν πολλά παραδοτέα που έχουν χρησιμοποιήσει μόνο ένα υπόβαθρο, χωρίς εντολές, δηλαδή ένα σκέτο φόντο που δεν αλληλεπιδρά και συνεπώς υπάγονται στην κατηγορία *Μη ικανοποιητικό*.
- **Στη συνεργασία της ομάδας**, ανιχνεύτηκαν τάσεις να μην έχουν ενεργό ρόλο όλα τα μέλη, κάνοντας ένα τη δουλειά και τα υπόλοιπα να καρπώνονται το αποτέλεσμα. Σε συνδυασμό με τις 79 ατομικά παραδοθείσες εργασίες(64 αυτοβούλως), έσπρωξαν τη βαθμολογία στα χαμηλότερα επίπεδα της *Μη ικανοποιητικής* επίδοσης

Για τα κριτήρια **δημιουργικότητα/ ελκυστικότητα έργου, τεκμηρίωση** και **προθεσμία παράδοσης** της εργασίας τόσο οι μαθητές, όσο και ο διδάσκοντας τα κατατάσσουν στις ίδιες κατηγορίες: Καλό- Εξαιρετικό- Εξαιρετικό αντίστοιχα

Αν και η κατάταξη για κάποια κριτήρια είναι η ίδια, υπάρχει διαφοροποίηση στην ποσόστωση της βαθμολογίας, όπως διακρίνουμε και στο παρακάτω διάγραμμα.



γράφημα 11: CorrelationI

Βάση του διαγράμματος η διαφορά μεταξύ των ποσοστών διαμορφώνεται ως εξής:

Πίνακας 12: Πίνακας αποκλίσεων

Εκτέλεση προγρ.	Κώδικας	Δομές	Αυθεντικότητα	Αντικείμενα	Υπόβαθρο	Δημιουργικότητα	Τεκμηρίωση	Συνεργασία	Προθεσμία
- 21,95	-6,21	-12,95	-0,80	-9,42	-20,33	-20,30	-5,72	-4,01	-3,20

Παρατηρούμε ότι οι μεγαλύτερες παρανοήσεις αφορούν στην:

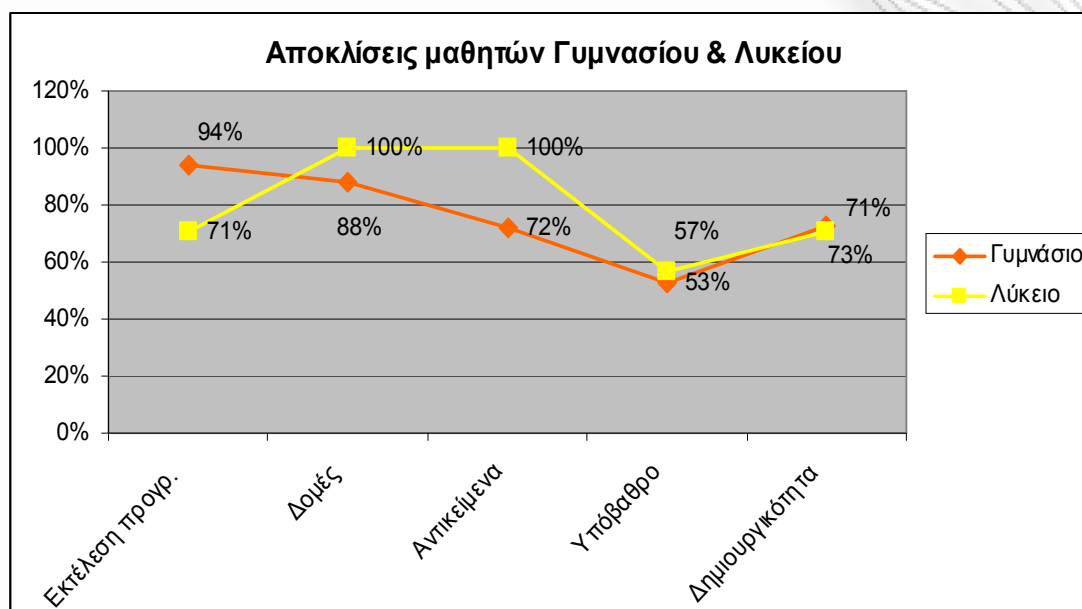
- **Εκτέλεση και Λειτουργία του Προγράμματος**, οι μαθητές δυσκολεύονται να ανιχνεύσουν τα λάθη στον κώδικά τους ή δεν δίνουν σημασία στα σφάλματα που μπορεί να προκύψουν. Συνήθως αυτά τα δύο οφείλονται στην επιφανειακή γνώση κάποιων εντολών και την αδυναμία να εντοπίσουν τις διαφορές μεταξύ παραπλήσιων εντολών. Επίσης, τρέχουν το πρόγραμμα τους μόνο μια φορά, ενώ με μια δεύτερη θα ήταν σε θέση να διακρίνουν σφάλματα που προκύπτουν από μη καθορισμό αρχικών καταστάσεων των χαρακτήρων
- **Χρήση Υπόβαθρου (background)**, εδώ η απόκλιση οφείλεται στο γεγονός ότι οι μαθητές προσμετρούν ακόμη και υπόβαθρα μέσα στο πρόγραμμα που τα δημιούργησαν μεν, αλλά δεν τα χρησιμοποίησαν πουθενά. Επιπλέον, σε ορισμένες περιπτώσεις εισάγουν το φόντο (background) ως χαρακτήρα αντί για υπόβαθρο, που κανονικά θα πρεπε, και αυτό θεωρείται λάθος .
- **Δημιουργικότητα στη Σύλληψη της Ιδέας/ Ελκυστικότητα Έργου**, το κριτήριο αυτό είναι καθαρά υποκειμενικό και έχει να κάνει με την αισθητική και τα ερεθίσματα αυτού που αξιολογεί. Σε αυτή την ενότητα λήφθηκε υπόψη και η γενική εικόνα του προγράμματος και ο βαθμός προχειρότητας που μπορεί να απέπνεε.

Σε μικρότερο ποσοστό (13%) παρατηρείται ασυμφωνία στη **Χρήση Προγραμματιστικών Δομών**. Οι εκπαιδευόμενοι κάνουν συχνά την παρανόηση να υπολογίζουν τις δομές επιλογής, επανάληψης κ.τ.λ., που έχουν ενσωματώσει στον κώδικά τους, ποσοτικά και όχι ποιοτικά. Επομένως, μπορεί να έχουν χρησιμοποιήσει την εντολή «Επανάλαβε 4 φορές» σε πέντε διαφορετικά σημεία μέσα στον κώδικα και να θεωρούν ότι υπερκαλύπτουν το κριτήριο.

Για τη **Χρήση Αντικείμενων- Χαρακτήρων (-9,42% )** ισχύει το ίδιο πράγμα που ισχύει και για το υπόβαθρο. Οι μαθητές εισάγουν μια πληθώρα χαρακτήρων, που έχουν διακοσμητικό ρόλο αφού δεν συνοδεύονται από σενάρια, που θα τους επέτρεπαν να εκτελούν κάποια λειτουργία.

Μικρότερη σημασίας είναι οι αποκλίσεις που αφορούν στην **Οργάνωση του Κώδικα** και στην **Τεκμηρίωση**, που είναι της τάξης του 6% περίπου. Ενώ η **Αυθεντικότητα του Κώδικα**, η **Συνεργασία της Ομάδας** και η **Προθεσμία Παράδοσης** κυμαίνονται από 0.8% έως 4%. Τα ποσοστά αυτά είναι αποδεκτά, δεδομένου ότι οι μαθητές δεν έχουν πρότερη εμπειρία από ρουμπρίκες και αυτό- αξιολόγηση αυτού του συλ. Επιπλέον, πρέπει να λάβουμε υπόψη το βαθμό υπευθυνότητας και σοβαρότητας που επιδεικνύουν κατά την αυτό- βαθμολόγησή τους και το γεγονός ότι απευθυνόμαστε σε μαθητές νεαρής ηλικίας.

Στις προηγούμενες παραγράφους αναλύσαμε τις διαφοροποιήσεις που προέκυψαν κατά την αξιολόγηση του καθηγητή και την αυτό-αξιολόγηση των μαθητών. Στο παρακάτω διάγραμμα, απεικονίσαμε τα κριτήρια στα οποία προέκυψαν οι μεγαλύτερες αποκλίσεις και συγκρίναμε τις απαντήσεις των μαθητών του λυκείου και του γυμνασίου. Να σημειώσουμε ότι έχουμε συνενώσει τις κατηγορίες «4- Εξαιρετικό» και «3- Καλό»



γράφημα 12: CorrelationII

Να υπενθυμίσουμε ότι οι μαθητές λυκείου του δείγματος είχαν προγραμματιστική εμπειρία ενός έτους πριν την παρέμβαση, ενώ αυτοί του γυμνασίου δεν είχαν καμία επαφή με τον προγραμματισμό. Παρατηρώντας το διάγραμμα διακρίνουμε ότι οι ασυμφωνίες αφορούν στην εκτέλεση και λειτουργία του προγράμματος, στη χρήση προγραμματιστικών δομών και αντικειμένων. Τα πεδία «Υπόβαθρο» και «Δημιουργικότητα» δεν παρεκκλίνουν.

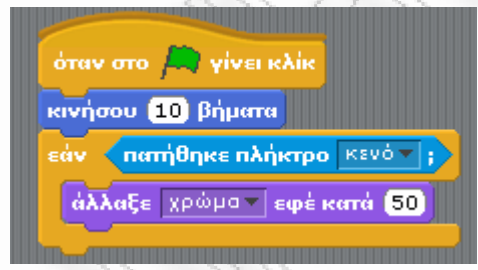
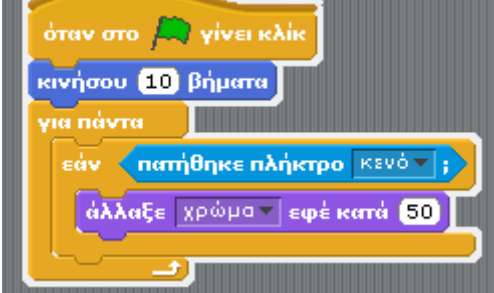
Οι μαθητές του Λυκείου θεωρούν ότι έχουν καλύψει στο 100% το κριτήριο για τις προγραμματιστικές δομές και τα αντικείμενα, που συμπεριελάμβαναν τα έργα τους, παρόλο που κατά την αξιολόγηση του καθηγητή εντοπίστηκαν λάθη. Οι μικρότεροι από την άλλη πλευρά πιστεύουν ότι δημιούργησαν προγράμματα που εκτελούνταν χωρίς λάθη, σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους πρώτους, και εδώ αν συγκρίνουμε με τη βαθμολόγηση του καθηγητή φαίνεται η πλάνη τους. Είναι λογικό τα παιδιά της Α' λυκείου να είναι πιο εξοικειωμένα με τον προγραμματισμό, γιατί είχαν από πριν μια επαφή με το αντικείμενο. Οι απαντήσεις όμως των μαθητών του γυμνασίου, φανερώνουν ένα κενό σε δεξιότητες αναγνώρισης λαθών στον κώδικα ενός προγράμματος.

### 6.4.3 Ευρήματα από τη διόρθωση της τελικής εργασίας

Κατά τη διάρκεια της βαθμολόγησης των τελικών εργασιών βάση ρουμπρίκας, ο καθηγητής κατέγραψε παρατηρήσεις και σχόλια για να έχει μια πληρέστερη εικόνα του παραδοτέου και του γνωστικού επιπέδου των εξεταζόμενων.

