

**Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**  
**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών**  
***Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα***

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**



**Ανάπτυξη Εφαρμογής Παιχνιδιού Adventure για την**  
**Εκμάθηση Συγγραφής Κώδικα στη Γλώσσα**  
**Προγραμματισμού LOGO**

**Σάρλης Ιωάννης**

**Επιβλέπων Καθηγητής**  
**Ζαχαριάς Παναγιώτης**

**Ιούνιος, 2018**



# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών**

***Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα***

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**

**Ανάπτυξη εφαρμογής παιχνιδιού Adventure για την  
εκμάθηση συγγραφής κώδικα στη γλώσσα  
προγραμματισμού LOGO**

**Σάρλης Ιωάννης**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Ζαχαριάς Παναγιώτης**

**Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε  
προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση  
μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών  
στα Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα  
από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών  
του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου**

**Ιούνιος, 2018**



## Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, ερευνά το εάν η μάθηση με βάση το παιχνίδι (Game Based Learning), μπορεί να εφαρμοστεί στη σχολική τάξη, με τέτοιο τρόπο, ώστε οι μαθητές να μάθουν να γράφουν κώδικα της γλώσσας προγραμματισμού LOGO. Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας, δημιουργήθηκε το παιχνίδι «Super Turtle Adventures», που είναι γραμμένο σε Scratch, μια πλατφόρμα ανοικτού κώδικα. Μάλιστα, μέσα από τις διδακτικές παρεμβάσεις των καθηγητών του μαθήματος της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο, η έρευνα αυτή αποβλέπει στη βελτίωση της προγραμματιστικής ικανότητας των μαθητών ως προς το σκοπό αυτό.

Ακόμη, η εν λόγω διατριβή, στόχο έχει, εκτός των άλλων, να καταγράψει τον τρόπο με τον οποίο οι έφηβοι χρήστες, αντιλαμβάνονται τη συγγραφή κώδικα, αλλά και το εάν και κατά πόσο βελτιώθηκε μετά τη χρήση της εφαρμογής-παιχνίδι, η ικανότητά τους να δημιουργήσουν δικό τους κώδικα στη γλώσσα LOGO.

Η έρευνα έδειξε ότι, οι μαθητές που συμμετείχαν σ' αυτήν, και συγκεκριμένα των Γυμνασίων Ιαλυσού και Παραδεισίου Ρόδου, μπήκαν γρήγορα στη διαδικασία να δοκιμάσουν το παιχνίδι. Μέσα απ' αυτήν, ανέπτυξαν την προγραμματιστική τους σκέψη, με το να γράφουν εντολές κώδικα LOGO. Προσπάθησαν, έτσι, να προγραμματίσουν τη σούπερ χελώνα, ώστε να υπακούει στις εντολές αυτές, κάνοντας διάφορες λειτουργίες, όπως λ.χ. μάζεμα σκουπιδιών, μεταφορά τους και απόθεση στους κάδους ανακύκλωσης, και πολλά άλλα.

## Summary

This master's thesis explores whether game based learning (GBL) can be applied to school learning activities in such a way that students learn to write code in LOGO programming language. The "Super Turtle Adventures" game, written in Scratch, an open source platform, was created for the needs of this research. As a matter of fact, through the teaching interventions by the IT teachers of Gymnasium, this research aims to improve students' programming abilities through this game which has been made for this purpose.

There is a goal, among other things, and that is to investigate how adolescent users perceive code writing, but also whether the use of the application and the didactic interventions by the lecturers of the IT course resulted in the improvement of the students' programming skills and in general whether the students' perception of code writing was improved in LOGO language after using the game application.

Research has shown that students that have been participated, specifically from the two schools, Gymnasium of Ialysos and Gymnasium of Paradissi, have quickly entered the process of trying out the game. Through this game, they developed their own programming skills by writing code, in order to program the super turtle to obey their orders by performing various functions such as garbage collection, transport, and disposal to recycling bins, and many more.

## Ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου Παναγιώτη Ζαχαριά για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση του καθ' όλη την πορεία εκπόνησης της μεταπτυχιακής μου διατριβής. Τον ευχαριστώ ολόψυχα για την κατανόηση και την υπομονή που είχε μαζί μου μέχρι την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου που με στήριξε καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών και που με ενθάρρυνε στην προσπάθειά μου αυτή. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη φιλόλογο και συνάδελφό μου διδάκτορα του Πανεπιστημίου Αιγαίου, Ιωάννα Ευσταθίου, για την πολύτιμη βοήθειά της στη μεθοδολογία της έρευνας, καθώς και τον πατέρα μου Σάβη Κωνσταντίνο δάσκαλο-καθηγητή, πτυχιούχο πολιτικών και οικονομικών επιστημών, καθώς και τον συνάδελφο μου Συντυχάκη Χαράλαμπο, μαθηματικό, για την πολύτιμη βοήθεια τους κατά την ταξινόμηση και παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων της συγκεκριμένης έρευνας.

Τέλος, θα ήθελα, να ευχαριστήσω τη συνάδελφό μου Αφεντούλη Ειρήνη, καθηγήτρια πληροφορικής του Γυμνασίου Ιαλυσού, για την πολύτιμη βοήθειά της στις διδακτικές παρεμβάσεις, καθώς και τους μαθητές της Β' τάξης των Γυμνασίων Ιαλυσού και Παραδεισίου που ανταποκρίθηκαν με τη συμμετοχή τους στη διεξαγωγή της έρευνας και τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων.





# Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	<i>Εισαγωγή</i>	11
1.1.	Προσδιορισμός της Έρευνας	11
1.2.	Ερευνητικά Ερωτήματα	11
1.3.	Η Δομή της Εργασίας	12
1.4.	Ανακεφαλαίωση	13
Κεφάλαιο 2	<i>Εκπαιδευτικά Παιχνίδια</i>	15
2.1.	Ηλεκτρονικό παιχνίδι - Ανασκόπηση	15
2.2.	Εκπαίδευση μέσω Υπολογιστή	18
2.2.1.	Εκπαίδευση Υποβοηθούμενη από Η/Υ (CAL)	19
2.2.2.	Εκπαίδευση Καθοδηγούμενη από Η/Υ (CMI)	19
2.2.3.	Εκπαίδευση Υποστηριζόμενη από Η/Υ (CAI)	20
2.3.	Μάθηση μέσω Ψηφιακού Παιχνιδιού (DGBL)	20
2.4.	Επικοδομητική Μάθηση	23
2.5.	Ανακεφαλαίωση	24
Κεφάλαιο 3	<i>Προγραμματισμός Η/Υ από μαθητές</i>	27
3.1.	Προγραμματισμός: Μια νέα δεξιότητα;	27
3.2.	Η Διδακτική του Προγραμματισμού	29
3.3.	Η Γλώσσα Προγραμματισμού LOGO	32
3.4.	Το Περιβάλλον Προγραμματισμού της LOGO	34
3.5.	Τα χαρακτηριστικά της γλώσσας LOGO	35
3.6.	Μαθησιακά προτερήματα της γλώσσας LOGO	37
3.7.	Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα τύπου «ΠΑΖΛ»	39
3.8.	Η «Ωρα του Κώδικα»	43
3.9.	Εκπαιδευτική Ρομποτική	46
3.10.	Ανακεφαλαίωση	48
Κεφάλαιο 4	<i>Μεθοδολογία</i>	51
4.1.	Οι φάσεις κατασκευής του εκπαιδευτικού παιχνιδιού	51
4.1.1.	Φάση Σχεδίασης του Παιχνιδιού	51
4.1.1.1.	Το Εκπαιδευτικό Πρόβλημα	52
4.1.1.2.	Η Ιδέα του Παιχνιδιού	53
4.1.1.3.	Σχεδιασμός Παιχνιδιού	54
4.1.2.	Φάση Σχεδίασης Λογισμικού του Παιχνιδιού	57
4.1.2.1.	Απαιτήσεις	58
4.1.2.2.	Αρχιτεκτονική του Παιχνιδιού	58
4.1.2.3.	Σχεδιασμός Λογισμικού του Παιχνιδιού	60

4.1.3.	Φάση Εφαρμογής και Δημοσίευσης του Παιχνιδιού .....	60
4.1.3.1.	Στοιχεία Λογισμικού Παιχνιδιού.....	61
4.1.3.2.	Εφαρμογή Λογισμικού Παιχνιδιού .....	62
4.1.3.3.	Δημοσίευση - Αποθετήριο Παιχνιδιού.....	63
4.1.4.	Φάση Εκπαίδευσης με βάση το Παιχνίδι και Ανατροφοδότηση.....	63
4.1.4.1.	Εκπαίδευση με βάση το παιχνίδι.....	64
4.1.4.2.	Ανατροφοδότηση .....	66
4.1.4.3.	Ανακεφαλαίωση.....	67
Κεφάλαιο 5 <i>Εργαλεία και Διαδικασία Έρευνας-Μεθοδολογία SELEAG</i> .....		71
5.1.	Εργαλεία της έρευνας.....	71
5.2.	Σχεδιαστικές επιλογές.....	72
5.3.	Συμμετοχή των εκπαιδευτικών στην έρευνα.....	73
5.4.	Ερωτήσεις πριν τη χρήση της εφαρμογής.....	74
5.5.	Χρήση της εφαρμογής και φύλλα εργασίας .....	74
5.6.	Ερωτήσεις μετά τη χρήση της εφαρμογής.....	75
5.7.	Ανακεφαλαίωση .....	76
Κεφάλαιο 6 <i>Διαγράμματα Έρευνας- Αποτελέσματα</i> .....		77
6.1.	Απαντήσεις Ερωτηματολογίου Αρχικής Φάσης .....	77
6.1.1.	Δημογραφικά στοιχεία .....	78
6.1.2.	Στάσεις και απόψεις για τη χρήση Τ.Π.Ε. ....	81
6.1.3.	Στάσεις και απόψεις σχετικά με τα εκπαιδευτικά παιχνίδια .....	89
6.2.	Απαντήσεις Ερωτηματολογίου Τελικής Φάσης.....	97
6.2.1.	Στάσεις και απόψεις σχετικά με προγραμματισμό .....	97
6.2.2.	Στάσεις και απόψεις σχετικά με την εκπαιδευτική εφαρμογή «Super Turtle Adventures» .....	104
6.2.3.	Στάσεις και απόψεις σχετικά με τα εκπαιδευτικά παιχνίδια .....	105
6.2.4.	Αξιολόγηση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures».....	111
6.3.	Ανακεφαλαίωση .....	114
Κεφάλαιο 7 <i>Αξιολόγηση Εφαρμογής - Συμπεράσματα Έρευνας</i> .....		115
7.1.	Αξιολόγηση του Παιχνιδιού «Super Turtle Adventures».....	115
7.1.1.	Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις όλων των ερωτήσεων.....	115
7.1.2.	Σχολιασμός Στατιστικών Δεδομένων .....	118
7.2.	Συμπεράσματα της Έρευνας .....	122
Παράρτημα Α - Ερωτηματολόγιο Αρχικής Φάσης .....		125
Παράρτημα Β - Ερωτηματολόγιο Τελικής Φάσης.....		129
Παράρτημα Γ - Φύλλα Εργασίας .....		135
Παράρτημα Δ - Πίνακας Εικόνων.....		139
Βιβλιογραφία.....		140

# Κεφάλαιο 1

## *Εισαγωγή*

### **1.1. Προσδιορισμός της Έρευνας**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή έχει ως στόχο τη διερεύνηση της μάθησης, μέσω ψηφιακού παιχνιδιού (Digital Game Based Learning) και συγκεκριμένα τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού, το οποίο διδάσκει στα παιδιά προγραμματισμό στη γλώσσα LOGO. Επίσης άλλος ένας στόχος που διερευνάται στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή είναι οι αντιλήψεις των μαθητών, αναφορικά με την επίδραση των παιχνιδιών στην εκπαίδευση και ειδικά στην εκμάθηση συγγραφής κώδικα μέσω παιχνιδιού. Επιλέχθηκε η LOGO, ως γλώσσα προγραμματισμού, εφόσον το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Υπουργείου Παιδείας, καθιέρωσε τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO ως την πλέον καταλληλότερη για τους μαθητές Γυμνασίου, τόσο για το μάθημα της πληροφορικής, όσο και για τα μαθηματικά (Κοκκόρη, 2015).

### **1.2. Ερευνητικά Ερωτήματα**

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, τίθενται τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

**α.** Κατά πόσο η εφαρμογή «Super Turtle Adventures» σε μορφή παιχνιδιού θα μπορούσε να συμβάλει στην εκμάθηση της γλώσσας LOGO, χρησιμοποιώντας την ως μέσο διδασκαλίας;

**β.** Μήπως η χρήση της εφαρμογής επηρέασε θετικά τη στάση των μαθητών ως προς τον προγραμματισμό και τη γλώσσα LOGO;

**γ.** Σε ποιο βαθμό υπήρξε βελτίωση της αντίληψης και των ικανοτήτων των μαθητών σε θέματα σχετικά με τη συγγραφή κώδικα στη γλώσσα LOGO;

**δ.** Ποια η θέση των μαθητών μεταξύ αποκλειστικής χρήσης του σχολικού βιβλίου και της εφαρμογής της «Super Turtle Adventures» σε μορφή παιχνιδιού, για την εκμάθηση της γλώσσας LOGO;

### **1.3. Η Δομή της Εργασίας**

Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, η οποία αφορά γενικά την εκπαίδευση υποστηριζόμενη από υπολογιστή (CAI) και συγκεκριμένα τη μάθηση μέσω του παιχνιδιού (Game Based Learning). Αρχικά, αποσαφηνίζονται οι όροι ηλεκτρονικό ή ψηφιακό παιχνίδι, εκπαιδευτικό παιχνίδι και μάθηση μέσω παιχνιδιού και στη συνέχεια παρατίθενται οι απόψεις των ερευνητών σχετικά με τα οφέλη των εκπαιδευτικών παιχνιδιών που αποκομίζουν οι δάσκαλοι και οι μαθητές από τη χρήση των εκπαιδευτικών παιχνιδιών στη διδακτική πράξη.

Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για τον προγραμματισμό υπολογιστών και συγκεκριμένα για τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Γίνεται επίσης αναφορά στον προγραμματισμό σε γλώσσα LOGO και στους λόγους που επιλέχθηκε η γλώσσα αυτή για τη συγκεκριμένη έρευνα. Ακόμη, αναφέρονται οι απόψεις των ερευνητών, σχετικά με τους λόγους για τους οποίους πρέπει να διδάσκεται ο προγραμματισμός των υπολογιστών στις μικρές ηλικίες.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, εξετάζεται η κατασκευή της εφαρμογής «Super Turtle Adventures» που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αναλύονται τα μέρη από τα οποία αποτελείται και αναφέρονται για ποιο σκοπό φτιάχτηκε, καθώς και οι εκπαιδευτικοί στόχοι οι οποίοι τέθηκαν στη φάση του σχεδιασμού της.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα στοιχεία για τη χρήση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures» (βλ. 7<sup>ο</sup> κεφάλαιο-αξιολόγηση) από τους μαθητές, όσον αφορά τις διδακτικές παρεμβάσεις που έγιναν από τους καθηγητές πληροφορικής, ωθώντας με αυτό τον τρόπο τους μαθητές να γίνουν προγραμματιστές, «παίζοντας» με τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Στο έκτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας (περιγραφική στατιστική), για τη χρήση της εφαρμογής (ερωτηματολόγια μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις), στις οποίες βασίστηκε ο σχεδιασμός της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής.

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο, γίνεται η αξιολόγηση του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures», με λεπτομερή αναφορά στα ερωτηματολόγια που αφορούν την αποτίμηση της εφαρμογής και παραθέτονται τα συμπεράσματα της έρευνας.

## **1.4. Ανακεφαλαίωση**

Η έρευνα αποσκοπεί στη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού για μαθητές και παιδιά, για εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού LOGO. Υφίστανται, εδώ, ερευνητικά ερωτήματα που οι απαντήσεις τους δίνονται στο 7<sup>ο</sup> Κεφάλαιο (παρ. 7.2). Γίνεται λόγος, στα επόμενα κεφάλαια, για εκπαίδευση υποστηριζόμενη από υπολογιστή (CAI) με αναφορά στα πολύπλευρα οφέλη της. Εμπεριέχονται στο ίδιο κεφάλαιο, η γλώσσα LOGO στην έρευνα, καθώς και οι απόψεις των ερευνητών. Επισημαίνονται, γενικά, τα οφέλη από την κατασκευή και τη χρήση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures» μέσω των διδακτικών παρεμβάσεων των καθηγητών Πληροφορικής. Δεν παραλείπεται, ακόμη, η προοπτική παρουσίασης των αποτελεσμάτων έρευνας με τη χρήση ερωτηματολογίου, καθώς και η αξιολόγηση του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures».

Αναλύονται, επίσης, τόσο τα οφέλη των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαίδευση, όσο και η ανταπόκριση σ' αυτά των μαθητών που τα χαρακτηρίζουν, μάλιστα ως πιο ελκυστικά από την παραδοσιακή διδασκαλία.



# Κεφάλαιο 2

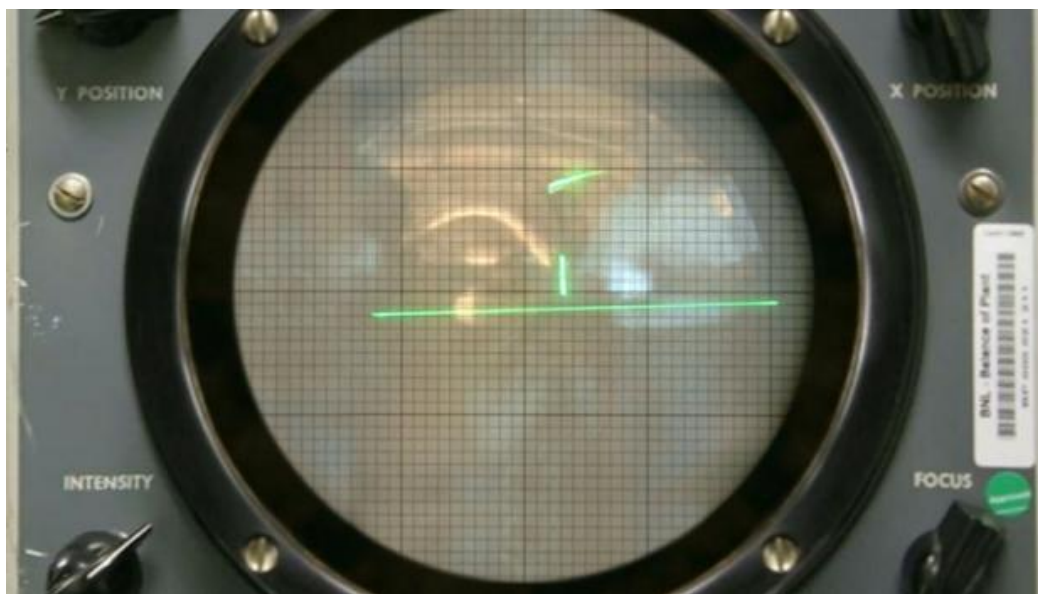
## *Εκπαιδευτικά Παιχνίδια*

Στο κεφάλαιο αυτό, αναλύονται τα οφέλη των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαίδευση. Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ικανοποιούν, πλέον, τις πραγματικές ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των παιδιών και αποτελούν, σήμερα, την πιο δημοφιλή δραστηριότητά τους στον υπολογιστή, επειδή παρέχουν ένα νέο τρόπο αλληλεπίδρασης. Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι οι ερευνητές αναζητούν πιθανούς τρόπους για την προώθηση των ψηφιακών παιχνιδιών στη μάθηση, ως ελκυστικότερα για τους μαθητές, (Bridgeland, Dilulio, & Morison, 2006). Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι ωφέλιμα ιδιαίτερα για τους μαθητές με δυσλεξία στο να εκπαιδευτούν σε καταστάσεις που δεν μπορούν με τους συμβατικούς τρόπους διδασκαλίας (Gooch, Vasalou, Benton, & Khaled, 2016). Επομένως, τα πλεονεκτήματα αυτών των παιχνιδιών είναι πολλά, καθώς από τη φύση τους είναι ελκυστικά και δημιουργούν ατμόσφαιρα που βοηθάει το μαθητή να επικεντρωθεί στο στόχο του.

### **2.1. Ηλεκτρονικό παιχνίδι - Ανασκόπηση**

Τα πρώτα ηλεκτρονικά παιχνίδια ή αλλιώς βίντεο-παιχνίδια (video games), παρουσιάστηκαν σχεδόν ταυτόχρονα με την εμφάνιση των πρώτων υπολογιστών στη δεκαετία του 1950. Η πρώτη μορφή βιντεοπαιχνιδιού ήταν το «tennis for two», που

κατασκευάστηκε στο εργαστήριο Brookhaven National Laboratory του Upton (Dalakov, 2018), από μια ομάδα επιστημόνων με επικεφαλής τον Φυσικό William Higinbotham και τους φυσικούς David Potter και Robert V. Dvorak, χρησιμοποιώντας ένα παλμογράφο (εικόνα 1). Τα παιχνίδι αυτό ήταν αναλογικό, δηλαδή, δεν χρησιμοποιούσαν μνήμη ή κάποιο πρόγραμμα, αλλά αναλογικά κυκλώματα που συνδέονταν με transistors και λειτουργούσαν σαν αισθητήρες, δημιουργώντας το gameplay.



Εικόνα 1- Το πρώτο βιντεο-παιχνίδι «tennis for two»

(πηγή: [www.bnl.gov/bnlweb/history/higinbotham.asp](http://www.bnl.gov/bnlweb/history/higinbotham.asp))

Αργότερα τα βιντεο-παιχνίδια εξελίχθηκαν σε ψηφιακά παιχνίδια με την έννοια ότι ενσωματώθηκαν οι ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες σε αυτά. Για την ανάπτυξή τους χρησιμοποιήθηκαν τα ψηφιακά ολοκληρωμένα κυκλώματα (μικροτσιπς, επεξεργαστές, μνήμες και κάρτες γραφικών) που βοήθησαν, μάλιστα, σημαντικά την κατασκευή τους. Τη δεκαετία του 1980 φτιάχτηκαν οι λεγόμενες παιχνιδοκοινότητες (cabinets) με τα γνωστά σε όλους μας παιχνίδια Pac-Man, Mario Bros, Donkey Kong, φιδάκι κτλ. που χρησιμοποιούσαν γραφικά 8 bit και 16 bit.

Σήμερα, τα παιχνίδια πλησιάζουν σε αυτό που ονομάζουμε «εικονική πραγματικότητα», χρησιμοποιώντας και τις πέντε αισθήσεις του παίκτη. Φορώντας γυαλιά VR, ο παίκτης αποκτά την ψευδαίσθηση ότι βρίσκεται σε ένα πραγματικό κόσμο, γιατί του παρέχεται η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το εικονικό περιβάλλον και νιώθει ότι ζει μέσα σε αυτόν με όσα βλέπει και αισθάνεται. Στις μέρες μας έχει αναπτυχθεί και η λεγόμενη επαυξημένη πραγματικότητα [Augmented Reality (AURA)], όπου με τη χρήση διαφόρων τεχνικών και εργαλείων, ο πραγματικός κόσμος και ο



ψηφιακός, ενώνονται σε μια νέα επαυξημένη πραγματικότητα, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο νέες διαστάσεις σε παιχνίδια και εφαρμογές (Pokemon Go, IKEA Aurasma κτλ.)

Οι ερευνητές G. Hwang και P. Wu (2010) δηλώνουν ότι τις δύο τελευταίες δεκαετίες (2001-2018), ο αριθμός των δημοσιευμένων άρθρων για τα θέματα των ψηφιακών παιχνιδιών, έχει αυξηθεί σημαντικά. Πιο συγκεκριμένα, μετά το 2006, τα δημοσιεύματα άρθρων σε ερευνητικά περιοδικά είναι τέσσερις φορές περισσότερα απ' ό,τι τα προηγούμενα χρόνια. Τα σημερινά παιδιά έχουν μεγαλύτερη τάση στο να παίζουν ψηφιακά παιχνίδια από το να κάνουν οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα. Όταν πρόκειται για παιχνίδια, γίνονται ανταγωνιστικά, επίμονα, αποφασιστικά και πάντα αναζητούν νέα στοιχεία / χαρακτηριστικά στο περιβάλλον του παιχνιδιού για να πετύχουν το στόχο τους. (Aslan & Balci, 2015). Σχεδόν κάθε παιδί παίζει ψηφιακά παιχνίδια, ξοδεύοντας χρόνο στη δραστηριότητα αυτή. Σύμφωνα με τους Lenhart et al. (2008) το 97% των Αμερικανών εφήβων μεταξύ των ηλικιών 12-17 παίζουν κάποιο είδος ψηφιακού παιχνιδιού. Επιπλέον, μέχρι την ηλικία των 21 ετών, ένα μέσο παιδί έχει ξοδέψει περίπου 10.000 ώρες σε κάποιο ψηφιακό παιχνίδι. (Prensky M., 2003)

Ο Prensky (2007) δηλώνει ότι οι μαθητές έχουν επηρεαστεί από την ταχεία τεχνολογική εξέλιξη. Πολλοί μαθητές μεγαλώνουν με smartphones, φορητούς υπολογιστές και άλλες ψηφιακές συσκευές. Οι ψηφιακές συσκευές έχουν τη δυνατότητα να τραβήξουν πολύ εύκολα την προσοχή των παιδιών, διότι παρέχουν πλούσια περιεχόμενα όπως κινούμενες εικόνες και διαδραστικά βίντεο, καθώς και παιχνίδια, μουσική και εφαρμογές (Mohammed, Sawsan, Sharadgah, & Izzat, 2013).

Το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας για παιχνίδια μάθησης, έχει αυξηθεί σημαντικά την τελευταία δεκαετία, δεδομένου ότι τα ψηφιακά παιχνίδια επιτρέπουν στους μαθητές να αποκτήσουν τις δεξιότητες που απαιτούνται σε μια κουλτούρα με βάση την πληροφορία. Το ότι τα σημερινά παιδιά, βρίσκουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον στις ψηφιακές τεχνολογίες, όπως τα βιντεοπαιχνίδια και τα κοινωνικά δίκτυα, είναι πλέον πραγματικότητα. Θα μπορούσε, λοιπόν, η εκπαιδευτική κοινότητα να εκμεταλλευτεί το ενδιαφέρον των παιδιών, με το να «μεταφέρει» το ζήλο τους στο χώρο διδασκαλίας. Επομένως, τα πλεονεκτήματα των ψηφιακών παιχνιδιών είναι πολλά, καθώς από τη φύση τους είναι ελκυστικά. Ειδικά δε όταν είναι καλά σχεδιασμένα,

δημιουργούν ατμόσφαιρα που βοηθάει το μαθητή να επικεντρωθεί στο στόχο του(Χαραλαμπίδου, Αντωνίου, & Παπαγεωργίου, 2009).

## 2.2. Εκπαίδευση μέσω Υπολογιστή

Οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην Εκπαίδευση έχουν ποικίλες μορφές και οι διαδικασίες ένταξής τους στη διδασκαλία μέσα στην τάξη είναι επίσης διαφορετικές. Η εκπαίδευση μέσω υπολογιστή κατηγοριοποιείται ανάλογα με το ρόλο του υπολογιστή στη διδασκαλία.



Εικόνα 2- Εκπαίδευση μέσω Υπολογιστή  
(πηγή: <http://activezenica.com/medica-organizira-trening-za-zdravstvene-radnike>)

Ο Bhalla (2013) ορίζει μια γενική κατηγορία εκπαίδευσης μέσω υπολογιστή και την ονομάζει CBI (Computer Based Instruction) ή αλλιώς Εκπαίδευση Μέσω Υπολογιστή, που είναι η ομπρέλα κάτω από την οποία υπάρχουν τρεις υποκατηγορίες:

- α)** Εκπαίδευση Υποβοηθούμενη από Η/Υ (Computer Aided Learning - CAL),
- β)** Εκπαίδευση Καθοδηγούμενη από Η/Υ (Computer Managed Instruction CMI)
- γ)** Εκπαίδευση Υποστηριζόμενη από Η/Υ (Computer Assisted Instruction - CAI)

### **2.2.1. Εκπαίδευση Υποβοηθούμενη από Η/Υ (CAL)**

Η Εκπαίδευση Υποβοηθούμενη από Υπολογιστή (Computer Aided Learning), περιγράφει ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον, όπου ένας υπολογιστής αντιμετωπίζεται ως εποπτικό μέσο, δηλαδή ως βοήθημα μαζί με άλλες μεθόδους διδασκαλίας, όπως για παράδειγμα διαλέξεις, επιδείξεις, έργα, εγχειρίδια, συμπληρωματικά βιβλία, φύλλα εργασίας κ.ά., επομένως χρησιμοποιείται για να συμπληρώσει την κανονική διδασκαλία.

Εδώ, ο υπολογιστής γίνεται εργαλείο, όπως ένας πίνακας, μια αριθμομηχανή, ένα στυλό, ένας χάρτης, μια μακέτα, μια κάρτα ή ένα βιβλίο. Τα όποια μέσα αποτελούν εργαλεία για τους εκπαιδευτικούς, προκειμένου να διεξάγουν τη διδακτική διαδικασία και να καθοδηγήσουν τους μαθητές στη μάθηση. Οι εκπαιδευτικοί σε αυτή την κατηγορία, συνήθως, κάνουν επίδειξη διαφόρων πόρων και πολυμέσων στον υπολογιστή (CD ή διαδίκτυο), προκειμένου να εξηγήσουν καλύτερα το θέμα που επιθυμούν να διδάξουν. Επιδιώκουν, έτσι, να αναπτύξουν μεθόδους, κάνοντας τη διαδικασία της μάθησης ευχάριστη, ενδιαφέρουσα, ψυχαγωγική και κατανοητή.

### **2.2.2. Εκπαίδευση Καθοδηγούμενη από Η/Υ (CMI)**

Οι υπολογιστές στην περίπτωση αυτή είναι εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο για να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς καθώς διδάσκουν αλλά και για να βοηθήσουν στη διαχείριση της τάξης. Το CMI περιλαμβάνει μια στρατηγική διδασκαλίας στην οποία ο υπολογιστής χρησιμοποιείται για την παροχή σχεδίων μαθήματος, εκπαιδευτικών πόρων, τήρηση του αρχείου μαθητών και παρακολούθησης της προόδου τους, αλλά και έλεγχο εξατομικευμένων μαθημάτων.

Ο μαθητής δεν είναι απαραίτητο να αλληλεπιδρά με το σύστημα του υπολογιστή χωρίς την καθοδήγηση του καθηγητή, μπορεί όμως να είναι on-line (ασύγχρονα ή σε πραγματικό χρόνο) και να δίνει κάποια τεστ. Επιπλέον, ο υπολογιστής μπορεί να διαθέτει ειδικό λογισμικό, το οποίο πιθανόν να διαγνώσει τις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών και να ετοιμάζει σχέδια μαθημάτων, ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών.

Οι Carlton & Devore(2000) προσδιόρισαν μια λίστα λογισμικού που έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί ως CMI, όπως υπολογιστικά φύλλα, βάσεις δεδομένων, τράπεζες ερωτήσεων, ανάλυση επιδόσεων. Αυτός ο τρόπος διδασκαλίας χρησιμοποιεί τον υπολογιστή για τη διαχείριση βοηθητικών λειτουργιών που σχετίζονται με τη διδασκαλία, δηλαδή την παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού, την προετοιμασία του

μαθήματος, την προετοιμασία του πλάνου μαθημάτων, την αξιολόγηση των επιδόσεων του μαθητή, την προετοιμασία των εξατομικευμένων εκπαιδευτικών σχεδίων κ.ά.

### **2.2.3. Εκπαίδευση Υποστηριζόμενη από Η/Υ (CAI)**

Ο όρος CAI έχει χρησιμοποιηθεί για οποιοδήποτε λογισμικό, όπου ο υπολογιστής κάνει απευθείας τη διδασκαλία. Επιπλέον, το CAI συχνά το συναντάμε και με διάφορους άλλους συνώνυμους όρους, όπως η Μάθηση Υποβοηθούμενη από Υπολογιστή (Computer Assisted Learning), ή Μάθηση μέσω Υπολογιστή (Computer Based Learning), ή Επαυξημένη Διδασκαλία με Υπολογιστή (Computer Enhanced Instruction) κ.ά. (Bhalla, 2013)

Η Εκπαίδευση Υποστηριζόμενη από Υπολογιστή αναφέρεται στον τρόπο διδασκαλίας κατά τον οποίο ένας εκπαιδευόμενος αλληλεπιδρά άμεσα με έναν υπολογιστή και μαθαίνει, μέσω έτοιμων μαθημάτων προγραμματισμένων στον υπολογιστή. Εδώ, ο υπολογιστής παρέχει την υποστήριξη για τη διεκπεραίωση των εκπαιδευτικών εργασιών των μαθητών.

Ο ρόλος του δασκάλου είναι να παρέχει καθοδήγηση στους μαθητές, η οποία και σχετίζεται κυρίως με τη χρήση αυτού του ανεξάρτητου διδακτικού υλικού που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή του σχολείου ή στο σπίτι τους (εάν υπάρχει ανάλογη δυνατότητα). Η χρήση του CAI λογισμικού μπορεί να ταξινομηθεί στις παρακάτω κατηγορίες: α) εκπαιδευτικό πρόγραμμα, β) πρακτική και εξάσκηση, γ) προσομοίωση, δ) εκπαιδευτικό παιχνίδι, ε) επίλυση προβλημάτων, κ.ά. (Bhalla, 2013)

### **2.3. Μάθηση μέσω Ψηφιακού Παιχνιδιού (DGBL)**

Το DGBL είναι μια μαθησιακή προσέγγιση η οποία εμπεριέχει τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών για την εξερεύνηση ή την πρακτική άσκηση ενός εκπαιδευτικού υλικού. Η Μάθηση μέσω Ψηφιακού Παιχνιδιού, ενσωματώνει τις μαθησιακές αρχές, ενώ ενεργοποιεί τους μαθητές στο να δρουν μέσα στο περιβάλλον του παιχνιδιού (Coffey, 2009). Όταν ο σκοπός της δημιουργίας ενός παιχνιδιού είναι κυρίως εκπαιδευτικός, τότε ονομάζεται «εκπαιδευτικό παιχνίδι». Σήμερα υπάρχει ένα σημαντικό κομμάτι ερευνητών που υποστηρίζουν ότι τα μαθησιακά οφέλη των εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι πάρα πολλά. Υπάρχει όμως και η αντίθετη άποψη που θεωρεί ότι δεν έχουν γίνει επαρκείς έρευνες σε καθημερινές σχολικές δραστηριότητες, ώστε να μπορέσει να υποστηριχθεί κάτι τέτοιο (Luckin, Bligh, Manches, Ainsworth, Crook, & Noss, 2012).

Όπως προαναφέρθηκε, η Μάθηση μέσω Παιχνιδιού (GBL) είναι ουσιαστικά μια Εκπαίδευση Υποστηριζόμενη από Υπολογιστή (CAI).

Το DGBL μπορεί να παρέχει ένα περιβάλλον για τους μαθητές, στο οποίο να εξασκούνται και ν' αποκτούν τις απαραίτητες δεξιότητες που απαιτούνται από το σχολικό ωρολόγιο πρόγραμμα. Το περιεχόμενο ενός παιχνιδιού μπορεί, επίσης, να συνδυάζεται με τα μαθήματα του σχολείου, ώστε ο τρόπος αυτός μάθησης να ενθαρρύνει τους μαθητές στο να διδάσκονται τα μαθήματά τους με καινοτόμο τρόπο. Συγκεκριμένα, ορισμένα παιχνίδια θα μπορούσαν να προετοιμάσουν τους μαθητές για τις μελλοντικές θέσεις εργασίας τους, μέσω της διδασκαλίας, της συνεργασίας, της επίλυσης προβλημάτων και των επικοινωνιακών δεξιοτήτων ή ακόμη μέσω παιχνιδιών που προσομοιάζουν την πραγματική ζωή (Social Simulation Games π.χ. Sims). Επιπλέον, πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι υπάρχει σημαντικό ενδιαφέρον για τη Μάθηση μέσω Ψηφιακών Παιχνιδιών (Prensky M., 2003).

Ο Gee (2007) επισημαίνει ότι οι μαθητές κατανοούν καλύτερα αυτό που πρόκειται να κάνουν όταν μια ιδέα οπτικοποιείται. Για το λόγο αυτό, τα ψηφιακά παιχνίδια διαμορφώνουν ένα πλούσιο περιβάλλον σε πολυμέσα, εντός του οποίου τα παιδιά μπορούν να σκέφτονται, να κατανοούν και να εκτελούν εύκολα πράγματα. Ως εκ τούτου, τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να είναι ένας εναλλακτικός τρόπος διδασκαλίας. Ορισμένες από τις μαθησιακές αρχές σχετίζονται άμεσα με τα ψηφιακά παιχνίδια, και αυτές είναι:

- Η Αλληλεπίδραση
- Η Δημιουργικότητα
- Ο Πειραματισμός

Σύμφωνα με τον Gee (2009), τα ψηφιακά παιχνίδια παρέχουν συνεχή μάθηση, μέσω της ελκυστικότητας τους και της ψυχαγωγίας που παρέχουν. Για παράδειγμα, οι Neulight, et al. (2007) πειραματίστηκαν με δύο τάξεις έκτης Δημοτικού. Δόθηκε στους μαθητές αυτούς ένα παιχνίδι μολυσματικών ασθενειών, το οποίο σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε ειδικά για μαθητές. Οι μαθητές έλαβαν προ-τεστ και μετά-τεστ και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές που ήταν σε θέση να δώσουν λογικές απαντήσεις για τις μολυσματικές ασθένειες ήταν διπλάσιοι από αυτούς στην αρχή, γεγονός που προφανώς απέδειξε την αποτελεσματικότητα της μάθησης, μέσω ψηφιακού παιχνιδιού.

Η μάθηση μέσω παιχνιδιού (Game Based Learning) είναι από τα σημαντικότερα ζητήματα στην εκπαίδευση και το ότι οι μαθητές παίζουν ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι, δε σημαίνει ότι ξεφεύγουν από το σκοπό του μαθήματος. Το εκπαιδευτικό παιχνίδι, όταν είναι σωστά φτιαγμένο, δεν έχει σαν στόχο, αυτό καθαυτό το παιχνίδι. Ο σκοπός ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού είναι παίζοντας ο μαθητής να έχει ως επίκεντρο την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων με βάση το παιχνίδι και σε καταστάσεις που δεν αφορούν κυρίως αυτό καθαυτό το παιχνίδι, αλλά που εστιάζονται στο μαθησιακό αντικείμενο του μαθήματος (Pivec, 2009).

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι μπορεί να παρέχει στους μαθητές, ένα πλαίσιο για την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων, οι οποίοι τίθενται από τον καθηγητή του μαθήματος. Οι εφαρμογές παιχνιδιών προσφέρουν από τη μια μεριά ένα ευχάριστο και ψυχαγωγικό περιβάλλον για τους μαθητές, αλλά κυρίως δίνουν μια ένδειξη και ένα κίνητρο επίτευξης του στόχου της μάθησης, μα και της προόδου τους με τον τρόπο που αυτοί το βιώνουν μέσα από τα παιχνίδια που παίζουν γενικά. Η τοποθέτηση ενός «χρυσού αστεριού» σε μια πίστα αποτελεί μια επιβεβαίωση ότι ο μαθητής βρίσκεται στο σωστό δρόμο και ότι οι προσπάθειές του, τον έχουν οδηγήσει σε θετικό αποτέλεσμα, αυξάνοντας έτσι την αυτοεκτίμηση του (Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey, & Boyle, 2012).

Υπάρχουν λοιπόν πολλοί και σημαντικοί λόγοι για τους οποίους τα παιχνίδια προτείνονται από πολλούς ερευνητές ως πολύτιμα εκπαιδευτικά εργαλεία (Heinich, Molenda, Russell, & Smaldino, 2001). Τα παιδιά, όπως όλοι οι άνθρωποι, αγαπούν «το να μαθαίνουν» οποιαδήποτε στιγμή, όταν αυτό δεν τους επιβάλλεται. Το παιχνίδι είναι ένας τρόπος προσέλκυσης των μαθητών στη μάθηση με ευχάριστο τρόπο. Οι σύγχρονοι υπολογιστές και τα βιντεοπαιχνίδια παρέχουν σε άτομα νεαρής ηλικίας, τέτοιες ευκαιρίες και δυνατότητες μάθησης σε πάρα πολύ μικρό χρονικό διάστημα, που αγγίζει πολλές φορές αυτό των δευτερολέπτων (Prensky M., 2007)

Ο Gee, υποστηρίζει ότι «η πραγματική σημασία των καλών παιχνιδιών στον υπολογιστή, καθώς και των βιντεοπαιχνιδιών, είναι ότι επιτρέπουν στους ανθρώπους να αναδημιουργούνται σε νέους κόσμους και να επιτυγχάνουν με αυτό τον τρόπο την ψυχαγωγία και τη βαθιά εκμάθηση, ταυτόχρονα» (Gee, J. P., 2007). Μερικοί εκπαιδευτικοί, επιπροσθέτως, θεωρούν ότι μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι είναι μια ισχυρή εκπαιδευτική προσέγγιση (von Wangenheim & Shull, 2009). Το εκπαιδευτικό παιχνίδι κάνει τον μαθητή να εμφανίζεται ως το επίκεντρο της μάθησης, γεγονός που

συμβάλλει στο να γίνεται η μάθηση ευκολότερη, πιο ενδιαφέρουσα και πιο αποτελεσματική.

## 2.4. Εποικοδομητική Μάθηση

Η μάθηση μέσω παιχνιδιού (Game Based Learning), βασίζεται στην εποικοδομητική μάθηση που είναι μία θεωρία γνώσης. Χρησιμοποιείται ως μία τεχνική διδασκαλίας από αρκετούς διδάσκοντες σε όλο το κόσμο. Βασίζεται στον εποικοδομητισμό, δηλαδή στην δημιουργία γνώσης στον εκπαιδευόμενο με βάση τις υπάρχουσες αντιλήψεις, ιδέες και εμπειρίες. Κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας, είναι μια αλληλεπίδραση μεταξύ των εμπειριών και των αντανακλαστικών τους ή των προτύπων συμπεριφοράς τους.

Θεωρείται μια «ανεπτυγμένη» τεχνική, καθώς σκοπεύει στην ενεργητική μάθηση του εκπαιδευόμενου, μέσω ενός συνόλου γνωστικών διεργασιών που αυτός έχει αναπτύξει κατά τη διάρκειά της (Μπάρδας, Παπαχαρισίου, Βουρονίκου, & Μπεληγιάννη, 2011).

Στη μάθηση μέσω παιχνιδιού, οι μαθητές δεν θεωρούνται πλέον παθητικοί δέκτες, αλλά τελικοί υπεύθυνοι της δικής τους μάθησης. Η μάθηση, ειδικά, οικοδομείται με προσωπικό και κοινωνικό τρόπο.

Η διδασκαλία δεν είναι η μετάδοση της γνώσης, αλλά προϋποθέτει την οργάνωση των καταστάσεων-δραστηριοτήτων μέσα στην τάξη, με τρόπο που να προωθούν την οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης.

Οι περισσότερες εποικοδομητικές θεωρίες μάθησης έχουν τη μορφή του γνωστικού κονστρουκτιβισμού (constructivism) ο οποίος εκφράζεται από τον Piaget (1964) και του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού με κύριο εκφραστή του τον Vygotsky (1993). Στον κοινωνικό κονστρουκτιβισμό ο εκπαιδευτής παρέχει στους εκπαιδευόμενους του βοήθεια, η οποία ελαττώνεται σταδιακά, αφού βασικός στόχος είναι να γίνουν οι εκπαιδευόμενοι αυτορυθμιζόμενοι και ανεξάρτητοι κατασκευαστές της γνώσης τους.

Η βασική πρόταση της εποικοδόμησης, είναι ότι η γνώση αποτελεί ανθρώπινο κατασκεύασμα, άρα δεν υπάρχει, ανεξάρτητα από αυτούς που την κατέχουν. Η γνώση δε λαμβάνεται παθητικά, αλλά χτίζεται ενεργητικά από το υποκείμενο. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορεί να μεταδοθεί κατευθείαν από αυτόν που την κατέχει, σε κάποιον άλλο,

μόνο μέσω της γλώσσας. Η απόκτηση γνώσης απαιτεί την ανάμειξη του υποκειμένου που χρησιμοποιεί την προϋπάρχουσα γνώση του για να επικοδομήσει νέες κατανοήσεις (Κόκκοτας, 2008).

## 2.5. Ανακεφαλαίωση

Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι οι ερευνητές αναζητούν πιθανούς τρόπους προώθησης καλοσχεδιασμένων και ελκυστικών ψηφιακών παιχνιδιών για μαθητές, ακόμη και γι' αυτούς με δυσλεξία.

Διαχρονικά, από τη δεκαετία του 1950 με τα "tennis for two" και τα πρώτα βιντεοπαιχνίδια (videogames) μέχρι και τις παιχνιδοκονσόλες του 1980, έρευνες απέδειξαν ότι σχεδόν κάθε παιδί, παίζει ψηφιακά παιχνίδια, επηρεασμένο από την τεχνολογική εξέλιξη. Φθάνοντας στο σήμερα, ο πραγματικός και ο ψηφιακός κόσμος ενώνονται σε μια επαυξημένη πραγματικότητα, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό νέες διαστάσεις σε παιχνίδια και εφαρμογές. Δίνεται, εδώ, έμφαση στο ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας για τα ψηφιακά παιχνίδια μάθησης, δεδομένου ότι αυτά επιτρέπουν στους μαθητές ν' αποκτήσουν τις δεξιότητες που απαιτούνται σε μια κουλτούρα με βάση την πληροφορία.

Υπάρχουν λοιπόν πολλοί και σημαντικοί λόγοι για τους οποίους τα παιχνίδια προτείνονται από πολλούς ερευνητές ως πολύτιμα εκπαιδευτικά εργαλεία (Heinich, Molenda, Russell, & Smaldino, 2001).

Γίνεται στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο αναφορά στις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην Εκπαίδευση, υποβοηθούμενης από Η/Υ (CAL), με αποτέλεσμα να μετατρέπεται ο υπολογιστής σε σωστό πολυεργαλείο. Έτσι, η διδασκαλία από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς και η διαδικασία μάθησης των μαθητών, γίνεται ευχάριστη, ενδιαφέρουσα, ψυχαγωγική και κατανοητή. Παράλληλα, χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση η CMI. Πρόκειται για ένα τρόπο εκπαίδευσης που χρησιμοποιεί τον υπολογιστή για τη διαχείριση βοηθητικών λειτουργιών, οι οποίες σχετίζονται με τη διδασκαλία, δηλαδή την παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού, την προετοιμασία του μαθήματος, την προετοιμασία του πλάνου μαθημάτων, την αξιολόγηση των επιδόσεων του μαθητή, την προετοιμασία των εξατομικευμένων εκπαιδευτικών σχεδίων κ.ά.

Όσον αφορά τη εκπαίδευση, υποστηριζόμενη από τον Η/Υ (CAI), ο όρος CAI, έχει χρησιμοποιηθεί για οποιοδήποτε λογισμικό, όπου ο υπολογιστής κάνει απευθείας τη διδασκαλία. Ο ρόλος του δασκάλου είναι να παρέχει καθοδήγηση στους μαθητές, η



οποία και σχετίζεται, κυρίως, με τη χρήση αυτού του ανεξάρτητου διδακτικού υλικού που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή του σχολείου ή στο σπίτι τους. Η χρήση του CAI λογισμικού μπορεί να ταξινομηθεί σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα, πρακτική και εξάσκηση, προσομοίωση, εκπαιδευτικό παιχνίδι, επίλυση προβλημάτων, κ.ά. Τέλος, το DGBL, είναι μια μαθησιακή προσέγγιση η οποία εμπεριέχει τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών για την εξερεύνηση ή την πρακτική άσκηση ενός εκπαιδευτικού υλικού. Η μάθηση μέσω παιχνιδιού (Game Based Learning), βασίζεται στην εποικοδομητική μάθηση που είναι μία θεωρία γνώσης. Στον τρόπο αυτό μάθησης, οι μαθητές δεν θεωρούνται πλέον παθητικοί δέκτες, αλλά τελικοί υπεύθυνοι της δικής τους μάθησης.

Οι περισσότερες εποικοδομητικές θεωρίες μάθησης, έχουν τη μορφή του γνωστικού κονστρουκτιβισμού (constructivism) ο οποίος εκφράζεται από τον Piaget (1964) και του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού με κύριο εκφραστή του τον Vygotsky (1993).

Το 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο, επιβεβαιώνει τον σκοπό της δημιουργίας ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού. Παίζοντας, δηλαδή, ο μαθητής, να έχει σαν επίκεντρο την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων με βάση το παιχνίδι και σε καταστάσεις που δεν αφορούν, κυρίως, αυτό καθαυτό το παιχνίδι, αλλά που εστιάζονται στο μαθησιακό αντικείμενο του μαθήματος.

Ως προς το 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο, παρουσιάζονται σ' αυτό τα οφέλη του προγραμματισμού για τους μαθητές όλων των ηλικιών και αναφέρονται επιστημονικές έρευνες και μελέτες σχετικά με τη συγγραφή κώδικα. Γίνεται η παρουσίαση του προγραμματισμού σαν μια νέα δεξιότητα και στη συνέχεια γίνεται αναφορά στη διδακτική του προγραμματισμού στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες, καθώς και το γιατί θα πρέπει να διδάσκεται ο προγραμματισμός στα σχολεία. Βέβαια, η αναφορά στη γλώσσα LOGO και στις μοντέρνες μεθόδους διδασκαλίας του προγραμματισμού με περιβάλλοντα τύπου «ΠΑΖΛ», εδραιώνει -κατά κάποιο τρόπο- τη LOGO ως μια γλώσσα γενικού σκοπού, κατάλληλη για μικρής ηλικίας προγραμματιστές.



# Κεφάλαιο 3

## Προγραμματισμός Η/Υ από μαθητές

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζονται τα οφέλη του προγραμματισμού για τους μαθητές όλων των ηλικιών και αναφέρονται επιστημονικές έρευνες και μελέτες σχετικά με τη συγγραφή κώδικα. Γίνεται η παρουσίαση του προγραμματισμού σαν μια νέα δεξιότητα και στη συνέχεια αναφερόμαστε στη διδακτική του προγραμματισμού στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες, καθώς και το γιατί θα πρέπει να διδάσκεται ο προγραμματισμός στα σχολεία. Τέλος, γίνεται αναφορά στη γλώσσα LOGO και στις μοντέρνες μεθόδους διδασκαλίας του προγραμματισμού με περιβάλλοντα προγραμματισμού τύπου «ΠΑΖΛ».

### **3.1. Προγραμματισμός: Μια νέα δεξιότητα;**

Στα πρώτα στάδια εξέλιξης των υπολογιστών, η εκπαίδευση της πληροφορικής αφορούσε, κυρίως, την απόκτηση δεξιοτήτων από τους μαθητές, ώστε να γίνουν ικανοί να χειρίζονται σωστά τους υπολογιστές και τις εφαρμογές τους. Σήμερα, μεγάλο μέρος της συζήτησης για τις επιστήμες της Αγωγής, εστιάζεται πλέον στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές μπορούν να γίνουν εξειδικευμένοι σχεδιαστές και δημιουργοί ψηφιακών αντικειμένων (Papert S. , 1993). Προφανώς, η ανάγκη των μαθητών να εξελιχθούν σε δημιουργούς πολυμέσων και ψηφιακών αντικειμένων, συνδέεται στενά με την απόκτηση δεξιοτήτων προγραμματισμού (Resnick, και συν., 2009). Πράγματι, τα οφέλη

που αποκομίζουν οι μαθητές, όταν διδάσκονται πώς να προγραμματίζουν, εμφανίστηκαν από τις πολύ πρώιμες προσπάθειες ενσωμάτωσης των υπολογιστών στην εκπαίδευση (Papert S. , 1980).

Ο προγραμματισμός, βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν την αναλυτική και συνθετική τους σκέψη, ενισχύει τις δεξιότητές τους στο σχεδιασμό και την επίλυση αλγορίθμων και έχει θετικό αντίκτυπο στη δημιουργικότητα και τη φαντασία τους (C.H. Lin, 2013). Οι γλώσσες προγραμματισμού, έχουν εξελιχθεί τόσο πολύ σε φιλικότητα με το χρήστη, ώστε, μπορούν σήμερα και μαθητές του Δημοτικού, ή του Νηπιαγωγείου να δημιουργήσουν δικό τους κώδικα (π.χ. Micro Worlds Pro, SCRATCH, ALICE, App Inventor, κ. ά.).