#### Προβλήματα προγραμματιστικής φύσης

- Οι μαθητές ξεχνούν να ορίσουν αρχικές συνθήκες για τους χαρακτήρες και τις μεταβλητές που χρησιμοποιούν. Κατά συνέπεια, το πρόγραμμα επανεκκινεί από το σημείο που είχε μείνει όταν σταμάτησε με όλες τις ρυθμίσεις φορτωμένες π.χ. τελικό σκορ. Αυτή η παράλειψη εντοπίστηκε στα προγράμματα των παιδιών του γυμνασίου. Μόνο ένας μαθητής λυκείου είχε κάνει το ίδιο λάθος
- Στα παιχνίδια κυρίως, που γίνεται ευρεία χρήση των μεταβλητών υπό μορφή σκορ ή ζωών, δεν υπήρχε η εντολή να σταματάει το παιχνίδι αν π.χ. οι ζωές μηδενίζονταν
- Σε ορισμένες εργασίες χρησιμοποιήθηκε με λανθασμένο τρόπο η εντολή «Ρώτησε και περίμενε» (αισθητήρες), αντί της εντολής «Πες...» (Όψεις)
- Επειδή η γλώσσα προγραμματισμού Scratch είναι μια γλώσσα ταυτόχρονου προγραμματισμού, στις πιο πολλές περιπτώσεις η εντολή Εάν πρέπει να περιβληθεί από μια επαναληπτική δομή ώστε ο έλεγχος για κάποιο γεγονός να γίνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Πολλοί μαθητές χρησιμοποίησαν σωστά την εντολή, αλλά το πρόγραμμά τους δεν έκανε τα αναμενόμενα, ακριβώς επειδή είχαν ξεχάσει μια επαναληπτική δομή όπως το «Για πάντα».

	
<b>Λανθασμένη μορφή</b>	<b>Σωστή μορφή</b>

Εικόνα 12: Παράδειγμα σωστού κώδικα

- Όταν πατάμε την πράσινη σημαία ο κώδικας που βρίσκεται από κάτω εκτελείται στιγμιαία και εφάπαξ. Συνεπώς, αν δεν έχουμε πατήσει το πλήκτρο space την



στιγμή που γίνεται κλικ στην σημαία το πρόγραμμα δεν θα τρέξει σωστά. Χρησιμοποιώντας μια επαναληπτική δομή εξασφαλίζουμε ότι η συνθήκη *Εάν πατηθεί το πλήκτρο, άλλαξε χρώμα* θα ισχύσει για το επιθυμητό χρονικό διάστημα

- Παρανόηση των εντολών ελέγχου «Σταμάτησέ τα όλα» και «Σταμάτησε το σενάριο». Η πρώτη σταματάει ολόκληρο το πρόγραμμα, ενώ η δεύτερη επηρεάζει μόνο το σενάριο στο οποίο περιέχεται. Παρατηρείται λοιπόν το φαινόμενο στο τέλος του παιχνιδιού ή της ιστορίας κάποιοι χαρακτήρες να συνεχίζουν να λειτουργούν, ενώ οι υπόλοιποι έχουν σταματήσει. Επιπλέον, ο μόνος λόγος ύπαρξης της εντολής «σταμάτησε το σενάριο» είναι για να σταματήσει μια επανάληψη όταν μια συνθήκη τερματισμού γίνει αληθής, σίγουρα δε χρειάζεται για να τερματίσει ένα σενάριο που και από μόνο του θα τελειώσει.
- Σε ορισμένες εργασίες που γίνεται χρήση των εντολών πένας, οι μαθητές δεν βάζουν την εντολή «Καθάρισε» στην αρχή του σεναρίου, με αποτέλεσμα η Σκηνή να γεμίζει με ζωγραφικά ίχνη.
- Τα παιδιά προτιμούν να γράφουν μια σειρά από «εάν» αντί για βαθιά εμφωλευμένα εάν/αλλιώς. Από την άλλη πλευρά είναι καλύτερη μια σειρά από απλές εντολές επιλογής από ένα μπερδεμένο χάος εμφωλευμένων «εάν/αλλιώς».
- Ακόμη, όταν θέλουμε να ορίσουμε το φόντο μας χρησιμοποιούμε το Υπόβαθρο. Σε κάποια παραδοτέα είχαν ορίσει το φόντο ως χαρακτήρα, κάτι που είναι λάθος.
- Συχνά οι μαθητές μέσα στα προγράμματά τους αφήνουν μπλοκ εντολών που δεν εκτελούνται ή μισοτελειωμένα σενάρια να «επιπλέουν» μέσα στο χώρο των σεναρίων. Αυτό από τη μία πλευρά δυσκολεύει την ανάγνωση του κώδικα και αποπνέει μια αίσθηση κακής οργάνωσης. Από την άλλη, αν και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για αποσφαλμάτωση (ενεργοποιώντας τα με διπλό κλικ) ή σαν απόθεμα για χαρακτηριστικά που μπορεί κάποιος να χρησιμοποιήσει αργότερα, δεν είναι σωστό να παραμένουν σε ένα πρόγραμμα που έχει πάρει την τελική του μορφή και αποστέλλεται για αξιολόγηση.
- Τέλος, από τις πιο σημαντικές παραλήψεις είναι ότι οι συμμετέχοντες δεν γράφουν οδηγίες για το πώς να τρέξει κάποιος το πρόγραμμα που έχουν φτιάξει ή με ποια χειριστήρια ενεργοποιούνται κάποια σενάρια. Επομένως, αν ο χρήστης δεν δει τον κώδικα πιθανότατα θα χάσει κάποιες από τις λειτουργίες του προγράμματος.

Πέρα από τις όποιες προγραμματιστικές ανακρίβειες των μαθητών, που βγήκαν στην επιφάνεια, κατά τη διόρθωση των τελικών εργασιών, εντοπίστηκαν και πολύ ενθαρρυντικά δείγματα. Για παράδειγμα σε ορισμένες εργασίες τόσο τα παιδιά του λυκείου όσο και τα παιδιά του γυμνασίου χρησιμοποιούν πολυνηματικό προγραμματισμό με μηνύματα ευρείας εκπομπής (Εντολές “μετάδωσε”, “Όταν λάβεις”). Επιπλέον, τα παραδοτέα στην πλειονότητά τους είναι σύνθετα, χρησιμοποιώντας εντολές και από τις οχτώ κατηγορίες εντολών του Scratch. Υπάρχουν έργα που πραγματικά παρουσιάζουν ενδιαφέρον σαν σύλληψη και εκτέλεση και συνοδεύονται και από έναν καλό κώδικα. Ιδιαίτερα εντυπωσιακά είναι κάποια παιχνίδια που κατασκεύασαν οι μαθητές του λυκείου με πολύ σύνθετες προγραμματιστικές δομές και εντολές για το επίπεδό τους.

#### **6.4.4 Ευρήματα Forum- Διαδικτυακής Κοινότητας Scratch**

Στο φόρουμ του ιστότοπου του μαθήματος, μετά από κάποιες ώρες ενασχόλησης με το εργαλείο στην τάξη, τέθηκε η εξής ερώτηση: «Ποια είναι η άποψή σας για το Scratch?».

Όλοι όσοι συμμετείχαν στην συζήτηση απάντησαν ότι ήταν πολύ καλό, ενδιαφέρον και πρωτότυπο. Αυτό που τους προβλημάτισε, παρόλα αυτά, ήταν ότι τους φαινόταν δύσκολο στη χρήση και περίπλοκο σαν εργαλείο. Τόνισαν δε, ότι για να μπορέσουν να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια θα έπρεπε να ασχοληθούν αρκετά με το Scratch και να μάθουν τις εντολές του. Οι απαντήσεις αυτές δοθήκαν από παιδιά της Α' & Β' Γυμνασίου.

Στην online κοινότητα του Scratch συμμετείχαν στην πλειοψηφία τους οι μαθητές του Γυμνασίου ανεβάζοντας έργα τους και σχολιάζοντας τα προγράμματα άλλων. Τα περισσότερα σχόλια που αναρτήθηκαν ήταν θαυμασμού (είναι poly kalo!!!, του bazo deka i ennia, it's perfect!!!). Περιέγραφαν τι τους αρέσει από το έργο που είχαν δει ή ανέφεραν αλλαγές που θα μπορούσαν να γίνουν στον κώδικα για να βελτιωθεί.

Τόσο στο φόρουμ, όσο και στο λογαριασμό του σχολείου στη διαδικτυακή κοινότητα [scratch.mit.edu](http://scratch.mit.edu) δεν συμμετείχαν ενεργά πάρα πολύ μαθητές.

#### **6.4.5 Ευρήματα Παρατήρησης**

Οι μαθητές που συμμετείχαν στη διδακτική παρέμβαση από την πρώτη στιγμή έδειξαν να ενθουσιάζονται με τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch. Πρώτα διδάχθηκε στα παιδιά της Α' Λυκείου στα πλαίσια του μαθήματος **Εφαρμογές Πληροφορικής** και έπειτα ακολούθησε η διδασκαλία του στους μαθητές της Α' και Β' Γυμνασίου. Εντύπωση προκάλεσε το γεγονός

ότι αν και το μάθημα είναι επιλογής στο Λύκειο και συνήθως δεν τυγχάνει και της καλύτερης αντιμετώπισης (δεν γράφουν εξετάσεις & η βαθμολογία δεν προσμετράται στον ΜΟ) , οι περισσότεροι ενεπλάκησαν ενεργά, έρχονταν για να δουλέψουν τα προγράμματά τους ακόμη και σε διαλείμματα και συζητούσαν με συμμαθητές τους από άλλα τμήματα που έκαναν το ίδιο μάθημα, αλλά με διαφορετικό περιεχόμενο, παροτρύνοντας τους να ασχοληθούν με το εργαλείο. Ιδιαίτερα ενθαρρυντικό ήταν ότι δούλεψαν την τελική εργασία μέσα σε περίοδο διακοπών- που συνήθως άλλοι ξεκουράζονται- για να την παραδώσουν την τελευταία μέρα, που ήταν το deadline.

Σε ότι αφορά στους νεαρότερους εκπαιδευόμενους του γυμνασίου και αυτοί παρουσίασαν μια θετική στάση απέναντι στη χρήση του Scratch, με τα «πρωτάκια» να δείχνουν εντονότερο ενθουσιασμό. Αν και δεν είχαν ξανασχοληθεί με το αντικείμενο του προγραμματισμού, πειραματίστηκαν , δούλεψαν με το εργαλείο και έφτιαξαν τα δικά τους προγράμματα χωρίς να εμφανίζουν σημάδια ανίας. Φυσικά αντιμετώπισαν κάποια τεχνικά και προγραμματιστικά ζητήματα (πχ. Αρχικοποίηση), που τους εμπόδισαν να υλοποιήσουν αυτά που είχαν φανταστεί, καθώς δεν ήταν ιδιαίτερα διατεθειμένα να μελετήσουν τη θεωρία. Παρόλα αυτά, συμμετείχαν στη διαδικτυακή κοινότητα διαμοιραζόμενοι τη δουλειά τους, κατεβάζοντας έργα άλλων και σχολιάζοντας τα. Όπως είχαμε αναφέρει και παραπάνω ο σχολιασμός –στο μεγαλύτερο κομμάτι του- απαρτιζόταν από σχόλια έκφρασης αρέσκειας και όχι τόσο τεχνικού περιεχομένου. Σε ότι έχει να κάνει με την τελική τους εργασία, δεν τηρήθηκε επακριβώς η ημερομηνία παράδοσης, ενώ ορισμένοι εκπαιδευόμενοι επέδειξαν αμέλεια ως προς την υλοποίηση της.

Παρατηρήσαμε επίσης το εξής: Στο λύκειο ο ρόλος του καθηγητή ήταν πιο ουδέτερος, ενεπλάκη λιγότερο στην μαθησιακή διαδικασία των εκπαιδευομένων και αρκέστηκε στο να τους δώσει κάποιες κατευθυντήριες γραμμές και να συντονίζει. Αντίθετα, στο γυμνάσιο ο ίδιος άνθρωπος είχε πιο συμμετοχικό ρόλο, καθοδηγούσε τους μαθητές βήμα βήμα, επεξηγώντας τους μέσα από παραδείγματα όλες τις καινούριες γνώσεις. Το αποτέλεσμα ήταν οι μαθητές του λυκείου όντας λιγότερο καθοδηγούμενοι, να ψάξουν μόνοι τους, να συνεργαστούν περισσότερο μεταξύ τους και να κατασκευάσουν έργα σύνθετα, προγραμματιστικά πολύπλοκα και με υψηλό βαθμό δημιουργικότητας. Οι μαθητές του γυμνασίου, παρουσίασαν και αυτοί καλά δείγματα δουλειάς, αλλά τα παραδείγματα που είχαν διδαχθεί τους εγκλώβισαν σε ένα συγκεκριμένο στυλ προγραμμάτων και τους εμπόδισαν να ξεφύγουν από την πεπατημένη. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να αποδοθεί και στην ασυμφωνία μεταξύ των πρότερων γνώσεων των δύο ομάδων και στην ηλικιακή τους διαφορά.

## 7 Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup> : Συμπεράσματα- Μελλοντική Έρευνα

### 7.1 Γενικό συμπέρασμα

Το απαρχαιωμένο μοντέλο του καθηγητή – πομπού πληροφοριών και του μαθητή- απλού δέκτη, που περιορίζεται στην στήρα αποστήθιση πρέπει να εκλείψει. Οι σύγχρονες μαθησιακές θεωρήσεις δίνουν έμφαση στην απόκτηση εμπειριών από τους μαθητές μέσω της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Για να επιτευχθεί αυτό, ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να αποκτήσει ενεργητική στάση και να ενισχυθεί η εμπλοκή του, αναπτυσσόμενος μέσα σε ένα κοινωνικό αλληλεπιδραστικό περιβάλλον.

Επιπλέον, σήμερα οι μαθητές, ως ενεργά μέλη μιας κοινωνίας της γνώσης, θα πρέπει να υποστηριχθούν στο να αναπτύξουν γνώσεις και δεξιότητες ανώτερου επιπέδου. Η επίτευξη αυτού του στόχου επιτάσσει την ένταξη και αξιοποίηση -στη μαθησιακή διαδικασία- νέων τεχνικών, μεθόδων και εργαλείων που ακουμπούν στις σύγχρονες μαθησιακές θεωρήσεις.

Μία από τις δεξιότητες ανώτερου επιπέδου είναι και η τεχνολογική ευχέρεια. Η τεχνολογική ευχέρεια έχει να κάνει με την αξιοποίηση των τεχνολογικών εργαλείων ώστε να παράγεται έργο, καθώς *“οι χρήστες των νέων τεχνολογιών πρέπει να είναι ικανοί όχι μόνο να καταναλώνουν περιεχόμενο αλλά και να το κατασκευάζουν”* (Resnick et al., 2009).

Ο προγραμματισμός είναι ένας από τους βασικότερους τρόπους μέσω του οποίου μπορεί κάποιος να παράξει υλικό στον υπολογιστή, συνεπώς η γνώση του συμβάλλει σε αυτό που αποκαλούμε τεχνολογική ευχέρεια. Μέσα από την βιβλιογραφική επισκόπηση παρατηρήσαμε ότι ο προγραμματισμός, παρά την σημασία του, δεν αποτελεί ένα εύκολο αντικείμενο για τους μαθητές. Συχνά δυσχεραίνεται η διδασκαλία, καθώς προκύπτουν παρανοήσεις γύρω από τις βασικές έννοιες και δομές του.

Για την αντιμετώπιση τους έχουν προταθεί διάφορες παρεμβάσεις μεταξύ των οποίων και η χρήση ειδικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων προγραμματισμού. Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκε η χρήση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος Scratch σε συνδυασμό με την ανάλογη διδακτική προσέγγιση για την εξοικείωση των μαθητών του γυμνασίου και λυκείου με τον προγραμματισμό. Για την αποτίμηση της προσέγγισης διερευνήθηκαν οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι εκπαιδευόμενοι κατά την ενασχόλησή τους με το εργαλείο, καθώς και η πολυπλοκότητα και η ποιότητα των εφαρμογών που έφτιαξαν, στα πλαίσια της συνθετικής τους εργασίας.

### **7.1.1 Αξιολόγηση του Scratch: Πως και γιατί συμβάλει στη διδασκαλία του προγραμματισμού**

Οι σχεδιαστές του Scratch στοχεύουν στην ανάπτυξη βασικών ικανοτήτων των εμπλεκόμενων όπως: η δημιουργική σκέψη, η επικοινωνία, η συστηματική ανάλυση, η εποικοδομητική συνεργασία, η δυνατότητα σχεδιασμού και επίλυσης προβλημάτων και οι δεξιότητες δια βίου μάθησης.

Από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του Scratch είναι ότι σαν εργαλείο είναι ιδιαίτερα εύχρηστο και ευχάριστο. Στο δεύτερο συντελεί και το γραφικό του περιβάλλον επικοινωνίας που είναι «παιγνιώδες». Έπειτα, οι δομές και εντολές των προγραμμάτων παρουσιάζονται με οπτικοποιημένη μορφή, διευκολύνοντας τους μαθητές ώστε να μην χρειάζεται να απομνημονεύουν και να πληκτρολογούν εντολές, καθώς τις παρέχει έτοιμες. Επίσης, ιδιαίτερα βοηθητικό χαρακτηριστικό είναι η δυνατότητα άμεσης συγγραφής, μεταγλώττισης και εκτέλεσης των προγραμμάτων- που κατασκευάζονται με αυτό το εργαλείο, που επιτρέπει στους μαθητές να δουν αμέσως το αποτέλεσμα των εντολών, εκμηδενίζοντας τον κίνδυνο συντακτικών λαθών. Προς αυτή την κατεύθυνση συνηγορεί και το σχήμα των πλακιδίων σε μορφή παζλ, ο χρωματικός διαχωρισμός τους και η ευκολία στη σύνταξη, μιας που τα πλακίδια κουμπώνουν μεταξύ τους μόνο με συντακτικά ορθό τρόπο. Έτσι, *“οι μαθητές μπορούν να επικεντρωθούν περισσότερο στη μάθηση της διαδικαστικής γνώσης των προγραμματιστικών δομών, παρά στη δηλωτική γνώση της σύνταξής τους”* (Χασανίδης & Μπράττισης,

Απαλλαγμένοι από αυτό το άγχος οι εκπαιδευόμενοι νιώθουν ελεύθεροι να πειραματιστούν, να κάνουν λάθη και να μάθουν πώς να μαθαίνουν.

### **7.1.2 Αποτίμηση της μελέτης περίπτωσης**

Η μελέτη περίπτωσης σε πραγματικές συνθήκες σχολικής τάξης, που επεκτεινόταν σε διαφορετικά τμήματα και επίπεδα και διήρκησε ένα αξιόλογο χρονικό διάστημα προσέφερε σημαντική ανατροφοδότηση, και ώθησε στον εντοπισμό των προβληματικών στη διδασκαλία του προγραμματισμού και σε τροποποιήσεις από το ένα μάθημα στο άλλο για να καλυφθούν οι ανάγκες των συμμετεχόντων.

Οι μαθητές που συμμετείχαν στη διδακτική παρέμβαση από την πρώτη στιγμή έδειξαν να ενθουσιάζονται με τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch, εξοικειώθηκαν εύκολα και γρήγορα με το περιβάλλον και ανέπτυξαν σε σύντομο χρονικό διάστημα τις κατάλληλες δεξιότητες για να χειρίζονται ικανοποιητικά το εργαλείο. Βάση του ερωτηματολογίου που

συμπλήρωσαν, οι μισοί περίπου ανέπτυξαν θετική στάση ως προς τη χρήση του εργαλείου και ένα 36% βρίσκονται κάπου στο ενδιάμεσο. Μέσα από τη δημιουργία παιχνιδιών, κινουμένων σχεδίων και ιστοριών ενισχύθηκαν τα κίνητρά τους για μάθηση και ο βαθμός εμπλοκής τους στη διαδικασία. Πιάνοντας ποσοστά άνω του 65%- βάση των απαντήσεών τους- οι μαθητές συμφώνησαν ότι το Scratch τους βοήθησε να πειραματιστούν και να αποκτήσουν προγραμματιστικές δεξιότητες διασκεδάζοντας.

Τα δείγματα δουλειάς που παρουσίασαν κρίθηκαν ικανοποιητικά, καθώς αφιέρωσαν χρόνο για να τα κάνουν ποιοτικότερα, ειδικά οι μαθητές της Α' Λυκείου επέδειξαν έργο υψηλού επιπέδου. Μετά την ενασχόλησή τους με το εργαλείο νιώθουν ικανοί να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια και ιστορίες με κινούμενους χαρακτήρες. Στην πλειοψηφία τους οι συμμετέχοντες ανέπτυξαν πρωτοβουλίες, πειραματίστηκαν και κατασκεύασαν υλικό, που το διαμοιράστηκαν με άλλους. Ακόμη και μαθητές που μέχρι πριν την ενασχόληση με το Scratch δεν έδειχναν ενδιαφέρον για το μάθημα της Πληροφορικής, ενεργοποιήθηκαν και συνεργάστηκαν με μεγάλη προσήλωση και ζήλο. Οφείλουμε να αναφέρουμε ότι πιο αδύναμοι μαθητές, κατασκεύασαν έργα αρκετά πιο ενδιαφέροντα και σύνθετα από κάποια «καλών» μαθητών.

Το δυνατό σημείο του Scratch είναι ότι όσοι ασχολούνται με αυτό μπορούν να προγραμματίσουν και να παράξουν υλικό αμέσως, χωρίς από πριν να έχουν διδαχθεί τι να αποφεύγουν και τι να ακολουθούν, δηλαδή τις λεγόμενες καλές και κακές πρακτικές. Ενδεχομένως αυτό να έδωσε μια μεγαλύτερη ώθηση στους πιο αδύναμους μαθητές και να ένωσαν ελεύθεροι και ικανοί να συμμετέχουν ενεργά. Πολλές φορές βέβαια ο κώδικας των προγραμμάτων που κατασκευάζονται δεν είναι ιδιαίτερα καλός, και παρουσιάζει αρκετά λάθη, αλλά αυτό δεν εμποδίζει τους χρήστες να δημιουργούν και να μοιράζονται (Jens Möhlig, 2011).