Η δημιουργία αλγορίθμων, και γενικότερα ο προγραμματισμός, διευρύνουν τον ορίζοντα των μαθητών, ώστε να μπορούν αυτοί να αντιληφθούν το πώς λειτουργεί ένας υπολογιστής και με ποιο τρόπο οι εντολές μιας γλώσσας προγραμματισμού συνδυάζονται, έτσι, ώστε να κατασκευάζει κανείς δικές του εφαρμογές στον υπολογιστή, στο κινητό ή σε φορητές συσκευές. Υπάρχει η αντίληψη ότι η συγγραφή κώδικα είναι μία από τις σύγχρονες δεξιότητες της τεχνολογικής εποχής και ειδικά όταν αυτή αναφέρεται στις νεαρές ηλικίες. Αφορά αυτή η αντίληψη ένα είδος δημιουργικής γραφής, που όπως λένε οι ειδικοί, πρόκειται για μια «σύγχρονη μορφή λογοτεχνίας»(Henschel, 2015). Χρειάζεται μια ιδιαίτερη ικανότητα, του να μπορεί κάποιος να δημιουργεί δικά του προγράμματα μέσω της συγγραφής κώδικα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Ο Προγραμματισμός, αφορά μια νέα δεξιότητα που αναπτύσσεται ολοένα και περισσότερο. Ο λόγος αυτής της ανάπτυξης είναι ότι βοηθάει τη δημιουργική σκέψη (Clements & Gullo, 1984) και την κριτική ανάλυση (Dalbey & Linn, 1985). Αυτές οι δεξιότητες είναι επίσης γνωστές ως μαθησιακές δεξιότητες του 21<sup>ου</sup> αιώνα.

«Είναι αναγκαίο ο προγραμματισμός να διδάσκεται στα σχολεία», υποστηρίζει ο Resnick (2013) αναφέροντας το εξής: *«Δεν είναι απαραίτητο ότι κάθε παιδί που μαθαίνει να γράφει έκθεση θα γίνει στο μέλλον συγγραφέας, ούτε και όποιος μαθαίνει άλγεβρα ότι θα γίνει σίγουρα μαθηματικός, αλλά και οι δύο αυτές δεξιότητες θεωρούνται θεμελιώδεις μέχρι σήμερα στα σχολεία και είναι δεξιότητες οι οποίες θα πρέπει οπωσδήποτε να τις διδαχθούν όλα τα παιδιά»*. Ο προγραμματισμός θεωρείται από πολλούς ως αναγκαία δεξιότητα για την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης.

Επίσης ο Clive Beale, διευθυντής της εκπαιδευτικής ανάπτυξης του Raspberry Pi Foundation, μιας μη κερδοσκοπικής οργάνωσης που εδρεύει κοντά στο Cambridgetης Αγγλίας, που προωθεί τις σπουδές υπολογιστών στα σχολεία, αναφέρει χαρακτηριστικά: «Δεν διδάσκουμε μουσική στο σχολείο με σκοπό όλα τα παιδιά να γίνουν επαγγελματίες σολίστες... δεν προσπαθούμε να μετατρέψουμε όλους τους ανθρώπους σε επιστήμονες υπολογιστών, αλλά αυτό που τους μαθαίνουμε είναι ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν αυτά τα πράγματα και είναι καλό γι' αυτούς να κατανοήσουν τα βασικά στοιχεία για τη λειτουργία τους και παρεμπιπτόντως, ίσως και να είναι πραγματικά καλοί σε αυτό» (Gardiner, 2014). Η εκμάθηση του προγραμματισμού βοηθάει τους μαθητές να αποκτήσουν ποικίλα οφέλη, όπως η ικανότητα πληρέστερης και δημιουργικής έκφρασης των απόψεών τους, η ανάπτυξη λογικού τρόπου σκέψης, καθώς και η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των ΤΠΕ, οι οποίες βρίσκονται διάσπαρτες στην καθημερινή τους ζωή (Gans, 2010).

Το Γραφείο Στατιστικής για την Εργασία των ΗΠΑ (Occupational Outlook Handbook, 2017), αναφέρει ότι μέχρι το 2020 θα υπάρξουν ένα εκατομμύριο κενές θέσεις εργασίας για προγραμματιστές. Ο Partoni (από τους ιδρυτές του code.org), σε μια συνέντευξή του, αναφέρει, μεταξύ άλλων, τα εξής: «το γεγονός αυτό μπορεί να μη σας φαίνεται σημαντικό, όμως όσο περισσότεροι άνθρωποι δημιουργούν καινούριο λογισμικό για κάθε καινούριο υλικό που βγαίνει στην αγορά, τόσο περισσότερες εργασίες στον προγραμματισμό θα υπάρξουν, καθώς νέες πλατφόρμες αναπτύσσονται όπως π.χ. τα smartphones και τα drones κ.ά. Αυτό και μόνο το γεγονός δημιουργεί την ανάγκη ύπαρξης καινούριων λογισμικών περιβαλλόντων» (Mims, 2015), και προσθέτει ο ίδιος αργότερα: «Δεν πιστεύω ότι χρειάζεται να ασχοληθεί κανείς με τη βιομηχανία, γιατί όλα πλέον έχουν γίνει αυτοματοποιημένα. Σήμερα, τα παιδιά του 21ου αιώνα πρέπει να διδαχθούν καινούριες δεξιότητες που ανάμεσα σε αυτές είναι και η συγγραφή κώδικα. και μάλιστα η δεξιότητα αυτή θα πρέπει να διδαχθεί σε κάθε παιδί» (Feldman, 2017).

## **3.2. Η Διδακτική του Προγραμματισμού**

Η ένταξη της διδασκαλίας του προγραμματισμού στη σχολική τάξη έχει συναντήσει μεγάλες δυσκολίες, και ήδη εγείρονται αμφιβολίες για τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν μέχρι σήμερα, λόγω των φτωχών μαθησιακών αποτελεσμάτων τους. Οι Forte & Guzdial (2004) σε σχετική έρευνα που πραγματοποίησαν στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου της Τζώρτζια, αναφορικά με τις εναλλακτικές

μεθόδους διδασκαλίας του προγραμματισμού, διαπίστωσαν ότι οι νέες αυτές μέθοδοι, προσέλκυσαν πολύ περισσότερο τους σπουδαστές απ' ό,τι ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας. Οι ίδιοι ερευνητές, θεωρούν ότι η κύρια αποτυχία της παραδοσιακής διδασκαλίας του προγραμματισμού είναι η πρόωρη εγκατάλειψη των μαθημάτων προγραμματισμού και αυτό οφείλεται στην αντίληψη που έχουν σχηματίσει οι μαθητές για το μάθημα αυτό, δηλαδή, ότι δεν είναι ενδιαφέρον, αλλά ούτε και χρήσιμο.

Παρόλο που ο προγραμματισμός είναι μια αναγκαία δεξιότητα της εποχής, η εκμάθηση του προγραμματισμού φθίνει, αντί να αυξάνει, και αυτό οφείλεται, κυρίως, στον τρόπο διδασκαλίας του προγραμματισμού. Πολλοί ερευνητές, υποστηρίζουν ότι ο αριθμός των μαθητών που μαθαίνουν προγραμματισμό τα τελευταία χρόνια, έχει μειωθεί δραματικά αντί να αυξάνεται, εξαιτίας της διατήρησης της παραδοσιακής διδακτικής του προγραμματισμού στα σχολεία της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Wilson & Moffat, 2010). Σύμφωνα με τους παραπάνω ερευνητές, στο Ηνωμένο Βασίλειο ο αριθμός των μαθητών που διδάσκονται προγραμματισμό έχει μειωθεί κατά το ένα τρίτο την τελευταία πενταετία και το γεγονός αυτό επηρεάζει και τον αριθμό των φοιτητών που συνεχίζουν τις σπουδές τους στα πανεπιστήμια πάνω στο αντικείμενο του προγραμματισμού.

Το αποτέλεσμα αυτό της μείωσης του ενδιαφέροντος για τον προγραμματισμό τα τελευταία χρόνια, έχει επηρεάσει και τους φοιτητές της μεταδευτεροβάθμιας και της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, σε τέτοιο βαθμό, ώστε σήμερα, οι φοιτητές αυτοί να αντιμετωπίζουν αρκετά προβλήματα στις σπουδές τους μια και δεν διδάχθηκαν προγραμματισμό υπολογιστών στην παιδική και εφηβική τους ηλικία (Maguire, Maguire, Hyland, & Marshall, 2014).

Ο προγραμματισμός, θεωρείται από αρκετούς μαθητές ως μια μυστηριώδης και πολύπλοκη διαδικασία, η οποία απαιτεί εξειδικευμένη τεχνική κατάρτιση και εκπαίδευση (Ford, 2008). Η αδυναμία των μαθητών να επιλύσουν ένα αλγοριθμικό πρόβλημα, προβάλλεται από τις γνωστικές θεωρίες ως ένα πρόβλημα, το οποίο προέρχεται, κυρίως, από τη δυσκολία των μαθητών να κατανοήσουν τη σύνταξη και τη σημειολογία των προγραμματιστικών εντολών (Robins, Rountree, & Rountree, 2003). Οι μαθητές περιγράφουν το μάθημα του προγραμματισμού ως υπερβολικά τεχνικό, ότι δεν έχει σχέση με τον πραγματικό κόσμο και ότι στερείται δημιουργικότητας (Khuloud & Gestwicki, 2013). Γεγονός, πάντως, είναι ότι η απουσία κινήτρου έχει οδηγήσει

πολλούς μαθητές, μέχρι σήμερα, στο να εγκαταλείψουν γρήγορα το μάθημα του προγραμματισμού.(Siegle, 2009)

Οι αλγοριθμικές δομές της επιλογής (if-then-else) και της επανάληψης (for, while, repeat), είναι δύσκολο να κατανοηθούν και να εφαρμοστούν από αρχάριους προγραμματιστές (Krul, 2012). Σύμφωνα με τους Freudenthal et al. (2010), η διδασκαλία του προγραμματισμού θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να ελαχιστοποιείται το γνωστικό φορτίο, ενώ ταυτόχρονα να μεγιστοποιείται η παιδαγωγική αξία.

Ο προγραμματισμός, ως γνωστική δραστηριότητα, σύμφωνα με τους Bayman & Mayer (1988), Pair (1990) και Τζιμογιάννη (2003) περιλαμβάνει την πρόσκτηση και την εφαρμογή τριών αλληλοεξαρτώμενων μορφών γνώσης:

**Συντακτική γνώση** : Είναι η γνώση των ειδικών χαρακτηριστικών μιας γλώσσας προγραμματισμού και των κανόνων χρήσης της.

**Εννοιολογική γνώση** : Η εννοιολογική γνώση αφορά την πλήρη κατανόηση των προγραμματιστικών δομών και αρχών.

**Σχηματική γνώση** (schematic knowledge). Η σχηματική γνώση βασίζεται σε ολοκληρωμένα εννοιολογικά μοντέλα για το σύστημα του υπολογιστή, δηλαδή, για το τι συμβαίνει στο εσωτερικό του κατά την εκτέλεση των εντολών του προγράμματος, για την έννοια της μεταβλητής, τη δομή επιλογής και των δομών επανάληψης κ.λπ. Η σχηματική γνώση συνίσταται στο ρεπερτόριο ρουτινών και αλγορίθμων που διαθέτει ο μαθητής. Σε αντίθεση με τους αρχάριους, οι έμπειροι προγραμματιστές, έχουν ένα μεγάλο δομημένο σύνολο ρουτινών, τις οποίες εύκολα μπορούν να ανακαλέσουν και να τις προσαρμόσουν σε νέες καταστάσεις.

**Στρατηγική γνώση** (μεταγνώση) : Είναι η ικανότητα εφαρμογής των συντακτικών και εννοιολογικών γνώσεων για την επίλυση αυθεντικών προβλημάτων στον προγραμματισμό. Βασίζεται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου για το σχεδιασμό προγραμμάτων (ανάλυση - σύνθεση, διατύπωση συνθηκών και αιτιακών συσχετισμών κ.λπ.) και στην ικανότητα μεταφοράς δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων από/σε άλλα γνωστικά αντικείμενα.

Με βάση τα πορίσματα της γνωστικής ψυχολογίας διακρίνονται δύο τύποι γνώσεων (Anderson, 1983):

**Δηλωτική γνώση** (declarative knowledge): Ορίζεται ως η γνώση που αφορά γεγονότα, έννοιες και αρχές: «γνωρίζω κάτι». Η βάση της γνώσης αυτής οργανώνεται σε εννοιολογικές δομές που λέγονται σχήματα. Σε ότι αφορά τον προγραμματισμό, οι δηλωτικές γνώσεις αφορούν στο συντακτικό της γλώσσας και στις βασικές αρχές του προγραμματισμού (π.χ. αναγνώριση του ρόλου μιας υπολογιστικής δομής ή ενός τμήματος αλγορίθμου).

**Διαδικαστική γνώση** (procedural knowledge): Αναφέρεται στην αποτελεσματική χρήση και εφαρμογή των δηλωτικών γνώσεων για την επίλυση προβλημάτων: «γνωρίζω πώς και γιατί». Η διαδικαστική γνώση στον προγραμματισμό σχετίζεται με την ικανότητα εφαρμογής των σχετικών γνώσεων (συντακτικών και εννοιολογικών) για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων προγραμμάτων, τη μετατροπή των δηλωτικών γνώσεων σε προγραμματιστικές ρουτίνες και διαδικασίες, τη δυνατότητα αυτοματοποιημένης ανάκλησης και εφαρμογής των διαδικασιών.

Το γνωστικό φορτίο μιας γλώσσας προγραμματισμού, ελαχιστοποιείται όταν αφαιρεθούν από τη διδασκαλία της γλώσσας, τα στοιχεία εκείνα που δεν έχουν σχέση με την αλγοριθμική σκέψη, όπως είναι οι κανόνες σύνταξης των εντολών, με την απλοποίηση της διαδικασίας μεταγλώττισης – εκτέλεσης του κώδικα. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές θα μπορούσαν πρώτα να διδαχθούν την επίλυση ενός προβλήματος σε θεωρητικό επίπεδο, δημιουργώντας τα νοητικά μοντέλα, τα οποία επικεντρώνονται στην κατασκευή των λύσεων, δίχως οι ίδιοι να ασχοληθούν ιδιαίτερα με τη σύνταξη δυσνόητων εντολών (Resnick, και συν., 2009). Πολλοί ερευνητές, υποστηρίζουν ότι οι γλώσσες προγραμματισμού θα πρέπει να ξεκινούν από ένα χαμηλό επίπεδο «ώστε να μπορεί κάποιος να μάθει εύκολα μια γλώσσα (Papert S., 1993), αλλά και φθάνουν σ' ένα υψηλό επίπεδο, «ώστε να μπορεί να προσφέρει δυνατότητες για πιο πολύπλοκα έργα στο μέλλον» (Harvey & Monig, 2010).

### **3.3. Η Γλώσσα Προγραμματισμού LOGO**

Η γλώσσα LOGO είναι μια εκπαιδευτική γλώσσα προγραμματισμού, που σχεδιάστηκε το 1967 από τους Wally Feurzeig, Seymour Papert και Cynthia Solomon (InfoSys Foundation, 2017). Η LOGO δεν είναι ακρωνύμιο αλλά προέρχεται από την ελληνική λέξη «Λόγος» που σημαίνει «λέξη» ή «λογική σκέψη». Το όνομα «LOGO» δόθηκε από τον Ερευνητή Τεχνητής Νοημοσύνης W. Feurzeig (Goldenberg, 1982), για να τη διακρίνει από άλλες γλώσσες προγραμματισμού



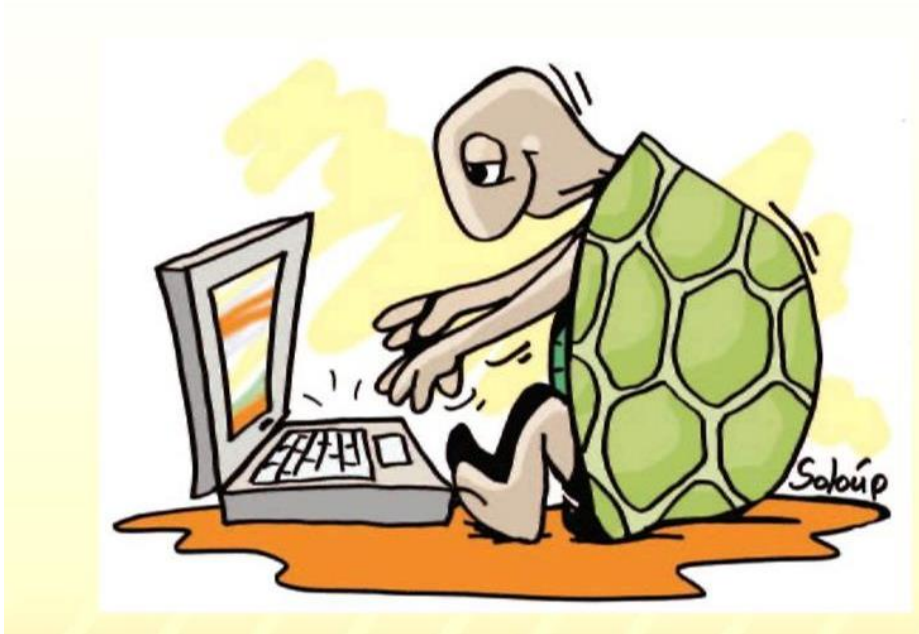
που ήταν κυρίως προσανατολισμένες σε επεξεργασία αριθμών και όχι σε γραφικά ή λογική σκέψη.

«Μαθαίνουμε καλύτερα κάνοντας... αλλά μαθαίνουμε ακόμα καλύτερα αν συνδυάσουμε τη δράση με την ομιλία και το στοχασμό πάνω σ' αυτά που κάνουμε». (S. Papert, 1999).

Η LOGO είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που σχεδόν έχει ταυτιστεί με τη χρήση των υπολογιστών από μικρά παιδιά (πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης). Αυτό συμβαίνει, γιατί δίνει τη δυνατότητα σε παιδιά κάθε ηλικίας να επικοινωνήσουν με τον υπολογιστή και να τον προγραμματίσουν πολύ εύκολα και γρήγορα ακόμη και στην πρώτη γνωριμία με τη γλώσσα. Χρησιμοποιεί τεχνικές συναρτησιακού προγραμματισμού, δηλαδή οι εντολές του χρήστη εκτελούνται με την κλήση ειδικών λειτουργιών, των λεγόμενων συναρτήσεων functions.

Η LOGO είναι μια γλώσσα γενικού σκοπού, όμως έγινε περισσότερο γνωστή για τη δημιουργία γραφικών με χελώνες στις οποίες δίνονται εντολές κίνησης και σχεδίασης για να παράγουν γραφικά, είτε ζωγραφίζοντας στην οθόνη ενός υπολογιστή, είτε δίνοντας εντολές σ' ένα μικρό ρομπότ που ονομάζεται χελώνα, να προβεί αυτό στην εκτέλεση εντολών. Η γλώσσα αυτή, που είναι από τις παλαιότερες γλώσσες προγραμματισμού, δημιουργήθηκε για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Αυτό, δημιουργεί ορισμένες φορές, ένα είδος κριτικής στάσης απέναντι της, επειδή θεωρείται ξεπερασμένη. Μάλλον οι εκπαιδευτικοί προτιμούν το Scratch ως πιο σύγχρονη γλώσσα.

Το Scratch είναι μια διερμηνευόμενη δυναμικά οπτική γλώσσα προγραμματισμού βασισμένη και υλοποιημένη σε Squeak. Όντας το Scratch μια δυναμική γλώσσα, επιτρέπει σε αλλαγές του κώδικα, ακόμη και κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των προγραμμάτων. Έχει ως στόχο τη διδασκαλία εννοιών προγραμματισμού σε παιδιά και εφήβους, ώστε να τους επιτρέψει να δημιουργήσουν παιχνίδια, βίντεο και μουσική. Χρησιμοποιείται σε μια ευρεία ποικιλία δράσεων εντός και εκτός του σχολείου ανά τον κόσμο. Πάντως, η γλώσσα LOGO, σε σχέση με το Scratch, εμφανίζει μια καλύτερη συσχέτιση του προγραμματισμού με στοιχεία Γεωμετρίας που ήδη γνωρίζουν τα παιδιά. (Δαγιακίδου, 2011).



Εικόνα 3- Το περιβάλλον προγραμματισμού του *Super Turtle Adventures*  
Πηγή: Σχολικό Βιβλίο Πληροφορικής Γυμνασίου - Αθήνα 2006

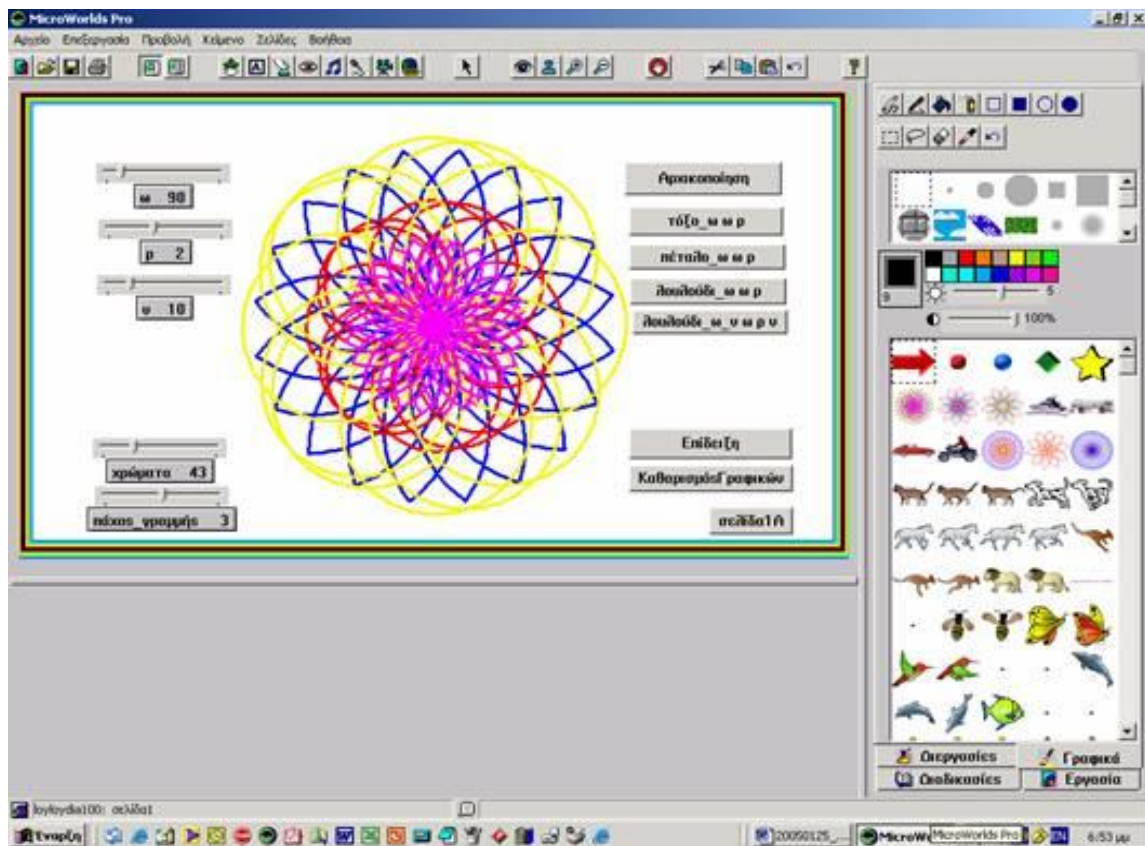
Η γλώσσα LOGO σχεδιάστηκε αρχικά για να διδάξει τις έννοιες του προγραμματισμού που σχετίζονται με τη γλώσσα LISP, η οποία είναι γλώσσα τεχνητής νοημοσύνης, ενώ πολύ αργότερα ήρθε να επιβεβαιώσει αυτό που ο Papert ονόμασε «συνθετική συλλογιστική», όπου οι μαθητές μπορούσαν να κατανοήσουν, να προβλέψουν και να εξηγήσουν την κίνηση της χελώνας σκεφτόμενοι τι θα έκαναν εάν ήταν εκείνοι στη θέση της χελώνας (Papert S. , 1993). Υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις διαλέκτους της γλώσσας LOGO, ενώ η κατάσταση συγχέεται ακόμη περισσότερο από την τακτική εμφάνιση προγραμμάτων γραφικών με χελώνες που αυτοαποκαλούνται «LOGO».

### 3.4. Το Περιβάλλον Προγραμματισμού της LOGO

Το Micro Worlds Pro είναι ένα προγραμματιστικό πολυμεσικό περιβάλλον, δηλαδή, ένα πρόγραμμα με το οποίο να μπορεί κανείς να δημιουργεί προγράμματα και πολυμεσικές εφαρμογές που πλαισιώνονται με τη LOGO. Το Micro Worlds Pro ανήκει στην κατηγορία των εκπαιδευτικών λογισμικών και είναι κατάλληλο για ανάπτυξη συνθετικών εργασιών. Το Micro Worlds Pro, χρησιμοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού Logo, ώστε να μπορεί κάποιος να προγραμματίζει τις χελώνες. Η χελώνα εκτελεί εντολές της Logo, ανάλογα με τον τρόπο που αυτή προγραμματίζεται. Κάθε χελώνα έχει όνομα, θέση, κατεύθυνση, πάχος στυλό, χρώμα στυλό, σχήμα και μπορεί να έχει οδηγία την οποία εκτελεί όταν γίνεται κλικ πάνω της. Οι χελώνες

μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να σχεδιάσουν, ή να «διακοσμήσουν» μια σελίδα και να δημιουργήσουν κινούμενα σχέδια.

Παλαιότερα, σε όλα τα προγράμματα σπουδών του Δημοτικού αλλά και του Γυμνασίου, το Υπουργείο Παιδείας, συνιστούσε τη διδασκαλία της γλώσσας LOGO με το περιβάλλον Micro Worlds Pro, γι' αυτό και έχουν εξοπλιστεί όλα τα σχολικά εργαστήρια πληροφορικής με αυτό το λογισμικό. Στην πραγματικότητα, όμως, οι έννοιες και οι διαδικασίες που διδάσκονται από τη LOGO βοηθούν, σίγουρα, έναν αρχάριο χρήστη να μάθει μια γλώσσα προγραμματισμού ανωτέρου επιπέδου, όπως η Java, η Python ή η C++.



Εικόνα 4- Το περιβάλλον LOGO της MicroWorldsPro  
Πηγή: [http://users.sch.gr/glezou/MicroWorldsPro/2005MICROWORLDS\\_2.htm](http://users.sch.gr/glezou/MicroWorldsPro/2005MICROWORLDS_2.htm)

### 3.5. Τα χαρακτηριστικά της γλώσσας LOGO

Όλες οι γλώσσες προγραμματισμού αποτελούν εργαλεία για την ανάπτυξη μοντέλων. Η Logo σχεδιάστηκε για να δημιουργεί μοντέλα με πολύ εύκολο τρόπο και γι' αυτό το λόγο είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για την ανάπτυξη μοντέλων από παιδιά. Με τη LOGO, μοντελοποιεί κανείς την πραγματικότητα, ξεκινώντας από το σύνολο, το οποίο στη συνέχεια «κομματιάζεται» σε υποέργα, έτσι, ώστε να μπορεί ο σχεδιαστής της

LOGO «να τα διδάξει» στον υπολογιστή (Swan, 1991). Γίνεται, έτσι, χρήση της γλώσσας που ήδη ο υπολογιστής γνωρίζει, προκειμένου να του γίνει διδαχή νέων λέξεων. Συχνά, η διδασκαλία νέων λέξεων στη «χελώνα», αποσκοπεί στο να γράφονται οι διαδικασίες, οι οποίες είναι σύνολα οδηγιών για την εκτέλεση κάθε μικρού έργου.

### **Αλληλεπιδραστικότητα**

Η Logo γενικά χρησιμοποιεί διερμηνέα (interpreter), αν και κάποιες εκδόσεις Logo χρησιμοποιούν μεταγλωττιστή. Η αλληλεπιδραστικότητα της προσέγγισης αυτής, προσφέρει στο χρήστη άμεση ανατροφοδότηση για ξεχωριστές εντολές, βοηθώντας τον, έτσι, στην εκσφαλμάτωση και τη μαθησιακή διαδικασία.

### **Συναρμολογησιμότητα - επεκτασιμότητα**

Τα προγράμματα της LOGO, συνήθως αποτελούν συλλογές μικρών διαδικασιών. Οι διαδικασίες ορίζονται στην καρτέλα «διαδικασίες». Η ειδική λέξη «για», ακολουθείται από το όνομα της διαδικασίας και οι γραμμές-εντολές που ακολουθούν, σχηματίζουν τον ορισμό της διαδικασίας. Η λέξη «τέλος», σηματοδοτεί τη λήξη του ορισμού της διαδικασίας.

Από τη στιγμή που οριστεί μια διαδικασία, τότε αυτή λειτουργεί ως πρωτογενής διαδικασία. Κατ' επέκταση, όταν κάποιος διαβάσει ένα πρόγραμμα σε γλώσσα LOGO, δεν μπορεί να διακρίνει, ποιες λέξεις είναι πρωτογενείς και ποιες έχουν οριστεί από το χρήστη, εκτός αν αυτός είναι γνώστης της συγκεκριμένης διαλέκτου της LOGO. Η εντολή «διάλεξε», αποτελεί πρωτογενή λέξη σε μερικές διαλέκτους της LOGO, ενώ σε άλλες όχι.

Η LOGO επιτρέπει να «χτιστούν» πολύπλοκα σχέδια εργασιών με μικρά βήματα. Ο προγραμματισμός σε LOGO γίνεται, προσθέτοντας στο λεξιλόγιο της χελώνας καινούριες λέξεις με βάση τις λέξεις που ήδη αυτή γνωρίζει. Ο τρόπος αυτός μοιάζει με τον τρόπο που μαθαίνει κάποιος μια ξένη γλώσσα.

### **Ευκαμψία ως προς τύπους δεδομένων**

Πολλές γλώσσες προγραμματισμού είναι αυστηρές, σχετικά με την απαίτηση να γνωρίζουν το είδος δεδομένων που θα χρησιμοποιηθεί. Αυτό κάνει τα πράγματα εύκολα για τον υπολογιστή, αλλά δύσκολα για τον προγραμματιστή. Προτού π.χ. να προσθέσει κάποιος ένα ζευγάρι αριθμών, θα πρέπει να καθορίσει αν πρόκειται για ακέραιους ή πραγματικούς αριθμούς. Στη LOGO δεν απαιτείται κάτι τέτοιο. Όταν ζητήσει κανείς να

κάνει αριθμητική, η LOGO απλά το κάνει. Πιθανώς αυτό να δημιουργεί έκπληξη σε όσους δεν είναι εξοικειωμένοι με τη LOGO, αλλά έχουν δουλέψει με άλλες γλώσσες προγραμματισμού.

Τα «δομικά» στοιχεία της LOGO είναι λέξεις και λίστες. Μια λέξη της LOGO αποτελείται από μια σειρά χαρακτήρων, ενώ η λίστα από μια διατεταγμένη σειρά λέξεων ή λιστών. Οι αριθμοί είναι ειδικές λέξεις με τις οποίες μπορεί κανείς να κάνει αριθμητική με αυτούς τους αριθμούς.

### **3.6. Μαθησιακά προτερήματα της γλώσσας LOGO**

Οι ασχολούμενοι, πειραματίζονται με τις εντολές της LOGO και αξιολογούν το πρόγραμμα για να διαπιστώσουν αν οι εργασίες εκτελούνται όπως τις είχαν σχεδιάσει. Αντιμετωπίζοντας τα λάθος βήματα του υπολογιστή, επαναπροσδιορίζουν τις εντολές, διορθώνοντάς τα λάθος βήματα και τις διαδικασίες, ανάλογα, μέχρις ότου φτάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Σήμερα, λόγω της απλοποίησης του προγραμματισμού με περιβάλλοντα «ΠΑΖΛ» όπως το Scratch, το App Inventor, την Alice κ.ά. που λειτουργούν με οπτικό προγραμματισμό, η εκμάθηση μιας διαδικαστικής γλώσσας προγραμματισμού, όπως η LOGO, μοιάζει σαν να πηγαίνει κάποιος με ένα fiat punto να συναγωνιστεί μια αγωνιστική ferrari.

Το περιβάλλον της LOGO,-όπως προαναφέρθηκε-, είναι κατάλληλο για εκμάθηση του προγραμματισμού, γιατί κατά τη διάρκεια του μαθήματος, οι μαθητές αναλαμβάνουν δύο ρόλους: το ρόλο του δασκάλου, προσπαθώντας να διδάξουν τη χελώνα να κάνει πράγματα και το ρόλο του προγραμματιστή, δίνοντας εντολές στη χελώνα για να εκτελέσει πράγματα. Έτσι, λοιπόν, το μάθημα του προγραμματισμού, γίνεται περισσότερο αντιληπτό από τους μαθητές ως ένα παιχνίδι ρόλων, παρά ως ένα απλό συνηθισμένο μάθημα.

#### **Αναλαμβάνοντας το ρόλο του δασκάλου, οι μαθητές θα πρέπει:**

- Να καταλάβουν τη γνώση που πρόκειται να διδάξουν,
- Να οργανώσουν μια διδακτική προσέγγιση,
- Να σπάσουν τη γνώση σε μικρά, κατανοητά τμήματα,
- Να επικοινωνήσουν με το μαθητή (χελώνα),

- Να θεμελιώσουν τη γνώση ως βάση για μελλοντική μάθηση,
- Να αναγνωρίσουν τις ήδη κεκτημένες γνώσεις της χελώνας και να χτίσουν πάνω σ' αυτές,
- Να είναι ανοικτοί για εξερεύνηση νέων ιδεών όπως αυτές εμφανίζονται,
- Να ανταποκρίνονται στις παρανοήσεις και τα λάθη του μαθητή (χελώνα).

**Ως προγραμματιστές, οι μαθητές οφείλουν να κάνουν τις εξής ενέργειες:**

- Να πειραματίζονται με εντολές LOGO για να τις καταλάβουν και να νιώσουν αυτοπεποίθηση με τη χρήση τους,
- Να σχεδιάζουν τη δουλειά τους και να την οργανώνουν στις διάφορες συνιστώσες της,
- Να γράφουν μια σειρά εντολών για να ολοκληρώνουν κάθε μικρό υποέργο,
- Να οικοδομούν ένα πρόγραμμα, στο οποίο να ολοκληρώνουν όλα τα υποέργα με τη σωστή σειρά,
- Να δοκιμάζουν το πρόγραμμά τους και να αξιολογούν τη δουλειά τους,
- Να εκσφαλματώνουν το πρόγραμμά τους, εντοπίζοντας και διορθώνοντας τα λάθη ή να αναδομούν την προσέγγισή τους.

Αλληλεπιδρώντας οι μαθητές με τη LOGO συλλέγουν, επεξεργάζονται, αναλύουν, συγκρίνουν, αναπαριστούν (συμβολικά, γραφικά, εικονικά), γενικεύουν, ερμηνεύουν δεδομένα, υιοθετώντας μια ποικιλία στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων από την απλή δοκιμή και πλάνη μέχρι τον πιο σύνθετο αφαιρετικό συλλογισμό, ενώ ωθούνται σε συνεχή αυτοπαρατήρηση και αναστοχασμό. Κατά την αλληλεπίδραση αυτή με τα παρεχόμενα υπολογιστικά εργαλεία, αναδύονται και επιλύονται γνωστικές ασυμφωνίες, δομούνται νέα γνωστικά σχήματα, ενώ παράλληλα αναπτύσσουν μεταγνωστική συνείδηση και αποκτούν γνώση για τους τρόπους με τους οποίους μαθαίνουν (Papert S. , 1991). Εξοικειώνονται με τις διαδικασίες πειραματισμού, διατύπωσης υποθέσεων και ελέγχου αυτών, δοκιμής και λάθους, καθώς και συμφιλίωσης, αποδοχής, αποποινικοποίησης και εκμετάλλευσης του λάθους. Αναπτύσσουν υψηλό βαθμό αυτοεκτίμησης, υπευθυνότητας και σεβασμού στο διαφορετικό και καλλιεργούν δεξιότητες έκφρασης, συνεργασίας και επικοινωνίας.

Τέλος, εκσφαλματώνουν τις εντολές και τις διαδικασίες με το να αναδομούν μερικές φορές την προσέγγισή τους (Γλέζου & Γρηγοριάδου, 2004).

Η LOGO είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που συχνά εκλαμβάνεται ως μια φιλοσοφία της εκπαίδευσης, της ανακαλυπτικής μάθησης ή του κονστρουκτιβισμού. Παρόλο που συχνά αμφισβητείται η εκπαιδευτική της αποτελεσματικότητα, η γλώσσα Logo, θεωρείται ιδανικό εργαλείο για να μαθαίνει κανείς «κάνοντας πράγματα» (learning by doing) (OpenWorld Learning, 2014). Αναμφίβολα, αποτελεί σημαντικό εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού για την ανάπτυξη δεξιοτήτων εξερεύνησης, δημιουργικότητας, επίλυσης προβλημάτων, λογικής-αλγοριθμικής σκέψης.

Η LOGO δημιουργήθηκε για εκπαίδευση των παιδιών στον προγραμματισμό και θα είναι πάντα ένα σημείο αναφοράς όταν μιλάμε για μάθημα προγραμματισμού σε μικρές ηλικίες. Γίνεται, λοιπόν, αντιληπτό ότι η LOGO είναι μια γλώσσα ιδιαίτερα κατάλληλη για μικρές ηλικίες μαθητών, καθώς συνδυάζει παιχνίδι ρόλων. Είναι απλή στη σύνταξή της, ενώ υπάρχει άμεση επαφή με το μαθητή. Καθώς, λοιπόν, ο μαθητής βλέπει οπτικά το αποτέλεσμα των εντολών στην οθόνη και αλληλεπιδρά με τη χελώνα, γίνεται δημιουργός δικών του κανόνων λειτουργίας (εντολών προγραμματισμού), μέσα από ένα ευχάριστο περιβάλλον προγραμματισμού που δεν έχει να κάνει με ένα αυστηρό σύστημα σύνταξης εντολών.

### **3.7. Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα τύπου «ΠΑΖΛ»**

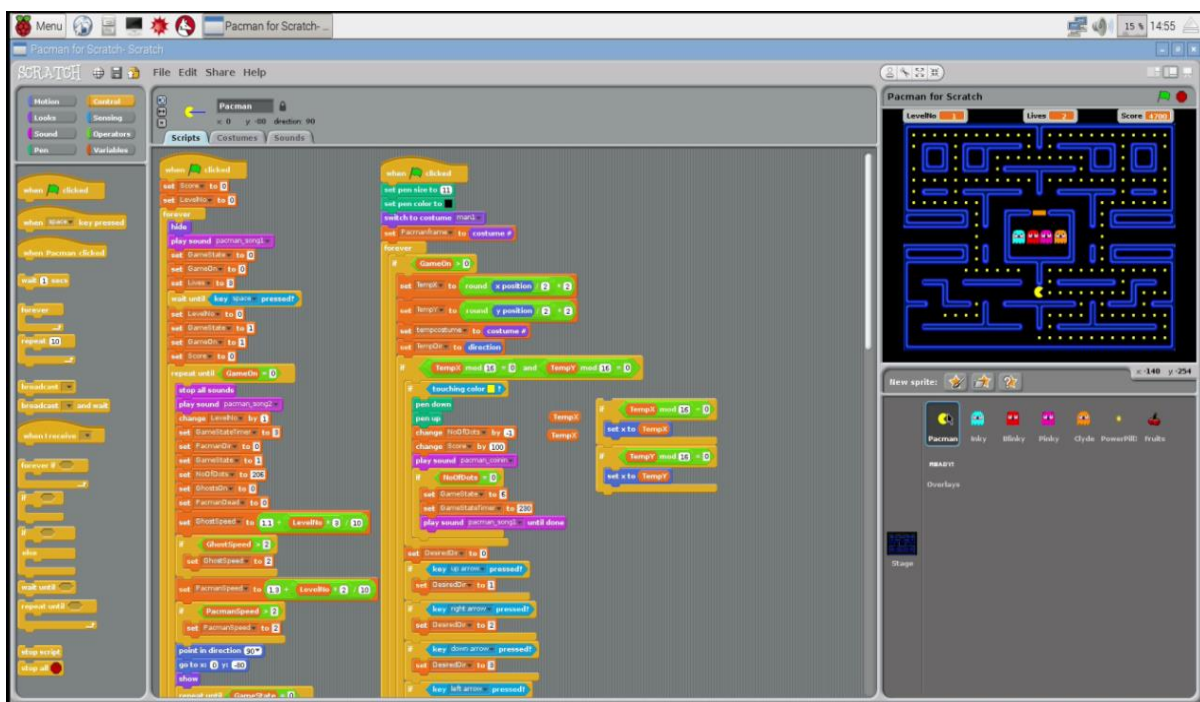
Τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα τύπου «παζλ» ή «τουβλάκια» αντικαθιστούν την παραδοσιακή σύνταξη κώδικα, χρησιμοποιώντας οπτικές εντολές αντί για τις γραπτές. Η προσέγγιση αυτή μειώνει το γνωστικό φορτίο, που σχετίζεται με τη σύνταξη των εντολών, επιτρέποντας στους χρήστες να επικεντρωθούν στην εννοιολογική επίλυση ενός προβλήματος. Επίσης, οι γλώσσες αυτού του τύπου θεωρείται ότι είναι εύκολες για τους χρήστες όλων των ηλικιών, γνωστικών υποβάθρων και ενδιαφερόντων, επιτρέποντάς τους να πειραματιστούν με τα διάφορα συστατικά τους μέρη, απλά ενώνοντας κομμάτια κώδικα μαζί, όπως ακριβώς ενώνουν τουβλάκια LEGO (Resnick, et al., 2009).

Τα περιβάλλοντα που συγκεντρώνουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά ονομάζονται Περιβάλλοντα Προγραμματισμού για Αρχάριους (NPE – Novice Programming



Environments) (Krul, 2012). Τα NPE, όπως το Scratch, το Alice και τα Lego Mindstorms NXT, έχουν γνωρίσει μεγάλη αποδοχή και δημοσιότητα τα τελευταία έτη, καθώς η έρευνα έχει δείξει ότι τα NPE διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προσέλευση και διατήρηση νέων προγραμματιστών στα σχολικά και μη περιβάλλοντα (Federici, 2011).

Ένα NPE χρησιμοποιεί οπτικά στοιχεία αντί για προγραμματιστικές εντολές, αποκρύπτοντας την πολυπλοκότητα της συγγραφής κώδικα των γλωσσών προγραμματισμού και καθιστώντας ευκολότερη την κατανόηση και χρήση των βασικών αλγοριθμικών δομών από τους αρχάριους προγραμματιστές (Roy, Rousse, & DeMeritt, 2012).



Εικόνα 5- Το περιβάλλον προγραμματισμού SCRATCH  
(πηγή: [https://www.raspberrypi.org/magpi/wp-content/uploads/2015/10/Scratch\\_Pac\\_Man.png](https://www.raspberrypi.org/magpi/wp-content/uploads/2015/10/Scratch_Pac_Man.png))

Τα NPE έχουν μια ευχάριστη διεπαφή, με την οποία διευκολύνουν την ανάπτυξη του λογισμικού και το περιβάλλον προγραμματισμού. Δεν είναι «απειλητικά» ή «εχθρικά» για κάποιον αρχάριο προγραμματιστή. Χρησιμοποιώντας αυτά τα περιβάλλοντα που είναι φιλικά προς το χρήστη, οι μαθητές δεν αισθάνονται πλέον άγχος, ούτε χαμηλή αυτοεκτίμηση, όταν έρχονται σε επαφή με ένα τέτοιο περιβάλλον προγραμματισμού. Μάλιστα, λόγω της ευχρηστίας των NPE, οι μαθητές εμφανίζονται πιο δεκτικοί για περαιτέρω εμβάθυνση στον προγραμματισμό (Olabe, Olabe, Basogain, & Castaño, 2011).



Ωστόσο, δεν πρέπει να μας διαφεύγει ότι η χρήση ενός NPE, δε λύνει το πρόβλημα της σύνταξης των εντολών, δεδομένου ότι ο μαθητής θα πρέπει να το αντιμετωπίσει αργότερα, και μάλιστα, κατά την εκμάθηση μιας δεύτερης «παραδοσιακής» γλώσσας. Συνήθως, ο μαθητής το αναβάλλει, προκειμένου μπορεί ο ίδιος να κατανοήσει τις βασικές προγραμματιστικές αρχές(Wilson & Moffat, 2010).

Έχει παρατηρηθεί, ότι οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στο μάθημα του προγραμματισμού, όταν εντάσσονται,- μέσα στο πλαίσιο διδασκαλίας-, θέματα που κινούν άμεσα το ενδιαφέρον τους(Gray, Abelson, Wolber, & Friend, 2012). Οι Margulieux et al. (2013), επισημαίνουν ότι το πρόβλημα της μη συμμετοχής των μαθητών στο μάθημα του προγραμματισμού, μπορεί να αντιμετωπιστεί, μετατρέποντας τον εισαγωγικό προγραμματισμό σε μια εύκολη και διασκεδαστική εμπειρία. Υπάρχουν, πράγματι, διάφοροι τρόποι, προκειμένου να ευοδωθεί η προσπάθειά τους αυτή. Ένας τρόπος, είναι αυτός της μείωσης του ενδογενούς γνωστικού φορτίου που απαιτείται από τους αρχάριους για την εκμάθηση του προγραμματισμού, με αντίστοιχη μείωση της ποσότητας των πληροφοριών που χρησιμοποιούνται για την επίλυση ενός προβλήματος(Robins, Rountree, & Rountree, 2003).



Εικόνα 6- Το περιβάλλον προγραμματισμού ALICE  
(πηγή: [https://www.alice.org/wp-content/uploads/2017/05/BuildingAScene\\_Image.jpg](https://www.alice.org/wp-content/uploads/2017/05/BuildingAScene_Image.jpg))

Στα περιβάλλοντα NPEδεν υπάρχει η ακολουθία που συναντάμε στο διαδικασιακό προγραμματισμό, δηλαδή:

editor+compiler+linker→executable code

Οι μαθητές κατανοούν πιο εύκολα τις οπτικές εντολές («ΤΟΥΒΛΑΚΙΑ» ή «ΠΑΖΛ»), από τη συγγραφή κώδικα, που για να γίνει εκτελέσιμος από το λειτουργικό σύστημα, θα πρέπει να περάσει από μία διαδικασία μεταγλώττισης, προκειμένου να φανούν τα αποτελέσματα εκτέλεσης των εντολών.

Υπάρχει ουσιαστικά ένα λειτουργικό κενό μεταξύ των περιβαλλόντων τύπου «ΠΑΖΛ» και των κλασικών περιβαλλόντων συγγραφής κώδικα και αυτό το κενό έρχεται να το καλύψει η εφαρμογή «Super Turtle Adventures». Στην παρούσα εργασία δημιουργήθηκε ένα περιβάλλον προγραμματισμού NPE, το «Super Turtle Adventures» (βλ. εικόνα 7), το οποίο βοηθάει το μαθητή παρέχοντας του τις εντολές κίνησης της χελώνας καθώς και μια προαιρετική επαναληπτική δομή για να μπορέσει να φτάσει στους στόχους του παιχνιδιού που είναι η ανακύκλωση.



Εικόνα 7- Το περιβάλλον προγραμματισμού του Super Turtle Adventures

Η εφαρμογή «Super Turtle Adventures», γεφυρώνει το χάσμα του οπτικού προγραμματισμού με τον διαδικαστικό προγραμματισμό. Η εφαρμογή «Super Turtle Adventures», έχει ενσωματώσει μέσα της ένα περιβάλλον προγραμματισμού (Editor, Interpreter, Compiler και Linker), μέσα στο οποίο ο μαθητής

μπορεί να προγραμματίζει, χρησιμοποιώντας «ΤΟΥΒΛΑΚΙΑ» αλλά και ταυτόχρονα να δημιουργεί κώδικα, εισάγοντας ή αλλάζοντας τις εντολές, και προσθέτοντας ή αφαιρώντας γραμμές κώδικα στον editor της γλώσσας προγραμματισμού. Η γλώσσα LOGO εισάγει τον μαθητή στον προγραμματισμό με την έννοια ότι μπορεί να γράψει εντολές, να δώσει σημασία στη σύνταξη των εντολών, να φτιάξει μεταβλητές όπου τις χρειάζεται, να δημιουργήσει δικές του συναρτήσεις κτλ.

### **3.8. Η «Ώρα του Κώδικα»**

Η «ώρα του κώδικα» είναι ένα κίνημα, το οποίο ξεκίνησε το 2013 από τους αδερφούς Hadi Partovi και Ali Partovi, τους ιδρυτές του code.org (Wikimedia Foundation, Inc., 2018). Η «ώρα του κώδικα» είναι ένα παγκόσμιο κίνημα που σήμερα φθάνει σε δεκάδες εκατομμύρια μαθητές σε 180+ χώρες. Οποιοσδήποτε και οπουδήποτε αυτός βρίσκεται, μπορεί να οργανώσει μια εκδήλωση για την «ώρα του κώδικα». Τα ωριαία μαθήματα είναι διαθέσιμα σε πάνω από 30 γλώσσες και δεν χρειάζεται, καμία απολύτως εμπειρία, προκειμένου να τα πραγματοποιήσει κανείς.

Στην «ώρα του κώδικα», γίνεται μια ωριαία εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών, και είναι ειδικά σχεδιασμένη, ώστε να απομυθοποιήσει τη συγγραφή κώδικα και να δείξει ότι μπορεί κάποιος να μάθει τα βασικά.

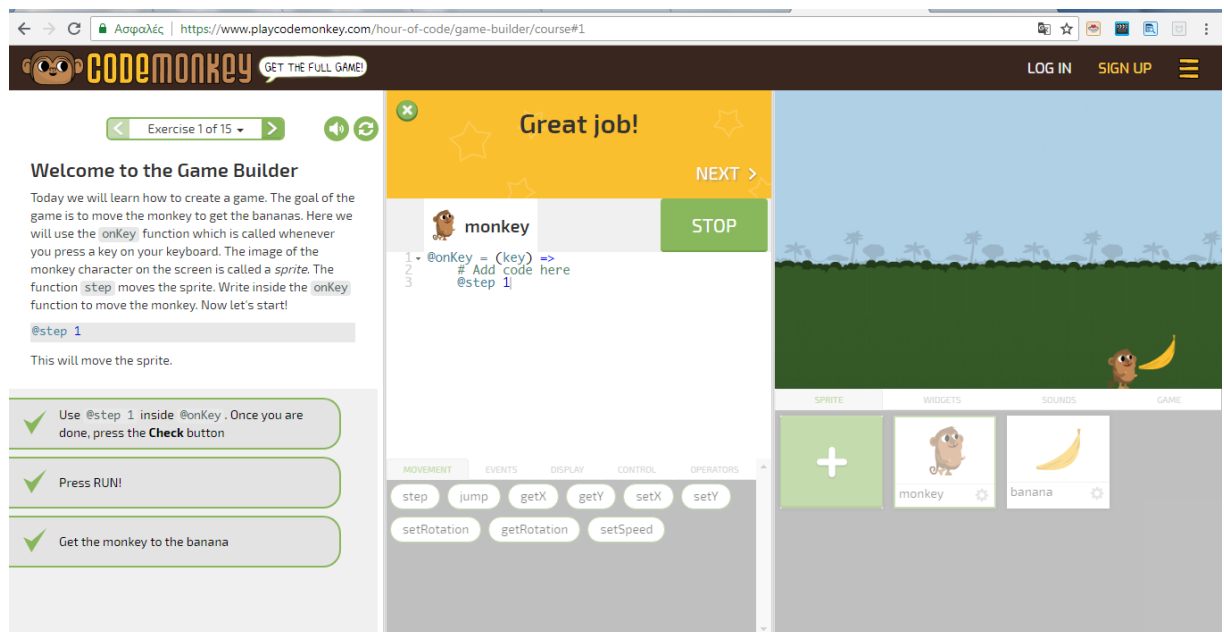
Η «ώρα του κώδικα», μπορεί να οργανωθεί σαν μία εκδήλωση στο σχολείο ή την τοπική κοινωνία ή σ' ένα σύλλογο, σ' ένα μη κερδοσκοπικό οργανισμό ή ακόμη και στην εργασία του καθενός. Η «ώρα του κώδικα», μπορεί να λάβει χώρα σε οποιονδήποτε χρόνο, ενώ μπορεί ο οποιοσδήποτε να φιλοξενήσει μια «ώρα του κώδικα» ανά πάσα στιγμή. Βασικός, βέβαια, στόχος της εκστρατείας, είναι να δοκιμάσουν μια «ώρα του κώδικα», τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια μαθητές, κατά τη διάρκεια της πρώτης εβδομάδας του Δεκεμβρίου κάθε χρόνο. Κι' αυτό γίνεται, για τον εορτασμό της Εκπαιδευτικής Εβδομάδας της Επιστήμης των Υπολογιστών. Δεν πρόκειται, πάντως για μια συγκεκριμένη ώρα. Ο καθένας μπορεί να οργανώσει την «Ώρα του Κώδικα», οποτεδήποτε κατά τη διάρκεια της «εβδομάδας του κώδικα». Μάλιστα, αν δεν μπορέσει κατά τη διάρκεια της «εβδομάδας του κώδικα», μπορεί να την πραγματοποιήσει μια εβδομάδα πριν ή μετά.