Σε ότι αφορά στις δυσκολίες που προέκυψαν, στα έργα που φτιάχτηκαν με το Scratch, οφείλονται σε κάποιο βαθμό στην έλλειψη της δυνατότητας ορισμού των διαδικασιών από το χρήστη. Αυτή η έλλειψη περιορίζει τα παιδιά σε ένα “drag n’ drop” και στη δημιουργία κώδικα που δυσκολεύονται να τον επεξεργαστούν. (Jens Möhlig, 2011). Σε ότι έχει να κάνει με την κατανόηση προγραμματιστικών δομών και εννοιών, οι μαθητές αξιοποίησαν εκτενώς τις δομές Επανάληψης και Επιλογής στα προγράμματά τους. Γνωρίζουν τις διαφορές μεταξύ των διαφόρων δομών επανάληψης («Επανάλαβε 10», «Για πάντα» κ.τ.λ.), αν και δεν έχουν συνειδητοποιήσει πλήρως ότι χρησιμοποιούνται και για να διασφαλίσουμε ότι οι συνθήκες θα είναι ενεργές σ’ όλη τη διάρκεια που τρέχουν τα σενάρια. Αντίστοιχα, έχουν μάθει να δημιουργούν και να εντάσσουν στον κώδικά τους τις

μεταβλητές, αλλά παρουσιάζουν πρόβλημα με την αρχικοποίηση, μην ορίζοντας αρχική κατάσταση στη μεταβλητής. Ένα άλλο μελανό σημείο, ελάσσονας όμως σημασίας είναι ότι μετά την ολοκλήρωση των προγραμμάτων τους αφήνουν κομμάτια κώδικα, ή αντικείμενα και υποβάθρα που δεν χρησιμοποιούνται πια.

Από τα ευρήματα της αξιολόγησης της τελικής εργασίας τόσο από τον εκπαιδευτικό όσο και από τους ίδιους τους μαθητές, παρατηρήθηκαν αποκλίσεις στις μεταξύ τους απόψεις που οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι δεύτεροι ίσως να υπερεκτιμούν τις ικανότητες τους σε κάποια σημεία. Τα κυριότερα λάθη έχουν να κάνουν με την εκτέλεση και λειτουργία του προγράμματος και τη λανθασμένη χρήση κάποιων εντολών. Αποκλίσεις παρατηρούνται όμως και μεταξύ των μαθητών του γυμνασίου και του λυκείου κατά την αυτο-αξιολόγησή τους με τα ίδια ακριβώς κριτήρια. Οι μαθητές του Λυκείου θεωρούν ότι κατέχουν καλύτερα τις προγραμματιστικές δομές, ενώ οι μικρότεροι πιστεύουν ότι δημιούργησαν προγράμματα που εκτελούνταν χωρίς λάθη, σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους πρώτους. Είναι λογικό τα παιδιά της Α' λυκείου να είναι πιο εξοικειωμένα με τον προγραμματισμό, γιατί είχαν από πριν μια επαφή με το αντικείμενο. Οι απαντήσεις όμως των μαθητών του γυμνασίου, και λόγω της διαφοροποίησης με την αξιολόγηση του καθηγητή φανερώνουν ένα κενό σε δεξιότητες αναγνώρισης λαθών στον κώδικα ενός προγράμματος.

Παρότι, μέσα από τη χρήση του Scratch οι εκπαιδευόμενοι, ανέπτυξαν θετικές στάσεις ως προς τη διδασκαλία του προγραμματισμού, διασκέδασαν, πειραματίστηκαν, δημιούργησαν το δικό τους υλικό, δεν φάνηκε κάπου το ίδιο το εργαλείο να ενισχύει τη ιδιαίτερα συνεργατικότητα. Αν και κατά τη διάρκεια των μαθημάτων δουλεύανε σε ομάδες, στην τελική εργασία κινήθηκαν στην πλειοψηφία τους ατομικά.

Σε ότι αφορά στα μέσα συλλογής δεδομένων. Τόσο τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου και της ρουμπρίκας που καταγράφουν τις δυσκολίες των αρχαρίων όταν μαθαίνουν προγραμματισμό, όσο και η καταγραφή παρατηρήσεων καθ' όλη τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης, αποτελούν ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για τον εκπαιδευτικό της πληροφορικής, που τον βοηθούν να σχεδιάζει και να επανασχεδιάζει το διδακτικό του υλικό και να διαμορφώνει τη διδακτική του προσέγγιση.

Επιπρόσθετα, στην ψηφιακή εποχή που ζούμε, η εκπαίδευση συντελείται άτυπα με τη χρήση του Διαδικτύου, καθώς είναι ένα μέσο διάθεσης της πληροφορίας και διαμοιρασμού υλικού. Τα αποτελέσματά της εισχώρηση του παγκόσμιου ιστού έχουν αρχίσει να διαφαίνονται σε πολλούς μαθησιακούς τομείς, με αυτό το σκεπτικό θεωρούμε ότι η

δημιουργία ισότοπου υποστήριξης του μαθήματος ήταν ένα βήμα προς τη σωστή κατεύθυνση.

Τέλος, ο εκπαιδευτικός στον πολλαπλό του ρόλο κατά τη διάρκεια της μελέτης περίπτωσης ως πρωτεργάτης, ρυθμιστής, συμπαραστάτης και ερευνητής, προσπαθεί να διατηρήσει τις ισορροπίες μεταξύ ενεργού συμμετοχής και παρατήρησης και να δώσει στους εκπαιδευόμενους τα εφόδια για να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες και ταυτοχρόνως να τους αφήσει ελεύθερους να διαμορφώσουν μόνοι τους στάσεις και απόψεις.

## 7.2 Μελλοντική έρευνα

Μέσα από τα ευρήματα που προέκυψαν από τη μελέτη περίπτωσης διαφάνηκε ότι η χρήση του εργαλείου Scratch ενισχύει τη διδασκαλία του προγραμματισμού, τόσο σε επίπεδο γνώσεων και δεξιοτήτων όσο και σε επίπεδο στάσεων. Αυτό που δεν εντοπίσαμε από την αξιολόγηση της μελέτης ήταν να ενισχύονται ουσιαστικά οι δείκτες της ομαδοσυνεργατικότητας. Ο Bryant κ.α. σε άρθρο τους αναφέρουν ότι η κατανομή των μαθητών σε ομάδες μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη εκμάθηση του αντικειμένου του προγραμματισμού. Επιπλέον, ένα ευρύ φάσμα μελετών έχει εξετάσει τα οφέλη του να δουλεύουν οι εκπαιδευόμενοι σε ζευγάρια και να προγραμματίζουν από την άποψη της θετικής επίδρασή του pair-programming στην ποιότητα του παραγόμενου λογισμικού. Σε μια μελλοντική έρευνα λοιπόν θα μπορούσε να εξεταστεί πως μέσα από το Scratch, ενισχύονται οι δεσμοί της ομάδας και επιτυγχάνεται καλύτερη συνεργασία μεταξύ των μελών της.

Μια δεύτερη κατεύθυνση που θα μπορούσε να έχει η μελλοντική έρευνα, προς στην οποία ήδη γίνονται κάποια βήματα, είναι να χρησιμοποιηθεί το Scratch ως εργαλείο παραγωγής υλικού για γνωστικά αντικείμενα διάφορα της Πληροφορικής, πχ, για τα Αρχαία ή τα Μαθηματικά και εν συνεχεία να μετρηθούν οι γνωστικοί δείκτες.



## 8 Βιβλιογραφία

### 8.1 Ξενόγλωσση

- Ben-Ari, M. & Kolikant, Y. B.-D. (1998). *Thinking Parallel: The Process of Learning Concurrency*. ITiCSE, pp. 13-16. Cracow.
- Bonar, J. , & Soloway, E. (1985). Preprogramming Knowledge: a major source of misconceptions in novice programmers, *Human-Computer Interaction*, 1, 133-161.
- Blackwell, A. (2002). What is programming? *Paper presented at the 14th workshop of the Psychology of Programming Interest Group*, Brunel, Middlesex, UK. (pp.204-218).
- Brusilovsky, P., Calabrese, E., Hvorecky, J., Kouchnirenko, A. & Miller, P. (1997). Mini-languages: A way to learn programming principles. *Education and Information Technologies*, 2(1), pp. 65-83.
- Carlisle, E. G., (2000). Experiences with Novices: The Importance of Graphical Representations in Supporting Mental Models . *12th Workshop of the Psychology of Programming Interest Group*, 33-44, Cozenza, Italy.
- Chapman, E. (2003). Alternative approaches to assessing student engagement rates. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 8(13).
- Dagdilelis V., Satratzemi M., Evangelidis G., (2004). Introducing Secondary Education Students to Algorithms and Programming, *Education and Information Technologies*, vol.9, no.2, pp.159-173, 2004. (περιοδικό)
- Delanoy, C. (1996). *Initiation à la programmation*. Paris : Eyrolles, 1996.
- Du Boulay B. (1989), Some difficulties of learning to program, in E. Soloway & J. C. Spohrer (Eds.), *Studying the Novice Programmer*, 283-299, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Cohen, L., Manion, L. , Morrison, K. ,(2000). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Μεταίχμιο
- Ennis, D. L. (1994). Computing, problem-solving instruction and programming instruction to increase the problem-solving ability of high school students. *Journal of Research on Computing in Education*, 26(4), 489-496.

- Godfrey, C. (2001b). Computer technologies: Scaffolding tools for teaching and learning. *Australian Educational Computing*, 16(2), 28-30.
- Hoyles, C. (1995), Exploratory Software, Exploratory Cultures?, in A. diSessa - C. Hoyles, *Computers and Exploratory Learning*, Springer Verlag, 199-219
- Howe, J. A. M., Ross, P. M., Johnson, K. R., Plane, F., & Inglis, R. (1989). Teaching mathematics through programming in the classroom. In E. Soloway & J. C. Spohrer (eds.), *Studying the novice programmer* (pp. 43-55). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Linn, M. & Dalbey, J. (1989), Cognitive Consequences of Programming Instruction, In E. Soloway & J. C. Spohrer (Eds), *Studying the Novice Programmer*, 57-81, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.
- Lidtko, D.K. & Zhou, H.H. (1999). A new approach to an introduction to Computer Science, *Proceedings of the 29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, 12a4-23, Puerto Rico.
- Maloney, J. B. (2004). Scratch: A Sneak Preview. *Proceedings of the Second Int. Conference on Creating, Connecting, and Collaborating through Computing*, Kyoto, pp. 104-109.
- Meece, J. L., Blumenfeld, P.C., & Hoyle, R. H. , (1988). Students' goal orientations and cognitive engagement in classroom activities. *Journal of Educational Psychology*, 80(4), 514-523.
- Millner, A. (2005). The Hoop-ups initiative: How youth can learn by creating their own computer interfaces and programs. *SIGGROUP Bulletin*, 24(3), 85-89. Ανακτήθηκε 20 Απριλίου 2011 από:  
[http://web.media.mit.edu/~millner/papers/Millner\\_Hoop-ups-initiative.pdf](http://web.media.mit.edu/~millner/papers/Millner_Hoop-ups-initiative.pdf)
- Monroy-Hernández, A. (2007). ScratchR: Sharing user-generated programmable media. *Paper presented at the 6th International Conference on Interaction Design for Children*, Aalborg, Denmark.
- Monroy-Hernández, A, & Resnick, M. (2008). Empowering kids to create and share programmable media. *Interactions*, 15(2), 50-53. Ανακτήθηκε 20 Μαΐου 2011 από:  
[www.mit.edu/~amonroy/papers/interactions.pdf](http://www.mit.edu/~amonroy/papers/interactions.pdf)
- Nisbet, J. & Watt, J., (1984). "Case Study". At J. Bell, T. Bush, A. Fox, J. Goodey & S. Goulging. *Conducting Small-scale Investigations in Educational Management*. London: Harper & Row, pg 79-92

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.

Pane J. & Myers B. (1996), *Usability Issues in the Design of Novice Programming Systems*, Technical Report (CMU-CS-96-132), School of Computer Science, Carnegie Mellon University

Pea R. D. (1986), Language-independent conceptual "bugs" in the novice programming, *Journal of Educational Computing Research*, 2(1), 25-36

Pennington, N., Lee, A. & Rehder, B. (1995). Cognitive activities and levels of abstraction in procedural and object-oriented design. *Human-Computer Interaction*, 10, 171-226.

Peppler, K. A., & Kafai, Y. B. (2007). Collaboration, Computation, and Creativity: Media Arts Practices in Urban Youth Cultures. *In the proceeding of the Computer Supported Collaborative Learning conference*, July 16 - 21, Rutgers, USA pp. 586-588

Pirolli, P., & Recker, M. (1994). Learning strategies and transfer in the domain of programming. *Cognition & Instruction*, 12(3), 235-275.

Prawat R. (1996). Learning community, commitment and school reform. *Curriculum Studies*, 28,1, 91-110

Rogalski J. & Vergnaud G. (1987). Didactique de l'informatique et acquisitions cognitives en programmation, *Psychologie Française*, 32 (2), 267-273.

Rogalski J. (1987). Acquisition et didactique des structures conditionnelles en programmation informatique, *Psychologie Française*, 32 (2), 275-280.

Samurçay R. (1987). Modèles cognitifs dans l'acquisition des concepts informatiques, *Actes du premier colloque franco-allemand de didactique*, 215-223

Sleeman D., Putnam R. T., Baxter J. & Kuspa L. (1988), An introductory Pascal class: A case study of students' errors, in R. E. Mayer (Ed.), *Teaching and Learning Computer Programming: Multiple Research Perspectives*, 237-257, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Sylvan, E. A. (2007). *The sharing of wonderful ideas: Influence and interaction in online communities of creators*. Unpublished PhD dissertation, Massachusetts Institute of Technology. Ανακτήθηκε 20 Απριλίου 2011 από:

2009 from <http://web.media.mit.edu/~sylvan/SylvanDissertation2007.pdf>

Reichert, R. (2003). *Theory of computation as a vehicle for teaching fundamental concepts of computer science*. Dissertation No. 15035, ETH Zürich.

Unesco/IFIP (2000), T. van Weert (Ed.), *Information and Communication Technology in Secondary Education. A Curriculum for Schools*, UNESCO

## 8.2 Ελληνική

Αλεβυζάκη, Ε., (2008). *Ρουμπρίκες αξιολόγησης της επίδοσης μαθητών σε συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης*. Διπλωματική. Ανακτήθηκε 20 Απριλίου 2011 από <http://digilib.lib.unipi.gr/dspace/handle/unipi/2402>

Αντωνιάδου, Β. & Σβολόπουλος, Β. (2008). Η Στρατηγική της Ποιοτικής Έρευνας και η Λήψη Αποφάσεων σε ένα Πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. 4<sup>ο</sup> Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ναύλιο 12-14/12/2008

Βασιλούδης, Ι. (2011) . Δημιουργία κινήτρων με τη βοήθεια των Νέων Τεχνολογιών: Μελέτη περίπτωσης. 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο – Πάτρα 28-30/4/2011

Γλέζου, Κ. Σταμούλη, Ε. , Γρηγοριάδου, Μ. (2005) Εναλλακτική Προσέγγιση Διδασκαλίας της Δομής Επιλογής για Αρχάριους Προγραμματιστές με Αξιοποίηση του MicroWorlds Pro Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής» Α. Τζιμογιάννης (επιμ.) Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου Κόρινθος, 7-9 Οκτωβρίου 2005

Γλέζου, Κ. & Γρηγοριάδου, Μ. (2004), Παίζω, διερευνώ και μαθαίνω προγραμματίζοντας τη χελώνα, Πρακτικά 2ης Διημερίδας με διεθνή συμμετοχή «Διδακτική της Πληροφορικής», 182-192, Βόλος

Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε., (2002). Εναλλακτικές Διδακτικές Προσεγγίσεις σε Εισαγωγικά Μαθήματα Προγραμματισμού: Προτάσεις Διδασκαλίας, στο Α. Δημητρακοπούλου (επιμ.), Πρακτικά 3<sup>ου</sup> Συνεδρίου ΕΤΠΕ, Τόμος Α', Ρόδος, 26-29 Σεπτεμβρίου 2002, σελ. 239-248

Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε., & Σαμαράκου, Μ. (2004). Σχεδιάζοντας «Διερευνητικές + Συνεργατικές» δραστηριότητες σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού. Στο Π. Πολίτης (επιμ.), Πρακτικά 2ης Διημερίδας με Διεθνή Συμμετοχή "Διδακτική της Πληροφορικής" (σ. 86-96). Βόλος.

Δαβράζος, Γ. & Γαλάνης, Β.(2008). Σύγκριση Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών Πληροφορικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ελλάδος και Κύπρου. 4ο Πανελλήνιο 526 Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής

Δουληγέρης, Χ., Βακάλη, Α., Γκριτζάλης, Σ., Πάτσα, Χ., Σούλτης, Γ., Τσέλιος, Δ.,

*Προγραμματιστικά εργαλεία για το διαδίκτυο. Ο.Ε.Δ.Β.*

Ελευθεριώτη, Ε., Καρατράντου, Α., Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2010). Χρησιμοποιώντας τα Lego Mindstorms NXT για τη διδασκαλία του Προγραμματισμού σε ένα διαθεματικό πλαίσιο: μία πιλοτική μελέτη. 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΤΠΕ, Κόρινθος, Σεπτέμβριος 2010

Έπισμος, Γ. & Φούρλαρη, Σ. (2003). Η εκπαίδευση στο Internet. Συλλογική ανάγκη ή μια ακόμα κερδοφόρα επιχείρηση;. *Virtual School, The sciences of Education Online*, τόμος 3, τεύχος 2

Εφόπουλος, Β., Ευαγγελίδης, Γ., Δαγδιδέλης, Β. & Κλεφτοδήμος, Α. (2005). Οι δυσκολίες των Αρχάριων Προγραμματιστών. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 3<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Κόρινθος.

Ζουρελίδης, Σ. (2009) Μαθησιακές Πλατφόρμες με χρήση τεχνολογιών Web 2.0. Για Εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Σχεδιασμός και Εφαρμογή. *1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»* Βόλος, Απρίλιος 2009

Ζωγόπουλος, Ε. & Μπαγουλή, Κ. (2011). Λογισμικά διαδικτυακής μαθησιακής εξέτασης και αξιολόγησης. *Μια πρώτη προσέγγιση 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο – Πάτρα 28-30/4/2011*

Κακαϊτζίδης, Δ. & Ουζούνης, Κ. (2000). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, θεωρία και πράξη*, Β' έκδοση. Ξάνθη: Σπανίδης

Κόμης, Β. (2001). Μελέτη Βασικών Εννοιών του Προγραμματισμού στο Πλαίσιο μιας Οικοδομιστικής Διδακτικής Προσέγγισης, *ΘΕΜΑΤΑ στην Εκπαίδευση*, 2(2-3), 243-270

Κόμης, Β. (2001). *Πληροφορική στην εκπαίδευση*, Τόμος Β', Πάτρα: Ομάδα εκτέλεσης έργου ΕΑΠ/1997-2001

Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών*. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών

Κόμης Β. (2005), *Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής*, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος

Κοσμοπούλου, Ι., Φλώρου, Χ., Μπαγιατή, Α., Χούστης, Η., (2010). Ανάπτυξη Διαδραστικής Εφαρμογής για τη Διδασκαλία του Προγραμματισμού στο Δημοτικό με Χρήση του Προγράμματος Scratch, βασισμένη σε Rubrics Αξιολόγησης και Αυτο-αξιολόγησης, *5ο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής*, Αθήνα 2010

Κουλουμπαρίτση, Α. & Ματσαγγούρας, Η. (2004). *Φάκελος εργασιών του μαθητή (Portfolio): Η αυθεντική αξιολόγηση στη διαθεματική διδασκαλία*, στο Π. Αγγελίδης και Γ.



Μαυροειδής (επιμ.), Εκπαιδευτικές Καινοτομίες για το Σχολείο του Μέλλοντος. Αθήνα: Τυπωθείω, 2004.

Μάργαρης, Α. & Παπαστεργίου, Μ. (2008). Εισάγοντας αρχάριους στον προγραμματισμό με τα περιβάλλοντα Kara: Μια προσέγγιση βασισμένη στη θεωρία υπολογισμού. 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, Πάτρα, 28-30 Μαρτίου 2008, σελ. 81-90.

Νικολός, Δ. & Κόμης, Β. (2010). Μια διδακτική πρόταση για τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch. 5ο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, Αθήνα, Απρίλιος 2010

Ντρενογιάννη, Ε. (2001). Παιδαγωγική Αξιοποίηση των υπηρεσιών του Internet. *Virtual School, The sciences of Education Online*, 2, 2-3

Παπαευθυμίου, Γ. (2008). Διδακτική του Προγραμματισμού για μαθητές Γυμνασίου, με χρήση του εργαλείου γραφικού προγραμματισμού Scratch. Διπλωματική. Ανακτήθηκε 01 Μαρτίου 2011 από <http://digilib.lib.unipi.gr/dspace/handle/unipi/3223>

Παζούλης, Π. (2008) Η προσωπική ιστοσελίδα του εκπαιδευτικού ως εκπαιδευτικό εργαλείο. 1ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας Νάουσα, 9, 10, 11 Μαΐου 2008

Παλαιγεωργίου, Γ. (2009). Μαθησιακές δυσκολίες II. Ανακτήθηκε 01 Μαΐου 2011 από [http://ierg.csd.auth.gr/gpalegeo/courses/complearning2009/lectures/L4.TeachingProgramming\\_Loops\\_Arrays\\_etc.pdf](http://ierg.csd.auth.gr/gpalegeo/courses/complearning2009/lectures/L4.TeachingProgramming_Loops_Arrays_etc.pdf)

Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2003). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας. Ολική Προσέγγιση. Τόμος Α', Εκδόσεις Αριστοτέλης Ράπτης, Αθήνα

Παπαιωάννου, Α., Θεοδωράκης Ι., & Γούδας, Μ. (2004). Για μία καλύτερη φυσική αγωγή Θεσσαλονίκη (σελ. 341-364) Εκδόσεις Χριστοδουλίδη

Ρόντος, Κ., & Παπάνης, Ε., (2007). Μέθοδοι συλλογής στατιστικών δεδομένων. Στατιστική Έρευνα, Εκδόσεις Σιδέρη

Σκούρα, Α. & Σπηλιωτοπούλου, Β. (2011) Ψηφιακό διδακτικό υλικό μελλοντικών εκπαιδευτικών: Μελέτη των χαρακτηριστικών του. 2ο Πανελλήνιο συνέδριο – Πάτρα 28-30/4/2011

Τζιμογιάννης, Α., & Κόμης, Β. (1999). Επίλυση προβλημάτων σε προγραμματιστικό περιβάλλον: η οικοδόμηση της δομής ελέγχου από τους μαθητές του Ενιαίου Λυκείου. Πρακτικά 4<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής (σ. 221-230). Πάτρα.

Τζιμογιάννης Α. & Γεωργίου Β. (1999), Οι δυσκολίες μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην εφαρμογή της δομής ελέγχου για την ανάπτυξη αλγορίθμων. Μία μελέτη περίπτωσης, Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.). *Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου «Πληροφορική και Εκπαίδευση», Σύλλογος Καθηγητών Πληροφορικής Ηπείρου*, 183-192

Τζιμογιάννης Α. (2002). Η οριοθέτηση του διδακτικού συμβολαίου στην Πληροφορική. Μια διερεύνηση στο πλαίσιο του Ενιαίου Λυκείου. Στο Π. Μιχαηλίδης (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση"* (σ. 635-641). Ρέθυμνο.