Κάθε μαθητής, θα πρέπει να έχει την ευκαιρία να μάθει την επιστήμη των υπολογιστών, γιατί αυτό, τον βοηθά να καλλιεργήσει δεξιότητες επίλυσης

προβλημάτων, καθώς και ν' αναπτύξει τη λογική και τη δημιουργικότητά του. Ξεκινώντας από μικροί, οι μαθητές έχουν ένα θεμέλιο για επιτυχία σε οποιαδήποτε επαγγελματική σταδιοδρομία του 21ου αιώνα (CODE.org - Promote Computer Science, 2018).

Η «ώρα του κώδικα» οργανώνεται από τον μη-κερδοσκοπικό οργανισμό Code.org, ο οποίος σαν στόχο έχει τη διάδοση της επιστήμης των υπολογιστών στα περισσότερα σχολεία, και αποσκοπεί, συνάμα, να αυξήσει τη συμμετοχή των μαθητών τους, ανεξαρτήτως φύλου ή φυλής. Συμμετέχοντες στην προσπάθεια αυτή του οργανισμού code.org, είναι μεγάλες εταιρίες όπως η Microsoft, η Apple, η Amazon, διάφορα σωματεία νεολαίας της Αμερικής, καθώς και πολλά άλλα σωματεία ανά τον κόσμο.

Οι δραστηριότητες της Ώρας του Κώδικα είναι αυτο-κατευθυνόμενες. Το μόνο που χρειάζεται κάποιος για να δοκιμάσει τα τρέχοντα σεμινάρια του code.org, είναι να διαλέξει το σεμινάριο που θέλει και να βρει μία ώρα χρόνο. Ο οργανισμός θα φροντίσει για τα υπόλοιπα. Επίσης, υπάρχουν επιλογές για κάθε ηλικία και επίπεδο εμπειρίας, ξεκινώντας από το νηπιαγωγείο.



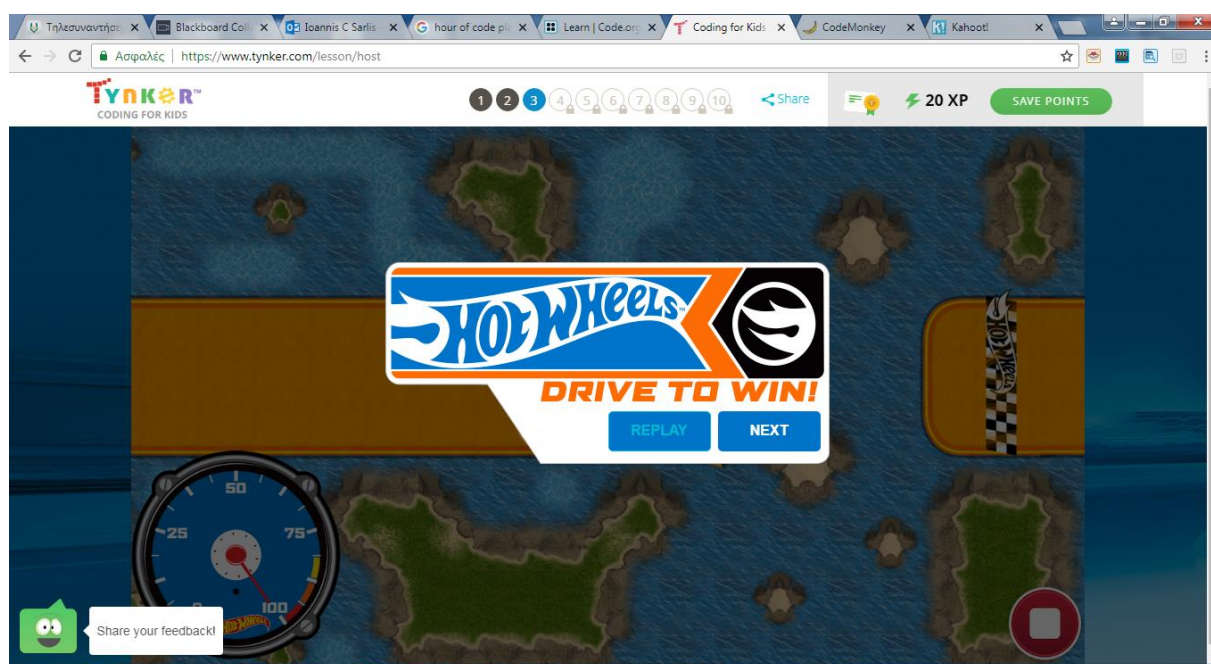
Εικόνα 8- Το παιχνίδι συγγραφής κώδικα CODEMONKEY για την «ώρα του κώδικα»

Πηγή: <https://www.playcodemonkey.com/blog/hour-of-code/>

Τα σεμινάρια code.org, λειτουργούν, σήμερα, σε πολλά «πακέτα» και με όλα τα προγράμματα περιήγησης. Επίσης, προσφέρεται η δυνατότητα να λειτουργήσουν οι δραστηριότητες, χωρίς σύνδεση, αν το σχολείο δεν μπορεί να έχει σύνδεση στο internet.



Στόχος της «Ωρας του Κώδικα», δεν είναι να διδάξει οποιονδήποτε πώς να γίνει ειδικός επιστήμονας υπολογιστών μέσα σε μία ώρα. Απλά, μια ώρα είναι αρκετή, μόνο για να μάθει κανείς ότι η επιστήμη των υπολογιστών είναι διασκεδαστική και δημιουργική. Ακόμη, να βεβαιωθεί ο καθένας, ότι η μία ώρα, είναι προσιτή σε όλες τις ηλικίες και για όλους τους μαθητές, ανεξάρτητα από την προηγούμενη εμπειρία τους. Το μέτρο της επιτυχίας αυτής της εκστρατείας δεν έγκειται στο «πόσα» μαθαίνουν οι μαθητές της Πληροφορικής, αλλά το τι μαθαίνουν. Η επιτυχία αντικατοπτρίζεται στην ευρεία συμμετοχή όλων των φυλετικών, εθνικών και κοινωνικοοικονομικών ομάδων, καθώς και στην επακόλουθη αύξηση εγγραφής και συμμετοχής που διαπιστώνει κανείς στα μαθήματα Πληροφορικής σε όλα τα επίπεδα. Εκατομμύρια συμμετέχοντες καθηγητές και φοιτητές αποφάσισαν να προχωρήσουν πέρα από αυτή την μία ώρα. Ενδιαφέρθηκαν να μάθουν για μια ολόκληρη μέρα ή για μια ολόκληρη εβδομάδα ή και περισσότερο. Πολλοί, μάλιστα, μαθητές, αποφάσισαν να εγγραφούν σε ολόκληρο μάθημα ή ακόμα και σε Πανεπιστήμιο, ώστε να ικανοποιήσουν τα «θέλω» τους για μάθηση, προκειμένου να ευοδωθεί η προσπάθειά τους αυτή.



Εικόνα 9- Το παιχνίδι συγγραφής κώδικα HOTWHEELS για την «ώρα του κώδικα»

Πηγή: <https://www.tynker.com/hour-of-code/>

Εκτός από τους φοιτητές, ένας άλλος «ωφελημένος» μαθητής είναι ο εκπαιδευτικός, ο οποίος αποκτά πλέον την αυτοπεποίθηση, ότι μπορεί, - μετά από μία

ώρα-, να διδάξει την επιστήμη των υπολογιστών, ακόμα κι' αν δεν έχει πτυχίο επιστήμονα στους υπολογιστές. Δεκάδες χιλιάδες εκπαιδευτικοί αποφασίζουν να ασχοληθούν με την επιστήμη της πληροφορικής, περαιτέρω, είτε παρακολουθώντας μαθήματα, είτε προσφέροντας διαδικτυακά μαθήματα ή και τα δύο. Αυτό ισχύει και για τους διευθυντές των σχολείων, οι οποίοι έχουν πλέον συνειδητοποιήσει ότι η επιστήμη των υπολογιστών είναι κάτι που και οι μαθητές τους θέλουν και οι εκπαιδευτικοί τους μπορούν.

### **3.9. Εκπαιδευτική Ρομποτική**

Η Ρομποτική είναι μια διαφορετική εκπαιδευτική προσέγγιση, μέσω της οποίας ένα παιδί, καλείται να ανακαλύψει τον κόσμο της μηχανικής και να τον συνδυάσει με τον κόσμο της πληροφορικής. Πρόκειται για μια ευχάριστη επιμορφωτική δραστηριότητα, όπου μέσα από ένα δομημένο πρόγραμμα μαθημάτων, λαμβάνουν τα παιδιά πολύτιμα εφόδια, τα οποία λειτουργούν υποστηρικτικά στις σχολικές τους επιδόσεις. Χρησιμοποιώντας «τουβλάκια», αισθητήρες και κινητήρες, πετυχαίνουν να συνθέτουν τις δικές τους μηχανικές κατασκευές. Στη συνέχεια, με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, τα παιδιά δίνουν ζωή στις κατασκευές τους, κάνοντας, έτσι, τα πρώτα τους βήματα στον προγραμματισμό και τους αλγορίθμους.

Η εκπαιδευτική ρομποτική, προσφέρεται για την καλλιέργεια πνεύματος ομαδικής συνεργασίας στους μαθητές, ενώ τους ενθαρρύνει να πειραματιστούν και να εφαρμόσουν αυτά που έχουν διδαχθεί από τα γνωστικά πεδία των Μαθηματικών, της Φυσικής, της Τεχνολογίας και της Πληροφορικής. Επιπλέον, έρχονται σε επαφή με τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού και ανακαλύπτουν τις υποσυνείδητες χρήσεις των οργάνων του ανθρώπινου σώματος και το πώς αυτές εφαρμόζονται στην τεχνολογία (π.χ. κίνηση με εμπόδια, χρώμα, κ.ά). Τα παιδιά όταν σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και προγραμματίζουν ρομπότ, έχουν την ευκαιρία να μάθουν, παίζοντας και να αναπτύσσοντας δεξιότητες.

Η ρομποτική, αφενός, είναι μία διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα δραστηριότητα που δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να εμπλακεί με τη δράση, αφετέρου δίνει αυτή η ίδια, τη δυνατότητα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης για τη διδασκαλία διαφόρων εννοιών, κυρίως, από τις Φυσικές Επιστήμες και άλλα γνωστικά αντικείμενα, όπως:

- Φυσική (μελέτη της κίνησης, μελέτη της επίδρασης της τριβής, μελέτη της σχέσης των δυνάμεων, μεταφορά ενέργειας κ.α).
- Μαθηματικά και Γεωμετρία (αναλογίες, μέτρηση αποστάσεων, κατανόηση βασικών γεωμετρικών ιδιοτήτων όπως η περίμετρος κ.α).
- Μηχανική (κατασκευή, έλεγχος και αξιολόγηση μηχανικών λύσεων κ.α).
- Τεχνολογία (τεχνολογικός αλφαριθμητισμός κ.α).
- Ιστορία (κατασκευή ρομπότ-καταπέλτης του Αρχιμήδη). Τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν την ανάπτυξη της τεχνολογίας εκείνης της εποχής, καθώς και το έργο και την προσωπικότητα του Αρχιμήδη.

Βοηθούν, ο συνδυασμός εννοιών από διαφορετικές, γνωστικές περιοχές (τεχνολογία, τέχνη, περιβάλλον, κοινωνία, μαθηματικά, φυσικές επιστήμες) με διαθεματικά project (συνθετικές εργασίες) κ.λπ.

Η εκπαιδευτική Ρομποτική, έχει θετικές επιπτώσεις, εκτός από το γνωστικό τομέα, και στο συναισθηματικό (αυτοεκτίμηση, αυτοπεποίθηση), καθώς και στον κοινωνικό (κοινωνικοποίηση, απομυθοποίηση). Επιπλέον, με τη βοήθεια της ρομποτικής, μπορεί ο εκπαιδευτικός στη διδασκαλία του να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη και άλλων κρίσιμων δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως:

- ομαδική εργασία
- επίλυση προβλημάτων (ανάλυση, σχεδίαση, υλοποίηση, δοκιμή και πειραματισμός, αξιολόγηση)
- καινοτομία
- διαχείριση έργου (διαχείριση χρόνου, κατανομή έργου και πόρων κ.α)
- προγραμματισμός
- δεξιότητες επικοινωνίας
- πολύτιμες νοητικές δεξιότητες (αναλυτική και συνθετική σκέψη, δημιουργικότητα, κριτική σκέψη).

Η εκπαιδευτική ρομποτική εμπνέεται από:

- τον κονστρουκτιβισμό (constructivism), τη θεωρία του Jean Piaget, ο οποίος υποστηρίζει ότι η μάθηση στον άνθρωπο δεν είναι αποτέλεσμα μετάδοσης της γνώσης, αλλά μια ενεργητική διαδικασία κατασκευής της γνώσης που βασίζεται στις εμπειρίες (Piaget, 1972).
- τον εποικοδομισμό (constructionism), την εκπαιδευτική φιλοσοφία του S. Papert που προσθέτει ότι η απόκτηση νέας γνώσης, συντελείται πιο αποτελεσματικά, όταν αυτοί που μαθαίνουν, ασχολούνται με την κατασκευή προϊόντων που έχουν προσωπικό νόημα γι' αυτούς. Ο στόχος του εποικοδομισμού, είναι να δώσει στα παιδιά να κάνουν κατάλληλα πράγματα, έτσι ώστε να μάθουν στην πράξη με αποτελεσματικότερο τρόπο από ό, τι πριν (Papert S. , 1980).

Όραμα της ρομποτικής, είναι ν' αναπτύξουν όλοι οι μαθητές αυτές τις δεξιότητες, οι οποίες στα πλαίσια της παγκοσμιοποίησης, αποτελούν, -μάλιστα-, επιτακτική ανάγκη για την προετοιμασία πολιτών του κόσμου που θα μπορούν να συνεισφέρουν θετικά σε παγκόσμια κλίμακα. (Αλεξανδρίδου, 2011).

Η εφαρμογή Super Turtle Adventures, συνδυάζει την εκπαιδευτική ρομποτική με τη συγγραφή κώδικα σ' ένα επίπεδο που ο μαθητής, μπορεί να οδηγεί ένα εικονικό ρομπότ (το χελωνορομπότ), γράφοντας κώδικα σε γλώσσα LOGO. Ο S. Papert (1993), όταν κατασκεύασε τη LOGO, δημιούργησε ένα ρομπότ-χελώνα το οποίο κινούταν σε δύο διαστάσεις και εκτελούσε τις εντολές που έδιναν οι μαθητές. Ταυτίζεται, πάντως, η φιλοσοφία της γλώσσας LOGO με τη φιλοσοφία της ρομποτικής, στο ότι οι μαθητές μαθαίνουν να «κατασκευάζουν» νέες γνώσεις (θεωρία του εποικοδομισμού). Αυτή, λοιπόν, η φιλοσοφία υιοθετήθηκε από τον υποφαινόμενο ερευνητή, στην κατασκευή της εφαρμογής παιχνιδιού Super Turtle Adventures.

### **3.10. Ανακεφαλαίωση**

Ο προγραμματισμός βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν την αναλυτική και συνθετική τους σκέψη, ενισχύει τις δεξιότητές τους στο σχεδιασμό και την επίλυση αλγορίθμων και έχει θετικό αντίκτυπο στη δημιουργικότητα και τη φαντασία τους. Οι γλώσσες προγραμματισμού, έχουν εξελιχθεί τόσο πολύ σε θέματα φιλικότητας με το χρήστη, ώστε μπορούν, σήμερα, οι μαθητές τού Δημοτικού, ή ακόμα και του Νηπιαγωγείου, να δημιουργούν δικό τους κώδικα.



Επισημαίνεται και στο κεφάλαιο αυτό (3<sup>ο</sup>), ότι η LOGO είναι μια γλώσσα γενικού σκοπού, όμως έγινε περισσότερο γνωστή για τη δημιουργία γραφικών με χελώνες στις οποίες δίνονται εντολές κίνησης και σχεδίασης για να παράγουν γραφικά, είτε ζωγραφίζοντας στην οθόνη ενός υπολογιστή, είτε δίνοντας εντολές σ' ένα μικρό ρομπότ που ονομάζεται χελώνα, να προβεί αυτό στην εκτέλεση εντολών. Η γλώσσα αυτή, που είναι από τις παλαιότερες γλώσσες προγραμματισμού, δημιουργήθηκε για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Η γλώσσα LOGO, σε σχέση με τη γλώσσα Scratch, εμφανίζει μια καλύτερη συσχέτιση του προγραμματισμού με στοιχεία Γεωμετρίας που ήδη γνωρίζουν τα παιδιά.

Ακόμη, γίνεται, εδώ, αναφορά στο Micro WorldsPro, ότι, δηλαδή, είναι ένα προγραμματιστικό πολυμεσικό περιβάλλον, ένα πρόγραμμα με το οποίο μπορούμε να δημιουργούμε προγράμματα και πολυμεσικές εφαρμογές που πλαισιώνονται με τη LOGO.

Είναι γεγονός, ότι το θέμα της συγγραφής κώδικα (coding), δεν λύνεται απλά με την αντικατάσταση του κλασσικού προγραμματισμού με «τουβλάκια», διότι οι μαθητές ή οι σπουδαστές θα έρθουν αργά ή γρήγορα αντιμέτωποι με το «εχθρικό περιβάλλον» ενός editor, ενός compiler και ενός linker προκειμένου να προγραμματίσουν σε μια «κλασσική» γλώσσα προγραμματισμού.

Αναφορικά με τα NPE, έχουν αυτά μια ευχάριστη διεπαφή, ώστε να μπορούν να διευκολύνουν την ανάπτυξη του λογισμικού και το περιβάλλον προγραμματισμού. Δεν είναι «απειλητικά» ή «εχθρικά» για κάποιον αρχάριο προγραμματιστή. Αντίθετα, χρησιμοποιώντας αυτά τα περιβάλλοντα που είναι φιλικά προς το χρήστη, οι μαθητές δεν αισθάνονται άγχος ούτε χαμηλή αυτοεκτίμηση, όταν έρχονται σε επαφή με ένα τέτοιο περιβάλλον προγραμματισμού. Ως εκ τούτου η δημιουργία ενός περιβάλλοντος NPE για την εκμάθηση προγραμματισμού, κρίνεται αναγκαία.

Στο ίδιο κεφάλαιο (3<sup>ο</sup>), αναφέρεται πως η ερευνητική ομάδα έκρινε απαραίτητο να προχωρήσει στη δημιουργία μιας εφαρμογής, η οποία να έμοιαζε σαν ηλεκτρονικό παιχνίδι, - για να προσελκύσει τους μαθητές-, αλλά στην ουσία να έχει τη δυνατότητα να διδάξει στο μαθητή προγραμματισμό, ενσωματώνοντας ένα περιβάλλον NPE μέσα στο παιχνίδι «Super Turtle Adventures». Η εφαρμογή Super Turtle Adventures, συνδυάζει την εκπαιδευτική ρομποτική με τη συγγραφή κώδικα σ' ένα επίπεδο που ο μαθητής, μπορεί να οδηγεί ένα εικονικό ρομπότ (το χελωνορομπότ), γράφοντας κώδικα

σε γλώσσα LOGO. Ταυτίζεται, πάντως, η φιλοσοφία της γλώσσας LOGO με τη φιλοσοφία της ρομποτικής, στο ότι οι μαθητές μαθαίνουν να «κατασκευάζουν» νέες γνώσεις (θεωρία του εποικοδομισμού). Αυτή, λοιπόν, η φιλοσοφία υιοθετήθηκε από τον υποφαινόμενο ερευνητή, στην κατασκευή της εφαρμογής παιχνιδιού Super Turtle Adventures.

Τέλος, καταλήγει κανείς στο ζητούμενο που δεν είναι άλλο από την «ουσία» του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures» και το οποίο βοηθάει το μαθητή, παρέχοντας του τις εντολές κίνησης της χελώνας, καθώς και μια προαιρετική επαναληπτική δομή για να μπορέσει να φτάσει στους στόχους του παιχνιδιού που είναι η ανακύκλωση.

Πάντως, μπορεί ο αναγνώστης της παρούσας εργασίας να εξοικειωθεί άμεσα με τις τέσσερις φάσεις κατασκευής του εκπαιδευτικού παιχνιδιού «Super Turtle Adventures», όπως αυτές περιγράφονται με κάθε λεπτομέρεια στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο.

# Κεφάλαιο 4

## Μεθοδολογία

Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει τις διαδικασίες που αναπτύχθηκαν κατά τη διαδικασία σχεδίασης και υλοποίησης της εφαρμογής. Αναλύονται οι τέσσερις φάσεις κατασκευής του εκπαιδευτικού παιχνιδιού «Super Turtle Adventures» και περιγράφεται με λεπτομέρεια κάθε στάδιο κατασκευής του.

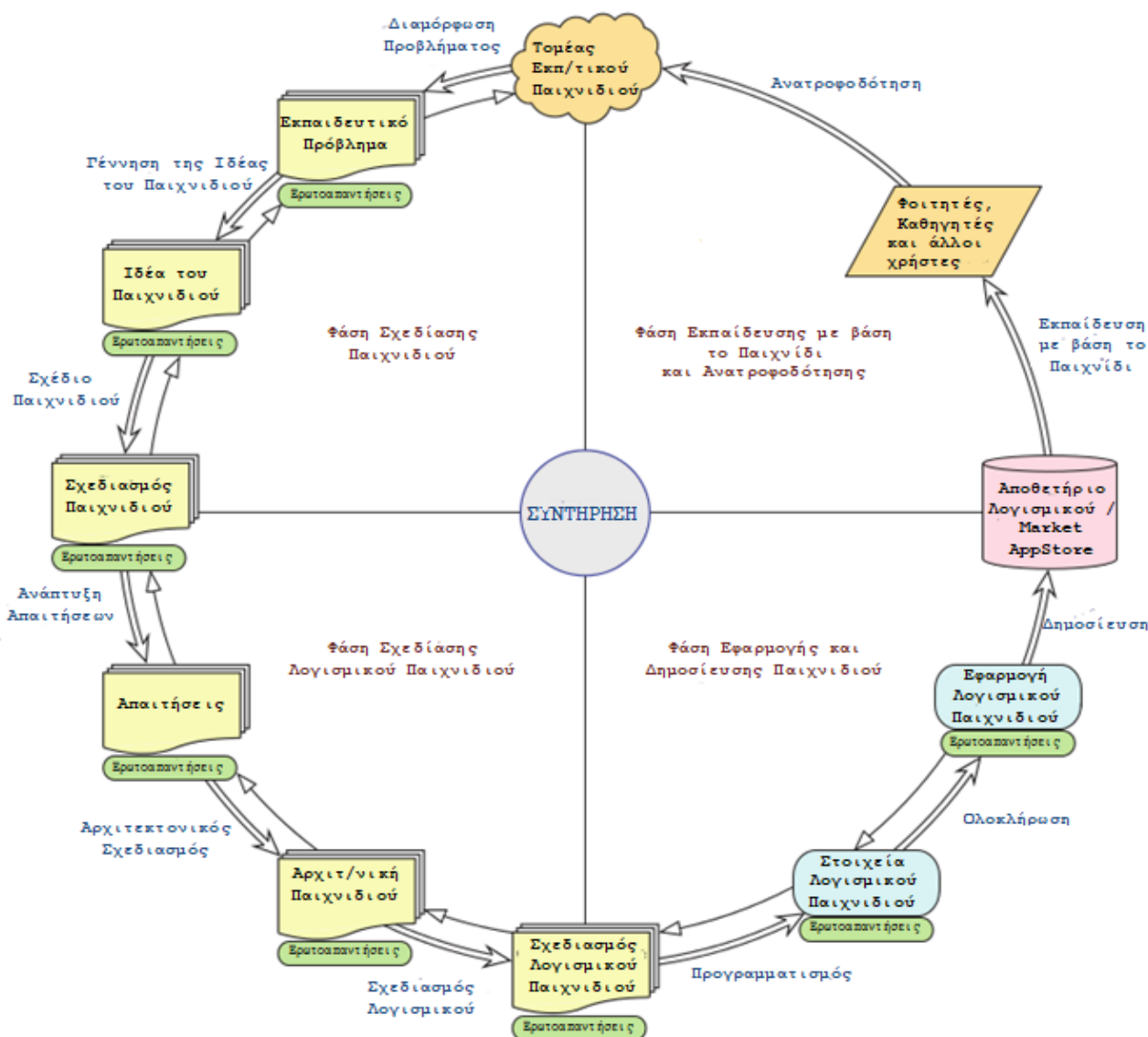
### 4.1. Οι φάσεις κατασκευής του εκπαιδευτικού παιχνιδιού

Οι (Aslan & Balci, 2015), διέκριναν την κατασκευή ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού σε τέσσερις φάσεις: α) Φάση Σχεδίασης του Παιχνιδιού, β) Φάση Σχεδίασης Λογισμικού του Παιχνιδιού, γ) Φάση Εφαρμογής και Δημοσίευσης του Παιχνιδιού και δ) Φάση Εκπαίδευσης με βάση το Παιχνίδι και Ανατροφοδότηση (βλ. Εικόνα 10).

#### 4.1.1. Φάση Σχεδίασης του Παιχνιδιού

Στη φάση σχεδίασης του εκπαιδευτικού παιχνιδιού, διαμορφώθηκε το πρόβλημα. Ο κυρίως προβληματισμός ήταν το πώς θα μπορούσε μια εκπαιδευτική εφαρμογή σε μορφή παιχνιδιού να καλύψει το κομμάτι της διδακτικής του προγραμματισμού, αλλά και να δημιουργήσει ένα ευχάριστο μαθησιακό περιβάλλον, ώστε οι μαθητές να μπορούν να αισθάνονται άνετα μέσα σε αυτό και να μαθαίνουν παίζοντας. Μετά από πολλή σκέψη, για την οποία γίνεται λόγος παρακάτω σε αντίστοιχη ενότητα, γεννήθηκε

η ιδέα του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures», που είναι ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι περιπέτειας. Θα αναλυθούν παρακάτω τα βήματα κατασκευής του.



Εικόνα 10 - Φάσεις Σχεδίασης Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού (Aslan&Balci, 2015)

#### 4.1.1.1. Το Εκπαιδευτικό Πρόβλημα

Το κυρίως πρόβλημα, που έπρεπε εδώ ν' αντιμετωπιστεί, ήταν η διδασκαλία του προγραμματισμού σε LOGO με τη συμβολή των νέων τεχνολογιών σε μαθητές ηλικίας 11-13 χρονών. Για το σκοπό αυτό η εφαρμογή έπρεπε να είναι κυρίως εκπαιδευτική, αλλά και ταυτόχρονα ελκυστική για τους μαθητές. Όπως προαναφέρθηκε, ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι, καλό είναι να ελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών. Σίγουρα, αυτό θα επιτευχθεί, όταν οι ίδιοι οι μαθητές αποκτήσουν την απαιτούμενη εμπειρία πάνω σ' ένα τόσο δύσκολο εκπαιδευτικό αντικείμενο, όπως είναι το μάθημα του

προγραμματισμού (Neulight, Kafai, Kao, Foley, & Galas, 2007). Έπρεπε, λοιπόν, να συνδυαστεί το παιχνίδι με τη διδασκαλία της γλώσσας προγραμματισμού LOGO.

Στη συγκεκριμένη εργασία χρησιμοποιήθηκε η «παιγνιοποίηση» (gamefication) ενός, δηλαδή, σημαντικού θέματος (Δρίτσας, 2017), όπως είναι η ανακύκλωση απορριμμάτων, σε συνδυασμό με τον προγραμματισμό που αφορά την εκτέλεση διαφόρων εντολών σε γλώσσα LOGO, όπου ο παίκτης, παίζοντας το ρόλο του καθοδηγητή – δασκάλου, μαθαίνει στη χελώνα τις κινήσεις που πρέπει να κάνει, ώστε να εκτελέσει την ανακύκλωση αυτή. Το παιχνίδι, σκοπό έχει να βοηθήσει τους μαθητές του Γυμνασίου να διδαχθούν τη διαδικασία και τα οφέλη της ανακύκλωσης, αλλά και παράλληλα να μάθουν τη γλώσσα LOGO, χρησιμοποιώντας τις εντολές της γλώσσας με το να προγραμματίζουν σε κώδικα. Αναπόσπαστα, γίνονται οι ίδιοι οι μαθητές δημιουργοί – καθοδηγητές του παιχνιδιού (Γλέζου & Γρηγοριάδου, 2004).

#### **4.1.1.2. Η Ιδέα του Παιχνιδιού**

Η ιδέα του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures» ξεκίνησε από μια σημαντική «ηρωίδα» της γλώσσας προγραμματισμού LOGO που είναι η Χελώνα. «Αναδύθηκε», λοιπόν μια σούπερ ηρωίδα που βαφτίστηκε «σούπερ – χελώνα». Η Σούπερ Χελώνα είναι μια σούπερ ηρωίδα της ανακύκλωσης που με τη καθοδήγηση του χρήστη, μαζεύει διάφορα αντικείμενα που προορίζονται για ανακύκλωση και η οποία καθοδηγείται από τον παίκτη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, είτε με τα βελάκια από το πληκτρολόγιο, είτε με τη χρήση του «σταυρού» που χρησιμοποιείται στα παιχνίδια περιπέτειας (adventure). (βλ. εικόνα 11).

Ο μαθητής μέσα από αυτό το παιχνίδι, μαθαίνει να ξεχωρίζει τα ανακυκλώσιμα από τα μη ανακυκλώσιμα υλικά. Επίσης, το παιχνίδι αυτό, διδάσκει στον παίκτη προγραμματισμό μέσω της εποικοδομητικής μάθησης (PapertS. , 1991), διότι ο παίκτης στην προσπάθειά του να καθοδηγήσει το προγραμματιζόμενο ρομπότ (χελωνο-ρομπότ) στο κέντρο ανακύκλωσης, υποχρεώνεται στην πραγματικότητα να μάθει να γράφει κώδικα της γλώσσας LOGO. Προορισμός του «χελωνο-ρομπότ» δεν είναι άλλος από το να μεταφέρει τα σκουπίδια που μάζεψε η «σούπερ – χελώνα» στους κάδους ανακύκλωσης. Η διαδικασία αυτή, αναγκάζει τον μαθητή να μάθει τη γλώσσα του «χελωνο-ρομπότ», προκειμένου ως παίκτης να συνεννοηθεί μαζί του. Κατ' αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης του παιχνιδιού, προγραμματίζοντας με τις εντολές της LOGO, καθοδηγεί το «χελωνο-ρομπότ» προκειμένου αυτό να ολοκληρώσει την αποστολή που

του αναθέτει (ο παίκτης), ο οποίος επιδιώκει, παράλληλα, να πάρει ένα «καλό σκορ» στο παιχνίδι ως επιβράβευση των προσπαθειών του.



Εικόνα 11 – Η Super Χελώνα μαζεύει αντικείμενα από την παραλία (1<sup>η</sup> πίστα)

### 4.1.1.3. Σχεδιασμός Παιχνιδιού

Η φάση σχεδίασης του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures» περιλαμβάνει τρεις άξονες: Ο πρώτος άξονας αφορά το σχεδιασμό της δράσης του παιχνιδιού (Game Play), ο δεύτερος άξονας το σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος συγγραφής κώδικα (Coding Educational Environment) και ο τρίτος άξονας την απόφαση για το είδος του παιχνιδιού (Game Genre). Η κίνηση στους τρεις αυτούς άξονες, πραγματοποιείται, γιατί σύμφωνα με τις θεωρίες μάθησης που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 2, ο χρήστης – μαθητής μαθαίνει καλύτερα όταν η δράση του ψηφιακού παιχνιδιού σχετίζεται άμεσα με το εκπαιδευτικό αντικείμενο (Prensky M., 2007) και ειδικά όταν το αντικείμενο αυτό είναι ένα τόσο δύσκολο διδακτικό αντικείμενο, όπως ο προγραμματισμός των υπολογιστών.

## **A. Πρώτος άξονας σχεδίασης: Δράση (Game Play)**

Στον άξονα δράσης του παιχνιδιού, βρέθηκε ο «ήρωας» που ο παίκτης θα πρέπει να τον καθοδηγεί σωστά, ώστε να υπάρχει δράση στο παιχνίδι. Ο βασικός ήρωας του παιχνιδιού αυτού είναι μια χελώνα, την οποία εμπνεύστηκε ο S. Papert (1993), όταν κατασκεύασε τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO. Η χελώνα αντιπροσωπεύεται από τη χελώνα και είναι κάτι σαν μασκότ. Στο ψηφιακό παιχνίδι «Super Turtle Adventures», η κλασική χελώνα της LOGO μετατρέπεται σε μια νέα μορφή «σούπερ-ήρωα» που είναι και πιο φιλική για τα παιδιά, γιατί μπορεί σαν σούπερ-ηρωίδα (στη δική μας περίπτωση) να κάνει πολύ πιο πολλά και δύσκολα πράγματα απ' ό τι μια κανονική χελώνα. Δόθηκε, λοιπόν, στην ηρωίδα του παιχνιδιού το όνομα «Σούπερ Χελώνα». Το σκίτσο της σούπερ χελώνας εμπνεύστηκε και επιμελήθηκε ο καθηγητής εικαστικών και σκιτσογράφος κόμικς κ. Γιαμαλάκης Νικόλαος (Ελληνικό Ίδρυμα Πολιτισμού, 2010-2012).

Προκειμένου να εμπλουτιστεί η «πρωταγωνίστρια» χελώνα σε ένα σενάριο δράσης που θα ταίριαζε απόλυτα στο στυλ του παιχνιδιού, η κίνηση που παραπέμπει στο κεντρικό θέμα και τη δράση της ηρωίδας, δεν είναι άλλο από το μάζεμα των σκουπιδιών και την ανακύκλωση. Επικράτησε η υποθετική σκέψη πως αν η χελώνα ήταν μια θαλάσσια χελώνα, τότε η παραλία θα ήταν και ένα περιβάλλον κατάλληλο για να το καθαρίσει. Στην πορεία όμως ανάπτυξης του παιχνιδιού, προστέθηκαν και άλλες πίστες στο παιχνίδι που δεν είχαν άμεση σχέση με την θάλασσα, όπως λ.χ. το γήπεδο ποδοσφαίρου. Παρόλα αυτά, Η «σούπερ χελώνα» ως υπέρ-ηρωίδα, μπορεί να καθαρίσει δάση, ακόμη και γήπεδα ποδοσφαίρου στο παιχνίδι «Super Turtle Adventures».

## **B. Δεύτερος άξονας σχεδίασης: Κώδικας (Coding)**

Ο δεύτερος άξονας αφορά το σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος συγγραφής κώδικα (Coding Educational Environment).

Η «σούπερ χελώνα» ενσαρκώνει τον μαθητή, ο οποίος με τη μορφή της σούπερ-χελώνας καθοδηγεί ένα ρομπότ. Το ρομπότ αυτό ονομάζεται «χελωνο-ρομπότ» και «μιλάει» τη γλώσσα LOGO. Ο παίκτης-μαθητής για να μπορέσει να επικοινωνήσει μαζί με το «χελωνο-ρομπότ», θα πρέπει να γνωρίζει τη γλώσσα του που είναι η LOGO, προκειμένου να το προγραμματίσει και να κάνει σωστά την ανακύκλωση.



Η συγγραφή κώδικα δε γίνεται με τον κλασσικό τρόπο (διαδικαστικό προγραμματισμό) που έχει επικρατήσει μέχρι σήμερα, δηλαδή, πληκτρολογώντας τις εντολές. Εδώ, χρησιμοποιείται νέος τρόπος προγραμματισμού με στοιχεία από τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα για αρχάριους (NPE – Novice Programming Environments) (Krul, 2012). Για να γίνει ο προγραμματισμός πιο διαδραστικός, χρησιμοποιούνται κουμπάκια, τα οποία έχουν έτοιμες τις βασικές εντολές ή λέξεις-κλειδιά (μπροστά, πίσω, στρίψε αριστερά κτλ) και στη συνέχεια ο χρήστης συμπληρώνει κάποιες παραμέτρους ή προσθέτει ή αφαιρεί γραμμές κώδικα, έτσι ώστε να μπορεί οπτικά να καταλαβαίνει ότι το πρόγραμμα του γράφεται σε διαδικαστική μορφή κώδικα, χωρίς όμως να χρειάζεται να αποστηθίζει τις εντολές, προκειμένου να προγραμματίσει το «χελωνο-ρομπότ».

Πριν την εκτέλεση του κώδικα από το «χελωνο-ρομπότ», γίνεται έλεγχος από ένα γρήγορο μεταγλωττιστή (compiler) που ελέγχει ολόκληρο τον κώδικα για τυχόν λάθη συντακτικά ή διαδικαστικά. Στη συνέχεια και καθώς ο κώδικας εκτελείται από το «χελωνο-ρομπότ», εντολή προς εντολή, ελέγχεται και πάλι για τυχόν σφάλματα εκτέλεσης από ένα διερμηνέα (interpreter), εμφανίζοντας τα κατάλληλα διαγνωστικά μηνύματα. Ολόκληρος ο κώδικας του παιχνιδιού γράφτηκε σε Scratch.

## **Γ. Τρίτος άξονας σχεδίασης: Είδος (GameGenre)**

Ο τρίτος άξονας σχεδίασης του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures», αφορά την απόφαση που πρέπει να παρθεί, σχετικά με το είδος του παιχνιδιού που πρόκειται να δημιουργηθεί. Η απόφαση αυτή, θεωρείται και το πιο καθοριστικό βήμα για την ολοκλήρωση της φάσης σχεδίασης του παιχνιδιού.

Στη φάση της σχεδίασης του παιχνιδιού, θεωρήθηκε ότι ένα παιχνίδι περιπέτειας (adventure game) θα ήταν καταλληλότερο σαν είδος παιχνιδιού, λόγω του συνδυασμού των δύο προηγούμενων αξόνων, δηλαδή η δημιουργία ενός παιχνιδιού δράσης και η δημιουργία ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος πρόκλησης του χρήστη για συγγραφή κώδικα στη γλώσσα LOGO.Ο συνδυασμός των δύο περιβαλλόντων έγινε και αυτό που βγήκε σαν αποτέλεσμα από την ένωση τους είναι το «Turtle Adventures» που χαρακτηρίζεται ως ένα παιχνίδι περιπέτειας.

Η περιπέτεια της σούπερ χελώνας έχει ως αρχή της το μάζεμα των σκουπιδιών από την παραλία, το γήπεδο και το δάσος, ενώ το τέλος της σηματοδοτείται κάθε φορά με το



που ανακυκλώνει τα αντικείμενα τα οποία μαζεύει στο κέντρο ανακύκλωσης της κάθε πίστας. Ο κύκλος αρχής-τέλους, επαναλαμβάνεται με τη συμβολή του χρήστη. Το παιχνίδι, λοιπόν, χαρακτηρίζεται από ένα στυλ περιπέτειας, όπου βλέπουμε τη σούπερ χελώνα να μαζεύει κάθε φορά τα σκουπίδια και στη συνέχεια να τα ανακυκλώνει, γράφοντας ο παίκτης κώδικα για την ανακύκλωση. Αυτό γίνεται ξανά και ξανά μέχρι να ολοκληρωθεί ο εν λόγω κύκλος. Έτσι, δικαιολογείται και η ονομασία του παιχνιδιού: «Οι περιπέτειες της Σούπερ Χελώνας» (Super Turtle Adventures).

#### **4.1.2. Φάση Σχεδίασης Λογισμικού του Παιχνιδιού**

Το επόμενο βήμα είναι η σχεδίαση του λογισμικού του παιχνιδιού. Στο στάδιο αυτό, υπήρξαν κάποιοι προβληματισμοί, σχετικά με το εάν η εφαρμογή αυτή θα μπορούσε να σχεδιαστεί για να λειτουργήσει σε κινητό τηλέφωνο, tablet ή άλλη φορητή συσκευή. Όμως, λόγω της απαγόρευσης χρήσης φορητών ψηφιακών συσκευών στο σχολείο (Ασφάλεια στο Διαδίκτυο, 2012), η εφαρμογή αυτή δε θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μέσα σε κάποια φορητή ηλεκτρονική συσκευή για τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε LOGO στο σχολείο, ενώ θα μπορεί να λειτουργήσει αποκλειστικά και μόνο μέσα στο περιβάλλον ενός εργαστηρίου πληροφορικής. Για το λόγο αυτό προτιμήθηκε η προσαρμογή του λογισμικού σε ένα multi-platform περιβάλλον, όπως το SCRATCH, ώστε να μπορούν οι μαθητές να λειτουργήσουν την εφαρμογή αυτή εντός και εκτός σχολείου, σε μια δική τους φορητή συσκευή ή στον προσωπικό τους υπολογιστή. Επίσης, δημοσιεύθηκε εφαρμογή online στην ιστοσελίδα <http://turtleadventures.info/game>, ώστε να αποφευχθεί η διαδικασία εγκατάστασης (installation) της εφαρμογής.

### **4.1.2.1. Απαιτήσεις**

Στην προσπάθεια ν' ανταποκριθεί η εν λόγω εφαρμογή στους στόχους του παιχνιδιού που τέθηκαν στη φάση της σχεδίασης του εκπαιδευτικού λογισμικού, προέκυψαν οι εξής απαιτήσεις:

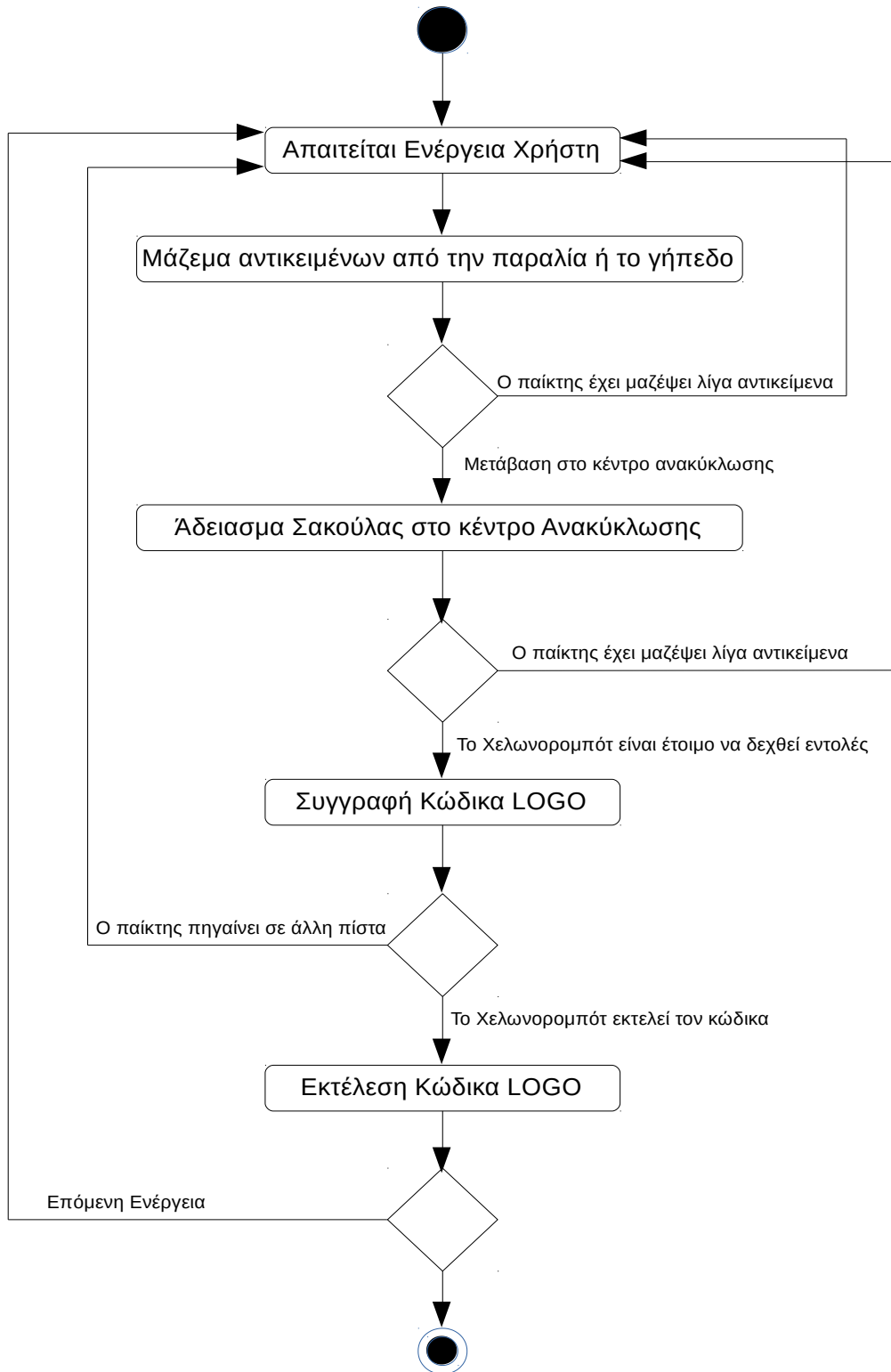
**A)** Το εκπαιδευτικό παιχνίδι έπρεπε να στηθεί σε πλατφόρμα που από τη μια να παρέχει ένα ευχάριστο περιβάλλον διεπαφής και εμπειρίας χρήστη, αλλά και από την άλλη έπρεπε να μην είναι πάρα πολύ δύσκολο στην υλοποίηση του.

**B)** Το εκπαιδευτικό παιχνίδι έπρεπε,-κατά κάποιο τρόπο-, να παρέχει ένα προγραμματιστικό περιβάλλον (editor, compiler, executor), ώστε να προσφέρει την προγραμματιστική εμπειρία της συγγραφής κώδικα στο χρήστη.

**Γ)** Να υπάρχει επιβράβευση και βαθμολογία για την προσπάθεια του χρήστη, καθώς και διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας με σκοπό να ενισχύεται το ενδιαφέρον του αρχάριου, αλλά και του έμπειρου παίκτη, προκειμένου αυτός ν' ασχοληθεί με το παιχνίδι, έτσι ώστε, να κινείται στις πίστες, ανάλογα με το επίπεδο κατάρτισής του , προγραμματίζοντας στη γλώσσα LOGO.

### **4.1.2.2. Αρχιτεκτονική του Παιχνιδιού**

Με βάση τις απαιτήσεις της εφαρμογής που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο ακολούθησε ο σχεδιασμός ενός διαγράμματος μηχανής πεπερασμένων καταστάσεων (βλ. εικόνα 12). Το βασικό μέλημα της αρχιτεκτονικής σχεδίασης του παιχνιδιού είναι πάνω σε αυτό το σχέδιο να κινηθεί η μετέπειτα κατασκευή του παιχνιδιού

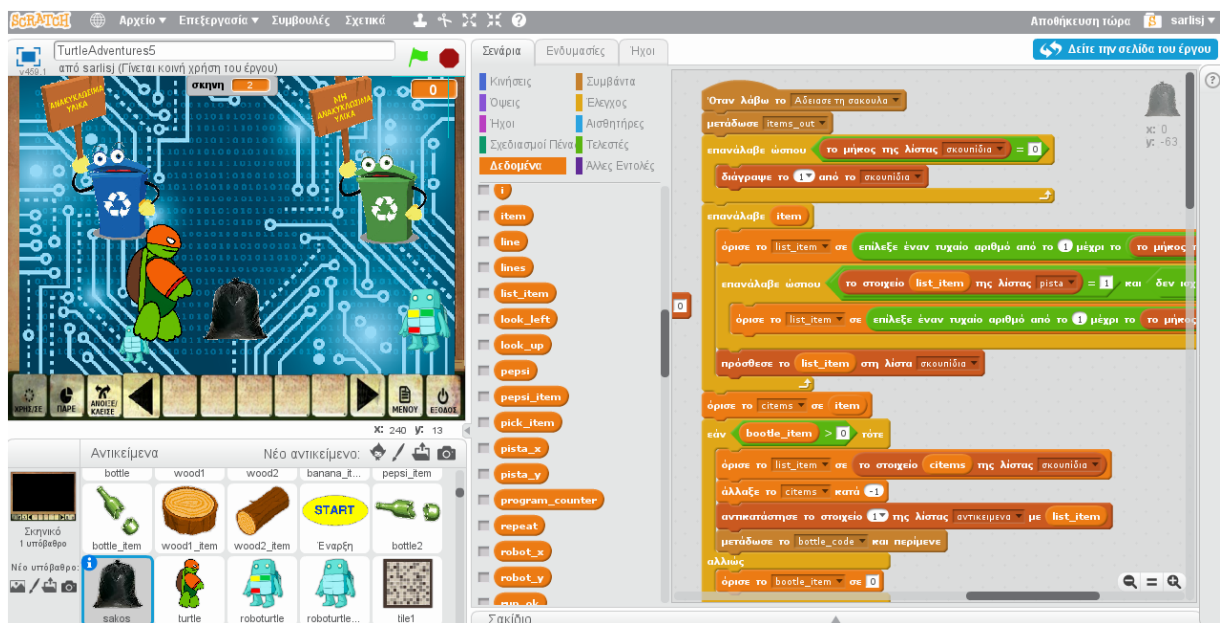


Εικόνα 12 – Διάγραμμα ΜΠΚ του παιχνιδιού Super Turtle Adventures

### 4.1.2.3. Σχεδιασμός Λογισμικού του Παιχνιδιού

Το τελευταίο βήμα του σχεδιασμού του λογισμικού, έγινε εφαρμογή των όσων είχαν σχεδιαστεί στη φάση σχεδίασης του παιχνιδιού με την επιλογή του καταλληλότερου λογισμικού, υλοποιώντας,-κατ' αυτό τον τρόπο-, την ιδέα του παιχνιδιού που αναπτύχθηκε στην προηγούμενη φάση για την κατασκευή του και που δεν είναι άλλο από το Scratch.

Για τους λόγους που αναφέρθηκαν στη φάση της σχεδίασης και τις απαιτήσεις του λογισμικού του εκπαιδευτικού παιχνιδιού, η κατάληξη ήταν το SCRATCH (βλ. εικόνα 11). Επιλέχθηκε το SCRATCH, ως περιβάλλον προγραμματισμού, γιατί μπορεί να λειτουργήσει σε ένα multi-platform περιβάλλον (κινητά τηλέφωνα, tablet, σταθερούς και φορητούς υπολογιστές), προς διευκόλυνση των μαθητών.