ΥΠΑΒΜΘ, (1998). *Η Πληροφορική στο σχολείο*, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.

Φεσάκης, Γ. Δημητρακοπούλου, Α. Σεραφείμ, Κ. Ζαφειροπούλου, Α. Ντούνη, Μ. Τούκα, Β. (2008). Γνωριμία με το εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού SCRATCH. 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, Πάτρα 28-30 Μαρτίου 2008

*Πανεπιστήμιο Πατρών & ΕΤΠΕ*

Φεσάκης, Γ. & Σεραφείμ, Κ. (2009). Μάθηση προγραμματισμού ΗΥ από εκκολαπτόμενους εκπαιδευτικούς με το SCRATCH. 1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία». Βόλος.

Χασανίδης, Δ. & Μπράτισης, Θ. (2010). Μαθήματα αλγοριθμικής σκέψης στη Γ' Λυκείου, με χρήση του Scratch: Μια πρόταση για τη διδασκαλία της δομής επιλογής. 5ο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, Αθήνα, Απρίλιος 2010

Χωριανοπούλου, Ε. (2011). *Μεταγνωστικές δεξιότητες σε πλαίσιο μάθησης που βασίζεται σε συνθετικές εργασίες και ενσωματώνει τεχνολογικά περιβάλλοντα: η περίπτωση του MyProject* [Διπλωματική ΠΜΣ: Διδακτική Μαθημάτων Ειδικότητας με Νέες Τεχνολογίες]

### **8.3 Δικτυακοί τόποι/ Ιστοσελίδες**

Γλώσσα προγραμματισμού Scratch. (2011). *In Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Ανακτήθηκε στις 11 Μαρτίου 2011 από [http://el.wikipedia.org/wiki/Γλώσσα\\_προγραμματισμού\\_Scratch](http://el.wikipedia.org/wiki/Γλώσσα_προγραμματισμού_Scratch)

Εικόνες των δομών Επιλογής & Επανάληψης. Ανακτήθηκε στις 20 Μαΐου 2011 από [http://www.ictlab.edu.gr/domi\\_epilogis.html](http://www.ictlab.edu.gr/domi_epilogis.html)

ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ Ν. Ηλείας. (2010). *Η Πληροφορική στο γυμνάσιο*. Ανακτήθηκε στις 15 Μαΐου 2011 από <http://dide.ilei.sch.gr/keplinet/education/info-gym.php> Παλαιγεωργίου, Γ. (2010).

Δημιουργώ παιχνίδια στο Scratch. Ανακτήθηκε 03 Μαρτίου 2011 από <http://www.scratchplay.gr/>

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ . Ανακτήθηκε 01 Ιουνίου 2011 από:

[eureka.lib.teithe.gr:8080/bitstream/handle/10184/803/Methodologia.doc](http://eureka.lib.teithe.gr:8080/bitstream/handle/10184/803/Methodologia.doc)

Ράπτης, Κ. (2011). *Τι είναι το Scratch;* . Ανακτήθηκε 16 Μαρτίου 2011 από <http://mathedutech.wordpress.com/2010/02/07/scratch/#comments>

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2010). *ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΝΙΑΙΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (Δ.Ε.Π.Π.Σ.)* . Ανακτήθηκε στις 15 Μαΐου 2011 από <http://www.pischools.gr/programs/depps/>

Σαρημπαλίδης , Ι. (2010,12 Απριλίου) . *Δημιουργώντας ένα site με το weebly.* <http://pliroforikiatschool.blogspot.com/2010/04/site-weebly.html>

ΥΠΕΠΘ, (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής.* Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Νοέμβριος 2003. Ανακτήθηκε στις 15 Μαΐου 2011 από: [www.pischools.gr](http://www.pischools.gr))

California State University Long Beach . (2011). *Computer Programming Grading Rubric* . Ανακτήθηκε στις 22 Απριλίου 2011 από [http://www.csulb.edu/colleges/coe/cecs/views/programs/undergrad/grade\\_prog.shtml](http://www.csulb.edu/colleges/coe/cecs/views/programs/undergrad/grade_prog.shtml)

Mönig, J. (2011) .*What are the worst Scratch programming practices ? .* ), Ανακτήθηκε στις 20 Μαΐου 2011 από: <http://scratched.media.mit.edu/discussions/computer-science-education/what-are-worst-scratch-programming-practices>

*Scratch.* (2011), Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2011 από <http://scratch.mit.edu>

*Scratch.* (2009). *Οδηγός χρήσης του Scratch στα ελληνικά.*. Ανακτήθηκε 20 Φεβρουαρίου 2011 από [http://info.scratch.mit.edu/sites/infoscratch.media.mit.edu/files/file/translated-docs/GS14\\_el.pdf](http://info.scratch.mit.edu/sites/infoscratch.media.mit.edu/files/file/translated-docs/GS14_el.pdf)

Squeak. (2011). *In Wikipedia, The Free Encyclopedia.* Ανακτήθηκε στις 11 Μαρτίου 2011 από <http://el.wikipedia.org/wiki/Squeak>

Rubistar. (2008). *Create Rubrics for your Project-Based Learning Activities.* Ανακτήθηκε στις 27 Απριλίου 2011 από [http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=CustomizeTemplate&bank\\_rubric\\_id=10&section\\_id=3&](http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=CustomizeTemplate&bank_rubric_id=10&section_id=3&)



Rubric (academic). (2009). In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Ανακτήθηκε στις 15 Απριλίου 2011 από [http://en.wikipedia.org/wiki/Rubric\\_%28academic%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Rubric_%28academic%29)

Technology Resources for Teachers (2008) . *Scratch Rubric Example 1*. Ανακτήθηκε στις 15 Απριλίου 2011 από <http://www.smm.org/teachingwithtech/files/ties-2008/newzealand-rubric.html>

Weebly. Ανακτήθηκε στις 15 Φεβρουαρίου 2011 από <http://www.weebly.com>

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΠΑΣ

## 9 Παράρτημα

### 9.1 Ρουμπρικά Αξιολόγησης Εργασίας στο Scratch

Κριτήρια Αξιολόγησης	4-Εξαιρετικό	3-Καλό	2-Μέτριο	1-Μη Ικανοποιητικό
<b>Εκτέλεση και Λειτουργία του Προγράμματος</b>	Το πρόγραμμα εκτελείται σωστά και εμφανίζει τα σωστά αποτελέσματα. Ανταποκρίνεται σε όλες τις λειτουργίες που έχετε ορίσει.	Το πρόγραμμα εκτελείται και εμφανίζει σωστά αποτελέσματα. Ανταποκρίνεται στις περισσότερες λειτουργίες που έχετε ορίσει.	Το πρόγραμμα εκτελείται αλλά βγάζει λάθη ή κάποιες λειτουργίες δεν ικανοποιούνται.	Το πρόγραμμα δεν εκτελείται καθόλου ή βγάζει λάθος αποτελέσματα.
<b>Οργανωμένος και Κατανοητός Κώδικας</b>	Ο κώδικας είναι σωστά οργανωμένος (Οι εντολές στην σωστή σειρά, κατάλληλη επιλογή εντολών κτλ.) και μπορεί κάποιος διαβάζοντάς τον να καταλάβει τι κάνει το πρόγραμμα	Ο κώδικας είναι οργανωμένος και κατανοητός κατά την ανάγνωση αλλά επιδέχεται μικρές βελτιώσεις.	Ο κώδικας είναι κατανοητός μόνο από κάποιον που ξέρει τι υποτίθεται πως κάνει το πρόγραμμα Δεν έχουν σβηστεί εντολές που δεν τρέχουν ή είναι άσχετες.	Ο κώδικας είναι άσχημα οργανωμένος (διάσπαρτες εντολές, εντολές που δεν τρέχουν με την υπάρχουσα δομή τους) και είναι πολύ δύσκολο να διαβαστεί και να γίνει κατανοητός.
<b>Χρήση Προγραμματιστικών Δομών</b> (Επανάλαβε, Εάν..,	Χρησιμοποιούνται τρεις ή περισσότερες διαφορετικές προγραμματιστικές δομές.	Χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικές προγραμματιστικές δομές.	Χρησιμοποιείται μία ή καμία δομή, αλλά οι εντολές εκτελούμενες με τη σειρά, είναι στη σωστή χρονική	Οι εντολές εκτελούμενες με τη σειρά δεν είναι χρονικά σωστές (πχ. Ο χαρακτήρας μας απαντάει πριν

<b>Εάν...Αλλιώς, Τελεστές κτλ.)</b>			ακολουθία.	ερωτηθεί).
<b>Αυθεντικότητα του Κώδικα του Έργου</b>	Ο κώδικας του έργου είναι αυθεντική σύλληψη, χωρίς να περιέχει αντεγραμμένα κομμάτια από άλλα έργα.	Ο κώδικας του έργου είναι αυθεντική σύλληψη σε μεγάλο βαθμό, αλλά έχουν χρησιμοποιηθεί ορισμένες εντολές από άλλα έργα.  Έχει γίνει αναφορά στους αρχικούς δημιουργούς.	Ο κώδικας του έργου δεν είναι αυθεντική σύλληψη. Έχουν χρησιμοποιηθεί αρκετά κομμάτια κώδικα από άλλα έργα, αλλά έχει γίνει αναφορά στους αρχικούς δημιουργούς.	Ο κώδικας του έργου δεν είναι αυθεντική σύλληψη. Έχει γίνει εκτενής αντιγραφή κώδικα τρίτων, χωρίς να τους δίνονται τα εύσημα.
<b>Χρήση Αντικείμενων- Χαρακτήρων (Sprites)</b>	Έχουν χρησιμοποιηθεί πάνω από τρεις διαφορετικοί χαρακτήρες, που ο καθένας εκτελεί διαφορετική λειτουργία	Έχουν χρησιμοποιηθεί πάνω τρεις διαφορετικοί χαρακτήρες, που ο καθένας εκτελεί μία λειτουργία (μπορεί μεταξύ δύο οι λειτουργία να είναι παρόμοια.)	Έχουν χρησιμοποιηθεί πάνω από δύο διαφορετικοί χαρακτήρες, που ο καθένας εκτελεί μία παρόμοια λειτουργία	Έχει χρησιμοποιηθεί μόνο ένας χαρακτήρας ή παραπάνω από ένας αλλά με παρόμοια ή ίδια λειτουργία.
<b>Χρήση Υπόβαθρου (background)</b>	Χρήση πάνω από δύο διαφορετικών υποβάθρων, που είναι σχετικά με το έργο που έχετε δημιουργήσει. Για	Χρήση δύο διαφορετικών υποβάθρων, που είναι σχετικά με το έργο που έχετε δημιουργήσει.	Χρήση δύο διαφορετικών υποβάθρων. Δεν συμπεριλαμβάνονται εντολές για κανένα υπόβαθρο.	Χρήση ενός υποβάθρου, δεν συμπεριλαμβάνονται εντολές.