Εικόνα 13 – Η Super Χελώνα βρίσκεται στο κέντρο ανακύκλωσης (2<sup>η</sup> πίστα) και ο κώδικας σε Scratch

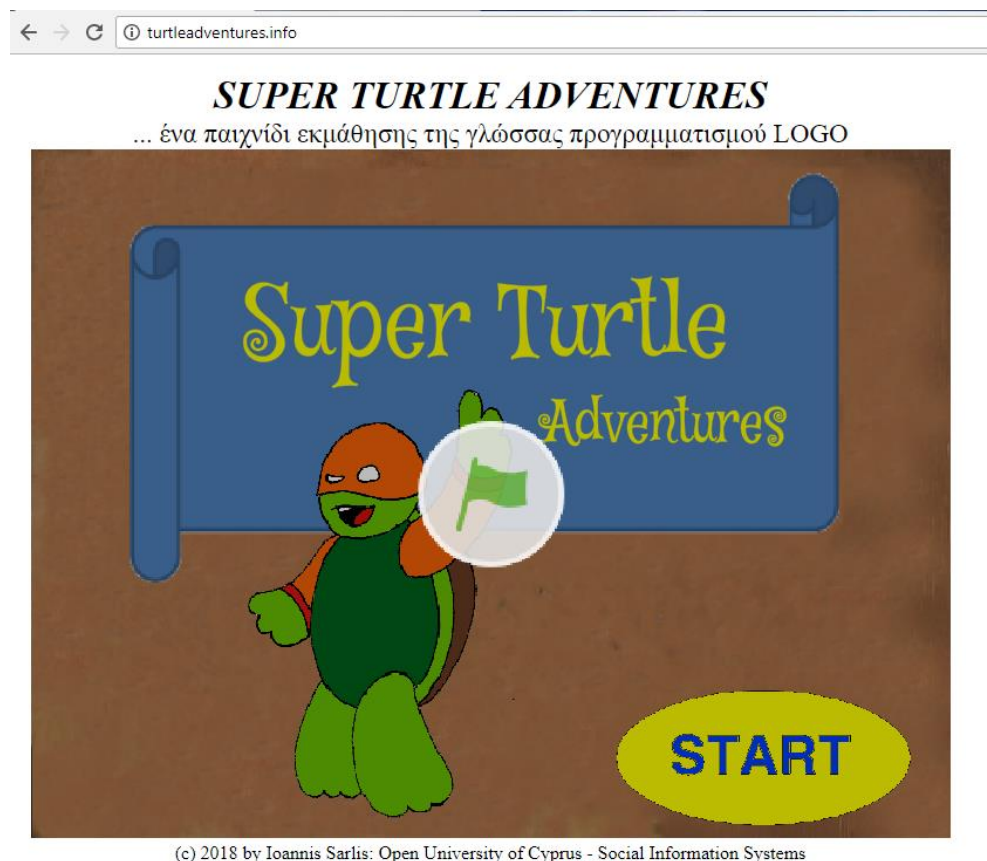
### 4.1.3. Φάση Εφαρμογής και Δημοσίευσης του Παιχνιδιού

Η εφαρμογή «Super Turtle Adventures» είναι μια εφαρμογή WEB και η μόνη της απαίτηση για να λειτουργήσει σωστά δεν είναι άλλη από το να διαθέτει η συσκευή το πρόσθετο Adobe Flash Player (επειδή είναι multi-platform εφαρμογή). Για περισσότερη ευκολία, όμως, όσον αφορά την πρόσβαση και την εκτέλεση της εφαρμογής αυτής, δημιουργήθηκε μια ιστοσελίδα με την ονομασία <http://turtleadventures.info/game>, όπου ανέβηκε η εφαρμογή «Super Turtle Adventures», ώστε να μπορεί να εκτελείται online από τους μαθητές και με αυτό τον τρόπο να αποφεύγεται η διαδικασία

εγκατάστασης (installation) της εφαρμογής, προκειμένου αυτή να λειτουργεί απευθείας και χωρίς πολύπλοκες διαδικασίες κατεβάσματος και εγκατάστασης. (βλ. εικόνα 14)

### 4.1.3.1. Στοιχεία Λογισμικού Παιχνιδιού

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι «SUPER TURTLE ADVENTURES» ανήκει στην κατηγορία των serious games (Flanagan, 2009). Μπορεί να θεωρηθεί διασκεδαστικό, όμως, ταυτόχρονα, προσδίδει δημιουργική δράση στον παίκτη.



Εικόνα 14 – Η αρχική σελίδα του Super Turtle Adventures Πηγή: <http://www.TurtleAdventures.info/game>

Σύμφωνα, λοιπόν, με τη μεθοδολογία των serious games ακολουθήθηκαν οι οδηγίες που προτείνονται από τον Talib για την κατασκευή ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού. Για την κατασκευή της εφαρμογής συμπεριλήφθηκαν τα εξής στοιχεία:

- Απαιτήσεις Παιχνιδιού
- Μαθησιακοί Στόχοι
- Σενάριο Παιχνιδιού

- Μέθοδοι Διδασκαλίας
- Δράση Παιχνιδιού
- Μηχανισμοί δράσης του Παιχνιδιού(Talib, 2012)

### 4.1.3.2. Εφαρμογή Λογισμικού Παιχνιδιού

Η εφαρμογή Super Turtle Adventures, λειτουργεί όπως ένα παιχνίδι περιπέτειας (Adventure). Υπάρχουν οι εντολές καθοδήγησης της χελώνας στο κάτω μέρος της οθόνης: «Χρησιμοποίησε», «Πάρε» και «Άνοιξε/Κλείσε» που παρέχουν τις βασικές εντολές κίνησης και λειτουργιών της χελώνας, όπως συνηθίζεται στα παιχνίδια περιπέτειας. Επίσης υπάρχει το repository, όπου αποθηκεύονται τα αντικείμενα τα οποία μαζεύει η super χελώνα και το κουμπί «Έξοδος» για να φύγει κάποιος από την εφαρμογή. Ο μπλε σταυρός είναι ο Δρομέας που με τη βοήθεια του ο χρήστης δίνει τις εντολές στη super χελώνα και χρησιμοποιώντας τα κουμπιά στο κάτω μέρος της οθόνης ο παίκτης μπορεί να καθοδηγήσει τη super χελώνα να μαζεύει αντικείμενα ή να μετακινείται αριστερά και δεξιά και να αλλάζει πίστες.

Το παιχνίδι «Super Turtle Adventures» αποτελείται από 6 πίστες. Στις πίστες 1,3 και 5 η χελώνα συγκεντρώνει τα σκουπίδια που μαζεύει από την παραλία, το γήπεδο ποδοσφαίρου και το δάσος για να τα μεταφέρει στο κέντρο ανακύκλωσης.

Στις πίστες 2 , 4 και 6, όταν η χελώνα φτάσει στο κέντρο ανακύκλωσης, ο παίκτης έρχεται αντιμέτωπος με μία πρόκληση: τη συγγραφή κώδικα σε γλώσσα προγραμματισμού LOGO, τον οποίο μπορεί να γράψει ο ίδιος μέσα στη μνήμη του χελωνο-ρομπότ, ώστε να μεταφέρει τα σκουπίδια που μάζεψε η σούπερ-χελώνα στους δύο κάδους (**μπλε**: ανακυκλώσιμα υλικά, **πράσινο**: μη ανακυκλώσιμα υλικά). Η συγγραφή του κώδικα γίνεται σε ένα περιβάλλον προγραμματισμού τύπου «ΠΑΖΛ», ως εξής: Χρησιμοποιώντας τα «τουβλάκια» στο πάνω μέρος της οθόνης, ο χρήστης τοποθετεί τις εντολές της γλώσσας LOGO, και αλλάζοντας τις παραμέτρους της κάθε εντολής, προσθέτει ή αφαιρεί γραμμές κώδικα (που είναι τα τουβλάκια), δουλεύοντας μέσα σε έναν editor που είναι σε μορφή πάπυρου. Όταν ολοκληρωθεί ο κώδικας που έχει γράψει ο παίκτης για το χελωνο-ρομπότ, πατώντας ο ίδιος το πλήκτρο διαστήματος, «εξαναγκάζει», τότε, το χελωνο-ρομπότ να εκτελεί τις εντολές του δικού του κώδικα.





Εικόνα 15 – Η Super Χελώνα μαζεύει τα σκουπίδια για το κέντρο ανακύκλωσης (3<sup>η</sup> πίστα)

#### 4.1.3.3. Δημοσίευση – Αποθετήριο Παιχνιδιού

Η Εφαρμογή Super Turtle Adventures, μετά την ολοκλήρωση της, δημοσιεύτηκε στον επίσημο ιστότοπο του Scratch του πανεπιστημίου MIT. Για εύκολη πρόσβαση δημιουργήθηκε μια ιστοσελίδα που κάνει ανακατεύθυνση και οδηγεί κατευθείαν στη σελίδα με το έργο του scratch. Για το λόγο αυτό αγοράστηκε το όνομα domain: [turtleadventures.info](http://turtleadventures.info) προκειμένου να γίνεται ανακατεύθυνση της ιστοσελίδας στον ιστότοπο SCRATCH του MIT, ώστε και να μπορούν οι μαθητές να ανοίγουν εύκολα την εφαρμογή.

#### 4.1.4. Φάση Εκπαίδευσης με βάση το Παιχνίδι και Ανατροφοδότηση

Στο στάδιο αυτό της κατασκευής του εκπαιδευτικού παιχνιδιού, χρειάστηκε να πραγματοποιηθούν διδακτικές παρεμβάσεις για να μπορέσουν οι μαθητές να εξοικειωθούν με την εφαρμογή αυτή και να μάθουν προγραμματισμό. Μοιράστηκαν ερωτηματολόγια πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις, ώστε να διαπιστωθεί εάν το αποτέλεσμα της χρήσης της εφαρμογής ήταν το επιθυμητό, δηλαδή αν οι μαθητές

έμαθαν να προγραμματίζουν παίζοντας το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Super Turtle Adventures».



Εικόνα 16 – Συγγραφή κώδικα για τη μεταφορά των σκουπιδιών στους δύο κάδους (4<sup>η</sup> πίστα)

#### 4.1.4.1. Εκπαίδευση με βάση το παιχνίδι

Στην εκπαίδευση του παιχνιδιού τέθηκαν κάποιοι στόχοι. Οι στόχοι αυτοί χωρίστηκαν σε γενικούς και ειδικούς στόχους.

##### Γενικοί Στόχοι:

- Ο μαθητής να μάθει για την έννοια της ανακύκλωσης.
- Ο μαθητής να μάθει να ξεχωρίζει τα ανακυκλώσιμα από τα μη ανακυκλώσιμα υλικά.
- Ο μαθητής να μάθει τις βασικές εντολές κίνησης της χελώνας, ώστε να μπορεί να την καθοδηγεί μέσα στο παιχνίδι.



## Ειδικοί Στόχοι:

- Η αντίληψη για το ποια σκουπίδια είναι ανακυκλώσιμα και ποια όχι.
- Η κατανόηση των δομών ακολουθίας και επανάληψης.
- Η δημιουργία ολοκληρωμένων δομών κώδικα.
- Η κατανόηση και αντίληψη της λειτουργίας τμημάτων κώδικα (μεταγνωστικό επίπεδο).
- Η αποσφαλμάτωση κώδικα (μεταγνωστικό επίπεδο)



Εικόνα 17 – Εκτέλεση κώδικα και αναφορά σφαλμάτων από τον μεταγλωττιστή (4<sup>η</sup> πίστα)

## 4.1.4.2. Ανατροφοδότηση

Η ανατροφοδότηση αφορά κυρίως τέσσερις στόχους: α) Τη χρησιμότητα του παιχνιδιού, β) την αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού, γ) τη βελτίωση του παιχνιδιού και δ) τη βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού.

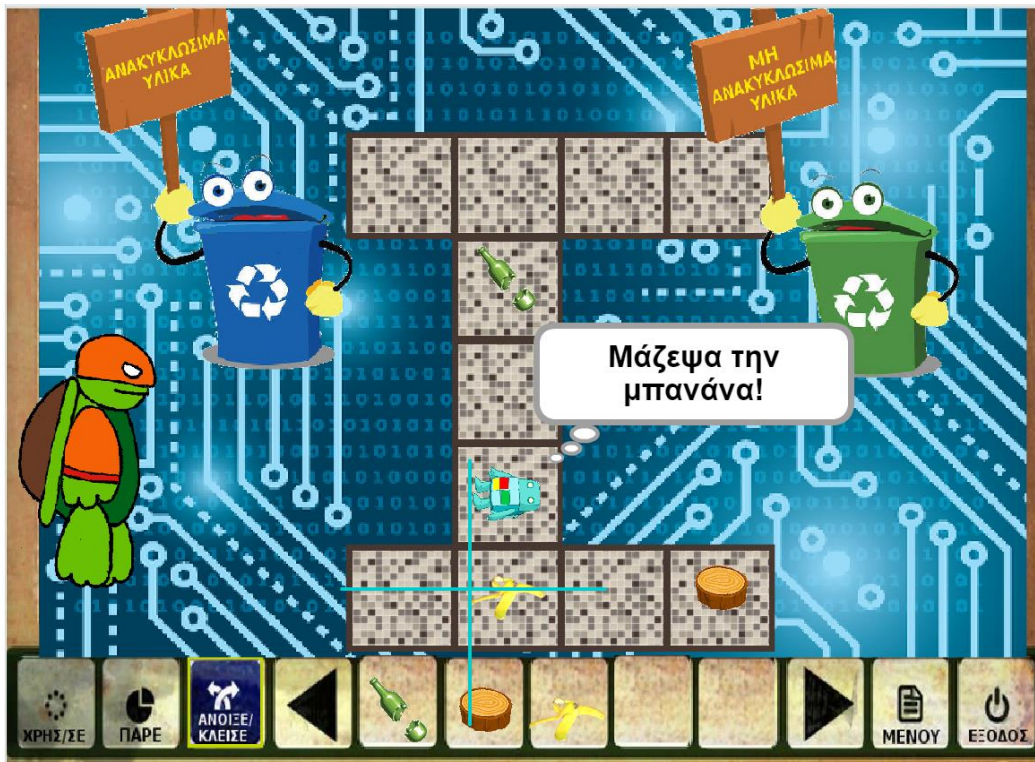
**α) Χρησιμότητα του παιχνιδιού:** Να ελεγχθεί κατά πόσο το εκπαιδευτικό παιχνίδι γίνεται ένα χρήσιμο εργαλείο στα χέρια του καθηγητή, για να διδάξει προγραμματισμό στους μαθητές.

**β) Αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού:** Να ελεγχθεί αν οι διδακτικές παρεμβάσεις με τη χρήση της εφαρμογής στο εργαστήριο πληροφορικής και με τα φύλλα εργασίας είχαν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

**γ) Βελτίωση του παιχνιδιού:** Να παρατηρηθεί κατά τη διάρκεια των διδακτικών παρεμβάσεων η λειτουργία της εφαρμογής, και αν υπάρξουν λάθη στην εφαρμογή, να μπορούν να διορθωθούν το συντομότερο δυνατό.

**δ) Βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού:** Να παρατηρηθεί κατά πόσο οι μαθητές βελτίωσαν τις «προγραμματιστικές» τους ικανότητες και σε ποιο βαθμό, κάνοντας σύγκριση, του πριν με το μετά, στις διδακτικές παρεμβάσεις. Ο τέταρτος στόχος είναι και ο κύριος στόχος για τον οποίο φτιάχτηκε η εφαρμογή αυτή.

Για τους στόχους **α)** και **β)** επιτεύχθηκε ανατροφοδότηση με ερωτηματολόγια. Για το στόχο **γ)** επιτεύχθηκε ανατροφοδότηση με τη μέθοδο της παρατήρησης. Όσο για το **δ)** επιτεύχθηκε ανατροφοδότηση από το ερωτηματολόγιο POST που μοιράστηκε στο τέλος της έρευνας, προκειμένου να εξαχθούν ανάλογα συμπεράσματα ως προς το αν και κατά πόσο η εφαρμογή που φτιάχτηκε είχε τα επιθυμητά αποτελέσματα.



Εικόνα 18 – Εκτέλεση κώδικα από το χελωνορομπότ με ανατροφοδότηση (2<sup>η</sup> πίστα)

### 4.1.4.3. Ανακεφαλαίωση

Το 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο περιγράφει τις διαδικασίες που αναπτύχθηκαν κατά τη διαδικασία σχεδίασης και υλοποίησης της εφαρμογής. Οι Aslan & Balci (2015) είναι αυτοί που διέκριναν την κατασκευή ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού σε τέσσερις φάσεις. Στη φάση σχεδίασης του εκπαιδευτικού παιχνιδιού διαμορφώνεται το πρόβλημα. Ο κυρίως προβληματισμός είναι το πώς μπορεί μια εκπαιδευτική εφαρμογή σε μορφή παιχνιδιού να καλύψει το κομμάτι της διδακτικής του προγραμματισμού αλλά και να δημιουργήσει ένα ευχάριστο μαθησιακό περιβάλλον, ώστε οι μαθητές να μπορούν να αισθάνονται άνετα μέσα σε αυτό και να μαθαίνουν παίζοντας.

Η φάση σχεδίασης του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures» περιλαμβάνει τρεις άξονες: Ο πρώτος άξονας αφορά το σχεδιασμό της δράσης του παιχνιδιού (Game Play), ο δεύτερος άξονας το σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος συγγραφής κώδικα (Coding Educational Environment) και ο τρίτος άξονας την απόφαση για το είδος του παιχνιδιού (Game Genre).

Αναλυτικότερα, στο κεφάλαιο αυτό (4<sup>ο</sup>), το παιχνίδι «Super Turtle Adventures» αποτελείται από 6 πίστες. Στις πίστες 1,3 και 5 η χελώνα συγκεντρώνει τα σκουπίδια που μαζεύει από την παραλία, το γήπεδο ποδοσφαίρου και το δάσος, για να τα μεταφέρει στο κέντρο ανακύκλωσης. Στις πίστες 2, 4 και 6, όταν η χελώνα φτάσει στο κέντρο ανακύκλωσης ο παίκτης έρχεται αντιμέτωπος με μία πρόκληση: τη συγγραφή κώδικα σε γλώσσα προγραμματισμού LOGO, τον οποίο μπορεί να γράψει ο ίδιος μέσα στη μνήμη του χελωνο-ρομπότ, ώστε να μεταφέρει τα σκουπίδια που μάζεψε η σούπερ-χελώνα στους δύο κάδους (**μπλε**: ανακυκλώσιμα υλικά, **πράσινο**: μη ανακυκλώσιμα υλικά).

Όσον αφορά τη σχεδίαση του λογισμικού του παιχνιδιού, λόγω της απαγόρευσης χρήσης φορητών ψηφιακών συσκευών στο σχολείο, η εφαρμογή αυτή δε θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μέσα σε κάποια φορητή ηλεκτρονική συσκευή για τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε LOGO στο σχολείο, ενώ θα μπορούσε να λειτουργήσει αποκλειστικά και μόνο μέσα στο περιβάλλον ενός εργαστηρίου πληροφορικής. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε το SCRATCH, ως περιβάλλον προγραμματισμού, το οποίο μπορεί να λειτουργήσει σε ένα multi-platform περιβάλλον (κινητά τηλέφωνα, tablet, σταθερούς και φορητούς υπολογιστές), προς διευκόλυνση των μαθητών.

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο (4<sup>ο</sup>), αναφέρεται η εφαρμογή «Super Turtle Adventures» ως μια εφαρμογή WEB που η μόνη της απαίτηση για να λειτουργήσει σωστά δεν είναι άλλη από το να διαθέτει η συσκευή το πρόσθετο Adobe Flash Player. Στο στάδιο αυτό της κατασκευής του εκπαιδευτικού παιχνιδιού, χρειάστηκε να πραγματοποιηθούν διδακτικές παρεμβάσεις, για να μπορέσουν οι μαθητές να εξοικειωθούν με την εφαρμογή αυτή και να μάθουν προγραμματισμό. Διανεμήθηκαν σε μαθητές ερωτηματολόγια πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις, ώστε να διαπιστωθεί εάν το αποτέλεσμα της χρήσης της εφαρμογής ήταν το επιθυμητό, δηλαδή αν οι μαθητές έμαθαν να προγραμματίζουν παίζοντας με το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Super Turtle Adventures» (βλ. κεφάλαιο 5).

Γίνεται, ακόμη, στο παρόν κεφάλαιο, αναφορά στο εκπαιδευτικό παιχνίδι «Super Turtle Adventures», το οποίο αφενός ανήκει στην κατηγορία των serious games, και αφετέρου μπορεί να θεωρηθεί διασκεδαστικό, ενώ, ταυτόχρονα, μπορεί να προσδίδει δημιουργική δράση στον παίκτη. Σύμφωνα, λοιπόν, με τη μεθοδολογία των

serious games, ακολουθήθηκαν οι οδηγίες που προτείνονται από τον Talib(2012) για την κατασκευή ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού.

Τέλος, η **ανατροφοδότηση**, αφορά κυρίως τέσσερις στόχους: α) Την χρησιμότητα του παιχνιδιού, β) την αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού, γ) τη βελτίωση του παιχνιδιού και δ) τη βελτίωση της διδασκαλίας του προγραμματισμού.

Περιλαμβάνει το 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο, τη μεθοδολογία SELEAG και τα εργαλεία έρευνας που ακολουθούνται, οι μέθοδοι δοκιμής, καθώς και οι διδακτικές παρεμβάσεις στο μάθημα της Πληροφορικής για τη διδασκαλία της γλώσσας LOGO με τη χρήση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures». Στο ίδιο αυτό κεφάλαιο, επικεντρώνεται το ενδιαφέρον του αναγνώστη στη διαδικασία της διανομής ερωτηματολογίων – φύλλων εργασίας με τις προς απάντηση ερωτήσεις, συνοδευόμενες από ανάλογες οδηγίες, έτσι ώστε, με το να συμπληρωθούν αυτές πριν τη χρήση της εφαρμογής (1<sup>η</sup> φάση – αρχική) να μπορούν να αξιολογηθούν σε συσχέτισμό με αυτές του ερωτηματολογίου της μετά τη χρήση της εφαρμογής (2<sup>η</sup> φάση – τελική).





# Κεφάλαιο 5

## *Εργαλεία και Διαδικασία Έρευνας-Μεθοδολογία SELEAG*

Στο κεφάλαιο αυτό καθορίζονται η μεθοδολογία SELEAG και τα εργαλεία έρευνας που χρησιμοποιούνται, οι μέθοδοι δοκιμής, καθώς και οι διδακτικές παρεμβάσεις στο μάθημα της Πληροφορικής για τη διδασκαλία της γλώσσας LOGO με τη χρήση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures». Προβλέπει η διαδικασία αυτή τη διανομή στους μαθητές ερωτηματολογίων-φύλλων εργασίας με τις προς απάντηση ερωτήσεις, συνοδευόμενες από ανάλογες οδηγίες, έτσι ώστε, με το να συμπληρωθούν αυτές πριν τη χρήση εφαρμογής (*1<sup>η</sup> φάση-αρχική-βλ. παράρτημα Α*), ώστε να μπορούν ν' αξιολογηθούν οι απαντήσεις των μαθητών σε συσχέτισμό με αυτές του ερωτηματολογίου μετά τη χρήση εφαρμογής (*2<sup>η</sup> φάση-τελική-βλ. παράρτημα Α*).

### **5.1. Εργαλεία της έρευνας**

Καθορίζονται, εδώ, η μεθοδολογία SELEAG (Rugeji, 2001) και τα εργαλεία έρευνας που χρησιμοποιήθηκαν, οι μέθοδοι δοκιμής, καθώς και οι διδακτικές παρεμβάσεις στο μάθημα της Πληροφορικής για τη διδασκαλία της γλώσσας LOGO με τη χρήση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures». Στόχος της μεθοδολογίας αξιολόγησης SELEAG ήταν να αξιολογηθεί η εφαρμογή «Super Turtle Adventures», ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι που προορίζεται να δοκιμαστεί σε πολλά διαφορετικά σχολεία.

Οι μέθοδοι ανάλυσης είναι τα εργαλεία και οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα (π.χ. συνέντευξη, παρατήρηση, ερωτηματολόγια). Το ερωτηματολόγιο του μαθητευόμενου είναι ένα ιδιαίτερο εργαλείο ανάλυσης για την προβολή του εκπαιδευόμενου (De Freitas, 2006). Μια κοινή προσέγγιση για τους εκπαιδευόμενους, είναι η μέσω της αυτο-αξιολόγησης, π.χ. ένα έντυπο που ο συμμετέχων συμπληρώνει. Η πιο κοινή προσέγγιση για την ανάλυση της αποτελεσματικότητας των SGs, είναι η σύγκριση του «πριν» με το «μετά» την εξέταση, προκειμένου για τη μέτρηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Mortara, 2014). Μια μεθοδολογία αξιολόγησης που λαμβάνει υπόψη τους προαναφερθέντες παράγοντες είναι η μεθοδολογία αξιολόγησης SELEAG (Rugeji, 2001)

## 5.2. Σχεδιαστικές επιλογές

Η μεθοδολογία SELEAG αποτελείται από τρία στάδια. Τα τρία αυτά στάδια ονομάζονται Alpha, Beta και Gamma. Στο πρώτο στάδιο, που ονομάζεται δοκιμή Alpha, εισήχθηκε δείγμα εκπαιδευτικών για να παίξει το παιχνίδι και να παράσχει ανατροφοδότηση σχετικά με το game play, τη μηχανική και την αλληλεπίδραση με το παιχνίδι. Σε αυτό το στάδιο, χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία συλλογής δεδομένων, όπως η παρατήρηση και οι προσωπικές σημειώσεις.

Στο δεύτερο στάδιο, της δοκιμής Beta, μοιράστηκε το πρώτο (αρχικό) ερωτηματολόγιο στους μαθητές (βλ. παράρτημα Α-σελ. 125) για την καταγραφή των απόψεων τους, σχετικά με τον προγραμματισμό. Στη συνέχεια έγιναν δύο έως τρεις διδακτικές παρεμβάσεις στο μάθημα της Πληροφορικής, μαζί με τον καθηγητή του μαθήματος για τη διδασκαλία της γλώσσας LOGO με τη χρήση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures», όπου οι μαθητές έπαιζαν, προγραμματίζοντας μια χελώνα-ρομπότ και διδάχθηκαν κάποιες βασικές εντολές της γλώσσας LOGO, συμπληρώνοντας, παράλληλα τα φύλλα εργασίας (βλ. –παράρτημα Γ-σελ. 135).

Στο τρίτο και τελικό στάδιο (Gamma Testing), οι μαθητές κλήθηκαν, μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις, να αξιολογήσουν το παιχνίδι και να δώσουν τις απαντήσεις τους στο δεύτερο και τελικό ερωτηματολόγιο (βλ. παράρτημα Β-σελ.129). Το ερωτηματολόγιο, δόθηκε στους ίδιους, ακριβώς, μαθητές που είχαν συμπληρώσει και το ερωτηματολόγιο της 1<sup>ης</sup> φάσης(αρχικό). Προκειμένου ο κάθε μαθητής να προβεί στη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου έρευνας και της 2<sup>ης</sup> φάσης (τελικό),-ως συνέχεια



της προηγούμενης-, θα έπρεπε να είχε συμπληρώσει, το αντίστοιχο ερωτηματολόγιο της 1ης φάσης. Για το λόγο αυτό και μάλιστα εξ' αιτίας της ανωνυμίας των ερωτηματολογίων, έγινε χαρακτηρισμός θέσης-θρανίου μαθητή, εν αγνοία του ιδίου, και εν γνώσει αποκλειστικά και μόνο του υποφαινόμενου ερευνητή, ώστε να διαπιστωθούν τυχόν αλλαγές στάσεων και απόψεων των ιδίων μαθητών των αντίστοιχων ερωτηματολογίων. Αξίζει ν' αναφερθεί, ότι το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο, μοιράστηκε σε ογδόντα ένα (81) μαθητές, εκ των οποίων σαράντα πέντε (45) κορίτσια και τριάντα έξι (36) αγόρια. οι οποίοι παρακολούθησαν τις διδακτικές παρεμβάσεις και έπαιξαν το παιχνίδι «Super Turtle Adventures».

### **5.3. Συμμετοχή των εκπαιδευτικών στην έρευνα**

Κατά το πρώτο στάδιο (Alpha) της μεθοδολογίας SELEAG, ο υποφαινόμενος ερευνητής, κάλεσε στην αίθουσα του εργαστηρίου πληροφορικής του Γυμνασίου Παραδεισίου, τους εκπαιδευτικούς συναφούς ειδικότητας, τόσο του Γυμνασίου Ιαλυσού, όσο και του Γυμνασίου Παραδεισίου. Με τον ερχομό τους στην καθορισμένη συνάντηση, οι εν λόγω εκπαιδευτικοί, ξεναγήθηκαν στο εργαστήριο, όπου και τους υπέδειξε ο ερευνητής, τη θέση του καθενός μπροστά στον αντίστοιχο Η/Υ, στον οποίο και θα δοκίμαζαν την online εφαρμογή «Super Turtle Adventures». Προτού «ανοίξουν» την εν λόγω εφαρμογή στον υπολογιστή, ο ερευνητής τους ενημέρωσε για την έρευνα που επρόκειτο να διεξαχθεί. Η ενημέρωση αφορούσε την χρήση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures» στην πράξη. Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες καθηγητές να παίξουν το παιχνίδι οι ίδιοι με σκοπό την ανατροφοδότηση, σχετικά με τη δράση του παιχνιδιού, την ευχρηστία του και την αλληλεπίδραση του με τον παίκτη-μαθητή.

Μετά τη διαπίστωση κάποιων «ατελειών» (bugs) στη λειτουργία της εφαρμογής, ο ερευνητής κράτησε σημειώσεις, προκειμένου ο ίδιος να προβεί, αργότερα, σε διορθώσεις του κώδικα Scratch του παιχνιδιού, ώστε αυτό να είναι έτοιμο προς χρήση των μαθητών. Μια από τις «ατέλειες» αυτές, ήταν λ.χ. η εντολή αδειάσματος «ΑΦΗΣΕ», εξ' αιτίας της οποίας το «χελωνο-ρομπότ», δεν αντιλαμβανόταν τη διαφοροποίηση μεταξύ ανακυκλώσιμων και μη ανακυκλώσιμων σκουπιδιών, με αποτέλεσμα να τα αδειάζει μόνο σε ένα κάδο, -όλα μαζί-, αντί σε δύο. Επίσης, προτάθηκαν από τους συναδέλφους εκπαιδευτικούς, κάποιες βελτιώσεις στη λειτουργία του προγράμματος,

(λ.χ. ο αριθμός βημάτων του χελωνο-ρομπότ, να μπορεί να δίνεται μέσω πληκτρολογίου και όχι αποκλειστικά με το κλικ του ποντικιού).

Συμφωνήθηκε, τέλος, να παρευρίσκεται ο ερευνητής στο σχολικό τους εργαστήριο, κατά την ώρα του μαθήματος της Πληροφορικής, ώστε να μπορούν να πειραματιστούν οι ίδιοι οι μαθητές με τη χρήση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures» για την εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού «LOGO».

## **5.4. Ερωτήσεις πριν τη χρήση της εφαρμογής**

Στην πράξη, για τις ανάγκες της έρευνας, διανεμήθηκε το ερωτηματολόγιο της 1<sup>ης</sup> φάσης στους μαθητές με σκοπό να εκφράσουν, -μέσα από αυτό-, τις απόψεις τους, σχετικά με τα εκπαιδευτικά παιχνίδια και τον προγραμματισμό. Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο έρευνας που δόθηκε για να συμπληρωθεί από τους μαθητές της Β' Τάξης Γυμνασίου σε δύο σχολεία: α. Γυμνάσιο Ιαλυσού (τρία τμήματα), και β. Γυμνάσιο Παραδεισίου (δύο τμήματα), στόχο είχε την άντληση δεδομένων για το προφίλ των μαθητών (επίπεδο μόρφωσης γονέων, σχέση μαθητών με την τεχνολογία και το διαδίκτυο, απόψεις μαθητών για τα εκπαιδευτικά παιχνίδια και τη γλώσσα LOGO). Το ερωτηματολόγιο της 1<sup>ης</sup> φάσης (βλ. Παράρτημα Α, σελ 125) χωρίζεται σε 3 μέρη:

α) Δημογραφικά στοιχεία

β) Στάσεις και απόψεις σχετικά με τον προγραμματισμό

γ) Στάσεις και απόψεις σχετικά με τα εκπαιδευτικά παιχνίδια

## **5.5. Χρήση της εφαρμογής και φύλλα εργασίας**

Στη δεύτερη φάση της έρευνας, έγιναν διδακτικές παρεμβάσεις στο μάθημα της Πληροφορικής από τον ερευνητή της παρούσας έρευνας, μαζί με τους καθηγητές του μαθήματος. Στη φάση της δοκιμής, οι μαθητές «καταπιάστηκαν» με το παιχνίδι «Super Turtle Adventures» για περίπου ένα μήνα. Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, μοιράστηκαν στους μαθητές φύλλα εργασίας (βλ. Παράρτημα Γ') με κάποιες δοκιμασίες που έπρεπε να ολοκληρώσουν, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή. Στην πρώτη διδακτική ώρα εξηγήθηκε στους μαθητές το τι έπρεπε να κάνουν με το φύλλο εργασίας και πώς να λειτουργήσουν την εφαρμογή. Οι μαθητές δούλεψαν με την εφαρμογή «Super Turtle Adventures» και στα δύο σχολεία παράλληλα (Γυμνάσιο Ιαλυσού και Γυμνάσιο Παραδεισίου). Οι διδακτικές παρεμβάσεις έγιναν την ώρα του μαθήματος της Πληροφορικής.

## 5.6. Ερωτήσεις μετά τη χρήση της εφαρμογής

Το τελικό ερωτηματολόγιο, δόθηκε στους ίδιους, ακριβώς, μαθητές που είχαν συμπληρώσει και το ερωτηματολόγιο της 1<sup>ης</sup> φάσης (αρχικό). Προκειμένου ο κάθε μαθητής να προβεί στη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου έρευνας και της 2<sup>ης</sup> φάσης (τελικό), -ως συνέχεια της προηγούμενης-, θα έπρεπε να είχε συμπληρώσει, το αντίστοιχο ερωτηματολόγιο της 1<sup>ης</sup> φάσης. Για το λόγο αυτό και μάλιστα εξ' αιτίας της ανωνυμίας των ερωτηματολογίων, έγινε χαρακτηρισμός θέσης-θρανίου μαθητή, εν αγνοία του ίδιου, και εν γνώσει αποκλειστικά και μόνο του υποφαινόμενου ερευνητή, ώστε να διαπιστωθούν τυχόν αλλαγές στάσεων και απόψεων των ιδίων μαθητών των αντίστοιχων ερωτηματολογίων.

Αξίζει ν' αναφερθεί ότι το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο, μοιράστηκε σε ογδόντα ένα (81) μαθητές, οι οποίοι παρακολούθησαν τις διδακτικές παρεμβάσεις και έπαιξαν το παιχνίδι «Super Turtle Adventures». Από τους εν λόγω μαθητές, εκτός των απόψεών τους, σχετικά με τον προγραμματισμό και τη γλώσσα LOGO, ζητήθηκε ν' αξιολογήσουν την εφαρμογή «Super Turtle Adventures». Γίνεται, τέλος, αναφορά ως προς το ερωτηματολόγιο της δεύτερης φάσης (τελικής), περί της διανομής του σε μαθητές της Β' Τάξης Γυμνασίου, τριών τμημάτων του Γυμνασίου Ιαλυσού και δύο τμημάτων του Γυμνασίου Παραδεισίου.

Το ερωτηματολόγιο της 2<sup>ης</sup> (τελικής) φάσης (βλ. Παράρτημα Β) χωρίζεται σε 5 μέρη:

- α)** Δημογραφικά στοιχεία
- β)** Αλλαγή τυχόν απόψεων-στάσεων των μαθητών
- γ)** Αξιολόγηση του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures»
- δ)** Αποτίμηση της ικανοποίησης του παίκτη
- ε)** Αποτίμηση των κινήτρων του παίκτη του Super Turtle Adventures

## 5.7. Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό, γίνεται αναφορά στη συμβολή της μεθοδολογίας SELEAG, σχετικά με εφαρμογή «Super Turtle Adventures». Η εν λόγω μεθοδολογία αποτελείται από τρία στάδια, τις δοκιμές Alpha, Beta και Gamma. Στο πρώτο στάδιο, χρησιμοποιούνται εργαλεία συλλογής δεδομένων, όπως η παρατήρηση και οι προσωπικές σημειώσεις. Στο στάδιο αυτό μοιράστηκε το πρώτο ερωτηματολόγιο στους μαθητές για την καταγραφή των απόψεων τους σχετικά με τον προγραμματισμό.

Στο δεύτερο στάδιο, της δοκιμής Beta, έγιναν δύο έως τρεις διδακτικές παρεμβάσεις στο μάθημα της Πληροφορικής μαζί με τον καθηγητή του μαθήματος για τη διδασκαλία της γλώσσας LOGO με τη χρήση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures», όπου οι μαθητές έπαιξαν, προγραμματίζοντας μια χελώνα-ρομπότ και διδάχθηκαν τις βασικές εντολές της γλώσσας LOGO, συμπληρώνοντας τα φύλλα εργασίας.

Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο (Gamma Testing), οι μαθητές κλήθηκαν να συμμετάσχουν στο παιχνίδι και να δώσουν τις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο της **2ης φάσης(τελικό)**. Το ερωτηματολόγιο, δόθηκε στους ίδιους, ακριβώς, μαθητές που είχαν συμπληρώσει και το ερωτηματολόγιο της **1ης φάσης(αρχικό)**. Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο, μοιράστηκε σε ογδόντα ένα (81) μαθητές, οι οποίοι παρακολούθησαν τις διδακτικές παρεμβάσεις και έπαιξαν το παιχνίδι «Super Turtle Adventures». Πρόκειται για μαθητές της Β' Τάξης Γυμνασίου: τριών τμημάτων του Γυμνασίου Ιαλυσού και δύο τμημάτων του Γυμνασίου Παραδεισίου.

Το επόμενο κεφάλαιο (6ο), περιλαμβάνει, κατά σειρά-, ερωτήσεις και απαντήσεις σε μορφή ερωτηματολογίου αρχικής φάσης, από πλευράς συμμετεχόντων μαθητών, διαγραμματικές ερμηνείες και συμπεράσματα για κάθε απάντηση ξεχωριστά.

# Κεφάλαιο 6

## Διαγράμματα Έρευνας-Αποτελέσματα

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στα δύο γυμνάσια πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις. Στη 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> φάση, διανεμήθηκε το ερωτηματολόγιο σε 81 συνολικά μαθητές των δύο σχολείων. Προκειμένου για τη 2<sup>η</sup> φάση, προηγήθηκε γι' αυτούς ανάλογη εκπαίδευση, ώστε να μάθουν να χρησιμοποιούν την εφαρμογή του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures» και παράλληλα να μπορούν να προγραμματίζουν το χελωνο-ρομπότ, γράφοντας κώδικα στη γλώσσα LOGO. Στο ερωτηματολόγιο της 2<sup>ης</sup> φάσης ζητήθηκε από τους μαθητές, αφενός να εκφράσουν τη γνώμη τους για το περιβάλλον του παιχνιδιού και αφετέρου να περιγράψουν την εμπειρία τους, όσον αφορά τις γνώσεις που αποκόμισαν, μέσα από την εφαρμογή του παιχνιδιού στη γλώσσα LOGO. Προκειμένου ν' απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα και να εξαχθούν ανάλογα συμπεράσματα, ως προς την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής «Super Turtle Adventures», δόθηκαν σχετικά ερωτηματολόγια στους μαθητές, ώστε ν' αποδείξουν εμπράκτως τις γνώσεις που απέκτησαν.

### 6.1. Απαντήσεις Ερωτηματολογίου Αρχικής Φάσης

Η πρώτη φάση του ερωτηματολογίου, περιελάμβανε τη διανομή του εντύπου της έρευνας σε 81 συνολικά μαθητές της Β' Γυμνασίου των σχολείων Ιαλυσού και Παραδεισίου. Δόθηκαν από κοινού οδηγίες συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου από τον υποφαινόμενο ερευνητή και το διδάσκοντα καθηγητή του μαθήματος της

Πληροφορικής. Η έρευνα περιελάμβανε ερωτήσεις στις οποίες καλούνταν οι μαθητές κάθε τάξης ν' απαντήσουν εντός της διδακτικής ώρας.

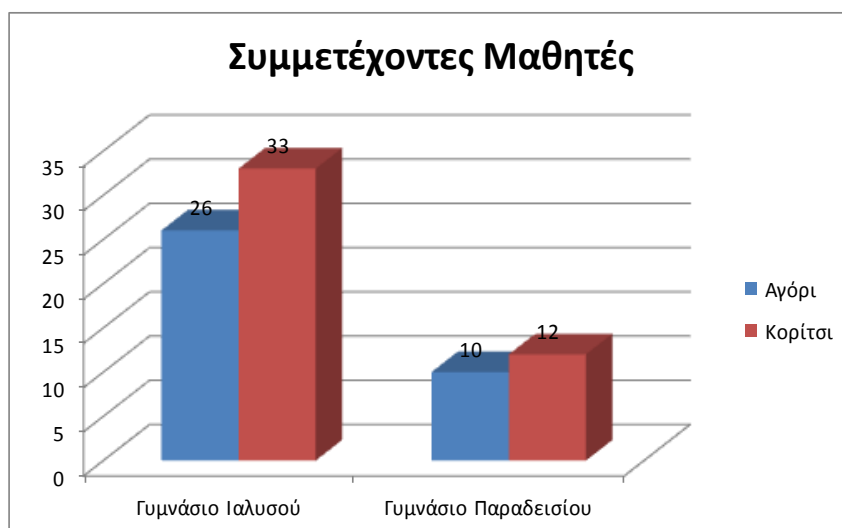
### 6.1.1. Δημογραφικά στοιχεία

#### ➤ Συμμετέχοντες μαθητές στην έρευνα

Στην έρευνα, -όπως προαναφέρθηκε-, συμμετείχαν 81 μαθητές της Β' τάξης των δύο γυμνασίων (Γυμν. Ιαλυσού, 59 μαθητές και Γυμν. Παραδεισίου, 22 μαθητές). Ως προς το φύλο, έλαβαν μέρος, συνολικά: αγόρια 36 και κορίτσια 45.

		Φύλο		Total
		Αγόρι	Κορίτσι	
Σχολείο	Γυμνάσιο Ιαλυσού	26	33	59
	Γυμνάσιο Παραδεισίου	10	12	22
Total		36	45	81

Πίνακας 1- Συμμετέχοντες μαθητές στην έρευνα από τα 2 σχολεία

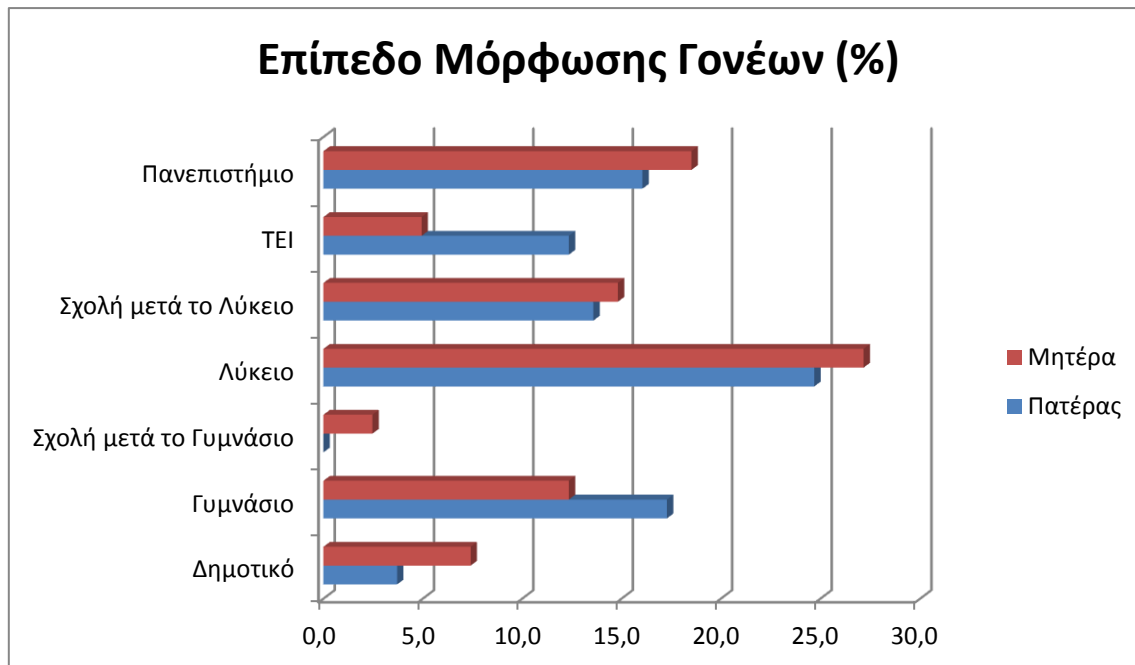


Διάγραμμα 1- Συμμετέχοντες μαθητές των 2 σχολείων στην έρευνα

**Διάγραμμα Νο 1:** Οι στήλες μπλε χρώματος, δείχνουν αθροιστικά ( $26+10=36$ ), τον αριθμό των συμμετεχόντων στην έρευνα αγοριών και από τα δύο Γυμνάσια, ενώ οι στήλες κόκκινου χρώματος, δείχνουν αθροιστικά ( $33+12=45$ ), τον αριθμό των συμμετεχόντων στην έρευνα κοριτσιών και από τα δύο Γυμνάσια. Τα κορίτσια υπερτερούν σε αριθμό συμμετεχόντων έναντι των αγοριών σε αμφότερα τα Γυμνάσια.

## ➤ Επίπεδο μόρφωσης Γονέων

Σε μια προσπάθεια να ερευνηθεί το υπόβαθρο της σχέσης των μαθητών με την επιστήμη των υπολογιστών και γενικά με την τεχνολογία, ζητήθηκε από τους μαθητές να δηλώσουν το επίπεδο μόρφωσης των γονέων τους.



Διάγραμμα 2- Επίπεδο μόρφωσης των γονέων

**Διάγραμμα Νο 2:** Παρατηρούμε ότι:

**α.** Οι μητέρες, σε σύγκριση με τους πατέρες, έχουν ένα «Α» επίπεδο μόρφωσης ως απόφοιτες:

- Πανεπιστημίου, Λυκείου, Σχολών μετά το Γυμνάσιο και Λύκειο (ΙΕΚ, ΣΤΕ, ΤΕΣ κλπ) καθώς και του Δημοτικού σχολείου.

**β.** Οι πατέρες, σε σύγκριση με τις μητέρες, έχουν ένα «Β» επίπεδο μόρφωσης ως απόφοιτοι:

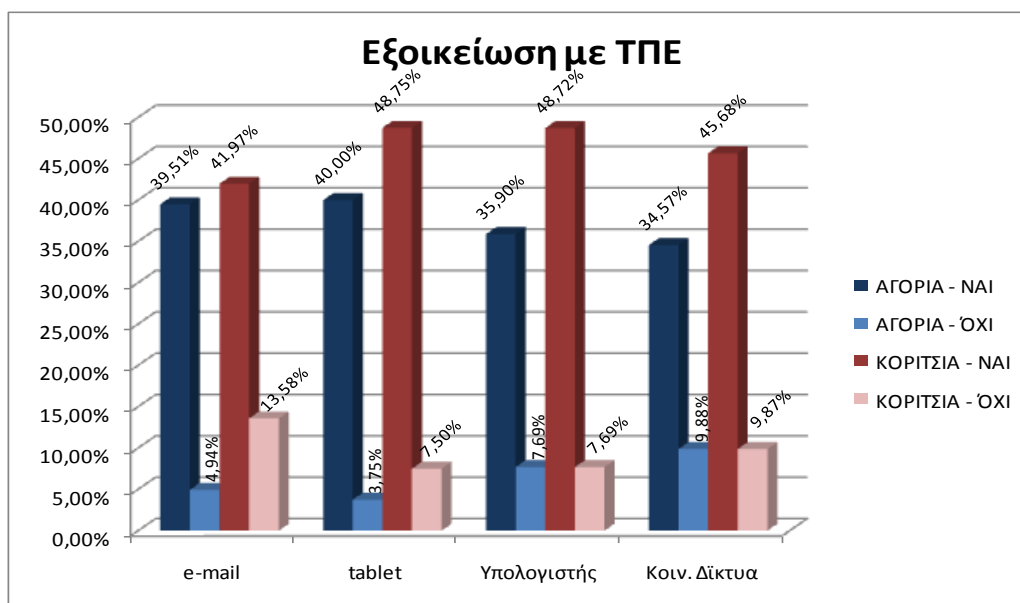
- Ανωτάτων Τεχνολογικών Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων (ΑΤΕΙ, ΑΣΤΕ, κλπ), καθώς και του Γυμνασίου.

**Συμπέρασμα:** Το επίπεδο μόρφωσης κάθε ατόμου, άρα και των γονέων των μαθητών, προσδιορίζεται από ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες, καθώς και αστάθμητους που είναι δύσκολο να προσδιοριστούν. Στην εποχή μας η γνώση αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα οικονομικής, κοινωνικής και ατομικής ευημερίας και ανάπτυξης.

Η μόρφωση δεν πρέπει να θεωρείται κάτι μη συμβατό με την ανταγωνιστική εκπαίδευση. Οι δύο αυτοί στόχοι μπορούν και πρέπει να συνδυάζονται, με στόχο την ομαλή και ισόρροπη ανάπτυξη των πολιτών και της κοινωνίας στο σύνολό της.

## ➤ Ερωτήσεις 1-4: Εξοικείωση με Τεχνολογίες IT

Οι ερωτήσεις 1-4, δίνουν μια εικόνα για την εξοικείωση των μαθητών με τις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών, δηλαδή τις φορητές ηλεκτρονικές συσκευές (κινητά ή tablet). Το αν έχουν προσωπικό email ή αν είναι εγγεγραμμένοι σε κάποιο κοινωνικό δίκτυο, φανερώνει το μέγεθος της εξοικείωσής τους με το διαδίκτυο. Είναι πολύ σημαντικό για την έρευνα που πραγματοποιήθηκε, να αποδειχθεί κατά πόσο η εξοικείωση των μαθητών με τις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών, επηρεάζει και σε ποιο βαθμό, την επιθυμία τους να μάθουν προγραμματισμό. Αυτή τους η ενασχόληση με την τεχνολογία, ίσως δημιουργήσει οικειότητα με την επιστήμη της Πληροφορικής, καθώς και να εγείρει την επιθυμία τους να προχωρήσουν σε περαιτέρω εμπάθυνση στον κόσμο των υπολογιστών και του προγραμματισμού του κώδικα.



Διάγραμμα 3- Απαντήσεις των Ερωτήσεων 1-4 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα Νο 3:** Βλέπουμε σ' αυτό, μια υπεροχή των κοριτσιών σε σχέση με τα αγόρια στη χρήση της τεχνολογίας και ιδιαίτερα των φορητών ηλεκτρονικών συσκευών. Στη χρήση προσωπικού υπολογιστή στο σπίτι, τα κορίτσια υπερτερούν κατά 12,82%, ενώ στα κοινωνικά δίκτυα κατά 11,11%. Δεν έχουν πρόσβαση σε υπολογιστή το 7,69% των αγοριών, καθώς επίσης και το 7,69% των κοριτσιών, ενώ το 9,88% των αγοριών, και σε ποσοστό 9,87% τα κορίτσια, απέχουν από τα κοινωνικά δίκτυα. Όσον



αφορά τη χρήση των email, τα κορίτσια υπερτερούν κατά 2,46% των αγοριών, ενώ στη χρήση tablet κατά 8,75%, των αγοριών. Σε ποσοστό 4,94% τα αγόρια και 13,58% τα κορίτσια, δεν έχουν πρόσβαση σε e-mail. Ως προς τη χρήση tablet δεν έχει πρόσβαση το 3,75% των αγοριών και το 7,50% των κοριτσιών.

**Συμπέρασμα:** Η υπεροχή των κοριτσιών σε σχέση με τ' αγόρια, όσον αφορά την εξοικείωση με τα ΤΠΕ, οφείλεται, στο ότι τα κορίτσια, είναι «φύσει» κοινωνικά άτομα. Αφιερώνουν το μεγαλύτερο μέρος του ελεύθερου χρόνου τους στα κινητά τους τηλέφωνα για ανταλλαγή e-mail, τηλεφωνική επικοινωνία και άλλες χρήσεις. Ακόμη, χρησιμοποιούν τον υπολογιστή τους ή laptop ή tablet για πρόσβαση στο facebook, twitter, instagram, κ. ά. Αντίθετα, δεν εναπόκειται στην ιδιοσυγκρασία των αγοριών ανάλογη εξοικείωση με τα ΤΠΕ (Fisher&Margolis, 2002).

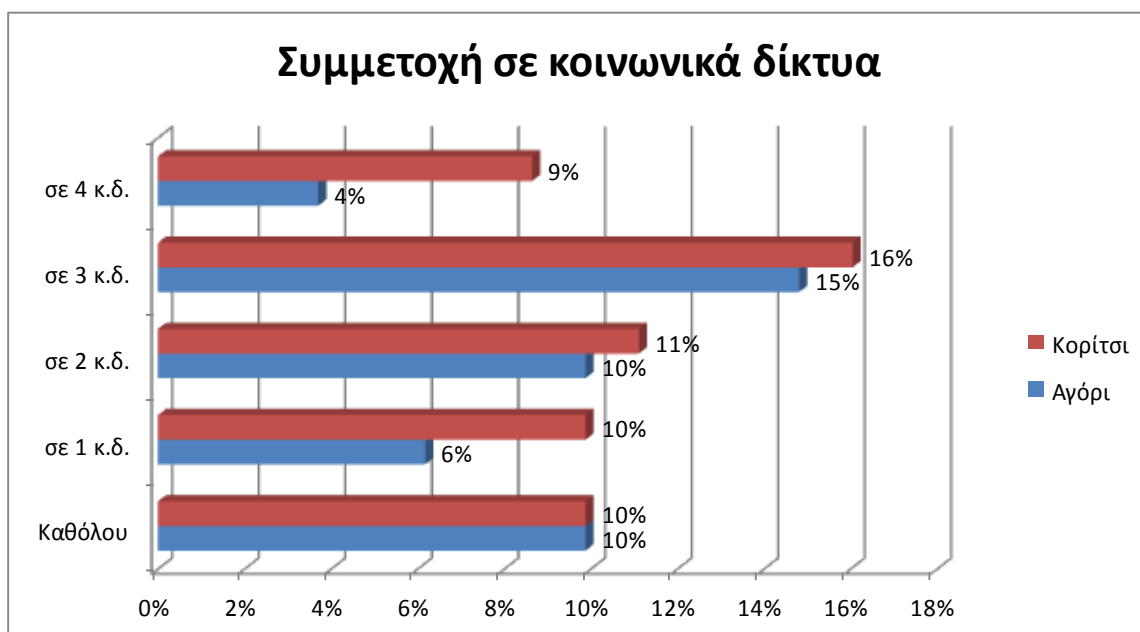
## 6.1.2. Στάσεις και απόψεις για τη χρήση Τ.Π.Ε.

### ➤ Ερώτηση 4:

*Είσαι γραμμένος/η σε κάποιο κοινωνικό δίκτυο; Αν ναι, ποιο ή ποια;*

**Διάγραμμα Νο 4:** Παρατηρούμε, εδώ, ότι τα κορίτσια είναι περισσότερο εξοικειωμένα με τα κοινωνικά δίκτυα απ' ότι τ' αγόρια, ενώ τα περισσότερα παιδιά είναι γραμμένα σε περισσότερα από 2 κοινωνικά δίκτυα. Συγκεκριμένα, τα κορίτσια κατά ποσοστό 4% υπερτερούν των αγοριών σε 1 κ.δ (κοινωνικό δίκτυο), κατά 1% υπερτερούν των αγοριών σε 2 κ.δ, κατά 1%, επίσης, υπερτερούν των αγοριών σε 3 κ.δ, ενώ, τέλος κατά 5% υπερτερούν τα κορίτσια των αγοριών σε 4κ.δ.

**Συμπέρασμα:** Η συμμετοχή στα κοινωνικά δίκτυα, έγινε πλέον, σήμερα, τρόπος ζωής για τα κορίτσια. Σχετική μελέτη υποστηρίζει πραγματικά πως το ποσό του αυξανόμενου χρόνου στο διαδίκτυο, συνδέεται έντονα με τη μείωση της ευημερίας στους νέους, ειδικά για τα κορίτσια. Κι' αυτό γιατί τα κορίτσια, χρησιμοποιώντας το SnapChat, το Whatsapp και άλλα κοινωνικά μέσα για περισσότερο από μία ώρα την ημέρα, έχουν περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν θέματα ευεξίας από τη στιγμή που είναι 14-15 ετών, σύμφωνα με μελέτη της Δρ Cara Booker στο Ινστιτούτο Κοινωνικών και Οικονομικών Ερευνών το Πανεπιστήμιο του Essex, που συνεργάζεται με ερευνητές στο University College του Λονδίνου.



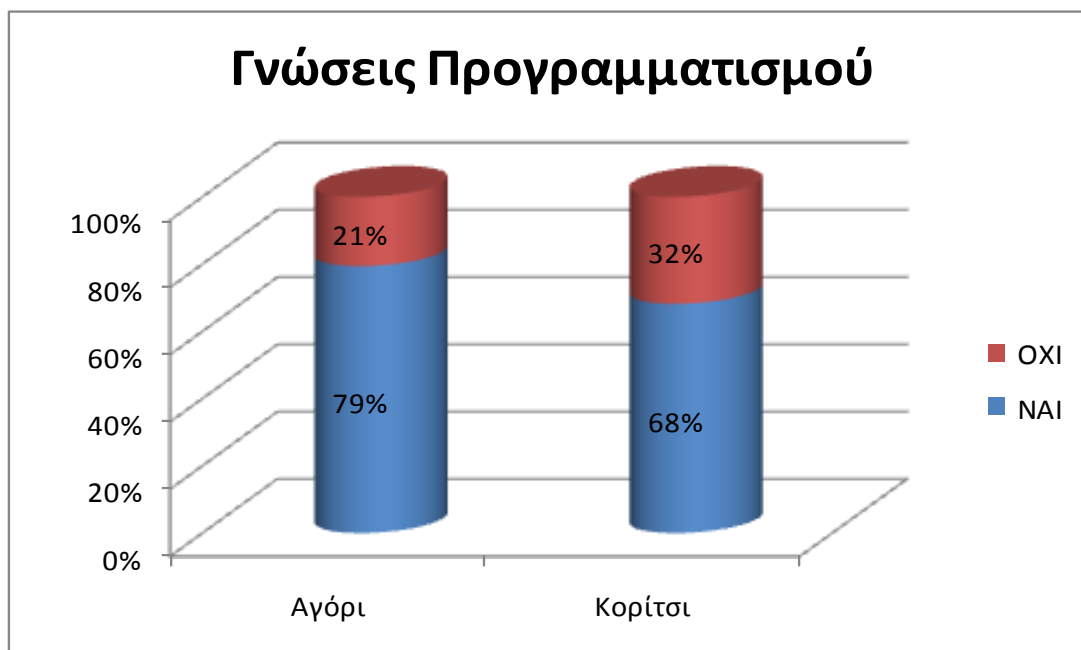
*Διάγραμμα 4- Απαντήσεις στην Ερώτηση 4 του Αρχικού Ερωτηματολογίου*

Η χρήση των κοινωνικών μέσων αυξήθηκε με την ηλικία και στα δύο φύλα, αλλά τα κορίτσια ήταν ακόμα πιο παραγωγικοί χρήστες απ' ό,τι τα αγόρια μέχρι την ηλικία των 15 ετών, ενώ το 59% των κοριτσιών, αλληλεπιδρούσαν με τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης για μια ώρα ή και περισσότερο κάθε μέρα σε σύγκριση με το 46% των αγοριών, Μάλλον, η έρευνα αυτή μαρτυρεί τον κυριότερο, ίσως, λόγο υπεροχής των κοριτσιών, έναντι των αγοριών στη συμμετοχή τους στα κοινωνικά δίκτυα.(Booker, Yvonne , &Sacker, 2018)

## ➤ Ερώτηση 5

***Γνωρίζεις ότι οι εφαρμογές στις φορητές συσκευές και τους σταθερούς υπολογιστές βασίζονται σε κάποιο κώδικα γλώσσας προγραμματισμού;***

**Διάγραμμα Νο 5:** Στην ερώτηση αυτή, τα περισσότερα παιδιά απάντησαν καταφατικά. Στην απεικόνιση του εν λόγω διαγράμματος, θετική απάντηση περί γνώσεων προγραμματισμού έδωσαν κατά 79% τα αγόρια και κατά 68% τα κορίτσια. Αυτό σημαίνει, ότι κατά κάποιο τρόπο, γνωρίζουν πως οι εφαρμογές των υπολογιστών, κινητών ή tablet, χρειάζονται ένα είδος κώδικα για να λειτουργήσουν. Το αρνητικό στοιχείο της μη γνώσης προγραμματισμού, αφορά το 21% των αγοριών και το 32% των κοριτσιών.



*Διάγραμμα 5- Απαντήσεις στην Ερώτηση 5 του Αρχικού Ερωτηματολογίου*

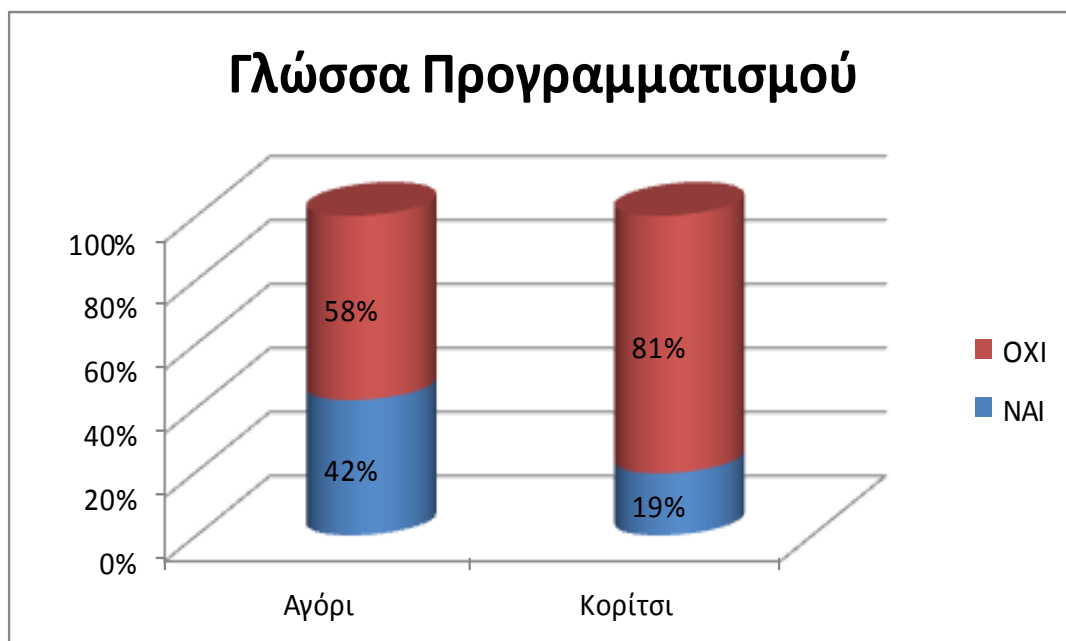
**Συμπέρασμα:** Το ότι, αφενός μεν , ζει κανείς έντονα την τεχνολογία του σήμερα με τους γονείς των μαθητών να είναι εξοικειωμένοι με τα ΤΠΕ, καθώς και την επιθυμία τους να φροντίζουν επιμελώς οι ίδιοι για τη συμμετοχή τους στα κοινωνικά δίκτυα, αφετέρου δε τους ίδιους τους μαθητές, να διδάσκονται από τους γονείς ή τους συγγενείς τους ή στο σχολείο τα περί υπολογιστών, tablet , κινητών τηλεφώνων, κλπ, μάλλον, συνέβαλαν τα μέγιστα στην επιδίωξη γνώσεων στον προγραμματισμό. Η διαφορά υπεροχής των αγοριών σε σχέση με τα κορίτσια, είναι αρκετά μικρή, όταν γίνεται λόγος για διαφορά ποσοστού 11%. Είναι, πάντως, αρκετά υψηλά τα ποσοστά γνώσεων Προγραμματισμού, όταν αναφέρεται κανείς σε 79% (αγόρια) και 68% (κορίτσια).

## ➤ Ερώτηση 6

*Γνωρίζεις κάποια γλώσσα προγραμματισμού;*

**Διάγραμμα Νο 6:** Η ερώτηση αυτή σε συνδυασμό με την επόμενη που έπρεπε να συμπληρώσουν για το ποια ακριβώς γλώσσα γνωρίζουν, οι μαθητές απάντησαν, - απ' ότι δείχνει το διάγραμμα- με σχετική ειλικρίνεια. Το 42% των αγοριών ανέφερε ότι γνωρίζει κάποια γλώσσα προγραμματισμού, ενώ, μόνο το 19% των κοριτσιών απάντησε θετικά. Το αν γνωρίζει βέβαια τη γλώσσα προγραμματισμού στο να γράφει κώδικα δε μπόρεσε να εξεταστεί σε αυτή τη φάση. Όχι, ότι δηλαδή, δεν γνωρίζουν

κάποια γλώσσα προγραμματισμού, απάντησε αρνητικά το 58% των αγοριών και το 81% των κοριτσιών. Πάντως, θεωρείται αρκετά μεγάλο το ποσοστό μη γνώσης κάποιας γλώσσας προγραμματισμού από τον πληθυσμό των κοριτσιών.

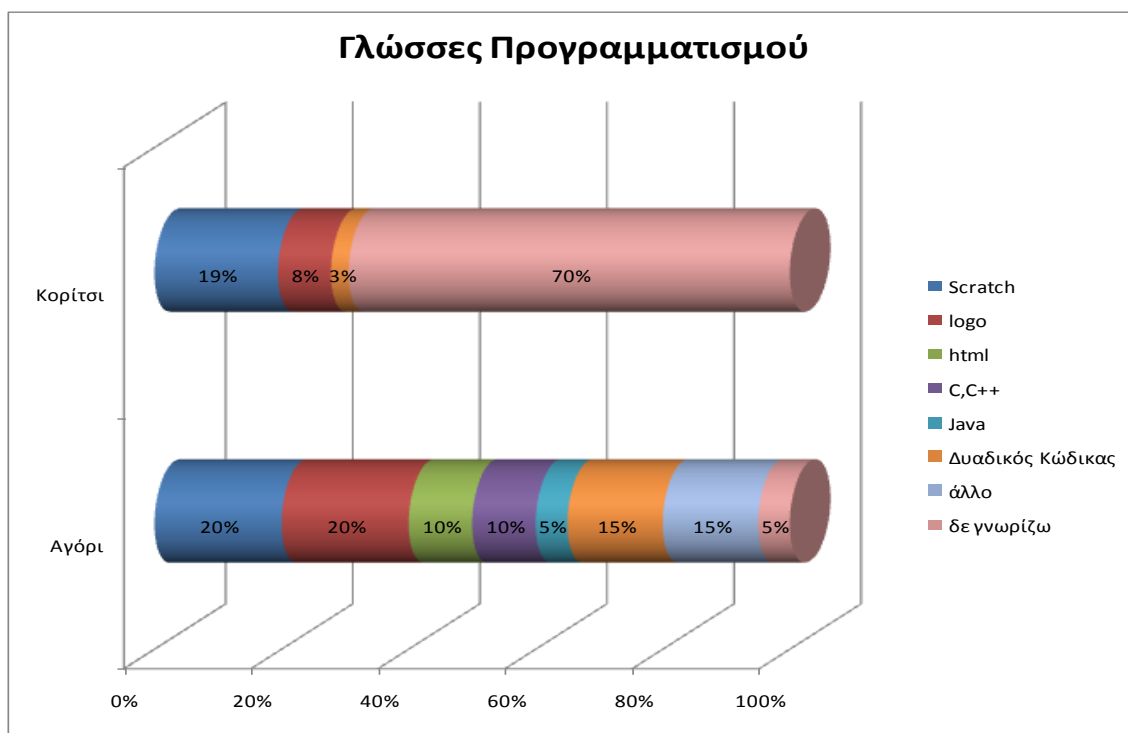


Διάγραμμα 6- Απαντήσεις στην Ερώτηση 6 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

**Συμπέρασμα:** Υπάρχει εξήγηση για το ότι τα αγόρια, λόγω χαρακτήρα, δεν φοβούνται το άγνωστο, όσο τα κορίτσια. Επιζητούν να ανιχνεύουν δύσκολες πτυχές της καθημερινότητας. Είναι περισσότερο ριψοκίνδυνα, όπως φαίνεται και από τα παιχνίδια τους στον υπολογιστή. Ένας λόγος που υπερτερούν των κοριτσιών είναι αυτός. Δεν θα είχαν αντίρρηση, επομένως, σε μια πρόταση μάθησης γλωσσών προγραμματισμού να πουν «ΝΑΙ». Όσο για τα κορίτσια, αρκούνται στη χρήση των ΤΠΕ, ενώ αρνούνται, εν πολλοίς, τη Γνώση στον Προγραμματισμό. Ίσως γιατί τα κορίτσια, λόγω του χαρακτήρα τους, είναι περισσότερο επιφυλακτικά μπροστά στο άγνωστο «μηχάνημα» ή δειλιάζουν, όπως είναι ο υπολογιστής με τις γλώσσες του, σε αντίθεση με τα αγόρια.

## ➤ Ερώτηση 7

Αν η απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα είναι ΝΑΙ, τότε γράψε ακριβώς ποια ή ποιες γλώσσα προγραμματισμού γνωρίζεις;



Διάγραμμα 7- Απαντήσεις στην Ερώτηση 7 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

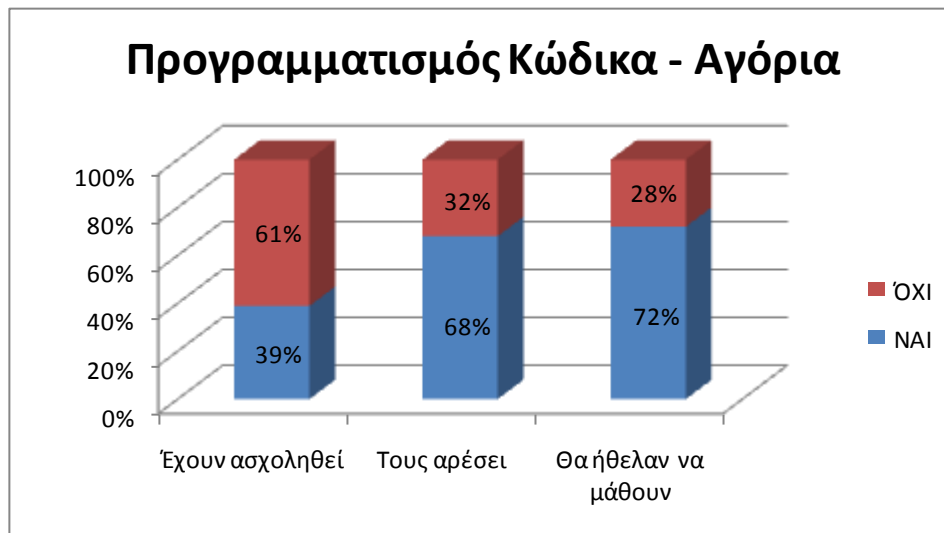
**Διάγραμμα Νο7:** Στην ερώτηση αυτή, ήταν αναμενόμενο να προβούν οι μαθητές σε αρκετές αν όχι σε πολλές άσχετες απαντήσεις. Λόγου χάριν, πολλά παιδιά ανέφεραν ως γλώσσα προγραμματισμού τα Αγγλικά ή τα Ελληνικά ή ακόμα και τα Γερμανικά. Όλες οι απαντήσεις που δεν ήταν σχετικές με τις γλώσσες προγραμματισμού, κατατάχθηκαν στην κατηγορία «δε γνωρίζω». Έτσι, τα αγόρια, απάντησαν για τις γνώσεις τους, κατά ποσοστό, ως εξής: **scratch** 20%, **Logo** 20%, **html** 10%, και **C++** 10%, **java** 5%, **Διαδικός Κώδικας** 15%, **Άλλο** 15% και **Δεν γνωρίζω** 5%. Τα δε κορίτσια, απάντησαν για τις γνώσεις τους, κατά ποσοστό, ως εξής: **scratch** 19%, **Logo** 8%, **Διαδικός Κώδικας** 3%, και **Δεν γνωρίζω** 70%. Για τα υπόλοιπα, τα κορίτσια δήλωσαν άγνοια.

**Συμπέρασμα:** Επιβεβαιώνεται, εδώ, η αδιαφορία των κοριτσιών για μάθηση γλωσσών προγραμματισμού με το ν' απαντούν σε ποσοστό 70%, «Δεν γνωρίζω». Παράλληλα ενισχύονται οι απόψεις, του υποφαινόμενου ερευνητή -, στα του συμπεράσματος της 6ης ερώτησης, σε αντίθεση με τ' αγόρια που ανταποκρίθηκαν

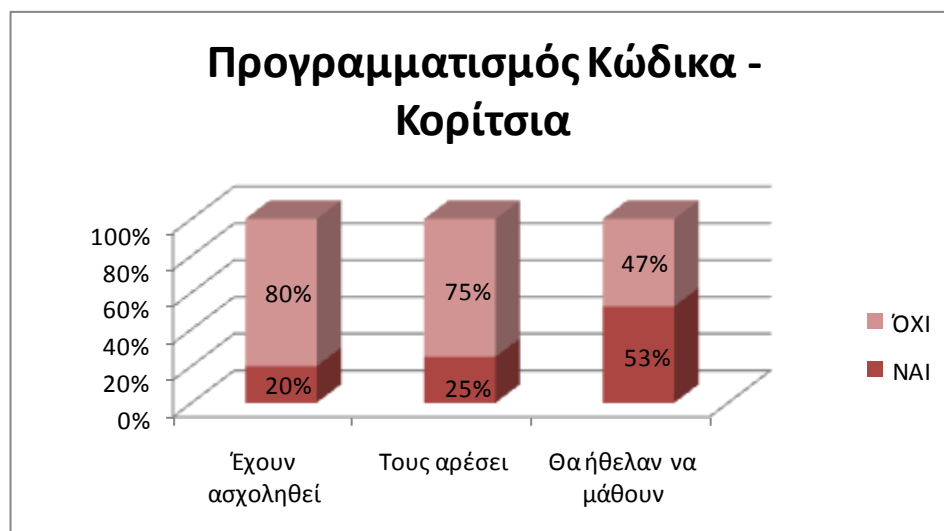
με ανάλογη κατανομή γνώσεων στις γλώσσες προγραμματισμού. Μόνο στο ελάχιστο ποσοστό του 5%, αντανακλά το «Δεν γνωρίζω». Τυχαίο; Ασφαλώς, όχι.

## ➤ Ερώτηση 8

*Έχεις ασχοληθεί ποτέ με τον προγραμματισμό;*



Διάγραμμα 8α- Απαντήσεις στην Ερώτηση 8 του Αρχικού Ερωτηματολογίου



Διάγραμμα 8β- Απαντήσεις στην Ερώτηση 8 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

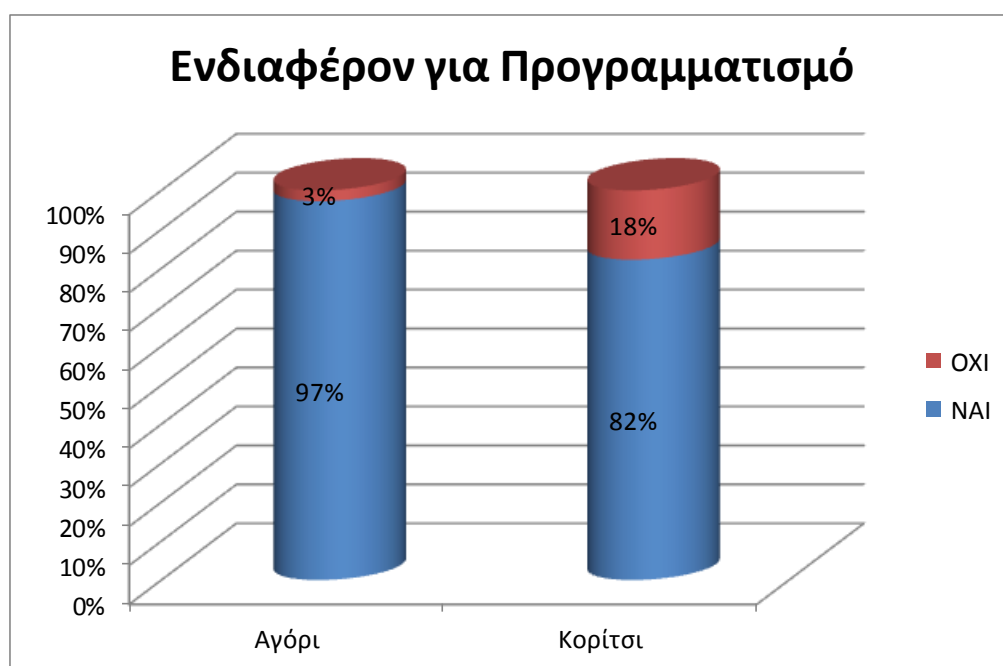
**Διαγράμματα Νο 8α & 8β:** Γίνεται σ' αυτό το διάγραμμα, διαχωρισμός των απαντήσεων περί ενδιαφέροντος για τον προγραμματισμό κώδικα για τα αγόρια, καθώς και των απαντήσεων των κοριτσιών, επίσης, για τον προγραμματισμό κώδικα. Ως προς τον προγραμματισμό κώδικα (coding) τα αγόρια απάντησαν ότι **έχουν ασχοληθεί** σε ποσοστό 39%, ενώ το 61% δήλωσε πως δεν έχει ασχοληθεί καθόλου. Ακόμη ότι **τους αρέσει**, απάντησε θετικά το 68% σε αντίθεση με το 32% που

απάντησε όχι. Ενώ στο **θα ήθελαν να μάθουν**, δεκτικά ήταν τα αγόρια κατά 72%, έναντι του να μη μάθουν(28%).Ως προς τον προγραμματισμό κώδικα (coding) τα κορίτσια δήλωσαν ότι **έχουν ασχοληθεί** μόλις κατά το20%σε αντίθεση με το80% που δήλωσε πως δεν ασχολήθηκε ποτέ. Ακόμη ότι **τους αρέσει**, απάντησε θετικά μόνο το 25% των ερωτηθέντων κοριτσιών, σε αντίθεση με το 75% που απάντησε όχι. Ενώ στο **θα ήθελαν να μάθουν**, δεκτικά ήταν τα κορίτσια κατά 53%, έναντι του να μη μάθουν (47%).

**Συμπέρασμα:** Μεγάλη η άρνηση των κοριτσιών στο να αποκτήσουν γνώσεις προγραμματισμού κώδικα.

## ➤ Ερώτηση 9

**Βρίσκεις ενδιαφέρον το να μπορείς να προγραμματίζεις τον υπολογιστή ή το κινητό σου ώστε να κάνει διάφορα πράγματα;**



Διάγραμμα 9- Απαντήσεις στην Ερώτηση 9 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

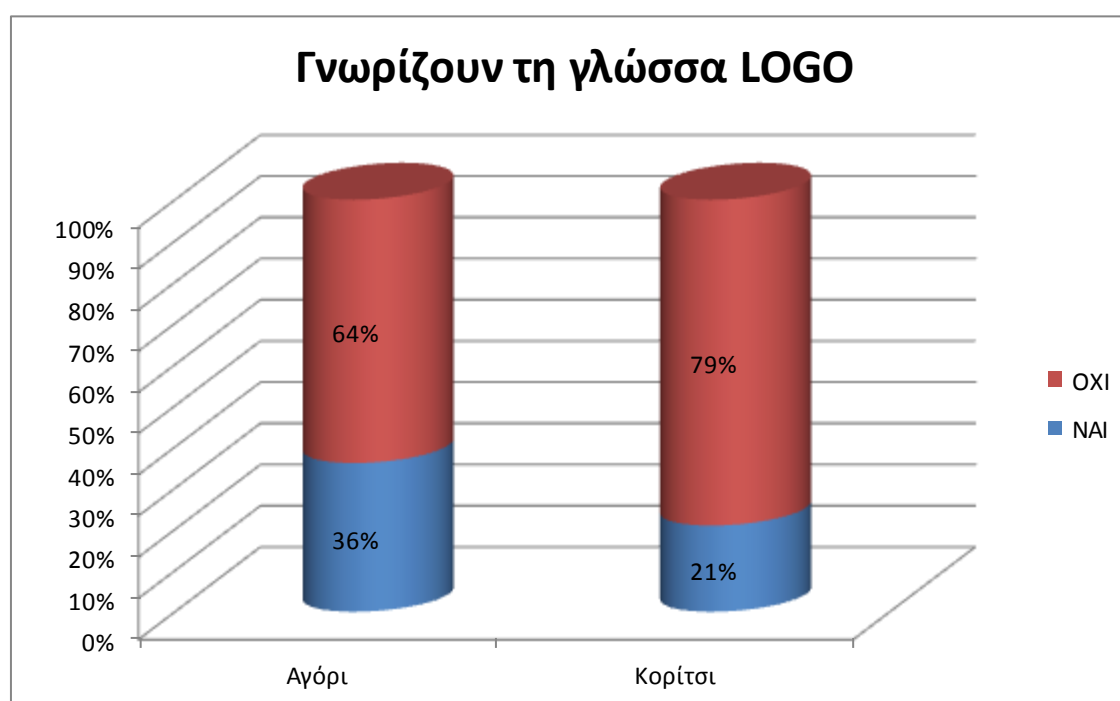
**Διάγραμμα Νο9:** Στην ερώτηση αυτή η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών απάντησε ότι βρίσκει ενδιαφέρον τον προγραμματισμό. Τα περισσότερα αγόρια απάντησαν θετικά, δηλαδή, 9 στους 10 (97% προς 3%) και 8 στα 10 κορίτσια (82% προς 18%), ότι θα τους ενδιέφερε να μάθουν να προγραμματίζουν στον υπολογιστή ή στο κινητό τους. Οι περισσότεροι μαθητές, σε σχετικό ερώτημα που τους υποβλήθηκε, κάποιιοι απάντησαν πως έμαθαν το scratch σε κάποια δημοτικά σχολεία και άλλοι το

MicroWorldsPro (προγραμματισμό σε LOGO) στα δημοτικά σχολεία που φοίτησαν. Αυτό διαπιστώθηκε και από τις περισσότερες απαντήσεις που αναφέρονταν σε LOGO ή SCRATCH.

**Συμπέρασμα:** Επισημαίνεται εδώ, πως άλλο η άποψη,- κατά πλειοψηφία των μαθητών-, ότι βρίσκουν ενδιαφέρον στον προγραμματισμό και άλλο η γνώση για την οποία οι απαντήσεις των μαθητών (αγοριών-κοριτσιών) δεν ανταποκρίνονται, αρκετές φορές, στα «θέλω» τους.

## ➤ Ερώτηση 10

*Ξέρεις τι είναι η γλώσσα LOGO;*



Διάγραμμα 10- Απαντήσεις στην Ερώτηση 10 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα Νο 10:** Στην ερώτηση αυτή, καταγράφηκαν οι απαντήσεις των παιδιών σχετικά με το αν διδάχθηκαν, παλαιότερα, τη γλώσσα LOGO. Μερικά παιδιά διδάχθηκαν LOGO ή SCRATCH στο δημοτικό. Διαπιστώνουμε ότι, στην πλειοψηφία τους οι μαθητές δεν γνωρίζουν για τη γλώσσα LOGO. Συγκεκριμένα, στο ερώτημα αν γνωρίζουν τη γλώσσα LOGO, το μικρότερο ποσοστό (36%) των αγοριών απάντησε θετικά, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (64%), έδωσε αρνητική απάντηση. Το ίδιο και τα κορίτσια. Το μικρότερο ποσοστό (21%) των κοριτσιών απάντησε θετικά στην ίδια ερώτηση, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (79%), έδωσε αρνητική απάντηση.

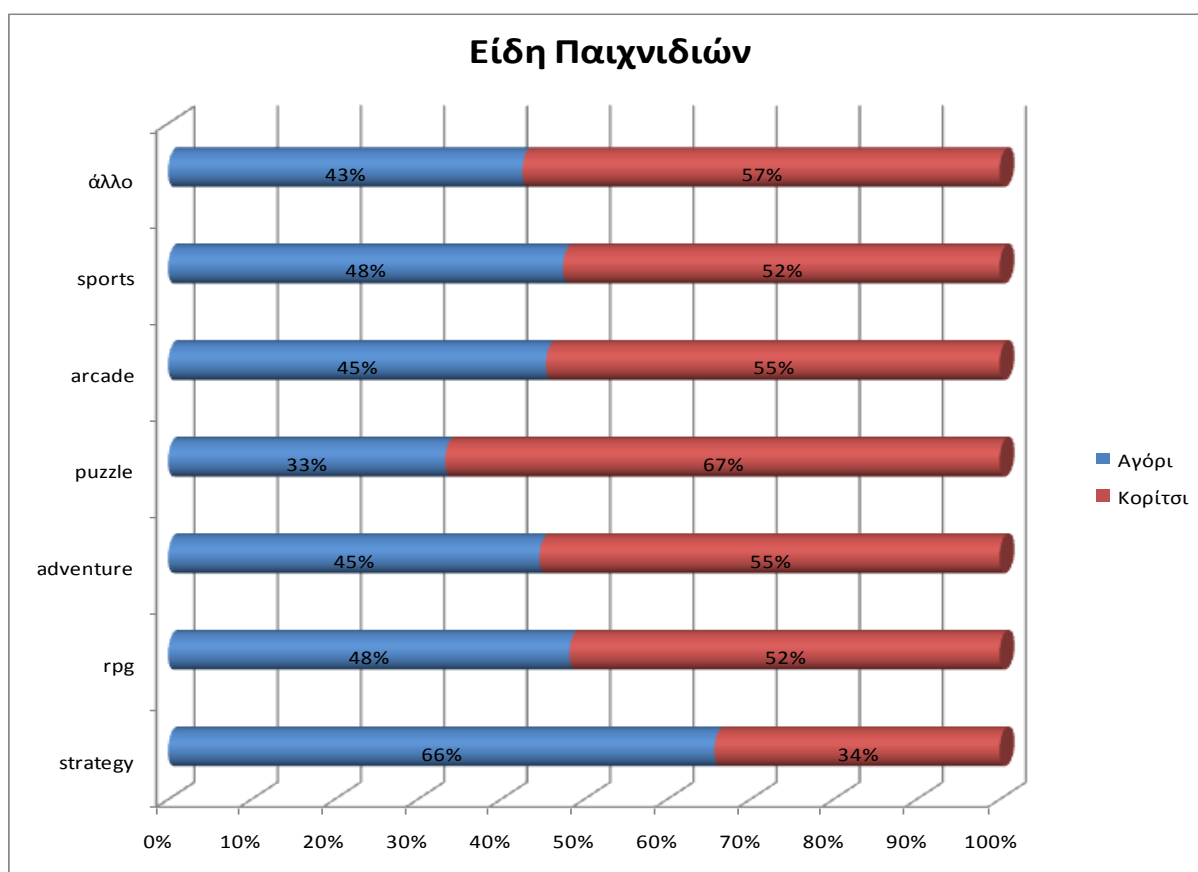


**Συμπέρασμα:** Στο σύνολό τους, οι μαθητές και των δύο φύλων, δείχνουν επιφυλακτικοί και προκατειλημμένοι για τη γλώσσα LOGO, Άλλοι, λιγότερο γιατί κάτι λίγα έμαθαν στο Δημοτικό και άλλοι περισσότερο, γιατί έχουν άγνοια περί γλώσσας LOGO, την οποία και δεν διδάχθηκαν. Για το λόγο αυτό, σίγουρα τους προβληματίζει η πρώτη γνωριμία με τη LOGO.

### 6.1.3. Στάσεις και απόψεις σχετικά με τα εκπαιδευτικά παιχνίδια

#### ➤ Ερώτηση 11

*Ποια είδη παιχνιδιών σου αρέσουν;*



Διάγραμμα 11-Απαντήσεις στην Ερώτηση 11 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

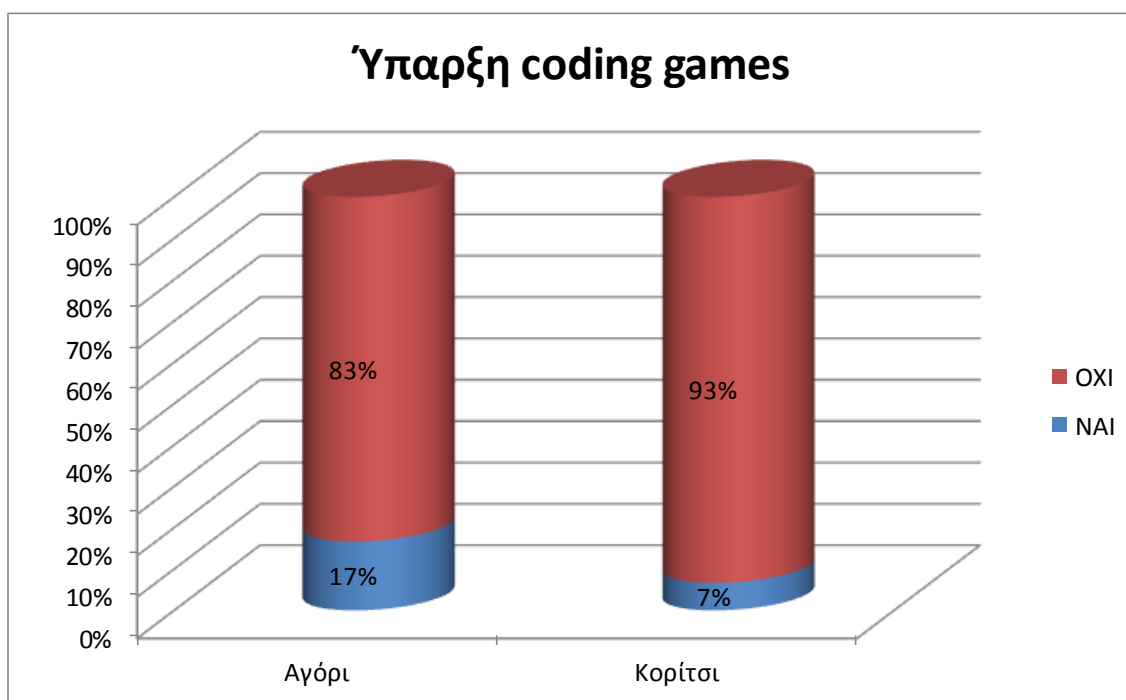
**Διάγραμμα Νο11:** Στο ερώτημα αυτό που υποβλήθηκε στους μαθητές, το μεγαλύτερο ποσοστό (66%) των αγοριών, απάντησε, πως από τα είδη παιχνιδιών, προτιμά το strategy, και μόνο το 34% των κοριτσιών (μικρότερο απ' όλα στα παιχνίδια τους), έδωσε θετική απάντηση στο παιχνίδι αυτό. Απεναντίας, για το ίδιο ερώτημα, το

μικρότερο ποσοστό ( 33%) των αγοριών, δόθηκε ως απάντηση στο παιχνίδι puzzle, εκεί, δηλαδή που υπερτερούν τα κορίτσια με ποσοστό 67%.

**Συμπέρασμα:** Τα αποτελέσματα, σίγουρα αντανακλούν στην ιδιοσυγκρασία και τον χαρακτήρα των παικτών-παικτριών. Τα αγόρια, υπερτερούν στα strategy, δηλαδή τα πολεμικά-στρατηγικής παιχνίδια σε ποσοστό 66%, ενώ τα κορίτσια υπερτερούν στα puzzle, δηλαδή τα επιτραπέζια παιχνίδια, κούκλες, κ.ά. σε ποσοστό 67%. Μοιρασμένες, περίπου, δείχνουν οι προτιμήσεις αγοριών-κοριτσιών στα sports, όπου υπάρχει αναλογία, 48% στ' αγόρια και 52% στα κορίτσια.

## ➤ Ερώτηση 12

*Γνωρίζεις αν υπάρχουν παιχνίδια στον υπολογιστή ή στο κινητό σου που μπορείς να μάθεις κώδικα προγραμματισμού;*



Διάγραμμα 12- Απαντήσεις στην Ερώτηση 12 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα No12:** Η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών, απάντησε στο ερωτηματολόγιο πως αγνοεί την ύπαρξη παιχνιδιών εκμάθησης κώδικα (coding games). Κατά ποσοστό 83% των αγοριών και κατά 93% των κοριτσιών, η απάντηση ήταν αρνητική. Δήλωσαν, εν τέλει, άγνοια κατά μεγάλο ποσοστό. Μόνο το 17% των αγοριών και το ελάχιστο που θα μπορούσε να υπάρξει, δηλαδή το 7% των κοριτσιών, έδωσε

θετική απάντηση. Στα κορίτσια, άρα, υπήρξε ένα πολύ μηδαμινό ποσοστό που απάντησαν θετικά. Μεταφράζεται: 3 στα 40 περίπου κορίτσια.

**Συμπέρασμα:** Εδώ, λοιπόν, ανιχνεύει κανείς την ανυπαρξία διδασκαλίας των coding games. Αναγκαία η εκμάθησή τους σε μαθητές Δημοτικού-Γυμνασίου, ώστε να μπορούν να μάθουν κώδικα προγραμματισμού.

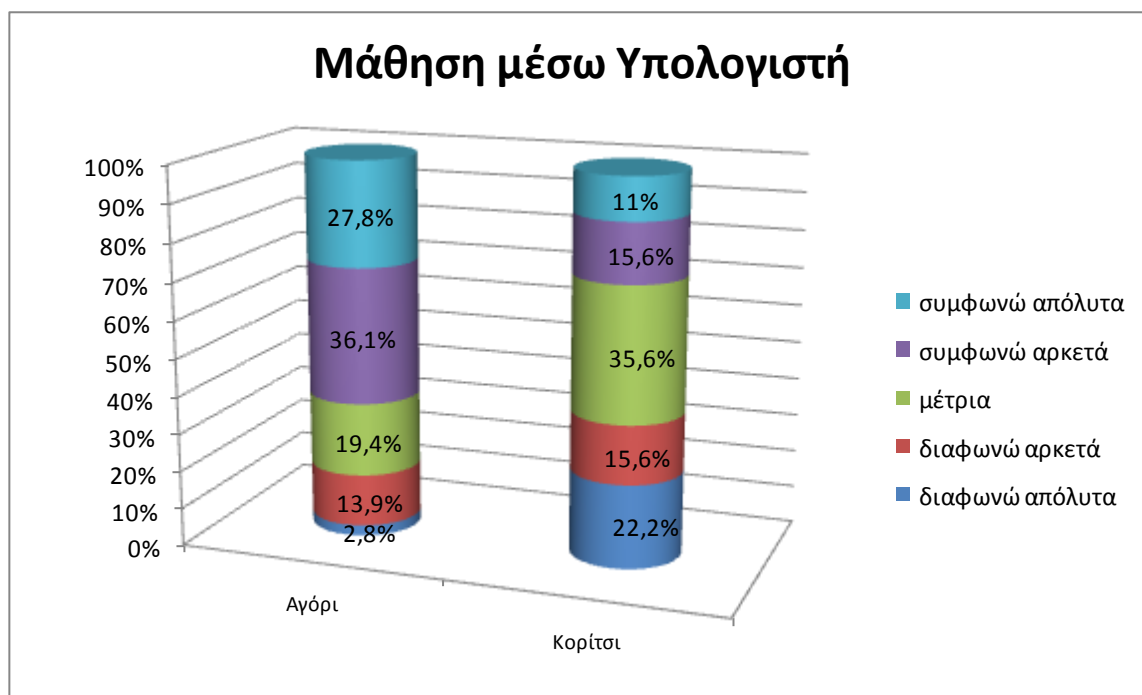
### ➤ Ερώτηση 13

*Γνωρίζεις αν υπάρχουν παιχνίδια στον υπολογιστή ή στο κινητό σου που μπορείς να μάθεις κώδικα προγραμματισμού; Αν ναι, ποια ;*

Η συγκεκριμένη ερώτηση δεν απαντήθηκε από τους μαθητές. Μερικά παιδιά απάντησαν ότι δεν γνώριζαν. Τα υπόλοιπα δεν απάντησαν καθόλου με αποτέλεσμα να μην καταγραφούν οι απαντήσεις τους. Αυτός είναι και ο λόγος της μη παρουσίας σχετικού διαγράμματος από τον ερευνητή-συγγραφέα της παρούσας εργασίας.

### ➤ Ερώτηση 14

*Πιστεύεις ότι η μάθηση μέσω υπολογιστή μπορεί να αντικαταστήσει την παραδοσιακή διδασκαλία;*



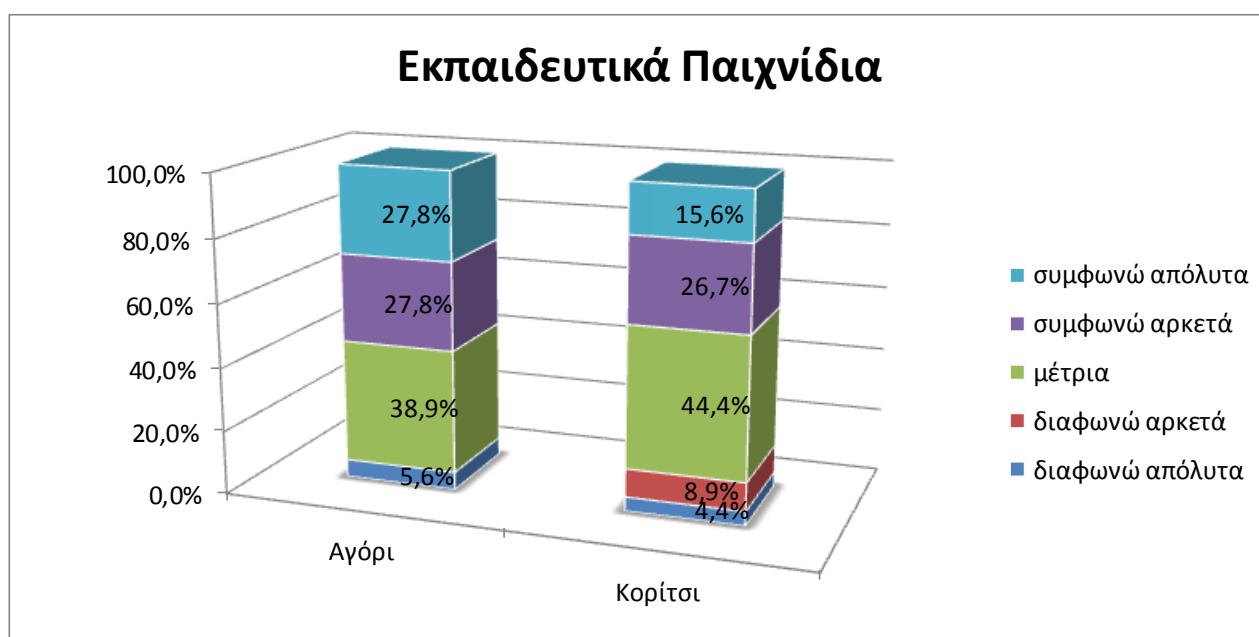
Διάγραμμα 13- Απαντήσεις στην Ερώτηση 14 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα Νο13:** Στην ερώτηση αυτή δίνεται η άποψη των μαθητών, σχετικά με τη σύγκριση της παραδοσιακής διδασκαλίας και της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή. Για το κατά πόσο η μάθηση μέσω υπολογιστή, μπορεί να αντικαταστήσει την παραδοσιακή διδασκαλία, οι απαντήσεις των αγοριών,-ως προς το «**συμφωνώ**»-, έχουν ως εξής: απόλυτα **25,8%**, αρκετά **36,1%**, μέτρια **19,4%** και ως προς το «**διαφωνώ**» : δήλωσε αρκετά το **13%**, ενώ, απόλυτα το **2,8%**. Οι απαντήσεις των κοριτσιών,-ως προς το «**συμφωνώ**»-, έχουν ως εξής: απόλυτα **11%**, αρκετά **16,6%**, μέτρια **35,6%** και ως προς το «**διαφωνώ**» : αρκετά, δήλωσε το **15,6%**, ενώ, απόλυτα το **22,2%**.

**Συμπέρασμα:** Οι μαθητές,-απ' ότι φαίνεται,-καταλήγουν, ανεξαρτήτως απόψεων,-σε μεγαλύτερο ή μικρότερο ποσοστό του «**συμφωνώ**» ή «**διαφωνώ**» απόλυτα ή αρκετά ή μέτρια, σχετικά με τη παραδοσιακή διδασκαλία και τη διδασκαλία μέσω υπολογιστή, θεωρώντας, έτσι, λίγο-πολύ, απαραίτητη τη συνύπαρξη αμφοτέρων των διδασκαλιών.

## ➤ Ερώτηση 15

*Πιστεύεις ότι τα παιχνίδια βοηθάνε στη μάθηση γενικά;*



Διάγραμμα 14- Απαντήσεις στην Ερώτηση 15 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα Νο14:** Στη μάθηση μέσω εκπαιδευτικών παιχνιδιών, εμφανίζονται ανάμεικτα τα συναισθήματα στις απαντήσεις του «**συμφωνώ**» ή «**διαφωνώ**» των μαθητών, με υπεροπλία των αγοριών στο «**συμφωνώ**» αθροιστικά (απόλυτα + αρκετά) σε ποσοστό 55,6%, σε σχέση με τα κορίτσια (42,3%). Αντίθετες είναι οι απόψεις των μαθητών στο «**διαφωνώ**». Τα αγόρια διαφωνούν αθροιστικά (απόλυτα + αρκετά) στα

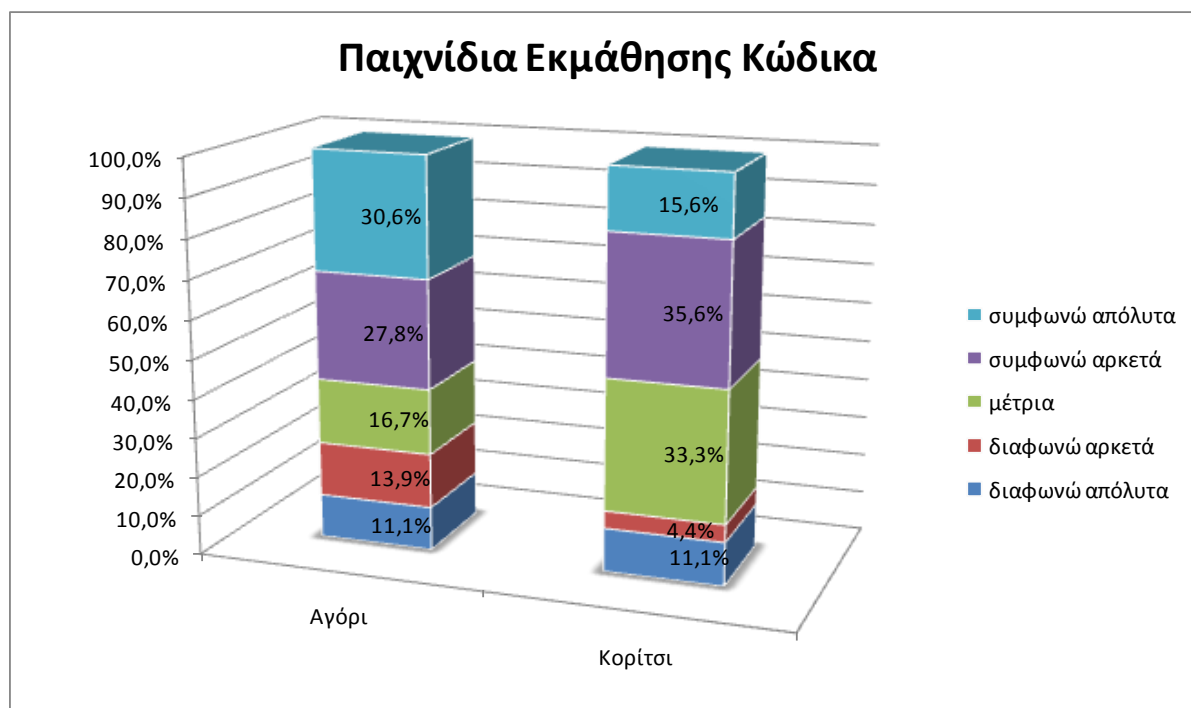
εκπαιδευτικά παιχνίδια σε ποσοστό 5,6%, σε σχέση με τα κορίτσια που και αυτά διαφωνούν, επίσης, αθροιστικά κατά 13,3%. Στη «μέτρια» μάθηση, αγόρια και κορίτσια, περίπου, ισορροπούν. Ποσοστό 38,9% για τ' αγόρια και 44,4% για τα κορίτσια.

**Συμπέρασμα:** Στην ερώτηση κατά πόσο τα παιχνίδια βοηθάνε στη μάθηση, γενικά, και μάλιστα με την εκμάθηση της γλώσσας Logo, παρόλο που αυτή θεωρείται για κάποιους εκπαιδευτικούς, ως απαρχαιωμένη, σίγουρα η γλώσσα αυτή εμφανίζει καλύτερη συσχέτιση του προγραμματισμού με στοιχεία Γεωμετρίας που ήδη γνωρίζουν οι μαθητές της Β' Γυμνασίου.

## ➤ Ερώτηση 16

*Πιστεύεις ότι θα μπορούσε να μάθει κάποιος μια γλώσσα προγραμματισμού παίζοντας ένα παιχνίδι στον υπολογιστή;*

**Διάγραμμα Νο15:** Στην ερώτηση αυτή ζητείται, η άποψη των μαθητών, σχετικά με τα παιχνίδια εκμάθησης κώδικα. Οι μαθητές (αγόρια), με το «συμφωνώ» κάλυψαν αθροιστικά ποσοστά, 58,4%, τα δε κορίτσια 51,2%, ενώ με το «διαφωνώ», τ' αγόρια, έδωσαν αθροιστικά, χαμηλά ποσοστά, της τάξης του 25%, ενώ τα κορίτσια, ακόμη χαμηλότερα, της τάξης του 15,5%. Ως προς το «μέτρια» οι απαντήσεις των αγοριών, κινήθηκαν, περίπου, στο 16,7% και των κοριτσιών στο 33,3%.