	κάθε υπόβαθρο συμπεριλαμβάνονται εντολές.	Συμπεριλαμβάνονται εντολές για τουλάχιστον ένα υπόβαθρο.	Εναλλακτικά, χρήση ενός υπόβαθρου με εντολές	
<b>Δημιουργικότητα στη Σύλληψη της Ιδέας/ Ελκυστικότητα Έργου</b>	Το έργο παρουσιάζει δημιουργικότητα και φαντασία στη σύλληψη της ιδέας. Είναι διασκεδαστικό, έξυπνο και κρατάει το ενδιαφέρον του χρήστη μέχρι τέλους.	Το έργο παρουσιάζει δημιουργικότητα και φαντασία στη σύλληψη της ιδέας σε αρκετά σημεία. Είναι διασκεδαστικό και τραβάει το ενδιαφέρον του χρήστη.	Το έργο δεν είναι ιδιαίτερα δημιουργικό στη σύλληψη της ιδέας και ακολουθεί την πεπατημένη (μοιάζει με παραδείγματα που έχουν δοθεί). Ο χρήστης χάνει γρήγορα το ενδιαφέρον του.	Η ιδέα του έργου είναι απλή και κοινότυπη (έχουν ξαναγίνει παρόμοια έργα). Ο χρήστης μετά την πρώτη φορά δεν ξανασχολεύεται με το έργο.
<b>Τεκμηρίωση προφορική</b>	Είστε σε θέση να εξηγήσετε τι κάνει κάθε εντολή και για ποιο λόγο επιλέξατε τη συγκεκριμένη για το πρόγραμμά σας.	Μπορείτε να εξηγήσετε τι κάνουν οι περισσότερες εντολές και πως λειτουργεί το πρόγραμμά σας.	Μπορείτε να εξηγήσετε τι κάνει το πρόγραμμά σας, αλλά μπερδεύετε τη λειτουργία εντολών.	Μπορείτε να εξηγήσετε στο περίπου τι κάνει το πρόγραμμά σας και υπάρχουν εντολές που δεν γνωρίζετε τη λειτουργία τους.
<b>Τεκμηρίωση Γραπτή (σε όσους έχει ζητηθεί)</b>	Υπάρχουν PrtScn του κώδικα, ακολουθούμενα από τεκμηρίωση που είναι καλογραμμένη,	Υπάρχουν PrtScn του κώδικα, ακολουθούμενα από τεκμηρίωση υπό τη μορφή σχολίων και	Υπάρχουν PrtScn του κώδικα . Η τεκμηρίωση αποτελείται από υποτυπώδη σχόλια, γραμμένα δίπλα στα	Υπάρχουν PrtScn του κώδικα. Η τεκμηρίωση αποτελείται από επικεφαλίδες. Δεν υπάρχουν σχόλια ή αν υπάρχουν δεν

	αναλυτική και επεξηγεί τι κάνει το κάθε κομμάτι και με ποιο τρόπο.	κάποιες απλές επικεφαλίδες που βοηθούν στην κατανόηση του κώδικα.	κομμάτια κώδικα.	εξυπηρετούν στην κατανόησή του κώδικα.
<b>Συνεργασία της Ομάδας</b>	Η ομάδα συνεργάστηκε πολύ καλά, ο φόρτος εργασίας μοιράστηκε ισόποσα μεταξύ των μελών της.	Η ομάδα συνεργάστηκε καλά, με όλα τα μέλη της να συνεισφέρουν. Μπορεί να υπάρχει κάποια διαφοροποίηση στο διαμοιρασμό του φόρτου εργασίας	Η ομάδα δεν συνεργάστηκε καλά. Κάποιο μέλος φαίνεται ότι δεν συμμετείχε.	Δεν υπήρξε συνεργασία της ομάδας. Ο καθένας έφτιαξε κάτι μόνος του ή ασχολήθηκε μόνο ένα μέλος.
<b>Προθεσμία Παράδοσης Εργασίας</b>	Η εργασία παραδόθηκε εντός της ζητούμενης προθεσμίας	Η εργασία παραδόθηκε μέσα σε πέντε μέρες από το πέρας της προθεσμίας.	Η εργασία παραδόθηκε μετά από μία βδομάδα από το πέρας της προθεσμίας.	Η εργασία έχει καθυστερήσει πάνω από δέκα μέρες από το πέρας της προθεσμίας.
<b>Σχόλια:</b>				<b>Σύνολο Βαθμολογίας:</b>  ( / 40)

## 9.2 Ερωτηματολόγιο για το Scratch

Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και έχει δημιουργηθεί για στατιστικούς σκοπούς. Απαντώντας το ανακαλύπτετε πόσο καλά γνωρίζετε τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch. Παρακαλείστε να απαντήσετε με ειλικρίνεια.

\* Required

Ποιο είναι το φύλο σου \*

- Αγόρι  
 Κορίτσι

Σε ποια τάξη πας; \*

- Α' Γυμνασίου  
 Β' Γυμνασίου  
 Α' Λυκείου  
 Άλλη

Πόσες ώρες την εβδομάδα περνάς στον υπολογιστή; \*

- <2  
 2-4  
 5-9  
 10-14  
 >14

Χρησιμοποιείς τον υπολογιστή για \*

	Συνέχεια	Πολλές φορές	Κάποιες φορές	Λίγες φορές	Σχεδόν ποτέ
Να παίζεις παιχνίδια	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να σερφάρεις στο Διαδίκτυο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να κάνεις εργασίες για το σχολείο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να επικοινωνείς με τους φίλους σου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να ακούς μουσική	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να βλέπεις ταινίες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να ψάχνεις διάφορες πληροφορίες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Έχεις ασχοληθεί με τον προγραμματισμό; \*

- Πολύ

- Αρκετά
- Μέτρια
- Λίγο
- Σχεδόν καθόλου

Έχεις ξανασχοληθεί με κάποιο παρόμοιο εργαλείο με το Scratch; \*

- Ναι
- Όχι
- Δεν είμαι σίγουρος-η

Το Scratch είναι.. \*

	Πάρα πολύ	Πολύ	Έτσι και έτσι	Λίγο	Καθόλου
Εύκολο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δύσκολο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Περίπλοκο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Βαρετό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ενδιαφέρον	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Μπορείς να φτιάξεις το δικό σου πρόγραμμα, με τη βοήθεια του Scratch; \*

- Ναι
- Σε μεγάλο βαθμό
- Ως ένα σημείο
- Όχι

Είμαι σε θέση να φτιάχνω με το Scratch \*

- Παιχνίδια
- Ιστορίες
- Κινούμενα Σχέδια
- Βίντεο κλιπ
- Προσομοίωση (simulation)
- Παρουσιάσεις
- Other:

Αν και θα ήθελα, δεν καταφέρνω να φτιάξω με το Scratch \*

- Παιχνίδια
- Ιστορίες

- Κινούμενα Σχέδια
- Βίντεο κλιπ
- Προσομοίωση (simulation)
- Παρουσιάσεις
- Other:

Μέσα από την εργασία τριμήνου κατανόησες καλύτερα τις λειτουργίες του Scratch; \*

- Πολύ
- Αρκετά
- Μέτρια
- Λίγο
- Σχεδόν καθόλου

Τα προβλήματα που σου παρουσιάστηκαν κατά την υλοποίηση του έργου σου κατάφερες να τα επιλύσεις; \*

- Όλα
- Αρκετά
- Κάποια
- Λίγα
- Σχεδόν κανένα

Το μάθημα της Πληροφορικής έγινε καλύτερο μέσα από τη διδασκαλία του Scratch; \*

- Πολύ
- Αρκετά
- Μέτρια
- Λίγο
- Σχεδόν καθόλου

Θα μπορούσες μέσω του Scratch να διδαχθείς άλλα αντικείμενα πέρα της Πληροφορικής; \*

- Ναι
- Όχι
- Ίσως

Το Scratch σε βοήθησε.. \*

	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Σχεδόν καθόλου
Να πειραματιστείς	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να κατανοήσεις καλύτερα τι είναι ο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Σχεδόν καθόλου
προγραμματισμός					
Να συνεργαστείς με άλλους μαθητές	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να αποκτήσεις μεγαλύτερη άνεση στη χρήση υπολογιστή & διαδικτύου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να διασκεδάσεις	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Θα συνεχίσεις να δημιουργείς έργα στο Scratch; \*

- Ναι  
 Όχι  
 Ίσως

Στο Scratch γνωρίζω .. \*

	Πάρα πολύ καλά	Αρκετά καλά	Μέτρια	Λίγο	Σχεδόν καθόλου
Τι κάνουν οι περισσότερες εντολές	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να κινώ τον χαρακτήρα μου σε όποια κατεύθυνση θέλω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να αλλάζω την μορφή του χαρακτήρα μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να προσθέτω ήχους	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να ζωγραφίζω χρησιμοποιώντας τις εντολές της Πένας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να χρησιμοποιώ δομές επανάληψης, όπως το "Για Πάντα"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να ορίζω ποιοι θα είναι οι Αισθητήρες μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να χρησιμοποιώ μαθηματικές και λογικές πράξεις (Τελεστές)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να δημιουργώ τις δικές μου μεταβλητές	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Στις εντολές Ελέγχου γνωρίζω.. \*

	Πάρα πολύ καλά	Αρκετά καλά	Μέτρια	Λίγο	Σχεδόν καθόλου
Τη διαφορά μεταξύ της δομής επανάληψης "Για Πάντα" και "Επανάλαβε 10"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Τη διαφορά μεταξύ της συνθήκης "Εαν" και "Για Πάντα Εαν"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Τη διαφορά μεταξύ της συνθήκης "Περίμενε Ωσπου" και "Επανάλαβε Ωσπου"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Τη διαφορά μεταξύ της εντολής "Σταμάτησε το Σενάριο" και "Σταμάτησε τα Όλα"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Είμαι σε θέση.. *</b>	<b>Πολύ</b>	<b>Αρκετά</b>	<b>Μέτρια</b>	<b>Λίγο</b>	<b>Σχεδόν καθόλου</b>
Να καταλαβαίνω τι κάνει ο έτοιμος κώδικας ενός έργου στο scratch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να ενσωματώνω -σωστά- κομμάτια κώδικα άλλων έργων σε δικά μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να τροποποιώ τον έτοιμο κώδικα και να δημιουργώ δικές μου παραλλαγές	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Να διορθώνω τυχόν λάθη στον κώδικα άλλων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Submit

### 9.3 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης της Εργασίας στο Scratch

Αυτό το ερωτηματολόγιο βασίζεται στην ρουμπρίκα αξιολόγησης (zanpneioscrtaches.weebly.com-> Υλικό->Ρουμπρίκα Αξιολόγησης) της εργασίας που είχατε να παραδώσετε στο Scratch. Αποτελείται από ερωτήσεις για τα χαρακτηριστικά της εργασίας σας, για παράδειγμα πόσους χαρακτήρες χρησιμοποιήσατε, πόσα υπόβαθρα κτλ.. Παρακαλείστε να βαθμολογήσετε τον εαυτό σας όσο πιο ειλικρινά και αντικειμενικά μπορείτε. Οι απαντήσεις σας θα χρησιμοποιηθούν μόνο για στατιστικούς σκοπούς. Η βοήθεια σας είναι πολύτιμη. Ευχαριστώ :-)

\* Required

**Ποιο είναι το φύλο σας \*** Το φύλο σας φαίνεται και από το ονοματεπώνυμό σας αλλά το χρειαζόμαστε για στατιστικούς υπολογισμούς

- Αγόρι  
 Κορίτσι

**Σε ποια τάξη πηγαίνετε \***

- Α' Γυμνασίου  
 Β' Γυμνασίου  
 Α' Λυκείου  
 Other:

**Όνοματεπώνυμο \***

**Πως έχετε ονομάσει την εργασίας σας;**

**Εκτέλεση και Λειτουργία του Προγράμματος \*** Πως θα χαρακτηρίζατε το τρόπο με τον οποίο τρέχει το πρόγραμμα σας. Κάνει όλα όσα θέλατε; βγάζει λάθη;

- 4-Εξαιρετικό\_ Το πρόγραμμα εκτελείται σωστά και εμφανίζει τα σωστά αποτελέσματα. Ανταποκρίνεται σε όλες τις λειτουργίες που έχετε ορίσει.
- 3-Καλό\_ Το πρόγραμμα εκτελείται και εμφανίζει σωστά αποτελέσματα. Ανταποκρίνεται στις περισσότερες λειτουργίες που έχετε ορίσει.
- 2-Μέτριο\_ Το πρόγραμμα εκτελείται αλλά βγάζει λάθη ή κάποιες λειτουργίες δεν ικανοποιούνται.
- 1-Μη Ικανοποιητικό\_ Το πρόγραμμα δεν εκτελείται καθόλου ή βγάζει λάθος αποτελέσματα.

**Οργανωμένος και Κατανοητός Κώδικας \*** Όταν κάποιος θα διαβάσει τον κώδικά σας καταλαβαίνει τι θέλατε να φτιάξετε; είναι σωστά γραμμένος;

- 4-Εξαιρετικό\_ Ο κώδικας είναι σωστά οργανωμένος (Οι εντολές στην σωστή σειρά, κατάλληλη επιλογή εντολών κτλ.) και μπορεί κάποιος διαβάζοντάς τον να καταλάβει τι κάνει το πρόγραμμα

- 3-Καλό\_ Ο κώδικας είναι οργανωμένος και κατανοητός κατά την ανάγνωση αλλά επιδέχεται μικρές βελτιώσεις.
- 2-Μέτριο\_ Ο κώδικας είναι κατανοητός μόνο από κάποιον που ξέρει τι υποτίθεται πως κάνει το πρόγραμμα Δεν έχουν σβηστεί εντολές που δεν τρέχουν ή είναι άσχετες.
- 1-Μη Ικανοποιητικό\_ Ο κώδικας είναι άσχημα οργανωμένος (διάσπαρτες εντολές, εντολές που δεν τρέχουν με την υπάρχουσα δομή τους) και είναι πολύ δύσκολο να διαβαστεί και να γίνει κατανοητός

**Χρήση Προγραμματιστικών Δομών \*Έχετε χρησιμοποιήσει δομές ελέγχου, επανάληψης [Οι πορτοκαλί εντολές]; Για παράδειγμα (Επανάλαβε, Εάν..., Εάν...Αλλιώς, Τελεστές κτλ.)**

- 4-Εξαιρετικό\_ Χρησιμοποιούνται τρεις ή περισσότερες διαφορετικές προγραμματιστικές δομές.
- 3-Καλό\_ Χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικές προγραμματιστικές δομές.
- 2-Μέτριο\_ Χρησιμοποιείται μία ή καμία δομή, αλλά οι εντολές εκτελούμενες με τη σειρά, είναι στη σωστή χρονική ακολουθία.
- 1-Μη Ικανοποιητικό\_ Οι εντολές εκτελούμενες με τη σειρά δεν είναι χρονικά σωστές (πχ. Ο χαρακτήρας μας απαντάει πριν ερωτηθεί).

**Αυθεντικότητα του Κώδικα του Έργου \*Γράψατε τον κώδικα μόνοι σας; Δανειστήκατε κομμάτια έτοιμου, γραμμένου κώδικα από έργα άλλων κτλ**

- 4-Εξαιρετικό\_ Ο κώδικας του έργου είναι αυθεντική σύλληψη, χωρίς να περιέχει αντεγραμμένα κομμάτια από άλλα έργα.
- 3-Καλό\_ Ο κώδικας του έργου είναι αυθεντική σύλληψη σε μεγάλο βαθμό, αλλά έχουν χρησιμοποιηθεί ορισμένες εντολές από άλλα έργα. Έχει γίνει αναφορά στους αρχικούς δημιουργούς.
- 2-Μέτριο\_ Ο κώδικας του έργου δεν είναι αυθεντική σύλληψη. Έχουν χρησιμοποιηθεί αρκετά κομμάτια κώδικα από άλλα έργα, αλλά έχει γίνει αναφορά στους αρχικούς δημιουργούς.
- 1-Μη Ικανοποιητικό\_ Ο κώδικας του έργου δεν είναι αυθεντική σύλληψη. Έχει γίνει εκτενής αντιγραφή κώδικα τρίτων, χωρίς να τους δίνονται τα εύσημα.

**Χρήση Αντικείμενων- Χαρακτήρων \*Αναφέρεται σε οποιοδήποτε αντικείμενο έχετε μέσα στο έργο σας, εκτός από το υπόβαθρο (background)**

- 4-Εξαιρετικό\_ Έχουν χρησιμοποιηθεί πάνω από τρεις διαφορετικοί χαρακτήρες, που ο καθένας εκτελεί διαφορετική λειτουργία
- 3-Καλό\_ Έχουν χρησιμοποιηθεί πάνω τρεις διαφορετικοί χαρακτήρες, που ο καθένας εκτελεί μία λειτουργία (μπορεί μεταξύ δύο οι λειτουργία να είναι παρόμοια.)
- 2-Μέτριο\_ Έχουν χρησιμοποιηθεί πάνω από δύο διαφορετικοί χαρακτήρες, που ο καθένας εκτελεί μία παρόμοια λειτουργία

- 1-Μη Ικανοποιητικό\_ Έχει χρησιμοποιηθεί μόνο ένας χαρακτήρας ή παραπάνω από ένας αλλά με παρόμοια ή ίδια λειτουργία.

#### **Χρήση Υπόβαθρου (background) \***

- 4-Εξαιρετικό\_Χρήση πάνω από δύο διαφορετικών υπόβαθρων, που είναι σχετικά με το έργο που έχετε δημιουργήσει. Για κάθε υπόβαθρο συμπεριλαμβάνονται εντολές.
- 3-Καλό\_ Χρήση δύο διαφορετικών υπόβαθρων, που είναι σχετικά με το έργο που έχετε δημιουργήσει. Συμπεριλαμβάνονται εντολές για τουλάχιστον ένα υπόβαθρο.
- 2-Μέτριο\_ Χρήση δύο διαφορετικών υπόβαθρων. Δεν συμπεριλαμβάνονται εντολές για κανένα υπόβαθρο .
- 1-Μη Ικανοποιητικό\_ Χρήση ενός υποβάθρου, δεν συμπεριλαμβάνονται εντολές.

#### **Δημιουργικότητα στη Σύλληψη της Ιδέας/ Ελκυστικότητα Έργου \*Πόσο ενδιαφέρον και διασκεδαστικό είναι αυτό που φτιάξατε**

- 4-Εξαιρετικό\_Το έργο παρουσιάζει δημιουργικότητα και φαντασία στη σύλληψη της ιδέας. Είναι διασκεδαστικό, έξυπνο και κρατάει το ενδιαφέρον του χρήστη μέχρι τέλους.
- 3-Καλό\_ Το έργο παρουσιάζει δημιουργικότητα και φαντασία στη σύλληψη της ιδέας σε αρκετά σημεία. Είναι διασκεδαστικό και τραβάει το ενδιαφέρον του χρήστη.
- 2-Μέτριο\_ Το έργο δεν είναι ιδιαίτερα δημιουργικό στη σύλληψη της ιδέας και ακολουθεί την πεπατημένη (μοιάζει με παραδείγματα που έχουν δοθεί). Ο χρήστης χάνει γρήγορα το ενδιαφέρον του.
- 1-Μη Ικανοποιητικό\_ Η ιδέα του έργου είναι απλή και κοινότυπη (έχουν ξαναγίνει παρόμοια έργα). Ο χρήστης μετά την πρώτη φορά δεν ξανασχολεύεται με το έργο.

#### **Τεκμηρίωση Προφορική ( ΜΟΝΟ για Α' Γυμνασίου- Β' Γυμνασίου)Κατά πόσο μπορείτε να εξηγήσετε προφορικά τι είναι αυτό που έχετε φτιάξει, ποιες εντολές έχετε χρησιμοποιήσει και γιατί**

- 4-Εξαιρετικό\_Είστε σε θέση να εξηγήσετε τι κάνει κάθε εντολή και για ποιο λόγο επιλέξατε τη συγκεκριμένη για το πρόγραμμά σας.
- 3-Καλό\_ Μπορείτε να εξηγήσετε τι κάνουν οι περισσότερες εντολές και πως λειτουργεί το πρόγραμμά σας.
- 2-Μέτριο\_ Μπορείτε να εξηγήσετε τι κάνει το πρόγραμμά σας, αλλά μπερδεύετε τη λειτουργία εντολών.
- 1-Μη Ικανοποιητικό\_ Μπορείτε να εξηγήσετε στο περίπου τι κάνει το πρόγραμμά σας και υπάρχουν εντολές που δεν γνωρίζετε τη λειτουργία τους

**Τεκμηρίωση Γραπτή ( ΜΟΝΟ για Α' ΛΥΚΕΙΟΥ)** Το έγγραφο word που είχατε παραδώσει μαζί με την εργασία σας και εξηγούσατε τι κάνουν οι εντολές που είχατε χρησιμοποιήσει

- 4-Εξαιρετικό\_Υπάρχουν PrtScn του κώδικα, ακολουθούμενα από τεκμηρίωση που είναι καλογραμμένη, αναλυτική και επεξηγεί τι κάνει το κάθε κομμάτι και με ποιο τρόπο
- 3-Καλό\_Υπάρχουν PrtScn του κώδικα, ακολουθούμενα από τεκμηρίωση υπό τη μορφή σχολίων και κάποιες απλές επικεφαλίδες που βοηθούν στην κατανόηση του κώδικα.
- 2-Μέτριο\_Υπάρχουν PrtScn του κώδικα . Η τεκμηρίωση αποτελείται από υποτυπώδη σχόλια, γραμμένα δίπλα στα κομμάτια κώδικα
- 1-Μη Ικανοποιητικό\_Υπάρχουν PrtScn του κώδικα. Η τεκμηρίωση αποτελείται από επικεφαλίδες. Δεν υπάρχουν σχόλια ή αν υπάρχουν δεν εξυπηρετούν στην κατανόησή του κώδικα.

**Συνεργασία της Ομάδας \*Όσοι δεν δημιουργήσατε ομάδες και δεν συνεργαστήκατε διαλέξτε το "Ατομική εργασία"**

- 4-Εξαιρετικό\_Η ομάδα συνεργάστηκε πολύ καλά, ο φόρτος εργασίας μοιράστηκε ισόποσα μεταξύ των μελών της.
- 3-Καλό\_ Η ομάδα συνεργάστηκε καλά, με όλα τα μέλη της να συνεισφέρουν. Μπορεί να υπάρχει κάποια διαφοροποίηση στο διαμοιρασμό του φόρτου εργασίας
- 2-Μέτριο\_ Η ομάδα δεν συνεργάστηκε καλά. Κάποιο μέλος φαίνεται οτι δεν συμμετείχε.
- 1-Μη Ικανοποιητικό\_ Δεν υπήρξε συνεργασία της ομάδας. Ο καθένας έφτιαξε κάτι μόνος του ή ασχολήθηκε μόνο ένα μέλος.
- Παρέδωσα Ατομική Εργασία

**Προθεσμία Παράδοσης Εργασίας \*Πότε παραδώσατε την εργασία**

- 4-Εξαιρετικό\_ Η εργασία παραδόθηκε εντός της ζητούμενης προθεσμίας
- 3-Καλό\_ Η εργασία παραδόθηκε μέσα σε πέντε μέρες από το πέρας της προθεσμίας.
- 2-Μέτριο\_ Η εργασία παραδόθηκε μετά από μία βδομάδα από το πέρας της προθεσμίας.
- 1-Μη Ικανοποιητικό\_ Η εργασία έχει καθυστερήσει πάνω από δέκα μέρες από το πέρας της προθεσμίας.