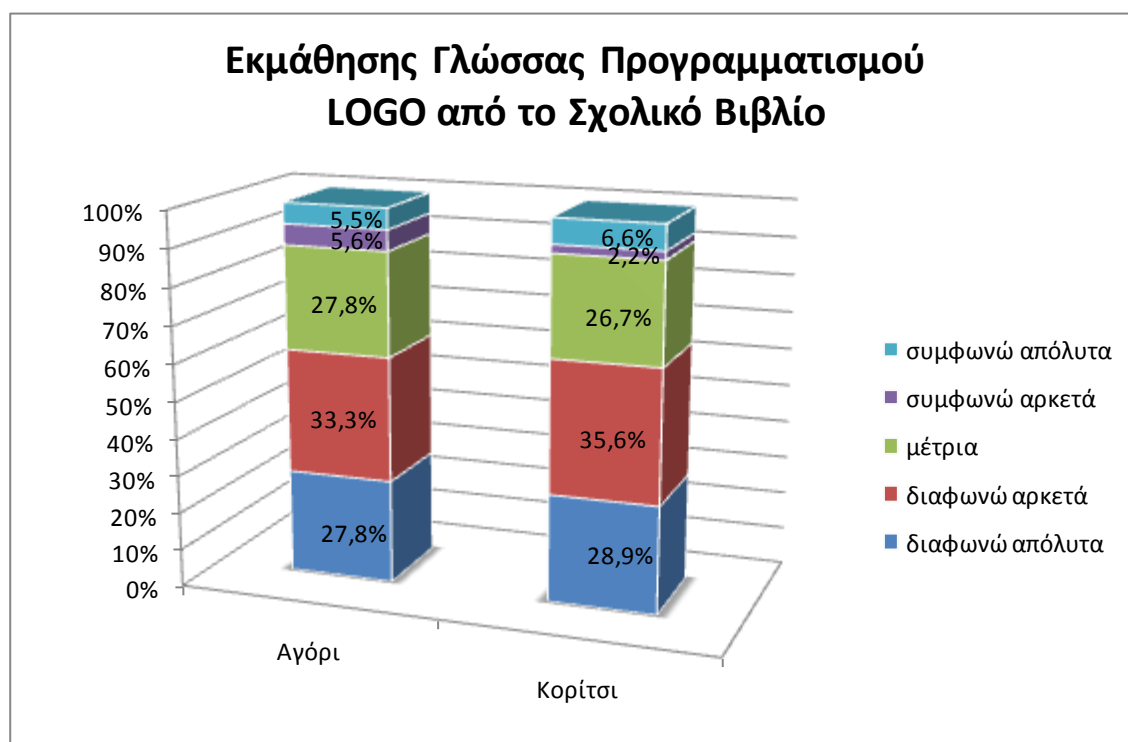


Διάγραμμα 15- Απαντήσεις στην Ερώτηση 16 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

**Συμπέρασμα:** Η θετική απάντηση, τόσο των αγοριών, όσο και των κοριτσιών, η οποία εκφράζεται με την ταύτιση των απόψεών τους ως προς τα παιχνίδια εκμάθησης κώδικα, κυμαίνεται στα ίδια, περίπου, επίπεδα. Δηλαδή, 58,4%, για τ' αγόρια και 51,2%, για τα κορίτσια, με διαφορά 7,2%. Η έκφραση ίδιου επιπέδου απόψεων σε μεγάλο ποσοστό, δείχνει ότι θα μπορούσε κανείς να μάθει μια γλώσσα προγραμματισμού παίζοντας ένα παιχνίδι στον υπολογιστή. Στο «διαφωνώ» τα ποσοστά είναι χαμηλά, ιδίως των κοριτσιών (15,5%) που δεν χρήζουν ιδιαίτερης μνείας.

## ➤ Ερώτηση 17

**Πιστεύεις ότι θα μπορούσες να μάθεις ευκολότερα τη γλώσσα LOGO μόνο με το σχολικό βιβλίο;**



Διάγραμμα 16- Απαντήσεις στην Ερώτηση 17 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

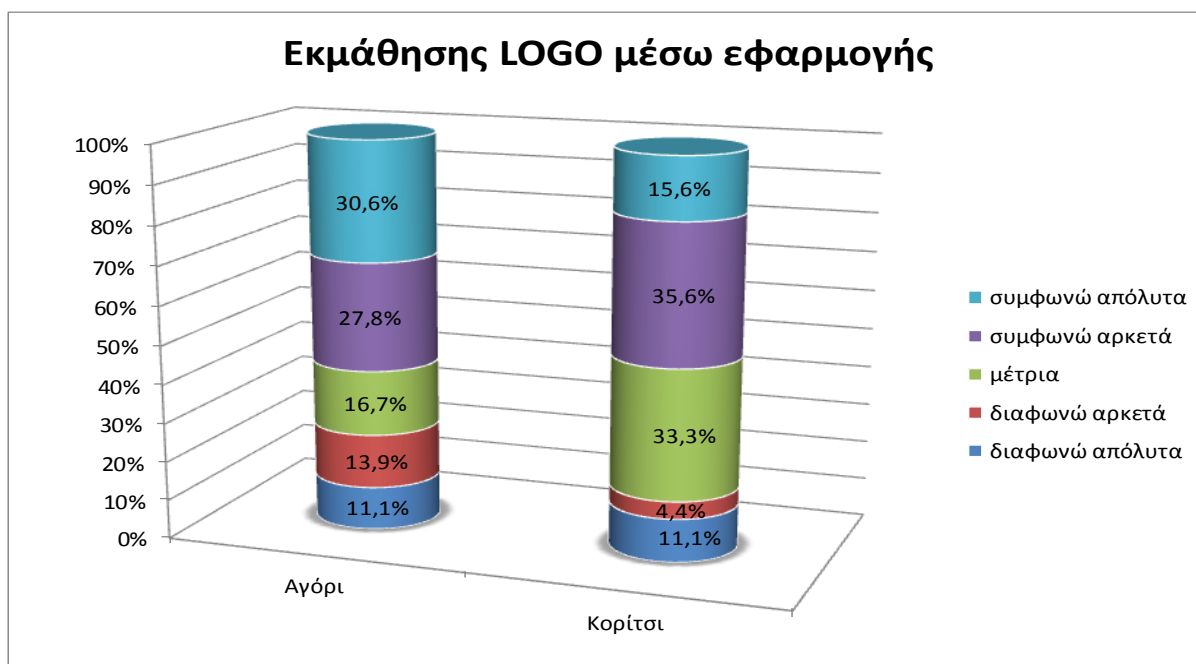
**Διάγραμμα 16:** Στην ερώτηση αυτή δίνεται η άποψη των παιδιών σχετικά με την εύκολη εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού LOGO, μόνο με τη χρήση του σχολικού βιβλίου Πληροφορικής, χωρίς τη βοήθεια εφαρμογής στον υπολογιστή. Οι μαθητές (αγόρια), με το «συμφωνώ» κάλυψαν αθροιστικά, αρκετά χαμηλά ποσοστά (11,1%), τα δε κορίτσια, ακόμη χαμηλότερα (8,8%), ενώ με το «διαφωνώ», τ' αγόρια, έδωσαν αθροιστικά, αρκετά υψηλά ποσοστά, της τάξης του 61,1%, ενώ τα κορίτσια, ακόμη υψηλότερα, της τάξης του 64,5%. Ως προς το «μέτρια» οι απαντήσεις των

αγοριών-κοριτσιών, κινήθηκαν, περίπου, στα ίδια επίπεδα. Στο 27,8% τ' αγόρια και στο 26,7%τα κορίτσια.

**Συμπέρασμα:** Η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα μαθητών (αγόρια-κορίτσια) εξέφρασε την αντίθεσή της ως προς το να μάθει κανείς ευκολότερα τη γλώσσα LOGO μόνο με το σχολικό βιβλίο. Η διαφωνία τους υπήρξε αισθητή με το 61,1% των αγοριών και το 64,5% των κοριτσιών. Με ένα μεγάλο, λοιπόν, «διαφωνώ» τα παιδιά υποστήριξαν την αντίρρηση τους σχετικά με την εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού μόνο από το σχολικό βιβλίο, χωρίς τη βοήθεια εφαρμογής στον υπολογιστή. Στα πολύ χαμηλά ποσοστά του «συμφωνώ» δεν γίνεται λόγος συζήτησης.Ως προς την ισορροπία του «μέτρια», δεν βγαίνει κάποιο συμπέρασμα, πλην της αμφίροπης αναλογίας του.

## ➤ Ερώτηση 18

Πιστεύεις ότι θα μπορούσες να μάθεις τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO γρηγορότερα με τη βοήθεια κάποιας εφαρμογής σε φορητή συσκευή ή σε υπολογιστή;



Διάγραμμα 17- Απαντήσεις στην Ερώτηση 18 του Αρχικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα Νο17** :Εμφανίζονται ανάμεικτα τα συναισθήματα στις απαντήσεις του «συμφωνώ» ή «διαφωνώ» των μαθητών, με υπεροπλία των αγοριών στο «συμφωνώ» αθροιστικά (απόλυτα + αρκετά) σε ποσοστό 58,4%, σε σχέση με τα κορίτσια (51,2%). Αντίθετες είναι οι απόψεις των μαθητών στο «διαφωνώ». Τα αγόρια

διαφωνούναθροιστικά (απόλυτα + αρκετά) στην εκμάθηση LOGO μέσω εφαρμογής σε ποσοστό 25%, σε σχέση με τα κορίτσια που και αυτά μειονεκτούν κατά 15,5%. Σε «μέτρια» εκμάθηση, τα κορίτσια υπερτερούν των αγοριών κατά το διπλάσιο περίπου. Ποσοστό 16,7% για τα αγόρια και 33,3% για τα κορίτσια.

**Συμπέρασμα:** Στην ερώτηση κατά πόσο θα μπορούσαν να μάθουν οι μαθητές τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO, γρηγορότερα με τη βοήθεια κάποιας εφαρμογής σε φορητή συσκευή ή σε υπολογιστή, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα μαθητών (αγόρια-κορίτσια), υποστήριξε την άποψη «συμφωνώ» σε υψηλά ποσοστά. Στο 58,4% των αγοριών, καθώς και το 51,2% των κοριτσιών συγκεκριμένα εξέφρασαν την αντίθεσή τους ως προς το «διαφωνώ». Δεν ενδιαφέρει το «μέτρια», άσχετα του διπλάσιου ποσοστού που προέκυψε από την έρευνα.



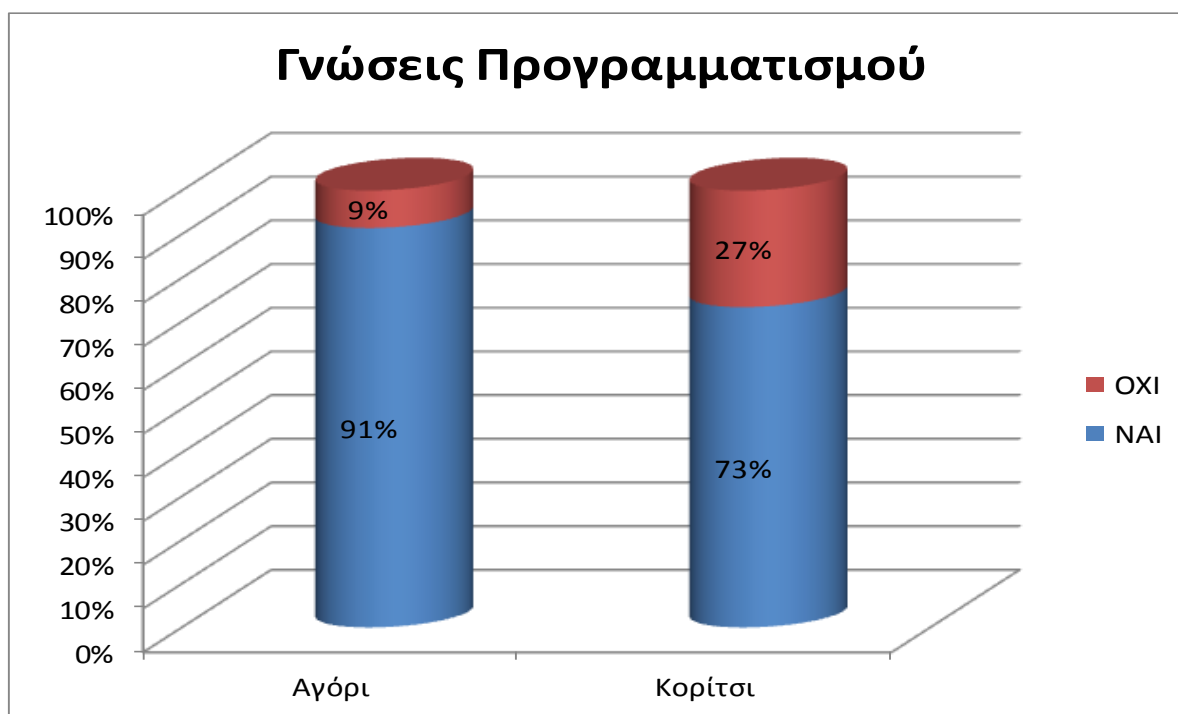
## 6.2. Απαντήσεις Ερωτηματολογίου Τελικής Φάσης

Η δεύτερη φάση (τελική) της έρευνας, διαδέχεται την πρώτη, με διδακτικές παρεμβάσεις στο μάθημα της Πληροφορικής από τον υποφαινόμενο ερευνητή της παρούσας, μαζί με τους καθηγητές του μαθήματος. Στη φάση αυτή, οι μαθητές δοκίμασαν «δια ζώσης» το παιχνίδι «Super Turtle Adventures» για περίπου ένα μήνα. Προτιμήθηκε για ευνόητους λόγους, ο συνδυασμός διδασκαλία-έρευνακατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μοιράστηκαν στους μαθητές *φύλλα εργασίας* (βλ. Παράρτημα Γ') που περιελάμβαναν ερωτήσεις με τις αντίστοιχες οδηγίες, ώστε οι μαθητές ν' απαντήσουν σ' αυτές, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή του εν λόγω παιχνιδιού.

### 6.2.1. Στάσεις και απόψεις σχετικά με προγραμματισμό

#### ➤ Ερώτηση 1

*Γνωρίζεις ότι οι εφαρμογές στις φορητές συσκευές και τους σταθερούς υπολογιστές βασίζονται σε κάποιο κώδικα γλώσσας προγραμματισμού;*



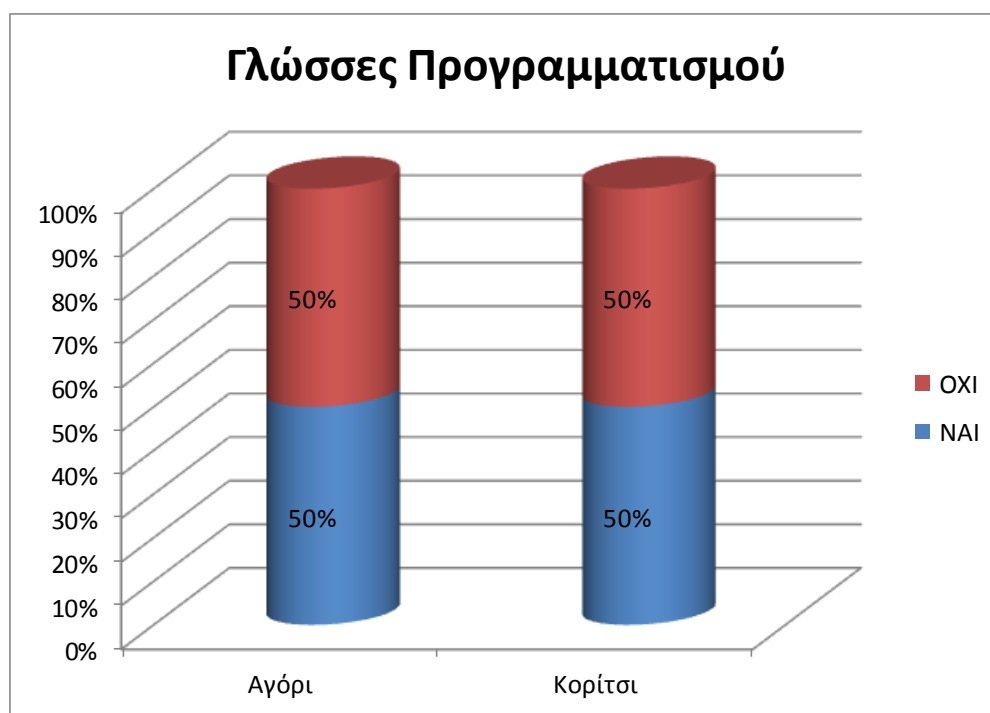
Διάγραμμα 18- Απαντήσεις στην Ερώτηση 1 του Τελικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα Νο18:** Στην ερώτηση αυτή, τα περισσότερα παιδιά, με το που πέρασαν στις ερωτήσεις της 2<sup>ης</sup> τελικής φάσης, απάντησαν και πάλι καταφατικά, αλλά διαφοροποιημένες απόψεις. Θετική απάντηση περί γνώσεων προγραμματισμού έδωσαν κατά 91% τα αγόρια και κατά 73% τα κορίτσια. Το αρνητικό στοιχείο της μη γνώσης προγραμματισμού, αφορά το 9% των αγοριών και το 27% των κοριτσιών το οποίο και είναι αμελητέο.

**Συμπέρασμα:** Με το συσχετισμό απαντήσεων «πανομοιότυπης» ερώτησης 5της 1ης φάσης, οι μαθητές κατά μεγάλη πλειοψηφία, αποδέχονται πλέον το γιατί οι εφαρμογές των υπολογιστών, κινητών, Laptop ή tablet, χρειάζονται ένα είδος κώδικα για να λειτουργήσουν. Η διαφορά υπεροχής των αγοριών σε σχέση με τα κορίτσια, είναι περίπου στο 20% και καταδεικνύει το μέγεθος της εξοικείωσης των αγοριών με τον προγραμματισμό σε σχέση με τα κορίτσια, μια και η διαφορά απόψεων (18%) δεν θεωρείται ευκαταφρόνητη.

## ➤ Ερώτηση 2

*Γνωρίζεις κάποια γλώσσα προγραμματισμού;*



Διάγραμμα 19- Απαντήσεις στην Ερώτηση 2 του Τελικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα Νο19:** Στη 2η φάση, η ερώτηση αυτή, «πανομοιότυπη» της ερώτησης 6, σε συνδυασμό με την επόμενη ερώτηση 3, για το αν γνωρίζουν κάποια γλώσσα προγραμματισμού, οι μαθητές απάντησαν σε ποσοστό 50% των αγοριών, αντί

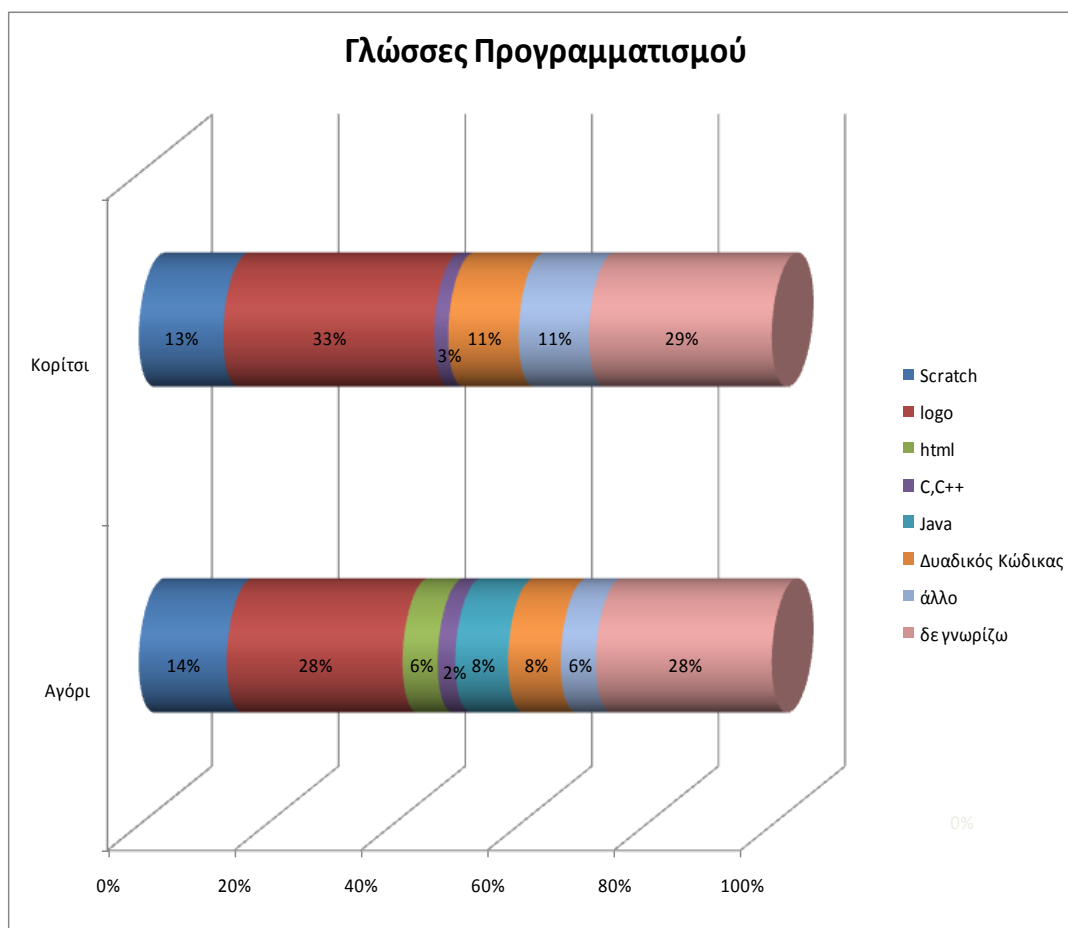
του 42% του αρχικού και 50% των κοριτσιών αντί του 19% της 1ης φάσης του ερωτηματολογίου, ότι γνωρίζει κάποια γλώσσα προγραμματισμού. Για το ότι δεν γνωρίζουν κάποια γλώσσα προγραμματισμού, απάντησε αρνητικά στη 2η φάση, το 50% αντί του 58% του αρχικού των αγοριών και το 50% αντί του 81% των κοριτσιών. Εξακολουθεί, πάντως, να παραμένει αρκετά μεγάλο το ποσοστό μη γνώσης κάποιας γλώσσας προγραμματισμού, ακόμη και στη 2η φάση.

**Συμπέρασμα:** Απ' ότι φαίνεται, εμπέδωσαν στη φάση αυτή οι μαθητές, το «διαζώσης» παιχνίδι «Super Turtle Adventures» και κατανόησαν τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO. Η συμμετοχή τους στην έρευνα με τη συμπλήρωση του τελικού ερωτηματολογίου, αύξησε το ποσοστό απόκτησης γνώσεων γλώσσας προγραμματισμού στα αγόρια, κατά 8% (50%-42%), ενώ παρατηρήθηκε τεράστια διαφορά αύξησης γνώσεων στα κορίτσια, κατά 31%! (50%-19%).

### ➤ Ερώτηση 3

*Αν η απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα είναι ΝΑΙ, τότε γράψε ακριβώς ποια ή ποιες γλώσσα προγραμματισμού γνωρίζεις;*

**Διάγραμμα Νο 20:** Στην ερώτηση αυτή (ερωτηματολογίου 2ης φάσης), «πανομοιότυπη» της ερώτησης 7 (1ης φάσης), παρατηρείται, διαφοροποίηση απόψεων των μαθητών σε σχέση με τα δεδομένα της πρώτης φάσης. Για τ' αγόρια, η γνώση γλώσσας **scratch** συγκεντρώνει το 14% έναντι 20% του πριν (μείωση), **Logo** 28% έναντι 20% του πριν (αύξηση), **html** 6% έναντι 10% του πριν (μείωση), **C++** 3% έναντι 10%, του πριν, (μείωση), **java** 8%, έναντι 5% του πριν (αύξηση), **Δυναμικός Κώδικας** 8% έναντι 15% (μείωση), **Άλλο** 6% έναντι 5% του πριν (αύξηση). **Δεν γνωρίζω** 28% έναντι 5% του πριν (αύξηση). Για τα κορίτσια, η γνώση γλώσσας **scratch** συγκεντρώνει το 13% έναντι 19% του πριν (μείωση), **Logo** 33% έναντι 8% του πριν (αύξηση), **html** 0% έναντι 0% του πριν (-), **C++** 2% έναντι 0%, του πριν (αύξηση), **java** 11%, έναντι 0% του πριν (αύξηση), **Δυναμικός Κώδικας** 11% έναντι 3% (αύξηση), **Άλλο** 11% έναντι 0% του πριν (αύξηση), **Δεν γνωρίζω** 29% έναντι 70%! του πριν (τεράστια μείωση). Όπου (0) σημαίνει δεν απαντώ.



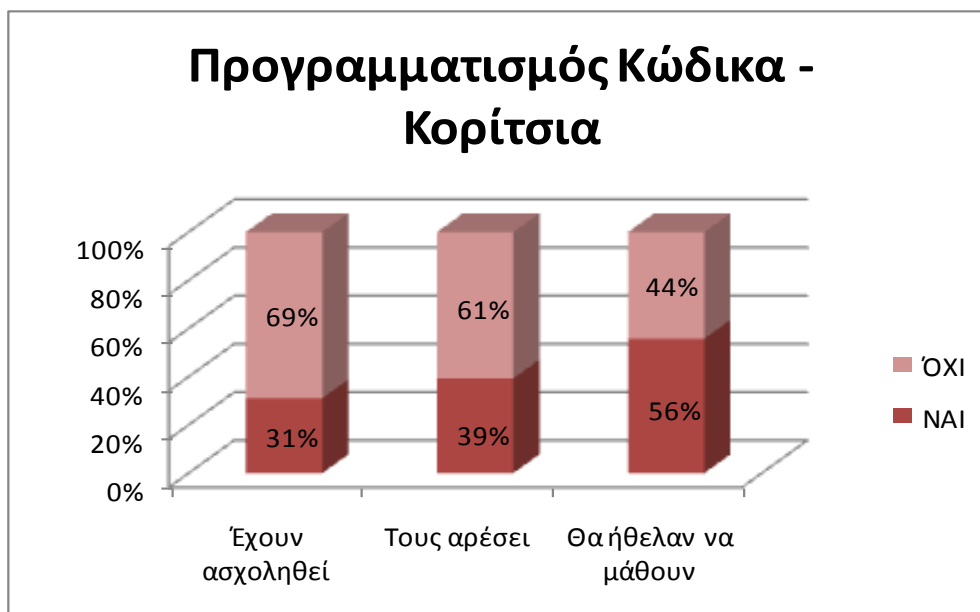
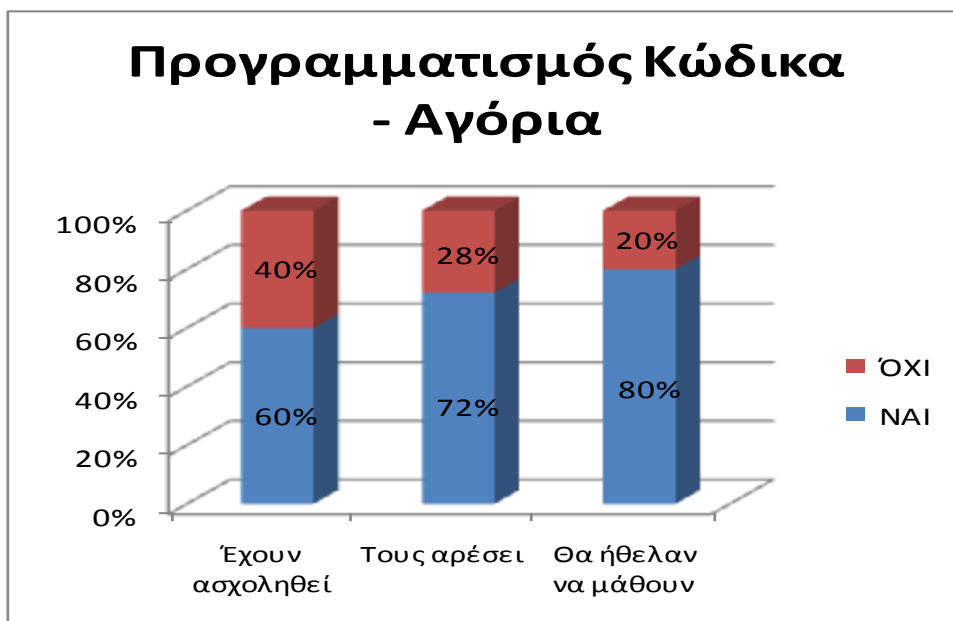
Διάγραμμα 20- Απαντήσεις στην Ερώτηση 3 του Τελικού Ερωτηματολογίου

**Συμπέρασμα:** Συμπεραίνει, εδώ, κανείς ότι για τ' αγόρια, μειώθηκαν οι γνώσεις γλωσσών ως εξής: του **scratch** κατά 6%, της **html** κατά 4%, της **C++** κατά 7%, του **Δυαδικού Κώδικα** κατά 7%, ενώ αυξήθηκε το ποσοστό στην εκμάθηση της **Logo** κατά 8%, της **java** κατά 3%, της **C++** κατά 2% , του **Άλλο** κατά 11% και του **Δεν γνωρίζω** κατά 23%. Για τα κορίτσια, μειώθηκαν οι γνώσεις γλωσσών ως εξής: του **scratch** κατά 6%, και του **Δεν γνωρίζω** κατά 41%, ενώ αυξήθηκαν οι γνώσεις: της **C++** κατά 3%, του **Δυαδικού Κώδικα** κατά 8%, της εκμάθησης της **Logo** κατά 25%, της **java** κατά 11%, του **Άλλο** κατά 11% και του **Δεν γνωρίζω** κατά 41%!

Τα ποσοστά αύξησης που αντιστοιχούν στην εκμάθηση της γλώσσας LOGO, τόσο στ' αγόρια (8%), όσο και στα κορίτσια (25%), μαρτυρεί, - την μετά την εφαρμογή μηνιαίας διδασχής της γλώσσας αυτής στις τάξεις Β' Γυμνασίου, προκειμένου οι μαθητές αυτών των τάξεων, να προβούν στη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου-φύλλου εργασίας.

## ➤ Ερώτηση 4

*Έχεις ασχοληθεί ποτέ με τον προγραμματισμό;*



Διάγραμμα 21- Απαντήσεις στην Ερώτηση 3 του Τελικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα Νο21:** Στην ερώτηση 4, αν έχουν ασχοληθεί οι μαθητές με τον προγραμματισμό, απάντησαν, ανάλογα αγόρια-κορίτσια.Γίνεται στο διάγραμμα, διαχωρισμός των απαντήσεων περί ενδιαφέροντος για τον προγραμματισμό κώδικα για τα αγόρια, καθώς και των απαντήσεων των κοριτσιών, επίσης, για τον προγραμματισμό

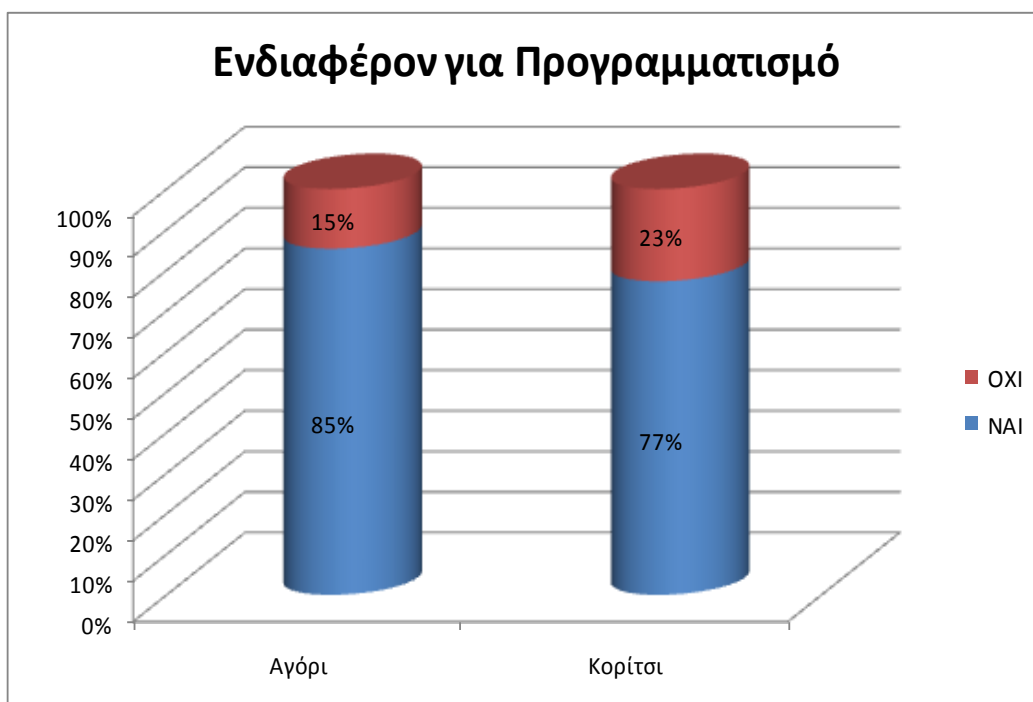
κώδικα. Ως προς τον προγραμματισμό κώδικα (coding) τα αγόρια απάντησαν ότι **έχουν ασχοληθεί** σε ποσοστό 60%, ενώ το 40% δήλωσε πως δεν έχει ασχοληθεί καθόλου. Ακόμη **τίτους αρέσει**, απάντησε θετικά το 72% σε αντίθεση με το 28% που απάντησε όχι. Ενώ στο **θα ήθελαν να μάθουν**, δεκτικά ήταν τα αγόρια κατά 80%, έναντι του να μη μάθουν (20%). Ως προς τον προγραμματισμό κώδικα (coding) τα κορίτσια δήλωσαν ότι **έχουν ασχοληθεί κατά** 31%, σε αντίθεση με το 69% που δήλωσε πως δεν ασχολήθηκε ποτέ. Ακόμη **τίτους αρέσει**, απάντησε θετικά μόνο το 39% των ερωτηθέντων κοριτσιών, σε αντίθεση με το 61% που απάντησε όχι. Ενώ στο **θα ήθελαν να μάθουν**, δεκτικά ήταν τα κορίτσια κατά 56%, έναντι του να μη μάθουν (44%).

**Συμπέρασμα:** Στο να **μάθουν προγραμματισμό**, άλλαξαν οι προθέσεις των αγοριών στη 2<sup>η</sup> φάση, κατά 8% στο ΝΑΙ (80%-72%), ενώ στο ΟΧΙ, επίσης, κατά 8% (28%-20%) Στο να **μάθουν προγραμματισμό**, άλλαξαν οι προθέσεις των κοριτσιών στη 2<sup>η</sup> φάση, κατά 3% στο ΝΑΙ (56%-53%), ενώ στο ΟΧΙ, επίσης, κατά 3% (47%-44%). Δείχνουν τ' αποτελέσματα, ότι παραμένει σταθερή η θέση αγοριών-κοριτσιών στο να αποκτήσουν γνώσεις προγραμματισμού κώδικα, πριν (1<sup>η</sup> φάση) και μετά (2<sup>η</sup> φάση).

## ➤ Ερώτηση 5

**Βρίσκεις ενδιαφέρον το να μπορείς να προγραμματίζεις τον υπολογιστή ή το κινητό σου ώστε να κάνει διάφορα πράγματα;**

**Διάγραμμα Νο 22:** Στην ερώτηση αυτή η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών απάντησε ότι βρίσκει ενδιαφέρον στον προγραμματισμό. Τα περισσότερα αγόρια απάντησαν **θετικά** (ΝΑΙ), δηλαδή, 85% τελικού, έναντι 97% αρχικού που σημαίνει μείωση ενδιαφέροντος κατά 12%, ως προς τα **θετική πλευρά**. Όσον αφορά τα **αρνητικά** (ΟΧΙ), 15% τελικού, έναντι 3% αρχικού που σημαίνει αύξηση ενδιαφέροντος, επίσης κατά 12%, ως προς την **αρνητική πλευρά**. Τα περισσότερα κορίτσια απάντησαν **θετικά** (ΝΑΙ), δηλαδή, 77% τελικού, έναντι 82% αρχικού που σημαίνει μείωση ενδιαφέροντος κατά 5%, ως προς τη **θετική πλευρά**. Όσον αφορά τα **αρνητικά** (ΟΧΙ), 23% τελικού, έναντι 18% αρχικού, που σημαίνει αύξηση ενδιαφέροντος, επίσης κατά 5%, ως προς την **αρνητική πλευρά**. Αγόρια και κορίτσια, επιβεβαίωσαν το ενδιαφέρον τους να προγραμματίζουν στον υπολογιστή ή στο κινητό τους, μετά από εφαρμογή στη γλώσσα LOGO που είχαν διδαχθεί πριν το τελικό (2<sup>η</sup> φάση).



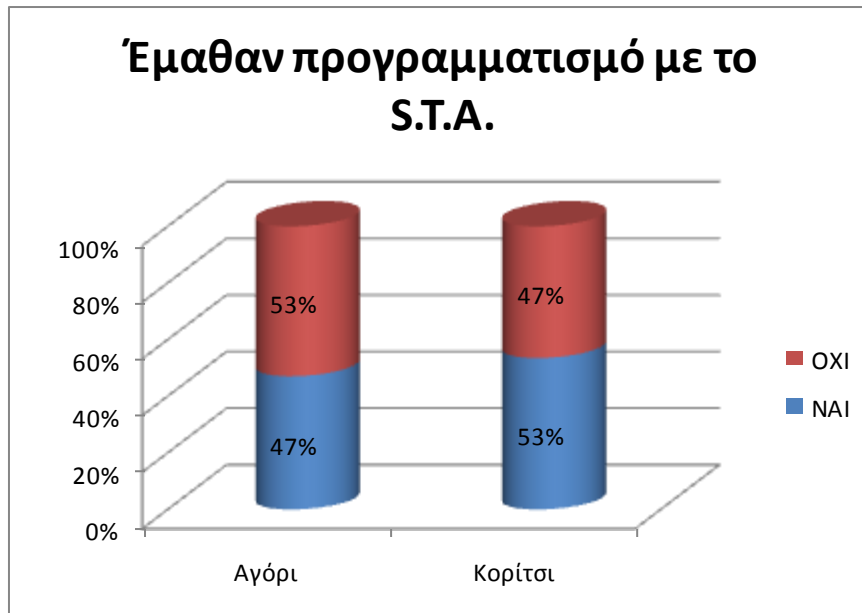
Διάγραμμα 22- Απαντήσεις στην Ερώτηση 5 του Τελικού Ερωτηματολογίου

**Συμπέρασμα:** Στο τελικό ερωτηματολόγιο, ζητήθηκαν περισσότερες λεπτομέρειες από τους μαθητές, σχετικά με το ενδιαφέρον και την εμπειρία τους στον προγραμματισμό. Σ' αυτό, οι **θετικές απαντήσεις** που συγκέντρωσαν βαθμολογία πάνω από το μέσο όρο, ήταν μόνο 3: α) νομίζω ότι έμαθα αρκετές εντολές LOGO μέσα από αυτό το παιχνίδι, β) Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι ένα ενδιαφέρον θέμα (55,6%), γ) Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι ευχάριστος. Όσο για τις **αρνητικές απαντήσεις**, επιλέχθηκαν οι παρακάτω: α) Ήταν διασκεδαστικό να μάθω προγραμματισμό παίζοντας β) μετά το παιχνίδι S.T.A. κατάλαβα τι είναι ο προγραμματισμός σε LOGO. Το συμπέρασμα; Μάλλον μπερδεμένοι, φάνηκαν οι μαθητές.

## 6.2.2. Στάσεις και απόψεις σχετικά με την εκπαιδευτική εφαρμογή «Super Turtle Adventures»

### ➤ Ερώτηση 6

*Το παιχνίδι «Super Turtle Adventures» σε βοήθησε να μάθεις προγραμματισμό;*



Διάγραμμα 23- Απαντήσεις στην Ερώτηση 6 του Τελικού Ερωτηματολογίου

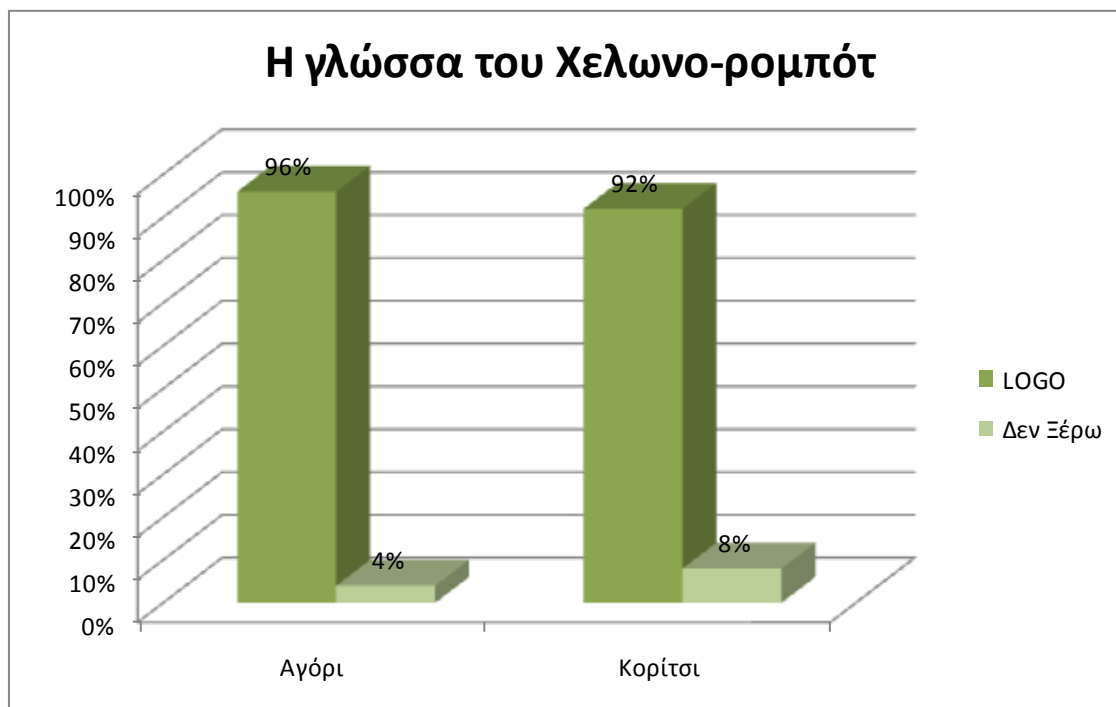
**Διάγραμμα Νο23:** Οι απόψεις των μαθητών για το αν έμαθαν προγραμματισμό με το Super Turtle Adventures, απάντησαν ότι βρίσκουν ενδιαφέρον στον προγραμματισμό. Τα αγόρια απάντησαν στην ερώτηση 6, της 2<sup>ης</sup> φάσης, **θετικά** (ΝΑΙ), σε ποσοστό 47% έναντι των αρνητικών (ΟΧΙ) του 53%. Τα κορίτσια, αντίστροφα, απάντησαν στην ερώτηση 6, της 2<sup>ης</sup> φάσης, **θετικά** (ΝΑΙ), σε ποσοστό 53% έναντι των αρνητικών (ΟΧΙ) του 47%. Αγόρια και κορίτσια, ισχυρίστηκαν κατά 53/47 (αγόρια) και κατά 47/53 (κορίτσια) ότι έμαθαν προγραμματισμό με το S.T.A.

**Συμπέρασμα:** Επιβεβαιώθηκε από τα προαναφερθέντα ότι το παιχνίδι «Super Turtle Adventures» βοήθησε σημαντικά αγόρια και κορίτσια να μάθουν προγραμματισμό μετά από τις διδακτικές παρεμβάσεις στο μάθημα της Πληροφορικής σε γλώσσα LOGO που είχαν διδαχθεί πριν το τελικό (2<sup>η</sup> φάση).



## ➤ Ερώτηση 7

*Με ποια γλώσσα προγραμματίσες το χελωνο-ρομπότ;*



Διάγραμμα 24- Απαντήσεις στην Ερώτηση 7 του Τελικού Ερωτηματολογίου

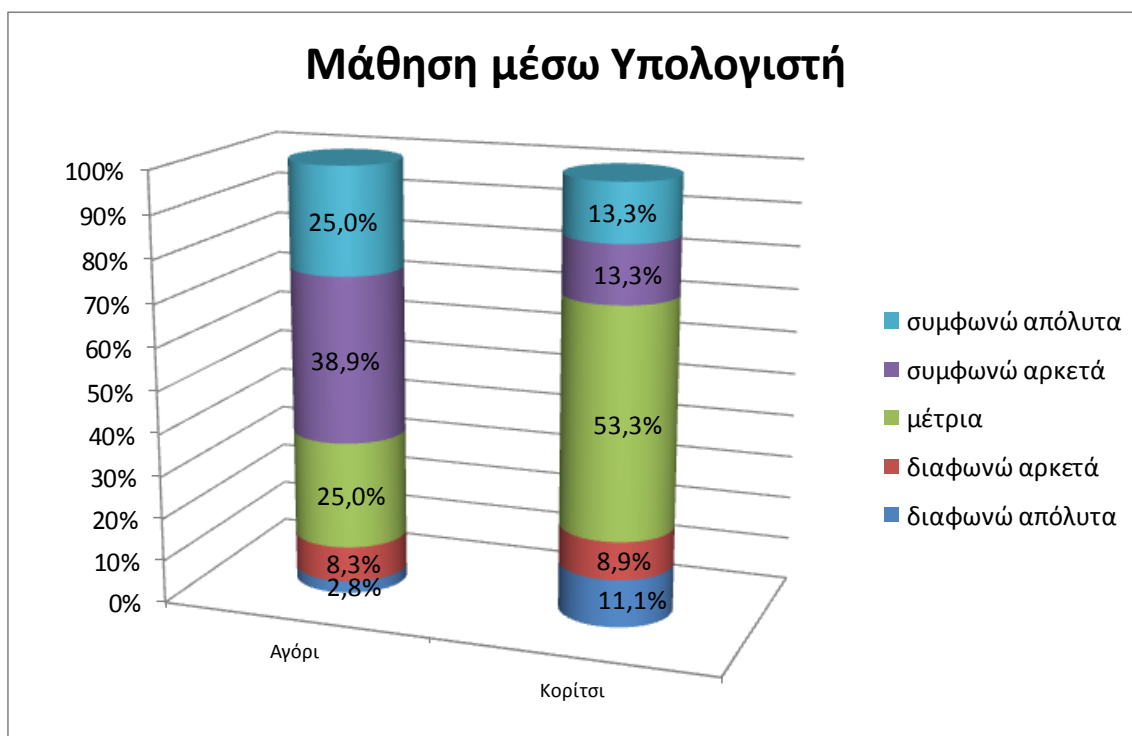
**Διάγραμμα Νο24:** Το 96% των αγοριών και το 92% των κοριτσιών, επιβεβαίωσε την εκμάθηση της γλώσσας LOGO με τη βοήθεια της εφαρμογής «Super Turtle Adventures». Αποδεικνύεται άγνοια για το 4% των αγοριών και για το 8% των κοριτσιών.

**Συμπέρασμα:** Με βάση τα παραπάνω, θεωρούνται υψηλά τα ποσοστά γνώσης στον προγραμματισμό με τη γλώσσα LOGO για όλους τους μαθητές. Αυτό σημαίνει ότι η εφαρμογή «Super Turtle Adventures» είχε εποικοδομητικό χαρακτήρα.

### 6.2.3. Στάσεις και απόψεις σχετικά με τα εκπαιδευτικά παιχνίδια

## ➤ Ερώτηση 8

*Πιστεύεις ότι η μάθηση μέσω υπολογιστή μπορεί να αντικαταστήσει την παραδοσιακή διδασκαλία;*



Διάγραμμα 25- Απαντήσεις στην Ερώτηση 8 του Τελικού Ερωτηματολογίου

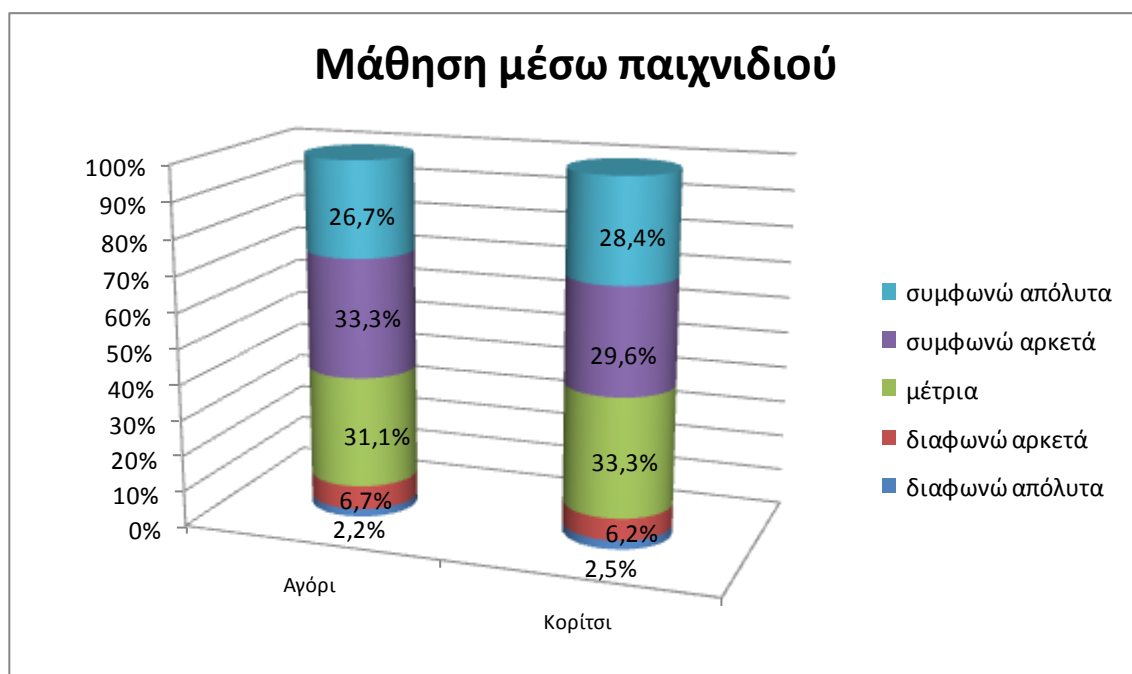
**Διάγραμμα Νο25:** Στην ερώτηση αυτή (ερωτηματολογίου 2ης φάσης), «πανομοιότυπη» της ερώτησης 14 (1ης φάσης), παρατηρείται, διαφοροποίηση απόψεων των μαθητών σε σχέση με τα δεδομένα της πρώτης φάσης. Στην ερώτηση αυτή, δίνεται η άποψη των μαθητών, σχετικά με τη σύγκριση της παραδοσιακής διδασκαλίας και της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή. Για το κατά πόσο η μάθηση μέσω υπολογιστή, μπορεί να αντικαταστήσει την παραδοσιακή διδασκαλία, οι απαντήσεις των αγοριών, -ως προς το «**συμφωνώ**»-, έχουν ως εξής: απόλυτα **25,0** % (αρνητική διαφορά 0,8%), αρκετά **38,9%** (θετική διαφορά 2,8%), μέτρια **25,0%** (θετική διαφορά 5,6%) και ως προς το «**διαφωνώ**» : δήλωσε αρκετά το **8,3%** (αρνητική διαφορά 4,7%), ενώ, απόλυτα παραμένει το **2,8%**. Οι απαντήσεις των κοριτσιών, -ως προς το «**συμφωνώ**»-, έχουν ως εξής: απόλυτα **13,3%** (θετική διαφορά 2,3%), αρκετά **13,3%** (αρνητική διαφορά 3,3%), μέτρια **53,3%** (θετική διαφορά 17,7%) και ως προς το «**διαφωνώ**» : αρκετά, δήλωσε το **8,9%** (αρνητική διαφορά 6,7%), ενώ, απόλυτα το **11,1%** (αρνητική διαφορά 11,1%).

**Συμπέρασμα:** Η άποψη των αγοριών κυμαίνεται στα ίδια, περίπου, επίπεδα ποσοστών, μεταξύ πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις. Αντίθετα οι απόψεις των κοριτσιών διαφοροποιούνται θετικά. Αποδεικνύεται, λοιπόν, η αναγκαιότητα

συνδυασμού της παραδοσιακής διδασκαλίας με τη διδασκαλία μέσω υπολογιστή, θεωρώντας, έτσι, λίγο-πολύ, απαραίτητη τη συνύπαρξη αμφοτέρων των διδασκαλιών.

## ➤ Ερώτηση 9

Πιστεύεις ότι τα παιχνίδια βοηθάνε στη μάθηση γενικά;



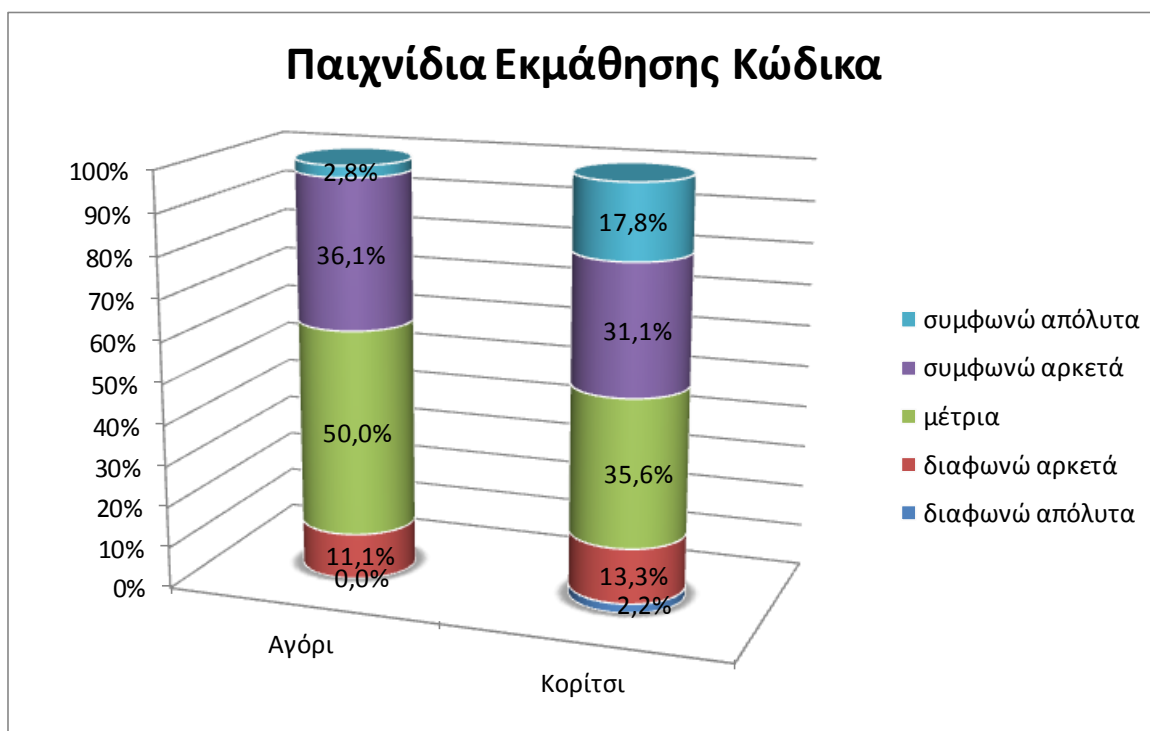
Διάγραμμα 26- Απαντήσεις στην Ερώτηση 9 του Τελικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα No26:** Στην ερώτηση αυτή (2ης φάσης), «πανομοιότυπη» της ερώτησης 15 (1ης φάσης), παρατηρείται, διαφοροποίηση απόψεων των μαθητών σε σχέση με τα δεδομένα της πρώτης φάσης. Στη μάθηση μέσω εκπαιδευτικών παιχνιδιών, στις απαντήσεις του «συμφωνώ» ή «διαφωνώ» των μαθητών, υπερτερεί η άποψη των κοριτσιών 62% (αύξηση 19,7%) στο «συμφωνώ» αθροιστικά (απόλυτα + αρκετά) σε σχέση με τα αγόρια σε ποσοστό 60% (αύξηση 4,4%). Αντίθετες είναι οι απόψεις των μαθητών στο «διαφωνώ». Τα αγόρια και τα κορίτσια διαφωνούν αθροιστικά (απόλυτα + αρκετά), κατά 8,9% και 8,7% αντίστοιχα στα εκπαιδευτικά παιχνίδια. Στη «μέτρια» μάθηση, αγόρια και κορίτσια, περίπου, ισορροπούν. Ποσοστό 31,1% για τ' αγόρια και 33,3% για τα κορίτσια.

**Συμπέρασμα:** Παρατηρείται μια έντονη θετική διαφοροποίηση των κοριτσιών ως προς τη μάθηση (αύξηση 19,7%) μέσω εκπαιδευτικών παιχνιδιών σε σχέση με τη θέση τους στην πρώτη φάση. Μια ελάχιστη αύξηση της τάξης του 4,4% παρατηρείται στα αγόρια.

## ➤ Ερώτηση 10

*Πιστεύεις ότι θα μπορούσε κανείς να μάθει μια γλώσσα προγραμματισμού παίζοντας ένα παιχνίδι στον υπολογιστή;*



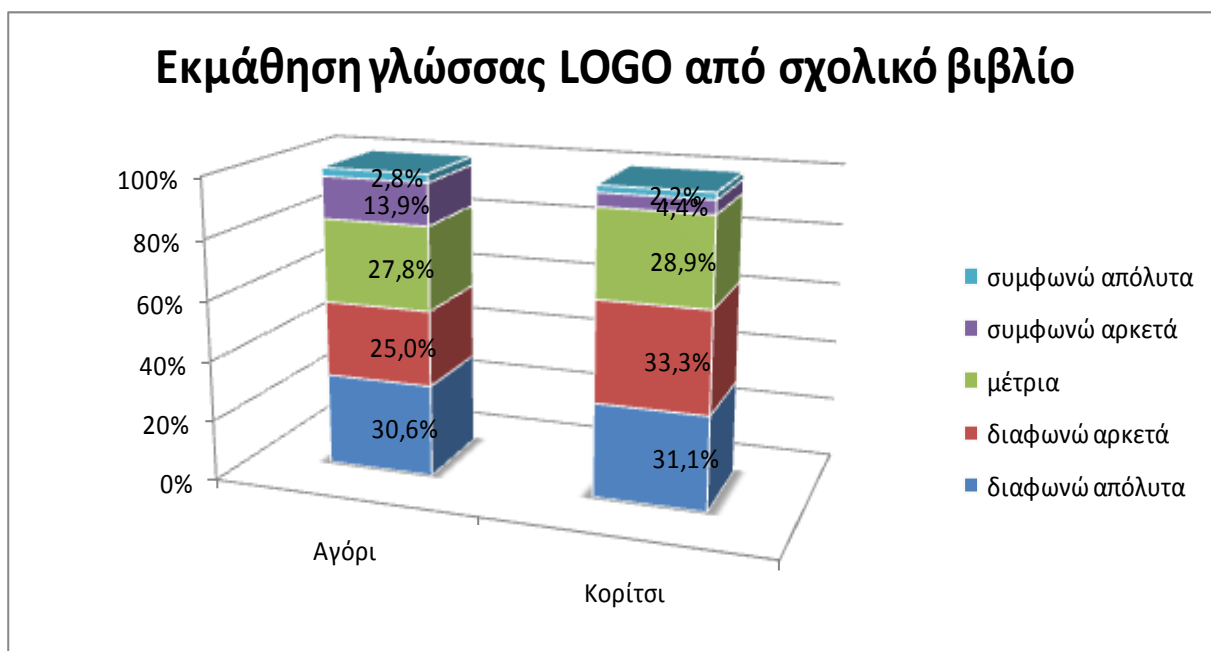
Διάγραμμα 27- Απαντήσεις στην Ερώτηση 10 του Τελικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα Νο 27:** Στην ερώτηση αυτή (2ης φάσης), «πανομοιότυπη» της ερώτησης 16 (1ης φάσης), παρατηρείται, διαφοροποίηση απόψεων των μαθητών σε σχέση με τα δεδομένα της πρώτης φάσης. Στην ερώτηση αυτή ζητείται, η άποψη των μαθητών, σχετικά με τα παιχνίδια εκμάθησης κώδικα. Οι μαθητές (αγόρια), με το «συμφωνώ» κάλυψαν αθροιστικά ποσοστά, 38,9% (αρνητική διαφορά 19,5%), τα δε κορίτσια 48,9% (αρνητική διαφορά 2,3%), ενώ με το «διαφωνώ», τ' αγόρια, έδωσαν αθροιστικά, χαμηλά ποσοστά, της τάξης του 11,1% (αρνητική διαφορά 13,9%), ενώ τα κορίτσια διατήρησαν το ίδιο ποσοστό 15,5%. Ως προς το «μέτρια» οι απαντήσεις των αγοριών κινήθηκαν στο 50% (θετική διαφορά 33,3%) και των κοριτσιών στο 35,6% (αρνητική διαφορά 2,3%).

**Συμπέρασμα:** Παρατηρούμε μια δραματική μείωση ποσοστών στο «συμφωνώ» του 19,5% και στο «διαφωνώ» του 13,9%, όσον αφορά τα αγόρια. Ένα τεράστιο ποσοστό των αγοριών, σε σχέση με την προηγούμενη φάση (θετική διαφορά 33,3%), δεν πήρε θέση στη συγκεκριμένη ερώτηση. Ενώ, αντίθετα, τα κορίτσια εμφανίζουν σταθερή θέση στις απόψεις τους (<=2,3%), όσον αφορά την ερώτηση αυτή της δεύτερης φάσης.

## ➤ Ερώτηση 11

*Πιστεύεις ότι θα μπορούσες να μάθεις ευκολότερα τη γλώσσα LOGO μόνο με το σχολικό βιβλίο;*



Διάγραμμα 28- Απαντήσεις στην Ερώτηση 11 του Τελικού Ερωτηματολογίου

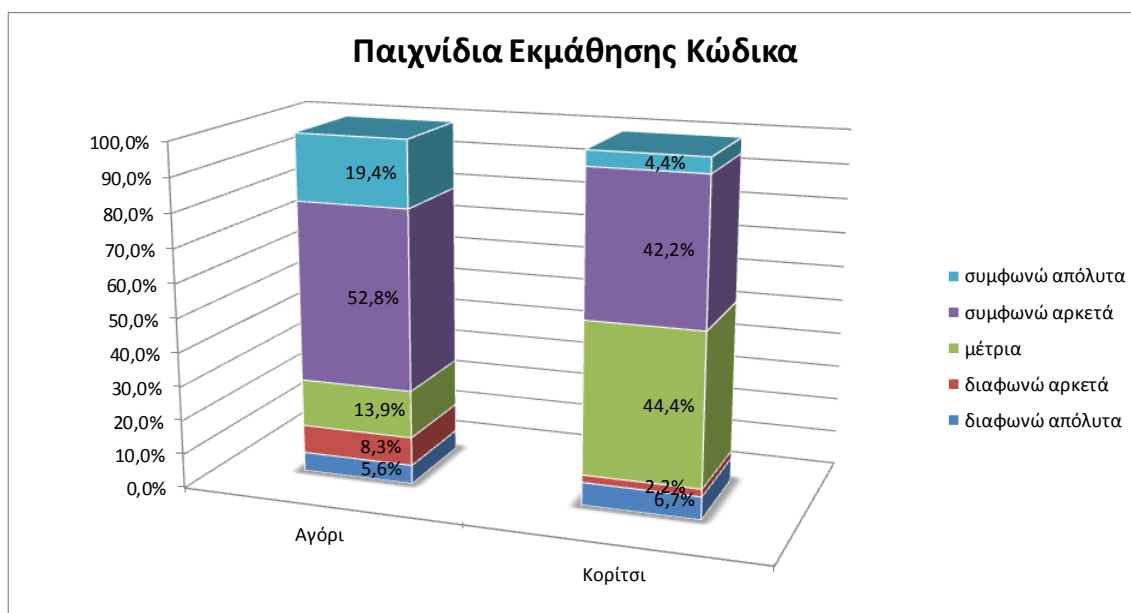
**Διάγραμμα 28:** Στην ερώτηση αυτή (2ης φάσης), «πανομοιότυπη» της ερώτησης 17 (1ης φάσης), παρατηρείται διαφοροποίηση απόψεων των μαθητών σε σχέση με τα δεδομένα της πρώτης φάσης. Στην ερώτηση αυτή δίνεται η άποψη των παιδιών σχετικά με την εύκολη εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού LOGO, μόνο με τη χρήση του σχολικού βιβλίου Πληροφορικής, χωρίς τη βοήθεια εφαρμογής στον υπολογιστή. Οι μαθητές (αγόρια), με το «συμφωνώ» κάλυψαν αθροιστικά, αυξημένο ποσοστό του τελικού 16,7%, έναντι του 11,1% του αρχικού (θετική διαφορά 3,6%), ενώ τα κορίτσια, κάλυψαν χαμηλότερο ποσοστό 6,6%, έναντι του 8,8% (αρνητική διαφορά 2,2%). Ως προς το «διαφωνώ», τ' αγόρια, έδωσαν αθροιστικά, χαμηλότερο ποσοστό, της τάξης του 55,6% έναντι του 61,1% της πρώτης φάσης (αρνητική διαφορά 5,5%), ενώ τα κορίτσια, κινήθηκαν στα ίδια περίπου επίπεδα, δηλαδή της τάξης του 0,1% (64,4% - 64,5%). Ως προς το «μέτρια» οι απαντήσεις των αγοριών, κινήθηκαν ακριβώς στα ίδια επίπεδα για τα αγόρια (27,8%), ενώ στα κορίτσια 28,9% έναντι του 26,7% της 1ης φάσης.

**Συμπέρασμα:** Παρατηρείται μια αυξομείωση απόψεων των συμμετεχόντων στην έρευνα μαθητών (αγόρια-κορίτσια). Τα παιδιά στην πλειοψηφία τους εξέφρασαν την

αντίθεσή τους ως προς το να μάθει κανείς ευκολότερα τη γλώσσα LOGO μόνο με το σχολικό βιβλίο. Η διαφωνία τους υπήρξε αισθητή με το 55,6% των αγοριών και το 64,4% των κοριτσιών. Με ένα μεγάλο, λοιπόν, «διαφωνώ» τα παιδιά υποστήριξαν την άποψη τους σχετικά με την εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού μόνο από το σχολικό βιβλίο, χωρίς τη βοήθεια εφαρμογής στον υπολογιστή. Στα πολύ χαμηλά ποσοστά του «συμφωνώ» δεν γίνεται λόγος συζήτησης. Ως προς την ισορροπία του «μέτρια», τα ποσοστά δεν βγάζουν ιδιαίτερα συμπεράσματα.

## ➤ Ερώτηση 12

**Πιστεύεις ότι θα μπορούσες να μάθεις τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO γρηγορότερα με τη βοήθεια κάποιας εφαρμογής σε φορητή συσκευή ή σε υπολογιστή;**



Διάγραμμα 29- Απαντήσεις στην Ερώτηση 12 του Τελικού Ερωτηματολογίου

**Διάγραμμα Νο29:** Εμφανίζονται ανάμεικτα τα συναισθήματα στις απαντήσεις του «συμφωνώ» ή «διαφωνώ» των μαθητών, με υπεροπλία των αγοριών στο «συμφωνώ» αθροιστικά (απόλυτα + αρκετά) σε ποσοστό τελικού 72,2% έναντι του 58,4% αρχικού (θετική διαφορά 13,8), σε σχέση με τα κορίτσια τελικού 46,6% έναντι του 51,2% αρχικού. Αντίθετες είναι οι απόψεις των μαθητών στο «διαφωνώ». Τα αγόρια διαφωνούν αθροιστικά (απόλυτα + αρκετά) στην εκμάθηση LOGO μέσω εφαρμογής σε ποσοστό τελικού 13,9% έναντι του 25% αρχικού, σε σχέση με τα κορίτσια που και αυτά μειονεκτούν κατά τελικού 8,9% έναντι του 15,5% αρχικού. Σε «μέτρια» εκμάθηση, τα κορίτσια υπερτερούν των αγοριών κατά το διπλάσιο περίπου. Ποσοστό τελικού 13,9%

έναντι του 16,7% αρχικού για τα' αγόρια και τελικού 44,4% έναντι του 33,3% αρχικού για τα κορίτσια.

**Συμπέρασμα:** Στην ερώτηση κατά πόσο θα μπορούσαν να μάθουν οι μαθητές τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO, γρηγορότερα με τη βοήθεια κάποιας εφαρμογής σε φορητή συσκευή ή σε υπολογιστή, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα μαθητών (αγόρια-κορίτσια), υποστήριξε την άποψη «συμφωνώ» σε υψηλά ποσοστά. Στο 72,2% των αγοριών, καθώς και το 46,6% των κοριτσιών. Συγκεκριμένα εξέφρασε την αντίθεσή της ως προς το «διαφωνώ». Δεν ενδιαφέρει το «μέτρια», άσχετα του τριπλάσιου ποσοστού που προέκυψε από την έρευνα. Αποδεικνύεται πως το ενδιαφέρον των κοριτσιών μετατοπίστηκε από το «συμφωνώ» και το «διαφωνώ» προς το «μέτρια».

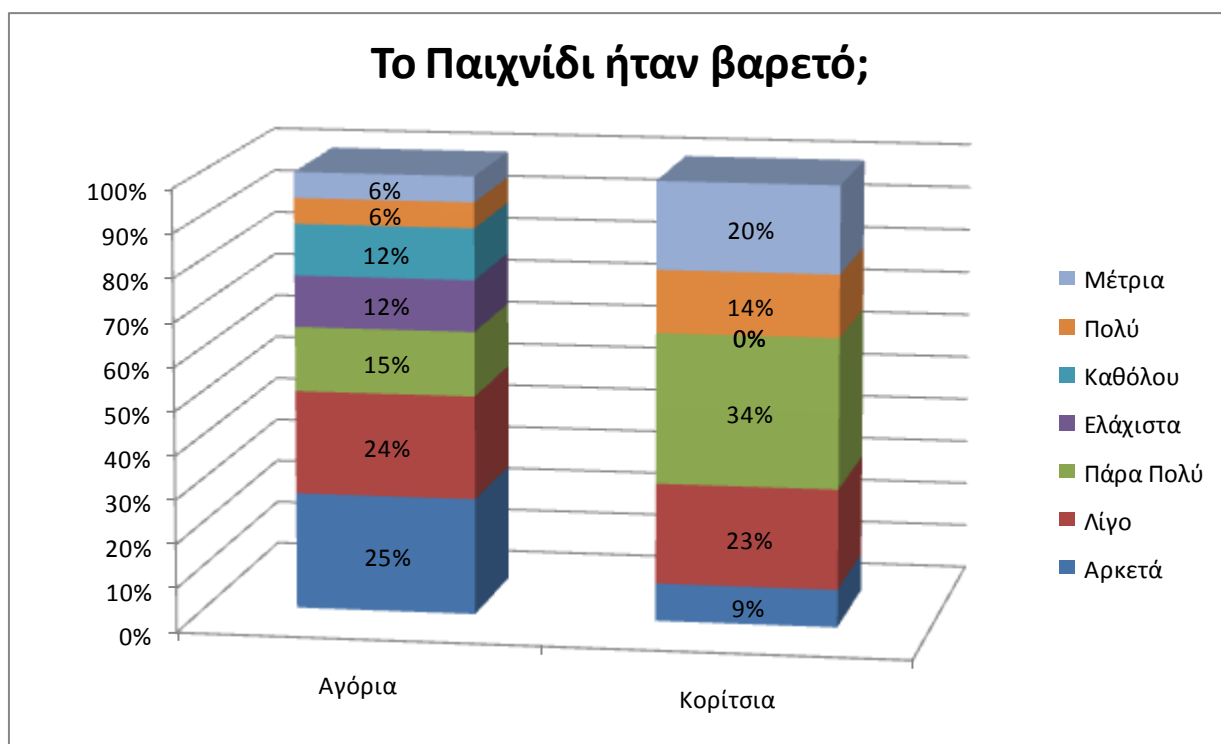
## 6.2.4. Αξιολόγηση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures»

**Μια αξιόλογη αναφορά** ως προς το ενδιαφέρον των μαθητών, με βάση το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της εφαρμογής «Super Turtle Adventures», είναι αυτή που περιλαμβάνει **δύο (2) αρνητικές απαντήσεις**, οι οποίες και αναφέρονται παρακάτω:

### ➤ Ερώτηση 59

**Το Παιχνίδι ήταν βαρετό (βλ.παράρτημα Β - σελ. 129)**

**Διάγραμμα Νο30:** Στην ερώτηση, αν το **παιχνίδι ήταν βαρετό**, η πλειοψηφία των **κοριτσιών** σε ποσοστό 34%, επί του συνόλου των μαθητών, απάντησε ότι το παιχνίδι ήταν πάρα πολύ βαρετό, το 14%, πολύ, το 9%, αρκετά, το 20% βρήκε το παιχνίδι μέτρια βαρετό, το 23% λίγο βαρετό. Αντίθετες, περίπου, είναι οι απόψεις των **αγοριών** ως προς το βαρετό παιχνίδι. Τα αγόρια θεωρούν κατά 15%, πάρα πολύ βαρετό το παιχνίδι, κατά ποσοστό 6% πολύ βαρετό, κατά 6% το χαρακτηρίζουν μέτριο, ενώ αρκετά βαρετό βρίσκει το παιχνίδι το 25% των αγοριών. Λίγο βαρετό, το θεωρεί το 24%, ενώ σε ποσοστό 12%, θεωρούν οι μαθητές το παιχνίδι, ελάχιστα βαρετό και σε ποσοστό 12%, επίσης, καθόλου βαρετό.



Διάγραμμα 30- Απαντήσεις στην Ερώτηση 59 του Τελικού Ερωτηματολογίου

**Συμπέρασμα:** Οι μαθητές στην ηλικία αυτή, είναι περισσότερο επιρρεπείς σε παιχνίδια, πλούσια σε γραφικά και μουσική. Η εφαρμογή «Super Turtle Adventures», φτιάχτηκε για καθαρά εκπαιδευτικούς σκοπούς, και συγκεκριμένα για την εκμάθηση προγραμματισμού στη γλώσσα LOGO. Αυτός είναι και ο λόγος που δεν δόθηκε στο παιχνίδι αυτό, η απαιτούμενη βαρύτητα σε ηχητικά εφέ και γραφικά, με αποτέλεσμα να θεωρείται από τη φύση του, ως ένα εκπαιδευτικό αντικείμενο, αρκετά κουραστικό. Η αιτία αυτή, συνέβαλε ουσιαστικά, στο να μην ενθουσιάσει το παιχνίδι τ' αγόρια, και σε ακόμη μεγαλύτερο βαθμό τα κορίτσια. Επομένως, το ότι το παιχνίδι είναι βαρετό, σίγουρα δεν έχει να κάνει με τη λειτουργία της εφαρμογής, αλλά μ' αυτό καθαυτό το εκπαιδευτικό της περιεχόμενο.

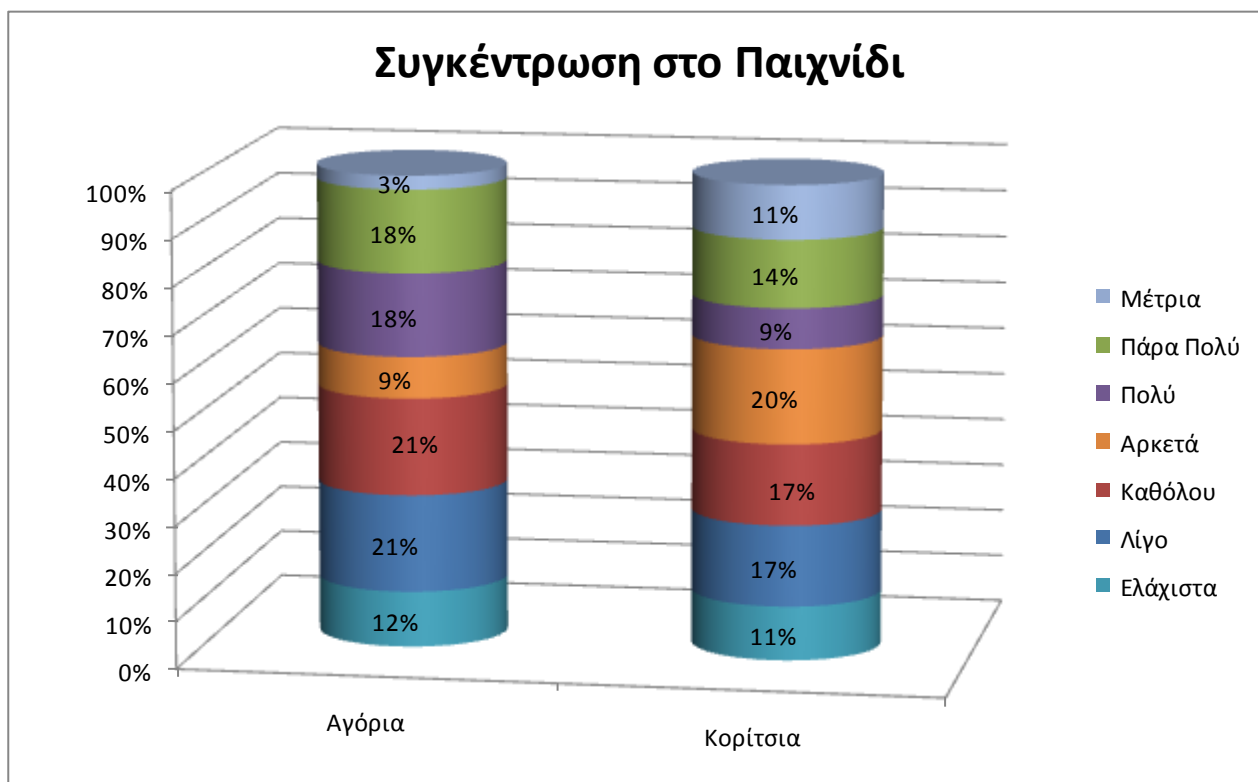
## ➤ Ερώτηση 60

*Δεν μπορούσα να συγκεντρωθώ στο παιχνίδι (βλ. παράρτημα Β - σελ. 129)*

**Διάγραμμα Νο 31:** Ως προς τη **συγκέντρωση στο παιχνίδι** των μαθητών, αυτοί εμφανίζονται με ανάμεικτα συναισθήματα. Τα **κορίτσια**, σε ποσοστό 14%, δεν μπόρεσαν να συγκεντρωθούν στο παιχνίδι σε πάρα πολύ μεγάλο βαθμό. Σε μόλις ποσοστό 9%, για πολύ, κατά 11% μέτρια και ελάχιστα, και 20% αρκετά. Το λίγο έως



καθόλου, καθορίζεται σε ποσοστό 17%. Τα **αγόρια**, απεναντίας, εμφανίζουν, πάρα πολύ μεγάλο ποσοστό αδυναμίας (18%) στη συγκέντρωση του παιχνιδιού. Επίσης, στο 18% υπήρξε το ποσοστό στην πολύ μη συγκέντρωση παιχνιδιού. Στη μέτρια αδυναμία συγκέντρωσης, εμφανίζονται τ' αγόρια σε πολύ μικρό ποσοστό της τάξης του 3%, ενώ το λίγο με το καθόλου, οριοθετούνται στο 21%. Όσο για την ελάχιστη συγκέντρωση στο παιχνίδι, αγγίζει το ποσοστό του 12%.



Διάγραμμα 31- Απαντήσεις στην Ερώτηση 60 του Τελικού Ερωτηματολογίου

**Συμπέρασμα:** Οι μισοί, περίπου, από μαθητές, και συγκεκριμένα τ' αγόρια σε ποσοστό 45% και τα κορίτσια (43%), δήλωσαν ότι δεν μπόρεσαν να συγκεντρωθούν, είτε σε μικρό, είτε σε μεγάλο βαθμό. Αυτό ίσως φανερώνει και την αδιαφορία τους στο αντικείμενο του παιχνιδιού, που για άγνωστους λόγους δεν κίνησε το ενδιαφέρον τους. Τόσο η άποψη των μαθητών (αγοριών και κοριτσιών) για το ότι το παιχνίδι υπήρξε βαρετό, όσο και το γεγονός της έλλειψης συγκέντρωσής τους στο παιχνίδι «Super Turtle Adventures», υποδηλώνει, την αδιαφορία τους σε αρκετά μεγάλο βαθμό ως προς τον προγραμματισμό.

### 6.3. Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στα δύο γυμνάσια πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις. Στη 1η και 2η φάση, διανεμήθηκε το ερωτηματολόγιο σε 81 συνολικά μαθητές των δύο σχολείων. Προκειμένου για τη 2η φάση, προηγήθηκε γι' αυτούς ανάλογη εκπαίδευση, ώστε να μάθουν να χρησιμοποιούν την εφαρμογή του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures» και παράλληλα να μπορούν να προγραμματίζουν το χελωνο-ρομπότ, γράφοντας κώδικα στη γλώσσα LOGO. Στο ερωτηματολόγιο της 2ης φάσης ζητήθηκε από τους μαθητές, αφενός να εκφράσουν τη γνώμη τους για το περιβάλλον του παιχνιδιού και αφετέρου να περιγράψουν την εμπειρία τους, όσον αφορά τις γνώσεις που αποκόμισαν, μέσα από την εφαρμογή του παιχνιδιού στη γλώσσα LOGO.

Η πρώτη φάση του ερωτηματολογίου περιελάμβανε τη διανομή του εντύπου της έρευνας σε 81 συνολικά μαθητές της Β' Γυμνασίου των σχολείων Ιαλυσού και Παραδεισίου. Δόθηκαν από κοινού οδηγίες συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου από τον ερευνητή και το διδάσκοντα καθηγητή του μαθήματος της Πληροφορικής. Η έρευνα περιελάμβανε ερωτήσεις στις οποίες καλούνταν οι μαθητές κάθε τάξης ν' απαντήσουν εντός της διδακτικής ώρας.

Η δεύτερη φάση (τελική) της έρευνας διαδέχεται την πρώτη, με διδακτικές παρεμβάσεις στο μάθημα της Πληροφορικής από τον υποφαινόμενο ερευνητή της παρούσας, μαζί με τους καθηγητές του μαθήματος. Στη φάση αυτή, οι μαθητές δοκίμασαν «δια ζώσης» το παιχνίδι «Super Turtle Adventures» για περίπου ένα μήνα. Προτιμήθηκε για ευνόητους λόγους, ο συνδυασμός διδασκαλίας - έρευνας κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μοιράστηκαν στους μαθητές *φύλλα εργασίας* (βλ. Παράρτημα Γ') που περιελάμβαναν ερωτήσεις με τις αντίστοιχες οδηγίες, ώστε οι μαθητές ν' απαντήσουν σ' αυτές, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή του εν λόγω παιχνιδιού.

Τέλος, στο 6ο κεφάλαιο συμπεριλαμβάνονται οι ερωτήσεις και τα διαγράμματα με βάση τις απαντήσεις σε κάθε μια ερώτηση, καθώς και το συμπέρασμα για κάθε ερώτηση ξεχωριστά.

# Κεφάλαιο 7

## Αξιολόγηση Εφαρμογής

### - Συμπεράσματα Έρευνας

#### 7.1. Αξιολόγηση του Παιχνιδιού «Super Turtle Adventures»

Παραθέτουμε πιο κάτω, τους μέσους όρους των βαθμολογιών που έλαβε κάθε ερώτηση του τελικού ερωτηματολογίου, ταξινομημένους κατά φθίνουσα σειρά ανά ενότητα.

##### 7.1.1. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις όλων των ερωτήσεων

Ερωτηματολόγιο Παιχνιδιού (min=1 , max=5)		
Δράση Παιχνιδιού	Μ.Ο.	Τυπική Απόκλιση
13. Το Παιχνίδι ήταν διασκεδαστικό	2,57	1,161
14. Το Παιχνίδι περιλάμβανε διάφορες δραστηριότητες	3,01	0,934
15. Ο στόχος του παιχνιδιού έχει σχέση με το σενάριο	3,09	1,098
16. Ο τελικός στόχος του παιχνιδιού φαίνεται από την αρχή	3,32	1,321
17. Ο τελικός στόχος του παιχνιδιού ξεκαθαρίζεται στην πορεία	3,11	1,245
18. Το παιχνίδι σε ελκύει στο να θες να ξαναπαίξεις	2,04	1,145
19. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να νικήσεις το παιχνίδι	2,69	1,147
20. Ο παίκτης μαθαίνει το παιχνίδιστην πορεία	3,33	1,235
21. Ο παίκτης μπορεί να αποκλίσει από τον βασικό στόχο του παιχνιδιού και να βρει επιπλέον πληροφορίες	2,86	1,099
22. Κόλλησα σε κάποιο σημείο του παιχνιδιού αλλά το ξεπέρασα εύκολα	2,77	1,277
23. Κόλλησα σε κάποιο σημείο του παιχνιδιού και το ξεπέρασα δύσκολα	3,4	1,446

24.Οι συνέπειες των ενεργειών του παίκτη μπορούν να φανούν καθαρά στο περιβάλλον του παιχνιδιού	3,15	1,045
25.Ο ρυθμός του παιχνιδιού ήταν ικανοποιητικός	2,28	1,227
26.Το παιχνίδι ήταν εύκολο	3,05	1,387
27.Το παιχνίδι ήταν δύσκολο	2,62	1,365
28.Το παιχνίδι προσφέρει μια καλή πρόκληση	2,83	1,358
Σενάριο Παιχνιδιού		
29.Το παιχνίδι είχε ωραίο σενάριο	2,78	1,396
30.Το παιχνίδι ήταν ξεκάθαρο	3,23	1,287
31.Το παιχνίδι ήταν ενδιαφέρον	2,7	1,346
32.Το σενάριο του παιχνιδιού είχε σχέση με το σκοπό του παιχνιδιού	3,33	1,268
33.Τα αποτελέσματα των δράσεων του παίκτη ήταν φτωχά	3,06	1,113
34.Ο ήχος του παιχνιδιού εμβαθύνει τον παίκτη στο παιχνίδι	2,62	1,243
35.Τα γραφικά του παιχνιδιού εμβαθύνουν τον παίκτη στο παιχνίδι	2,42	1,247
36.Το παιχνίδι προσφέρει επαρκή βραβεία στον παίκτη για επιτυχείς ενέργειες	2,72	1,25
37.Ο παίκτης ταυτοποιείται με τον βασικό χαρακτήρα του παιχνιδιού	2,82	1,347
Μηχανικές και Χρηστικότητα	Μ.Ο.	Τυπική Απόκλιση
38.Οπτικά και Ακουστικά εφέ συσχετίζονται με κάθε ενέργεια του παίκτη	2,95	1,377
39.Το παιχνίδι συμπεριφέρεται όπως το περιμένει ο παίκτης	2,66	1,31
40.Ο παίκτης πληροφορείται για την πρόοδο του παιχνιδιού κατά τη διάρκεια της δράσης του.	3,32	1,179
41.Ο έλεγχος του χαρακτήρα του παιχνιδιού γίνεται εύκολα και προβλέψιμα	3,01	1,363
42.Το παιχνίδι διαθέτει ένα εύκολο κέντρο ελέγχου λειτουργιών	2,94	1,342
43.Ο παίκτης μπορεί να μπει και να φύγει από το παιχνίδι εύκολα	3,65	1,378
44.Το σύστημα ελέγχου του παιχνιδιού είναι το ίδιο σε όλη τη διάρκεια του	3,76	1,065
45.Τα χρώματα του παιχνιδιού διατηρούνται σε όλη τη διάρκεια του	3,18	1,583
46.Οι γραμματοσειρές και οι διάλογοι διατηρούνται σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού	3,42	1,287
47.Το μενού του παιχνιδιού ήταν εύκολα προσβάσιμο	3,22	1,491
48.Το μενού του παιχνιδιού ήταν κατανοητό	3,3	1,471
49.Στην αρχή του παιχνιδιού ο παίκτης έχει αρκετή πληροφορία για να ξεκινήσει να παίζει	2,96	1,344
50.Τα βοηθητικά στοιχεία του παιχνιδιού είναι αρκετά	2,99	1,419
51.Τα βοηθητικά στοιχεία του παιχνιδιού βοηθάνε όσο θα έπρεπε	3,06	1,343
52.Ο παίκτης μπορεί να παίξει το παιχνίδι χωρίς να χρειάζεται βιβλίο οδηγιών	2,92	1,466
53.Η διεπαφή του παιχνιδιού δεν ήταν ενοχλητική για τον παίκτη	2,8	1,314
54.Μου πήρε πολύ χρόνο για να καταλάβω πως παίζεται το παιχνίδι	2,9	1,277
55.Οι οδηγίες του παιχνιδιού ήταν ξεκάθαρες και χρήσιμες	3,31	1,408
56.Το γράψιμο του κώδικα στη μνήμη του χελωνο-ρομπότ γίνεται εύκολα	2,95	1,3
57.Οι εντολές της χελώνας ήταν κατανοητές	3,28	1,449

## Ερωτηματολόγιο Ικανοποίησης

Για κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε την εγκυρότητα της

Εγκυρότητα	Καθόλου	Νομίζω	Λίγο	Μέτρια	Ισχύει	Πολύ	Βεβαίως
Βαθμολογία	1	2	3	4	5	6	7

Ερωτηματολόγιο Ικανοποίησης για τους μαθητές		
Ενδιαφέρον	M.O.	Τυπική Απόκλιση
58. Το παιχνίδι ήταν διασκεδαστικό	2,72	1,858
59. Το παιχνίδι ήταν βαρετό	4,22	2,023
60. Δεν μπορούσα να συγκεντρωθώ στο παιχνίδι	3,7	2,108
61. Το παιχνίδι ήταν πολύ ενδιαφέρον	2,82	1,738
62. Το παιχνίδι ήταν ευχάριστο	2,95	1,818
Δεξιότητες	M.O.	Τυπική Απόκλιση
63. Νομίζω ότι είμαι πολύ καλός σε αυτό το παιχνίδι	3,48	2,206
64. Νομίζω ότι τα πήγα στο παιχνίδι καλύτερα από τους άλλους συμμαθητές μου	3,51	2,247
65. Έπαιξα για λίγο το παιχνίδι και έγινα πάρα πολύ καλός	3,44	2,092
66. Είμαι ικανοποιημένος από τις ικανότητες μου στο παιχνίδι αυτό	3,77	2,044
67. Έγινα πολύ καλός στο παιχνίδι αυτό	3,61	2,121
Δράση Παιχνιδιού	M.O.	Τυπική Απόκλιση
68. Ήταν διασκεδαστικό να μάθω προγραμματισμό παίζοντας	3,46	1,92
69. Μπορούσα να ταυτιστώ με τον πρωταγωνιστή του παιχνιδιού μέσα στο παιχνίδι	2,65	1,868
70. Μετά το παιχνίδι κατάλαβα τι είναι ο προγραμματισμός σε LOGO	3,49	1,921
71. Οι πληροφορίες που είχα για το παιχνίδι στην αρχή ήταν αρκετές για να το παίξω	3,61	1,85
72. Μου πήρε λίγο χρόνο για να καταλάβω πως παίζεται το παιχνίδι	3,41	1,951
73. Ήταν αρκετή η ανταπόκριση του παιχνιδιού στο να καταλάβω τι έκανα λάθος ώστε να το διορθώσω την επόμενη φορά	3,66	1,86
74. Νομίζω ότι έμαθα αρκετές εντολές της LOGO μέσα από αυτό το παιχνίδι	3,62	2,077

## Ερωτηματολόγιο Κινήτρων

Για κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις επιλέξτε την κατάλληλη βαθμολογία

Είναι Σωστό;	Καθόλου	Νομίζω	Λιγάκι	Έτσι κι έτσι	Ισχύει	Πάρα πολύ	Απόλυτα
Βαθμολογία	1	2	3	4	5	6	7

Ερωτηματολόγιο απόκτησης γνώσεων- 2 <sup>ο</sup> Στάδιο		
Δεξιότητες	M.O.	Τυπική Απόκλιση
75. Πιστεύω ότι γνωρίζω κάποια πράγματα για προγραμματισμό	3,32	1,622
76. Πιστεύω ότι γνωρίζω περισσότερα πράγματα για προγραμματισμό από οποιονδήποτε άλλο.	2,63	1,982

77.Είμαι ευχαριστημένος με τις γνώσεις μου στον προγραμματισμό	3,22	1,851
Ενδιαφέρον	M.O.	Τυπική Απόκλιση
78.Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι διασκεδαστικός	3,38	1,89
79.Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι ένα ενδιαφέρον θέμα	3,89	1,981
80.Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι ευχάριστος	3,59	2,165
81.Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι βαρετός	3,39	2,121
Κίνητρο	M.O.	Τυπική Απόκλιση
82.Τα παιχνίδια είναι διασκέδαση	5,23	1,974
83.Παίζω παιχνίδια στον υπολογιστή πολύ συχνά	4,29	2,381
84.Μπορώ εύκολα να μάθω πιο εύκολα πράγματα μέσα από έναηλεκτρονικό παιχνίδι	4,38	1,983
85.Όταν προκύψει ένα πρόβλημα μέσα στο παιχνίδι προσπαθώ να βρω λύση μόνος μου	4,41	2,127

## 7.1.2. Σχολιασμός Στατιστικών Δεδομένων

### Δράση του Παιχνιδιού

Δράση Παιχνιδιού	M.O.	Βαθμολογία (1-5)
23.Κόλλησα σε κάποιο σημείο του παιχνιδιού και το ξεπέρασα δύσκολα (-)	3,4	1,6
20.Ο παίκτης μαθαίνει το παιχνίδιστην πορεία(+)	3,33	3,33
16.Ο τελικός στόχος του παιχνιδιού φαίνεται από την αρχή (+)	3,32	3,32
24.Οι συνέπειες των ενεργειών του παίκτη μπορούν να φανούν καθαρά στο περιβάλλον του παιχνιδιού (+)	3,15	3,15
17.Ο τελικός στόχος του παιχνιδιού ξεκαθαρίζεται στην πορεία (+)	3,11	3,11
15.Ο στόχος του παιχνιδιού έχει σχέση με το σενάριο (+)	3,09	3,09
26.Το παιχνίδι ήταν εύκολο (+)	3,05	3,05
14.Το Παιχνίδι περιλάμβανε διάφορες δραστηριότητες (+)	3,01	3,01
21.Ο παίκτης μπορεί να αποκλίνει από τον βασικό στόχο του παιχνιδιού και να βρει επιπλέον πληροφορίες (+)	2,86	2,86
28.Το παιχνίδι προσφέρει μια καλή πρόκληση (+)	2,83	2,83
22.Κόλλησα σε κάποιο σημείο του παιχνιδιού αλλά το ξεπέρασα εύκολα (+)	2,77	2,77
19.Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να νικήσεις το παιχνίδι (-)	2,69	2,31
27.Το παιχνίδι ήταν δύσκολο (-)	2,62	2,38
13. Το Παιχνίδι ήταν διασκεδαστικό (+)	2,57	2,57
25.Ο ρυθμός του παιχνιδιού ήταν ικανοποιητικός (+)	2,28	2,28
18.Το παιχνίδι σε ελκύει στο να θες να ξαναπαίξεις (+)	2,04	2,04
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ: 3 - ΜΕΤΡΙΑ</b>		<b>2,73</b>

Η γνώμη των μαθητών όσον αφορά τη δράση του παιχνιδιού ήταν κοντά στο μέτριο (2,73) . Οι περισσότεροι μαθητές συμφώνησαν ότι α) Ο παίκτης μαθαίνει το παιχνίδι στην πορεία και ότι β) ο τελικός στόχος του παιχνιδιού φαίνεται από την αρχή. Επίσης ένα μεγάλο ποσοστό των μαθητών συμφώνησαν ότι γ) οι συνέπειες των ενεργειών του παίκτη μπορούν να φανούν ξεκάθαρα μέσα στο περιβάλλον του παιχνιδιού, δηλαδή ότι το παιχνίδι προσφέρει άμεση ανατροφοδότηση στον παίκτη κατά τη διάρκεια του

παιχνιδιού. Ένα αρνητικό σημείο που αναφέρθηκε από τους μαθητές κατά πλειοψηφία είναι ότι σε κάποιο σημείο του παιχνιδιού που κόλλησαν, το ξεπέρασαν δύσκολα. Επίσης οι περισσότεροι μαθητές ήταν δυσαρεστημένοι από το ρυθμό του παιχνιδιού και το ότι το παιχνίδι δεν ήταν ελκυστικό στο να θέλουν να ξαναπαίξουν.

## Σενάριο του Παιχνιδιού

Σενάριο Παιχνιδιού	M.O.	Βαθμολογία (1-5)
<b>32.</b> Το σενάριο του παιχνιδιού είχε σχέση με το σκοπό του παιχνιδιού (+)	3,33	3,33
<b>30.</b> Το παιχνίδι ήταν ξεκάθαρο (+)	3,23	3,23
<b>33.</b> Τα αποτελέσματα των δράσεων του παίκτη ήταν φτωχά (-)	3,06	1,94
<b>37.</b> Ο παίκτης ταυτοποιείται με τον βασικό χαρακτήρα του παιχνιδιού (+)	2,82	2,82
<b>29.</b> Το παιχνίδι είχε ωραίο σενάριο (-)	2,78	2,22
<b>36.</b> Το παιχνίδι προσφέρει επαρκή βραβεία στον παίκτη για επιτυχείς ενέργειες (+)	2,72	2,57
<b>31.</b> Το παιχνίδι ήταν ενδιαφέρον (+)	2,7	2,28
<b>34.</b> Ο ήχος του παιχνιδιού εμβαθύνει τον παίκτη στο παιχνίδι (+)	2,62	2,04
<b>35.</b> Τα γραφικά του παιχνιδιού εμβαθύνουν τον παίκτη στο παιχνίδι (+)	2,42	2,04
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ:3 - ΜΕΤΡΙΑ</b>		<b>2,5</b>

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας μας, οι μαθητές κατά πλειοψηφία συμφώνησαν ότι α) Το σενάριο του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures» έχει σχέση με το σκοπό του παιχνιδιού και ότι είναι ξεκάθαρο το αντικείμενο που διαπραγματεύεται. Ένα μεγάλο ποσοστό των μαθητών, επίσης, συμφώνησε ότι τα γραφικά και ο ήχος δεν είναι τόσο πλούσια μέσα στο παιχνίδι και ότι ο ήχος του παιχνιδιού δεν ακολουθεί πάντα τη δράση του παίκτη. Άρα ένα σημείο που χρειάζεται βελτίωση στον τομέα αυτό του παιχνιδιού είναι τα γραφικά και ο ήχος.

## Μηχανικές και Χρηστικότητα

Μηχανικές και Χρηστικότητα	M.O.	Βαθμολογία (1-5)
<b>44.</b> Το σύστημα ελέγχου του παιχνιδιού είναι το ίδιο σε όλη τη διάρκεια του(+)	3,76	3,76
<b>43.</b> Ο παίκτης μπορεί να μπει και να φύγει από το παιχνίδι εύκολα (+)	3,65	3,65
<b>46.</b> Οι γραμματοσειρές και οι διάλογοι διατηρούνται σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού (+)	3,42	3,42
<b>40.</b> Ο παίκτης πληροφορείται για την πρόοδο του παιχνιδιού κατά τη διάρκεια της δράσης του. (+)	3,32	3,32
<b>55.</b> Οι οδηγίες του παιχνιδιού ήταν ξεκάθαρες και χρήσιμες (+)	3,31	3,31
<b>48.</b> Το μενού του παιχνιδιού ήταν κατανοητό (+)	3,3	3,3
<b>57.</b> Οι εντολές της χελώνας ήταν κατανοητές(+)	3,28	3,28
<b>47.</b> Το μενού του παιχνιδιού ήταν εύκολα προσβάσιμο (+)	3,22	3,22
<b>45.</b> Τα χρώματα του παιχνιδιού διατηρούνται σε όλη τη διάρκεια του (+)	3,18	3,18
<b>51.</b> Τα βοηθητικά στοιχεία του παιχνιδιού βοηθάνε όσο θα έπρεπε (+)	3,06	3,06
<b>41.</b> Ο έλεγχος του χαρακτήρα του παιχνιδιού γίνεται εύκολα και προβλέψιμα(+)	3,01	3,01



50. Τα βοηθητικά στοιχεία του παιχνιδιού είναι αρκετά (+)	2,99	2,99
49. Στην αρχή του παιχνιδιού ο παίκτης έχει αρκετή πληροφορία για να ξεκινήσει να παίζει (+)	2,96	2,96
38. Οπτικά και Ακουστικά εφέ συσχετίζονται με κάθε ενέργεια του παίκτη (+)	2,95	2,95
56. Το γράψιμο του κώδικα στη μνήμη του χελωνο-ρομπότ γίνεται εύκολα (+)	2,95	2,95
42. Το παιχνίδι διαθέτει ένα εύκολο κέντρο ελέγχου λειτουργιών (+)	2,94	2,94
52. Ο παίκτης μπορεί να παίζει το παιχνίδι χωρίς να χρειάζεται βιβλίο οδηγιών (+)	2,92	2,92
54. Μου πήρε πολύ χρόνο για να καταλάβω πως παίζεται το παιχνίδι (-)	2,9	2,1
53. Η διεπαφή του παιχνιδιού δεν ήταν ενοχλητική για τον παίκτη (+)	2,8	2,8
39. Το παιχνίδι συμπεριφέρεται όπως το περιμένει ο παίκτης (+)	2,66	2,66
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ:3 - ΜΕΤΡΙΑ</b>		<b>3,1</b>

Για τη μηχανική και τη χρηστικότητα της εφαρμογής υπάρχει μια απόλυτη συμφωνία για το ότι α) το σύστημα ελέγχου του παιχνιδιού είναι το ίδιο σε όλη τη διάρκεια του, ότι β) ο παίκτης μπορεί να εισέλθει και να εξέλθει από το παιχνίδι πολύ εύκολα, και ότι γ) οι γραμματοσειρές και οι διάλογοι διατηρούνται σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού. Υπάρχει επίσης μια μικρή συμφωνία των μαθητών όσον αφορά το χρόνο κατανόησης του παιχνιδιού ότι χρειάστηκαν δηλαδή αρκετό χρόνο για να καταλάβουν πώς παίζεται το παιχνίδι, και αρκετοί μαθητές συμφωνούν ότι η διεπαφή δεν ήταν ενοχλητική για τον παίκτη. Επίσης υπάρχει αρκετή συμφωνία για το ότι το παιχνίδι συμπεριφέρεται όπως θα το περίμενε ο κάθε παίκτης.

## Ικανοποίηση Παίκτη

Όσον αφορά την ικανοποίηση των μαθητών για το παιχνίδι οι απαντήσεις ήταν

<b>Ενδιαφέρον:</b>	M.O.	Βαθμολογία (1-7)
59. Το παιχνίδι ήταν βαρετό (-)	4,22	2,78
60. Δεν μπορούσα να συγκεντρωθώ στο παιχνίδι (-)	3,7	3,3
62. Το παιχνίδι ήταν ευχάριστο	2,95	2,95
61. Το παιχνίδι ήταν πολύ ενδιαφέρον	2,82	2,82
58. Το παιχνίδι ήταν διασκεδαστικό	2,72	2,72
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ:3- ΛΙΓΑΚΙ</b>		<b>2,91</b>
<b>Δεξιότητες:</b>	M.O.	Βαθμολογία (1-7)
66. Είμαι ικανοποιημένος από τις ικανότητες μου στο παιχνίδι αυτό (+)	3,77	3,77
67. Έγινα πολύ καλός στο παιχνίδι αυτό (+)	3,61	3,61
64. Νομίζω ότι τα πήγα στο παιχνίδι καλύτερα από τους άλλους συμμαθητές μου (+)	3,51	3,51
63. Νομίζω ότι είμαι πολύ καλός σε αυτό το παιχνίδι (+)	3,48	3,48
65. Έπαιξα για λίγο το παιχνίδι και έγινα πάρα πολύ καλός (+)	3,44	3,44
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ:4 - ΕΤΣΙ ΚΙ ΕΤΣΙ</b>		<b>3,56</b>
<b>Δράση Παιχνιδιού:</b>	M.O.	Βαθμολογία (1-7)
73. Ήταν αρκετή η ανταπόκριση του παιχνιδιού στο να καταλάβω τι έκανα	3,66	3,66



λάθος ώστε να το διορθώσω την επόμενη φορά (+)		
<b>74.</b> Νομίζω ότι έμαθα αρκετές εντολές της LOGO μέσα από αυτό το παιχνίδι (+)	3,62	3,62
<b>71.</b> Οι πληροφορίες που είχα για το παιχνίδι στην αρχή ήταν αρκετές για να το παίξω (+)	3,61	3,61
<b>70.</b> Μετά το παιχνίδι κατάλαβα τι είναι ο προγραμματισμός σε LOGO (+)	3,49	3,49
<b>68.</b> Ήταν διασκεδαστικό να μάθω προγραμματισμό παίζοντας (+)	3,46	3,46
<b>72.</b> Μου πήρε λίγο χρόνο για να καταλάβω πως παίζεται το παιχνίδι (+)	3,41	3,41
<b>69.</b> Μπορούσα να ταυτιστώ με τον πρωταγωνιστή του παιχνιδιού μέσα στο παιχνίδι (+)	2,65	2,65
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ:3- ΛΙΓΑΚΙ</b>		<b>3,41</b>

## Απόκτηση Γνώσεων

Όσον αφορά την ικανοποίηση των μαθητών για το παιχνίδι οι απαντήσεις ήταν

Ερωτηματολόγιο απόκτησης γνώσεων- 2 <sup>ο</sup> Στάδιο		
Δεξιότητες	M.O.	Βαθμολογία (1-7)
<b>75.</b> Πιστεύω ότι γνωρίζω κάποια πράγματα για προγραμματισμό	3,32	3,32
<b>77.</b> Είμαι ευχαριστημένος με τις γνώσεις μου στον προγραμματισμό	3,22	3,22
<b>76.</b> Πιστεύω ότι γνωρίζω περισσότερα πράγματα για προγραμματισμό από οποιονδήποτε άλλο.	2,63	2,63
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ:3 - ΛΙΓΑΚΙ</b>		<b>3,06</b>
Ενδιαφέρον	M.O.	Βαθμολογία (1-7)
<b>79.</b> Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι ένα ενδιαφέρον θέμα	3,89	3,89
<b>80.</b> Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι ευχάριστος	3,59	3,59
<b>81.</b> Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι βαρετός (-)	3,39	3,61
<b>78.</b> Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι διασκεδαστικός	3,38	3,38
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ:4 - ΕΤΣΙ ΚΙ ΕΤΣΙ</b>		<b>3,62</b>
Κίνητρο	M.O.	Βαθμολογία (1-7)
<b>82.</b> Τα παιχνίδια είναι διασκέδαση	5,23	5,23
<b>85.</b> Όταν προκύψει ένα πρόβλημα μέσα στο παιχνίδι προσπαθώ να βρω λύση μόνος μου	4,41	4,41
<b>84.</b> Μπορώ εύκολα να μάθω πιο εύκολα πράγματα μέσα από ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι	4,38	4,38
<b>83.</b> Παίζω παιχνίδια στον υπολογιστή πολύ συχνά	4,29	4,29
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ:5 - ΙΣΧΥΕΙ</b>		<b>4,58</b>

Ζητήθηκε από τους μαθητές να κάνουν μια αυτό-αξιολόγηση των γνώσεων τους στον προγραμματισμό και στα εκπαιδευτικά παιχνίδια. Εδώ παρατηρούνται ότι οι απόψεις των μαθητών συμφωνούν στο ότι οι δεξιότητες τους στον προγραμματισμό είναι λίγες και ότι είναι ελάχιστα ευχαριστημένοι με τις γνώσεις τους στον προγραμματισμό.

Επίσης οι μαθητές έχουν μέτριο ενδιαφέρον για το θέμα του προγραμματισμού

Όσον αφορά τα παιχνίδια συμφωνούν ότι αυτά προσφέρουν διασκέδαση κατά μεγάλη πλειοψηφία υπάρχει μια πολύ ισχυρή συμφωνία (βαθμολογία>5). Επίσης συμφωνούν αρκετά οι μαθητές ότι όταν προκύψει κάποιο πρόβλημα προσπαθούν να βρουν μόνοι τους τη λύση (βαθμολογία>4).

## 7.2. Συμπεράσματα της Έρευνας

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, τα συμπεράσματα αποδεικνύουν ότι:

**α. Δόθηκε θετική απάντηση στο 1<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα** (βλ. σελ. 10), στο *«Κατά πόσο η εφαρμογή «Super Turtle Adventures» σε μορφή παιχνιδιού, θα μπορούσε να συμβάλλει στην εκμάθηση της γλώσσας LOGO, χρησιμοποιώντας την, ως μέσο διδασκαλίας;»*. Εκ του αποτελέσματος, αποδείχθηκε, γενικά, πως το παιχνίδι «Super Turtle Adventures» είχε εποικοδομητικό χαρακτήρα και βοήθησε σημαντικά, τόσο τα αγόρια, όσο και κορίτσια, ώστε αυτά να εξοικειωθούν με τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO, μέσα από τις διδακτικές παρεμβάσεις του μαθήματος της Πληροφορικής. Εξ' άλλου, αυτή καθαυτή η συμμετοχή τους στην παρούσα έρευνα με τη συμπλήρωση του τελικού ερωτηματολογίου, υπήρξε δείγμα του ενδιαφέροντός τους για την απόκτηση γνώσεων προγραμματισμού.

**β. Δόθηκε θετική απάντηση στο 2ο ερευνητικό ερώτημα** (βλ. σελ. 10), στο *«Μήπως η χρήση της εφαρμογής επηρέασε θετικά τη στάση των μαθητών ως προς τον προγραμματισμό και τη γλώσσα LOGO»*. Εκ του αποτελέσματος, αποδείχθηκε η θετική θέση των μαθητών, μέσα από τις απαντήσεις τους στο τελικό ερωτηματολόγιο σε σχέση με το αρχικό, ως προς το ενδιαφέρον τους για τον προγραμματισμό και την εμπειρία τους από τη χρήση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures». Το μαρτυρούν τα ποσοστά αύξησης που αντιστοιχούν στην εκμάθηση της γλώσσας LOGO. Τόσο τ' αγόρια, όσο και τα κορίτσια, επιβεβαιώνουν, -μέσα από τις απαντήσεις τους στα ερωτηματολόγια-, το θετικό μέγεθος απόδοσης της μάθησής τους, έπειτα από τμηνιαία διδασχή της γλώσσας αυτής στις τάξεις Β' Γυμνασίου, προκειμένου οι μαθητές αυτών των τάξεων, να προβούν στη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων και των φύλλων εργασίας.

**γ. Δόθηκε θετική απάντηση στο 3<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα** (βλ. σελ. 10), στο «*Σε ποιο βαθμό υπήρξε βελτίωση της αντίληψης και των ικανοτήτων των μαθητών σε θέματα σχετικά με τη συγγραφή κώδικα στη γλώσσα LOGO*». Εκ του αποτελέσματος, επιβεβαίωσαν, κατά πλειοψηφία, οι μαθητές, μέσα από τον συσχετισμό απαντήσεων των ερωτηματολογίων της 1ης και 2ης φάσης, ότι οι εφαρμογές των υπολογιστών, κινητών, Laptop ή tablet, χρειάζονται ένα είδος κώδικα για να λειτουργήσουν. Απ' ότι φαίνεται, οι μαθητές, εμπέδωσαν μέσα από το διαζώσης παιχνίδι «Super Turtle Adventures», την αναγκαιότητα εκμάθησης δεξιοτήτων στον προγραμματισμό, ώστε να είναι σε θέση να δημιουργήσουν μελλοντικά δικές τους εφαρμογές.

**δ. Δόθηκε αρνητική απάντηση στο 4<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα** (βλ. σελ. 10), στο «*Ποια η θέση των μαθητών μεταξύ αποκλειστικής χρήσης του σχολικού βιβλίου και της εφαρμογής της «Super Turtle Adventures» σε μορφή παιχνιδιού, για την εκμάθηση της γλώσσας LOGO;*» Εκ του αποτελέσματος, υπερίσχυσε σε μεγάλο ποσοστό, η άποψη των μαθητών, ότι η εκμάθηση προγραμματισμού της γλώσσας LOGO με αποκλειστική χρήση του σχολικού βιβλίου είναι ανέφικτη, χωρίς τη χρήση της εφαρμογής «Super Turtle Adventures». Επίσης, ένα υψηλό ποσοστό προτιμήσεων των μαθητών, συγκαταλέγεται στο «μέτρια» (βλ. σελ. 99) που αποδεικνύει το «συγκερασμό», δηλαδή, τον συνδυασμό της παραδοσιακής διδασκαλίας με τη διδασκαλία μέσω υπολογιστή, θεωρώντας, έτσι, απαραίτητη τη συνύπαρξη αμφοτέρων των διδασκαλιών. Επιβεβαιώνουν, εδώ, οι περισσότεροι των μαθητών, ότι σήμερα, η αποκλειστική χρήση του σχολικού βιβλίου δεν επαρκεί για την απόκτηση δεξιοτήτων προγραμματισμού, και ως εκ τούτου, το να μάθει κανείς μια γλώσσα προγραμματισμού, όπως η LOGO, με τη βοήθεια κάποιας εφαρμογής σε φορητή συσκευή ή σε υπολογιστή, μπορεί, ειδικά στις παιδικές ηλικίες να γίνει πολύ πιο ευχάριστα.



# Παράρτημα Α - Ερωτηματολόγιο Αρχικής Φάσης

Για τις ανάγκες της έρευνας που έγινε σχετικά με τη χρησιμότητα της εκπαιδευτικής εφαρμογής «Super Turtle Adventures» μοιράστηκαν στους μαθητές δύο ερωτηματολόγια: ένα πριν τις διδακτικές παρεμβάσεις με τη χρήση της εφαρμογής (ερωτηματολόγιο αρχικής φάσης) και ένα μετά τη δοκιμή της εφαρμογής (ερωτηματολόγιο τελικής φάσης). Κατά τη διάρκεια της κατασκευής της εκπαιδευτικής εφαρμογής και πριν τη δοκιμή της εφαρμογής από τους μαθητές μοιράστηκε ένα ερωτηματολόγιο στους μαθητές για τις απόψεις τους σχετικά με τα εκπαιδευτικά παιχνίδια και τον προγραμματισμό. Το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε σε όλους τους μαθητές της Β' Τάξης δύο σχολείων: Γυμνάσιο Ιαλυσού και Γυμνάσιο Παραδεισίου. Το ερωτηματολόγιο χωρίζεται σε 3 μέρη:

- α) Γενικές πληροφορίες – Δημογραφικά στοιχεία
- β) Στάσεις και απόψεις των μαθητών σχετικά με τον προγραμματισμό
- γ) Στάσεις και απόψεις των μαθητών σχετικά με τα εκπαιδευτικά παιχνίδια

**ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**  
**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ**

Η έρευνα αυτή αποσκοπεί στη διερεύνηση του κατά πόσο ένα παιχνίδι βοηθάει στη μάθηση, και πως μια εφαρμογή παιχνιδιού σε σταθερό υπολογιστή ή σε φορητή συσκευή θα βοηθούσε μαθητές στην εκμάθηση προγραμματισμού σε LOGO

**Σχολείο:**.....

**Περιοχή:**.....

**Φύλο:** Αγόρι  Ορίτσι   **Τμήμα:** .....

**Συμπληρώστε με x τους παρακάτω πίνακες.**

Επίπεδο εκπαίδευσης πατέρα	
Δημοτικό	
Γυμνάσιο	
Σχολή μετά το Γυμνάσιο	
Λύκειο	
Σχολή μετά το Λύκειο	
ΤΕΙ	
Πανεπιστήμιο	
Μεταπτυχιακά	

Επίπεδο εκπαίδευσης μητέρας	
Δημοτικό	
Γυμνάσιο	
Σχολή μετά το Γυμνάσιο	
Λύκειο	
Σχολή μετά το Λύκειο	
ΤΕΙ	
Πανεπιστήμιο	
Μεταπτυχιακά	

- Έχεις δικό σου κινητό ή τάμπλετ; ΝΑΙ  ΟΧΙ
- Έχεις δικό σου υπολογιστή; ΝΑΙ  ΟΧΙ  ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟ
- Έχεις προσωπικό e-mail; ΝΑΙ  ΟΧΙ
- Είσαι γραμμένος/η σε κάποιο κοινωνικό δίκτυο; ΝΑΙ  ΟΧΙ   
σε ποιο ή ποιά; .....
- Γνωρίζεις ότι οι εφαρμογές στις φορητές συσκευές και τους σταθερούς υπολογιστές βασίζονται σε κάποιο κώδικα γλώσσας προγραμματισμού; ΝΑΙ  ΟΧΙ
- Γνωρίζεις κάποια γλώσσα προγραμματισμού; ΝΑΙ  ΟΧΙ
- Αν η απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα είναι ΝΑΙ, τότε γράψε ακριβώς ποια ή ποιες γλώσσα προγραμματισμού γνωρίζεις;

8. Έχεις ασχοληθεί ποτέ με τον προγραμματισμό;α) ΝΑΙ  ΟΧΙ

β) Σύμφωνα με την απάντησή σου παραπάνω:

Αν ναι, σου αρέσει να προγραμματίζεις; ναι  όχι

Αν όχι, θα σου άρεσε να μάθεις; ναι  όχι

9. Βρίσκεις ενδιαφέρον το να μπορείς να προγραμματίζεις τον υπολογιστή ή το κινητό σου ώστε να κάνει διάφορα πράγματα; ΝΑΙ  ΟΧΙ

10. Ξέρεις τι είναι η γλώσσα LOGO; ΝΑΙ  ΟΧΙ

11. Ποια είδη παιχνιδιών σου αρέσουν;

Παιχνίδια Στρατηγικής (Strategy)

Παιχνίδια Ρόλων (RPG)

Περιπέτειας (Adventure)

Σκέψης (Puzzle)

Πίστας (Arcade)

Αθλητικά (Sports)

Άλλο .....

12. Γνωρίζεις αν υπάρχουν παιχνίδια στον υπολογιστή ή στο κινητό σου που μπορείς να μάθεις κώδικα προγραμματισμού; ΝΑΙ  ΟΧΙ

13. Αν ναι, ποια ; .....

Στις παρακάτω ερωτήσεις βαθμολογήστε: 1=διαφωνώ απόλυτα, 2= διαφωνώ αρκετά, 3=μέτρια, 4=συμφωνώ αρκετά, 5=συμφωνώ απόλυτα

14. Πιστεύεις ότι η μάθηση μέσω υπολογιστή μπορεί να αντικαταστήσει την παραδοσιακή διδασκαλία;

1	2	3	4	5

15. Πιστεύεις ότι τα παιχνίδια βοηθάνε στη μάθηση γενικά;

1	2	3	4	5

16. Πιστεύεις ότι θα μπορούσε κανείς να μάθει μια γλώσσα προγραμματισμού παίζοντας ένα παιχνίδι στον υπολογιστή;

1	2	3	4	5

17. Πιστεύεις ότι θα μπορούσες να μάθεις ευκολότερα τη γλώσσα LOGO μόνο με το σχολικό βιβλίο;

1	2	3	4	5

18. Πιστεύεις ότι θα μπορούσες να μάθεις τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO γρηγορότερα με τη βοήθεια κάποιας εφαρμογής σε φορητή συσκευή ή σε υπολογιστή;

1	2	3	4	5





# Παράρτημα Β - Ερωτηματολόγιο Τελικής Φάσης

Το τελικό ερωτηματολόγιο δόθηκε στους μαθητές μετά τη δοκιμή της εφαρμογής «Super Turtle Adventures» η οποία έγινε μόνο σε πέντε τμήματα από τα εννέα που είχαμε επιλέξει για το αρχικό ερωτηματολόγιο. Ο λόγος που δε μοιράστηκε σε όλους τους μαθητές είναι γιατί δεν έγιναν οι διδακτικές παρεμβάσεις σε όλους τους μαθητές αλλά μόνο οι 81 περίπου μαθητές έπαιξαν το παιχνίδι «Super Turtle Adventures». Από τους μαθητές ζητήθηκε εκτός από τις απόψεις τους σχετικά με τον προγραμματισμό και τη γλώσσα LOGO, να αξιολογήσουν την εφαρμογή «Super Turtle Adventures». Το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε σε μαθητές της Β' Τάξης Γυμνασίου σε τρία τμήματα του Γυμνάσιο Ιαλυσού και σε δύο τμήματα του Γυμνάσιο Παραδεισίου

Το ερωτηματολόγιο χωρίζεται σε 4 μέρη:

- α) Γενικές πληροφορίες
- β) Αποτίμηση του παιχνιδιού «Super Turtle Adventures»
- γ) Αποτίμηση της ικανοποίησης του παίκτη
- δ) Αποτίμηση των κινήτρων του παίκτη

**ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**  
**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΤΕΛΙΚΗΣ ΦΑΣΗΣ**

Η έρευνα αυτή αποσκοπεί στη διερεύνηση του κατά πόσο ένα παιχνίδι βοηθάει στη μάθηση, και πως μια εφαρμογή παιχνιδιού σε σταθερό υπολογιστή ή σε φορητή συσκευή θα βοηθούσε μαθητές στην εκμάθηση προγραμματισμού σε LOGO

Σχολείο:.....

Περιοχή:.....

Φύλο: Αγόρι  Ορίτσι   Τμήμα: .....

1. Γνωρίζεις ότι οι εφαρμογές στις φορητές συσκευές και τους σταθερούς υπολογιστές βασίζονται σε κάποιο κώδικα γλώσσας προγραμματισμού; ΝΑΙ  ΟΧΙ
2. Γνωρίζεις κάποια γλώσσα προγραμματισμού; ΝΑΙ  ΟΧΙ
3. Αν η απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα είναι ΝΑΙ, τότε γράψε ακριβώς ποια ή ποιες γλώσσα προγραμματισμού γνωρίζεις;

---

4. Έχεις ασχοληθεί ποτέ με τον προγραμματισμό; α) ΝΑΙ  ΟΧΙ   
 β) Σύμφωνα με την απάντησή σου παραπάνω:  
 Αν ναι, σου αρέσει να προγραμματίζεις; ναι  όχι   
 Αν όχι, θα σου άρεσε να μάθεις; ναι  όχι
5. Βρίσκεις ενδιαφέρον το να μπορείς να προγραμματίζεις τον υπολογιστή ή το κινητό σου ώστε να κάνει διάφορα πράγματα; ΝΑΙ  ΟΧΙ
6. Το παιχνίδι «Super Turtle Adventures» σε βοήθησε να μάθεις προγραμματισμό; ΝΑΙ  ΟΧΙ
7. Με ποια γλώσσα προγραμματισμού προγραμματίσες το χελωνο-ρομπότ; .....

Στις παρακάτω ερωτήσεις βαθμολογήστε: 1=διαφωνώ απόλυτα, 2= διαφωνώ αρκετά, 3=μέτρια, 4=συμφωνώ αρκετά, 5=συμφωνώ απόλυτα

8. Πιστεύεις ότι η μάθηση μέσω υπολογιστή μπορεί να αντικαταστήσει την παραδοσιακή διδασκαλία; 

1	2	3	4	5

9. Πιστεύεις ότι τα παιχνίδια βοηθάνε στη μάθηση γενικά; 

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

10. Πιστεύεις ότι θα μπορούσε κανείς να μάθει μια γλώσσα προγραμματισμού παίζοντας ένα παιχνίδι στον υπολογιστή;

--	--	--	--	--

11. Πιστεύεις ότι θα μπορούσες να μάθεις ευκολότερα τη μια γλώσσα προγραμματισμού μόνο με το σχολικό βιβλίο;

1	2	3	4	5

12. Πιστεύεις ότι θα μπορούσες να μάθεις μια γλώσσα προγραμματισμού γρηγορότερα με τη βοήθεια κάποιας εφαρμογής σε φορητή συσκευή ή σε υπολογιστή;

1	2	3	4	5

## ΤΟΠΑΙΧΝΙΔΙ «SUPER TURTLE ADVENTURES»

Παρακαλώ συμπληρώστε το παρακάτω ερωτηματολόγιο σύμφωνα με την παρακάτω αντιστοιχία:

Απάντηση	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Μέτρια	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
Βαθμολογία	1	2	3	4	5

Ερωτηματολόγιο Παιχνιδιού	
Δράση Παιχνιδιού	
13. Το Παιχνίδι ήταν διασκεδαστικό	
14. Το Παιχνίδι περιλάμβανε διάφορες δραστηριότητες	
15. Ο στόχος του παιχνιδιού έχει σχέση με το σενάριο	
16. Ο τελικός στόχος του παιχνιδιού φαίνεται από την αρχή	
17. Ο τελικός στόχος του παιχνιδιού ξεκαθαρίζεται στην πορεία	
18. Το παιχνίδι σε ελκύει στο να θες να ξαναπαίξεις	
19. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να νικήσεις το παιχνίδι	
20. Ο παίκτης μαθαίνει το παιχνίδι στην πορεία	
21. Ο παίκτης μπορεί να αποκλίνει από τον βασικό στόχο του παιχνιδιού και να βρει επιπλέον πληροφορίες	
22. Κόλλησα σε κάποιο σημείο του παιχνιδιού αλλά το ξεπέρασα εύκολα	
23. Κόλλησα σε κάποιο σημείο του παιχνιδιού και το ξεπέρασα δύσκολα	
24. Οι συνέπειες των ενεργειών του παίκτη μπορούν να φανούν καθαρά στο περιβάλλον του παιχνιδιού	
25. Ο ρυθμός του παιχνιδιού ήταν ικανοποιητικός	

26.	Το παιχνίδι ήταν εύκολο	
27.	Το παιχνίδι ήταν δύσκολο	
28.	Το παιχνίδι προσφέρει μια καλή πρόκληση	
Σενάριο Παιχνιδιού		
29.	Το παιχνίδι είχε ωραίο σενάριο	
30.	Το παιχνίδι ήταν ξεκάθαρο	
31.	Το παιχνίδι ήταν ενδιαφέρον	
32.	Το σενάριο του παιχνιδιού είχε σχέση με το σκοπό του παιχνιδιού	
33.	Τα αποτελέσματα των δράσεων του παίκτη ήταν φτωχά	
34.	Ο ήχος του παιχνιδιού εμβαθύνει τον παίκτη στο παιχνίδι	
35.	Τα γραφικά του παιχνιδιού εμβαθύνουν τον παίκτη στο παιχνίδι	
36.	Το παιχνίδι προσφέρει επαρκή βραβεία στον παίκτη για επιτυχείς ενέργειες	
37.	Ο παίκτης ταυτοποιείται με τον βασικό χαρακτήρα του παιχνιδιού	
Μηχανικές και Χρηστικότητα		
38.	Οπτικά και Ακουστικά εφέ συσχετίζονται με κάθε ενέργεια του παίκτη	
39.	Το παιχνίδι συμπεριφέρεται όπως το περιμένει ο παίκτης	
40.	Ο παίκτης πληροφορείται για την πρόοδο του παιχνιδιού κατά τη διάρκεια της δράσης του.	
41.	Ο έλεγχος του χαρακτήρα του παιχνιδιού γίνεται εύκολα και προβλέψιμα	
42.	Το παιχνίδι διαθέτει ένα εύκολο κέντρο ελέγχου λειτουργιών	
43.	Ο παίκτης μπορεί να μπει και να φύγει από το παιχνίδι εύκολα	
44.	Το σύστημα ελέγχου του παιχνιδιού είναι το ίδιο σε όλη τη διάρκεια του	
45.	Τα χρώματα του παιχνιδιού διατηρούνται σε όλη τη διάρκεια του	
46.	Οι γραμματοσειρές και οι διάλογοι διατηρούνται σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού	
47.	Το μενού του παιχνιδιού ήταν εύκολα προσβάσιμο	
48.	Το μενού του παιχνιδιού ήταν κατανοητό	
49.	Στην αρχή του παιχνιδιού ο παίκτης έχει αρκετή πληροφορία για να ξεκινήσει να παίζει	
50.	Τα βοηθητικά στοιχεία του παιχνιδιού είναι αρκετά	
51.	Τα βοηθητικά στοιχεία του παιχνιδιού βοηθάνε όσο θα έπρεπε	

52.	Ο παίκτης μπορεί να παίξει το παιχνίδι χωρίς να χρειάζεται βιβλίο οδηγιών	
53.	Η διεπαφή του παιχνιδιού δεν ήταν ενοχλητική για τον παίκτη	
54.	Μου πήρε πολύ χρόνο για να καταλάβω πως παίζεται το παιχνίδι	
55.	Οι οδηγίες του παιχνιδιού ήταν ξεκάθαρες και χρήσιμες	
56.	Το γράψιμο του κώδικα στη μνήμη του χελωνο-ρομπότ γίνεται εύκολα	
57.	Οι εντολές της χελώνας ήταν κατανοητές	

## Ερωτηματολόγιο Ικανοποίησης

Για κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις σημειώστε την εγκυρότητα της

Εγκυρότητα	Καθόλου	Νομίζω	Λίγο	Μέτρια	Ισχύει	Πολύ	Βεβαίως
Βαθμολογία	1	2	3	4	5	6	7

Ερωτηματολόγιο Ικανοποίησης για τους μαθητές	
<b>Ενδιαφέρον</b>	
58.	Το παιχνίδι ήταν διασκεδαστικό
59.	Το παιχνίδι ήταν βαρετό
60.	Δεν μπορούσα να συγκεντρωθώ στο παιχνίδι
61.	Το παιχνίδι ήταν πολύ ενδιαφέρον
62.	Το παιχνίδι ήταν ευχάριστο
<b>Δεξιότητες</b>	
63.	Νομίζω ότι είμαι πολύ καλός σε αυτό το παιχνίδι
64.	Νομίζω ότι τα πήγα στο παιχνίδι καλύτερα από τους άλλους συμμαθητές μου
65.	Έπαιξα για λίγο το παιχνίδι και έγινα πάρα πολύ καλός
66.	Είμαι ικανοποιημένος από τις ικανότητες μου στο παιχνίδι αυτό
67.	Έγινα πολύ καλός στο παιχνίδι αυτό
<b>Δράση Παιχνιδιού</b>	
68.	Ήταν διασκεδαστικό να μάθω προγραμματισμό παίζοντας
69.	Μπορούσα να ταυτιστώ με τον πρωταγωνιστή του παιχνιδιού μέσα στο παιχνίδι
70.	Μετά το παιχνίδι κατάλαβα τι είναι ο προγραμματισμός σε LOGO
71.	Οι πληροφορίες που είχα για το παιχνίδι στην αρχή ήταν αρκετές για να το παίξω

72. Μου πήρε λίγο χρόνο για να καταλάβω πως παίζεται το παιχνίδι	
73. Ήταν αρκετή η ανταπόκριση του παιχνιδιού στο να καταλάβω τι έκανα λάθος ώστε να το διορθώσω την επόμενη φορά	
74. Νομίζω ότι έμαθα αρκετές εντολές της LOGO μέσα από αυτό το παιχνίδι	

## Ερωτηματολόγιο Κινήτρων

Για κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις επιλέξτε την κατάλληλη βαθμολογία

Είναι Σωστό;	Καθόλου	Νομίζω	Λιγάκι	Έτσι κι έτσι	Ισχύει	Πάρα πολύ	Απόλυτα
Βαθμολογία	1	2	3	4	5	6	7

Ερωτηματολόγιο απόκτησης γνώσεων- 2 <sup>ο</sup> Στάδιο	
<b>Δεξιότητες</b>	
75. Πιστεύω ότι γνωρίζω κάποια πράγματα για προγραμματισμό	
76. Πιστεύω ότι γνωρίζω περισσότερα πράγματα για προγραμματισμό από οποιονδήποτε άλλο.	
77. Είμαι ευχαριστημένος με τις γνώσεις μου στον προγραμματισμό	
<b>Ενδιαφέρον</b>	
78. Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι διασκεδαστικός	
79. Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι ένα ενδιαφέρον θέμα	
80. Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι ευχάριστος	
81. Νομίζω ότι ο προγραμματισμός είναι βαρετός	
<b>Κίνητρο</b>	
82. Τα παιχνίδια είναι διασκέδαση	
83. Παίζω παιχνίδια στον υπολογιστή πολύ συχνά	
84. Μπορώ εύκολα να μάθω πιο εύκολα πράγματα μέσα από ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι	
85. Όταν προκύψει ένα πρόβλημα μέσα στο παιχνίδι προσπαθώ να βρω λύση μόνος μου	

# Παράρτημα Γ - Φύλλα Εργασίας

Τα φύλλα εργασίας μοιράστηκαν στους μαθητές κατά τη διάρκεια των διδακτικών παρεμβάσεων ώστε να δουλέψουν με την εφαρμογή «Super Turtle Adventures» προκειμένου να διδαχθούν τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO. Η διδασκαλία της εφαρμογής «Super Turtle Adventures» και στα δύο σχολεία παράλληλα (Γυμνάσιο Ιαλυσού και Γυμνάσιο Παραδεισίου). Το φύλλο εργασίας περιέχει τα βήματα και τις ερωτήσεις που χρειάζονται οι μαθητές προκειμένου να εργαστούν με την εφαρμογή.

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Νο 1

## ΠΙΣΤΑ 1: SUPER ΧΕΛΩΝΑ – ΜΑΖΕΜΑ ΣΚΟΥΠΙΔΙΩΝ

1. Άνοιξε την ιστοσελίδα : TURTLEADVENTURES.INFO και τρέξε την Εφαρμογή Super Turtle Adventures. Τι πατάμε για να ξεκινήσει το παιχνίδι;
  - α. Μόνο τη σημαία;
  - β. Μόνο κουμπί START
  - γ. Τη σημαία και στη συνέχεια το START
  - δ. Ξεκινάει μόνο του
2. Με ποια εντολή η SuperΧελώνα μαζεύει τα αντικείμενα από την παραλία;
  - α. Άνοιξε/Κλείσε
  - β. Χρησιμοποίησε
  - γ. Πάρε
  - δ. Μενού
3. Οδήγησε τη χελώνα να μαζέψει αντικείμενα από την παραλία  
Σημείωσε πόσους πόντους δίνει η εφαρμογή για κάθε αντικείμενο:
  - α. 1 πόντος
  - β. 2 πόντους
  - γ. 3 πόντους
  - δ. 4 πόντους
4. Μόλις μαζέψεις πάνω από 3 αντικείμενα πήγαινε στη δεύτερη πίστα και πάτησε πάνω στη μαύρη σακούλα με την εντολή [ΑΝΟΙΞΕ] για να αδειάσεις τα σκουπίδια.  
Πόσους πόντους πήρες;
  - α. 10 πόντους
  - β. 20 πόντους
  - γ. 30 πόντους
  - δ. 40 πόντους

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!



## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Νο 2

### ΠΙΣΤΑ 2: ΚΩΔΙΚΑΣ ΣΕ ΓΛΩΣΣΑ LOGO

Το χελωνο-ρομπότ που βρίσκεται στα δεξιά της 2ης πίστας είναι αυτό που θα βοηθήσει τη superχελώνα να αδειάσει τα σκουπίδια στους 2 κάδους. Ο Μπλε Κάδος είναι ο κάδος για τα ανακυκλώσιμα υλικά και ο Πράσινος Κάδος για τα μη ανακυκλώσιμα υλικά.

Θα πρέπει να ανοίξετε τον ηλεκτρονικό εγκέφαλο του Ρομπότ (εντολή [άνοιξε/κλείσε]) για να γράψετε κώδικα σε γλώσσα LOGO. Θα ανοίξει αριστερά ένας μπλε πάπυρος στον οποίο βάζετε μέσα τις εντολές. Το χελωνο-ρομπότ ξεκινάει από κάτω αριστερά με κατεύθυνση προς τα δεξιά. Γράφοντας την εντολή [μπ 1] δηλαδή μπροστά 1 τετράγωνο, το ρομπότ θα μετακινηθεί 1 τετράγωνο δεξιά. Για να στρίψει το χελωνο-ρομπότ θα πρέπει να δώσετε την εντολή δεξιά ή αριστερά, ανάλογα με το που θέλετε να στρίψει και τον αριθμό των μοιρών που θέλετε (υποστηρίζει μόνο ορθές γωνίες δηλαδή 0,90,180 και 270)

5. Γράψε κώδικα σε γλώσσα LOGO που να οδηγεί τη χελώνα ξεκινώντας από το πρώτο αριστερά τετράγωνο (της κάτω γραμμής), να προχωρήσει 2 τετράγωνα αριστερά και να έρθει πάλι πίσω στο πρώτο τετράγωνο.  
Ποιες εντολές χρησιμοποίησες;
  - α. [μπ 2] [πί 2]
  - β. [μπ 1] [πί 1]
  - γ. [μπ 2] [πί 1]
  - δ. [μπ 1] [πί 2]
6. Γράψε κώδικα σε γλώσσα LOGO που να οδηγεί τη χελώνα ξεκινώντας από το πρώτο αριστερά τετράγωνο (της κάτω γραμμής), να προχωράει μέχρι το τελευταίο δεξιά τετράγωνο και να γυρίζει ξανά πίσω στην αρχή.  
Ποιες εντολές χρησιμοποίησες;
  - α. [μπ 4] [πί 4]
  - β. [μπ 3] [πί 3]
  - γ. [μπ 4] [πί 3]
  - δ. [μπ 3] [πί 3]
7. Γράψε κώδικα σε γλώσσα LOGO που να οδηγεί τη χελώνα ξεκινώντας από το πρώτο αριστερά τετράγωνο (της κάτω γραμμής), να προχωράει μέχρι το τελευταίο δεξιά τετράγωνο και να γυρίζει ξανά πίσω στην αρχή.  
Ποιες εντολές χρησιμοποίησες;
  - α. [μπ 4] [πί 4]
  - β. [μπ 3] [πί 3]
  - γ. [μπ 4] [πί 3]
  - δ. [μπ 3] [πί 3]
8. Οδήγησε τη χελώνα στον πράσινο κουβά.

Ποιες εντολές χρησιμοποίησες;

α. [μπ 2] [αρ 90] [μπ 4] [δε 90] [μπ 3]

β. [μπ 2] [αρ 90] [μπ 4] [αρ 90] [μπ 3]

γ. [μπ 2] [δε 90] [μπ 4] [αρ 90] [μπ 2]

δ. [μπ 2] [αρ 90] [μπ 4] [δε 90] [μπ 2]

9. Οδήγησε τη χελώνα στον μπλε κουβά.  
Ποιες εντολές χρησιμοποίησες;

α. [μπ 2] [αρ 90] [μπ 4] [δε 90] [μπ 1]

β. [μπ 2] [αρ 90] [μπ 4] [αρ 90] [μπ 1]

γ. [μπ 2] [δε 90] [μπ 4] [αρ 90] [μπ 2]

δ. [μπ 2] [αρ 90] [μπ 4] [αρ 90] [μπ 2]

10. Γράψε τον κώδικα ώστε η χελώνα να μεταφέρει ένα ανακυκλώσιμο αντικείμενο στο μπλε κουβά:	11. Γράψε τον κώδικα ώστε η χελώνα να μεταφέρει ένα μη ανακυκλώσιμο αντικείμενο στον πράσινο κουβά:
1 .	1 .
2 .	2 .
3 .	3 .
4 .	4 .
5 .	5 .
6 .	6 .
7 .	7 .
8 .	8 .
9 .	9 .
10 .	10 .

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

# Παράρτημα Δ - Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1- Το πρώτο βιντεο-παιχνίδι «tennis for two» . . . . .	16
Εικόνα 2- Εκπαίδευση μέσω Υπολογιστή (πηγή: <a href="http://activezenica.com/medica-organizira-trening-za-zdravstvene-radnike">http://activezenica.com/medica-organizira-trening-za-zdravstvene-radnike</a> ) . . . . .	18
Εικόνα 3- Το περιβάλλον προγραμματισμού του Super Turtle Adventures . . . . .	34
Εικόνα 4- Το περιβάλλον LOGO της MicroWorldsPro . . . . .	35
Εικόνα 5- Το περιβάλλον προγραμματισμού SCRATCH (πηγή: <a href="https://www.raspberrypi.org/magpi/wp-content/uploads/2015/10/Scratch_Pac_Man.png">https://www.raspberrypi.org/magpi/wp-content/uploads/2015/10/Scratch_Pac_Man.png</a> ) . . . . .	40
Εικόνα 6- Το περιβάλλον προγραμματισμού ALICE (πηγή: <a href="https://www.alice.org/wp-content/uploads/2017/05/BuildingAScene_Image.jpg">https://www.alice.org/wp-content/uploads/2017/05/BuildingAScene_Image.jpg</a> ) . . . . .	41
Εικόνα 7- Το περιβάλλον προγραμματισμού του Super Turtle Adventures . . . . .	42
Εικόνα 8- Το παιχνίδι συγγραφής κώδικα CODEMONKEY για την «ώρα του κώδικα» . . . . .	44
Εικόνα 9- Το παιχνίδι συγγραφής κώδικα HOTWHEELS για την «ώρα του κώδικα» . . . . .	45
Εικόνα 10 - Φάσεις Σχεδίασης Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού (Aslan&Balci, 2015) . . . . .	52
Εικόνα 11 – Η Super Χελώνα μαζεύει αντικείμενα από την παραλία (1 <sup>η</sup> πίστα) . . . . .	54
Εικόνα 12 – Διάγραμμα ΜΠΚ του παιχνιδιού Super Turtle Adventures . . . . .	59
Εικόνα 11 – Η Super Χελώνα βρίσκεται στο κέντρο ανακύκλωσης (2 <sup>η</sup> πίστα) και ο κώδικας σε Scratch . . . . .	60
Εικόνα 14 – Η αρχική σελίδα του Super Turtle Adventures Πηγή: <a href="http://www.TurtleAdventures.info/game">http://www.TurtleAdventures.info/game</a> . . . . .	61
Εικόνα 15 – Η Super Χελώνα μαζεύει τα σκουπίδια για το κέντρο ανακύκλωσης (3 <sup>η</sup> πίστα) . . . . .	63
Εικόνα 16 – Συγγραφή κώδικα για τη μεταφορά των σκουπιδιών στους δύο κάδους (4 <sup>η</sup> πίστα) . . . . .	64
Εικόνα 17 – Εκτέλεση κώδικα και αναφορά σφαλμάτων από τον μεταγλωττιστή (4 <sup>η</sup> πίστα) . . . . .	65
Εικόνα 18 – Εκτέλεση κώδικα από το χελωνορομπότ με ανατροφοδότηση (2 <sup>η</sup> πίστα) . . . . .	67

# Βιβλιογραφία

- [1] Anderson, J. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University.
- [2] Aslan, S., & Balci, O. (2015, March 2). GAMED: digital educational game development methodology. *SAGE Online - SIMULATION*, 91 (4), σσ. 307-319.
- [3] Bayman, P., & Mayer, R. (1988). Using conceptual models to teach BASIC computer programming. *Journal of Educational Psychology*, 80 (3), σσ. 291-298.
- [4] Bhalla, J. (2013, October). Computer Use by School Teachers in Teaching-learning Process. *Journal of Education and Training Studies*, 1 (2), σσ. 174-185.
- [5] Booker, C., Yvonne, K. J., & Sacker, A. (2018). *Gender differences in the associations between age trends of social media interaction and well-being among 10-15 year olds in the UK* (Τόμ. 18). London: BMC Public Health.
- [6] Bridgeland, J. M., Dilulio, J. J., & Morison, K. B. (2006). *The Silent Epidemic: Perspectives of High School Dropouts*. Whashington, D.C.: Civic Enterprises, LLC.
- [7] C.H. Lin, E. L. (2013). Game-based remedial instruction in mastery learning for upper-primary school students. *Educational Technology & Society*. 16, σσ. 271-281. Taiwan: Elsevier B.V.
- [8] Carlton, M. A., & Devore, J. L. (2000). *Probability with Applications in Engineering, Science, and Technology*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing A.G.
- [9] Clements, D. H., & Gullo, D. F. (1984). Effects of computer programming on young children's cognition. *Journal of Educational Psychology*, 76 (6), σσ. 1051-1058.
- [10] Coffey, H. (2009). *Digital game-based learning*. Chapel Hill, NC.: University of North Carolina at Chapel Hill School of Education.
- [11] Comparing the mobile novice programming environments: App Inventor for Android vs. GameSalad2012In *Proceedings of the 2012 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (FIE '12)*1-6Washington, DCIEEE Computer Society
- [12] Dalakov, G. (2018, Jan 16). *The First Video Game of William Higinbotham*. Ανάκτηση Jan 2018, 24, από History of Computers: <http://history-computer.com/ModernComputer/thinkers/Higinbotham.html>
- [13] Dalbey, J., & Linn, M. C. (1985, Aug 1). The Demands and Requirements of Computer Programming: A Literature Review. *Journal of Educational Computing Research*, 1 (3), σσ. 253-274 .
- [14] De Freitas, S. &. (2006). A Framework for Developing Serious Games to meet Learner Needs. *Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference (I/ITSEC)*. Florida.
- [15] Federici, S. (2011). A minimal, extensible, drag-and-drop implementation of the C programming language. In *Proceedings of the 2011 conference on Information technology education (SIGITE '11)* (σσ. 191-196). New York: ACM.
- [16] Feldman, A. (2017, Apr 18). *Hadi Partovi Wants All Students To Have Access To Computer-Science Classes With Code.org*. Ανάκτηση Jan 10, 2018, από Forbes: <https://www.forbes.com/sites/amyfeldman/2017/04/18/hadi-partovi-started-code-org-to-introduce-all-students-especially-girls-to-computer-science/#39b2aacb76c8>
- [17] Fisher, A., & Margolis, J. (2002). *Women in Computer Sciences: Closing the Gender Gap in Higher Education*. Ανάκτηση 4 24, 2018, από Carnegie Mellon University -

School of Computer Science:

<https://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/gendergap/www/index.html>

- [18] Flanagan, M. (2009). *Critical Play: Radical Game Design*. Cambridge: The MIT Press.
- [19] Ford, J. L. (2008). *Scratch Programming for Teens*. MA: Course Technology Press.
- [20] Forte, A., & Guzdial, M. (2004). Computers for Communication, Not Calculation: Media as a Motivation and Context for Learning. *Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System*. Hawaii.
- [21] Freudenthal, E., Roy, M., Ogrey, A., Magoc, T., & Siegel, A. (2010). Media Propelled Computational Thinking. *Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education*, (σσ. 37-41).
- [22] Gans, P. (2010). The benefits of using scratch to introduce basic programming concepts in the elementary classroom. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 25 (6), σσ. 235-236.
- [23] Gardiner, B. (2014, March 23). *Adding Coding to the Curriculum*. Ανάκτηση Jan 10, 2017, από The New York Times: <https://www.nytimes.com/2014/03/24/world/europe/adding-coding-to-the-curriculum.html>
- [24] Gee, J. P. (2009). Deep learning properties of good digital games: How far can they go? Στο U. Ritterfeld, M. Cody, & P. Vorderer, *Serious games: Mechanisms and effects* (σσ. 67–82). New York, NY: Routledge.
- [25] Gee, J. P. 2007 *What video games have to teach us about learning and literacy* New York Palgrave Macmillan
- [26] Goldenberg, E. P. (1982, August). Logo - A Cultural Glossary. *Byte Magazine*, 7 (8), σ. 210.
- [27] Gooch, D., Vasalou, A., Benton, L., & Khaled, R. (2016). Using Gamification to Motivate Students with Dyslexia. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. CHI '16. New York, NY, USA: ACM: 969–980.
- [28] Gray, J., Abelson, H., Wolber, D., & Friend, M. (2012). Teaching CS principles with app inventor. *Proceedings of the 50th Annual Southeast Regional Conference (ACM-SE '12)* (σσ. 405-406). NY, USA: ACM.
- [29] Harvey, B., & Monig, J. (2010). Bringing 'No Ceiling' to Scratch: Can One Language Serve Kids and Computer Scientists? *In proceedings of Constructionism 010*. Paris.
- [30] Heinich, R., Molenda, M., Russell, J., & Smaldino, S. (2001). *Instructional Media and Technologies for Learning* (7th Edition εκδ.). New Jersey: Prentice Hall.
- [31] Henschel, L. W. (2015, Oct 06). *Jane Austen on Python: The intersection of literature and tech*. Ανάκτηση 04 30, 2018, από [opensource.com](https://opensource.com/business/15/10/jane-austen-on-python): <https://opensource.com/business/15/10/jane-austen-on-python>
- [32] Hwang, G., & Wu, P. (2010). Advancements and trends in digital game - based learning research: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 43 (1).
- [33] InfoSys Foundation. (2017, Jun 12). *Q & A with Dr. Cynthia Solomon*. Ανάκτηση Jan 17, 2018, από Infosys Foundation USA: <http://www.infosys.org/infosys-foundation-usa/media/blog/Pages/cynthia-solomon-qna.aspx>
- [34] Khuloud, A., & Gestwicki, P. (2013). Studio-based learning and app inventor for android in an introductory CS course for non-majors. *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '13)* (σσ. 287-292). New York: ACM.
- [35] Krul, K. (2012). *Teaching Control Structures Using App Inventor*. Master Thesis. Ανάκτηση January 26, 2018, από Utrecht University Repository:

- <https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/254527/ResearchPaper-KevinKrul-25-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [36] Lenhart, A., Kahne, J., Middaugh, E., Macgill, A. R., Evans, C., & Vitak, J. (2008). Teens, video games, and civic. *Pew Internet & American Life Project 1615 LST*.
- [37] Luckin, R., Bligh, B., Manches, A., Ainsworth, S., Crook, C., & Noss, R. (2012). *Decoding Learning: The Proof, Promise and Potential of Digital Education*. London: Nesta.
- [38] Maguire, P., Maguire, R., Hyland, P., & Marshall, P. (2014). Enhancing Collaborative Learning Using Pair Programming: Who Benefits? *AISHE-J*, 6. Ireland.
- [39] Margulieux, L., Catrambone, R., & Guzdial, M. (2013). Subgoal Labeled Worked Examples Improve K-12 Teacher Performance in Computer Programming Training. *Proceedings of the 35th Annual Conference of the Cognitive Science Society* (σσ. 978-983). Austin, TX: Cognitive Science Society.
- [40] Mims, C. (2015, May 27). *Testing for Kindergarten*. (K. Quinn, Επιμελητής) Ανάκτηση Jan 27, 2018, από Why Coding Is Your Child's Key to Unlocking the Future: <https://www.testingforkindergarten.com/articles/why-coding-is-your-childs-key-to-unlocking-the-future-by-christopher-mims>
- [41] Mohammed, A.-K., Sawsan, N., Sharadgah, F., & Izzat, A. (2013). *Studying the Impact of Using Multimedia Interactive*. Yarmouk University, Computer Information Systems. London: E-Learning and Digital Media.
- [42] Mortara, M. e. (2014). Evaluating the Effectiveness of Serious Games for Cultural Awareness: the Icura User Study. *Games and Learning Alliance Springer International Publishing* , σσ. 276-289.
- [43] Neulight, N., Kafai, Y. B., Kao, L., Foley, B., & Galas, C. (2007). Children's participation in a virtual epidemic in the science classroom: Making connections to natural infectious diseases. *Journal of Science Education and Technology* , 16 (1), σσ. 47-58.
- [44] Occupational Outlook Handbook. (2017, Oct 24). *Computer and Information Technology Occupations*. Ανάκτηση Jan 10, 2018, από Bureau of Labor Statistics: <https://www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/home.htm>
- [45] Olabe, J. C., Olabe, M. A., Basogain, X., & Castaño, C. (2011). Programming and robotics with Scratch in primary education. Στο A. Mendez-Vilas (Επιμ.), *Education in a Technological World: Communicating current and Emerging Research and Technological Efforts* (σσ. 356–363). Badajoz - Spain: Formatex.
- [46] OpenWorld Learning. (2014). *Open World Learning*. Ανάκτηση Jan 17, 2018, από MicroWorlds in Action: <http://mia.openworldlearning.org/logo.htm>
- [47] Pair, C. (1990). Programming, programming languages and programming methods. (T. R. Green, Επιμ.) *Psychology of Programming* , σσ. 9-19.
- [48] Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- [49] Papert, S. (1993). *THE CHILDREN'S MACHINE: Rethinking School In The Age Of The Computer*. New York: Basic Books.
- [50] Papert, S. (1991). Νοητικές θύελλες, (μτφ. Α. Σταματίου).
- [51] Piaget, J. (1964). Cognitive development in children development and learning. *Journal of research in science teaching* , 2 (3), σσ. 176-186.
- [52] Piaget, J. (1972). *Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood. Human Development* (Τόμ. 15). Basel: S. Karger AG.
- [53] Pivec, P. (2009). *Game-based Learning or Game-based Teaching?* Coventry, UK: Becta.

- [54] Prensky, M. (2003). *Digital Game Based Learning: Exploring the Digital Generation*. Educational Technology. , U.S. Department of Education.
- [55] Prensky, M. (2007). *Digital Game-Based Learning*. MN: St. Paul, Paragon House.
- [56] Resnick, M. (2013, May 9). *Technology in School: Learn to Code, Code to Learn*. Ανάκτηση Jan 10, 2018, από EdSurge: <https://www.edsurge.com/news/2013-05-08-learn-to-code-code-to-learn>
- [57] Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer Science Education* , σσ. 13. 137-10.1076/csed.13.2.137.14200.
- [58] Rugeji, J. S. (2001). *Implementation report*. Ανάκτηση Jan 2018, από SELEAG Evaluation Methodology: <http://legacy.seriousgamesnet.eu/file/view/1856/evaluationmethodologydocx>
- [59] Scratch: Programming for All 2009 *Communications of the ACM* 5211 Pages 60-67
- [60] Siegle, D. (2009). Developing Student Programming and Problem-Solving Skills with Visual Basic. *Gifted Child Today* , 4 (32), σσ. 24-29.
- [61] Swan, K. (1991). Programming objects to think with: Logo and the teaching and learning of problem solving. *Journal of Educational Computing Research* , 7 (1), σσ. 89-112.
- [62] Talib, H. S. (2012). *Design and Development of Training Games: Practical Guidelines from a Multidisciplinary Perspective*. New York: Cambridge University Press.
- [63] von Wangenheim, C. G., & Shull, F. (2009, March). To Game or Not to Game? *IEEE Software* , 26 (2), σσ. 92-94.
- [64] Vygotsky, L. (1993). *Play and its role in the mental development of the child*. London: Pinguin.
- [65] Wilson, A., & Moffat, D. (2010). *Evaluating scratch to introduce younger schoolchildren to programming*. Glasgow, Scotland, UK: Glasgow Caledonian University.

# Ελληνική Βιβλιογραφία

- [66] Αλεξανδρίδου, Β. (2011, 1 1). *Τί είναι*:. Ανάκτηση 05 20, 2018, από Εκπαιδευτική Ρομποτική: <http://edurobotics.weebly.com/tauiota-epsilon943nualphaiota.html>
- [67] Ασφάλεια στο Διαδίκτυο. (2012, 12 16). *Χρήση κινητών τηλεφώνων στα σχολεία*. Ανάκτηση 03 26, 2018, από Ενημερωτικός Κόμβος για την Ασφάλεια στο Διαδίκτυο: <http://internet-safety.sch.gr/index.php/articles/teach/item/192-mobsch>
- [68] Γλέζου, Κ., & Γρηγοριάδου, Μ. (2004). Παίζω, διερευνώ και μαθαίνω προγραμματίζοντας τη χελώνα. Στο Π. Πολίτη (Επιμ.), *Πρακτικά 2ης Δημερίδας με διεθνή συμμετοχή "Διδακτική της Πληροφορικής"*, (σφ. 182-192). Βόλος.
- [69] Δαγιακίδου, Μ. (2011). *DOC PLAYER*. Ανάκτηση 04 22, 2018, από Εισαγωγή στη γλώσσα Logo. Εφαρμογή στο περιβάλλον MicroworldsPro: <http://docplayer.gr/9607558-Eisagogi-sti-glossa-logo-efarmogi-sto-perivallon-microworlds-pro.html>
- [70] Δρίτσας, Δ. -Α. (2017, Apr 25). *Εργαστήριο προτυποποίησης παιχνιδιού*. Ανάκτηση Jan 21, 2018, από Homo Informaticus: <http://homoinformaticus.eu/εργαστήριο-προτυποποίησης-παιχνιδιου>
- [71] Ελληνικό Ίδρυμα Πολιτισμού. (2010-2012). *Γιαμαλάκης, Νίκος*. Ανάκτηση Ιαν 28, 2018, από βιβλιονet: <http://www.biblionet.gr/author/7879/Malk>
- [72] Κοκκόρη, Α. (2015, 11 6). *Βασικές εντολές σχεδίασης στη γλώσσα προγραμματισμού Logo - Εντολές επανάληψης*. Ανάκτηση 05 20, 2018, από Aesop - Advanced Electronic Scenarios Operating Platform: <http://aesop.iep.edu.gr/node/19718>
- [73] Κόκκοτας, Π. Β. (2008). *Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών: Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- [74] Μπάρδας, Γ., Παπαχαρισίου, Κ., Βουρονίκου, Α., & Μπεληγιάννη, Φ. (2011, 01 22). Ανάκτηση 04 26, 2018, από Εποικοδομητική μάθηση: <https://ldiaries.wikispaces.com/Εποικοδομητική+μάθηση>
- [75] Τζιμογιάννης, Α. (2003). Η διδασκαλία του προγραμματισμού στο Ενιαίο Λύκειο: προς ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Στο Ν. Τζιμόπουλος, & Μ. Ιωσηφίδου (Επιμ.), *Πρακτικά 2 ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»*. Α', σφ. 706-720. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- [76] Χαραλαμπίδου, Ε., Αντωνίου, Π., & Παπαγεωργίου, Α. (2009). Μέθοδος WebQuest: Η ένταξη του διαδικτύου στη σχολική διαδικασία με διαπολιτισμικές προεκτάσεις. *1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*. Βόλος.