ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2012)

6ο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής

Μάθηση Προγραμματισμού Η/Υ από μαθητές Α' Λυκείου με το Scratch

Ι. Σαρημπαλίδης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Σαρημπαλίδης Ι. (2022). Μάθηση Προγραμματισμού Η/Υ από μαθητές Α' Λυκείου με το Scratch. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 147–156. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4433

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 19/01/2026 18:06:00

Μάθηση Προγραμματισμού Η/Υ από μαθητές Α' Λυκείου με το Scratch

Ι. Σαρημπαλίδης

Καθηγητής Πληροφορικής, johnsaribalidis@gmail.com

Περίληψη

Στην παρούσα έρευνα εξετάζεται η διδασκαλία του Scratch σε μαθητές της Α' Λυκείου. Ο σκοπός της έρευνας ήταν να εκτιμηθεί ο βαθμός εκμάθησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών με χρήση μίας μαθητοκεντρικής μεθόδου διδασκαλίας. Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν τα τελικά projects των μαθητών, οι παρατηρήσεις που έγιναν στο εργαστήριο και ένα ερωτηματολόγιο που συμπλήρωσαν οι μαθητές αμέσως μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η παραπάνω μέθοδος διδασκαλίας βοήθησε τους μαθητές να κατανοήσουν βασικές προγραμματιστικές έννοιες ενώ η άποψη των μαθητών τόσο για το Scratch όσο και για τη μέθοδο διδασκαλίας ήταν πολύ θετική. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι το Scratch μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως περιβάλλον εκμάθησης των βασικών εννοιών του προγραμματισμού σε μαθητές της Α' Λυκείου.

Λέξεις κλειδιά: *Scratch, Προγραμματισμός, Λύκειο.*

Abstract

The current research examines the teaching of Scratch to K-10 students. The purpose of this research was to assess the learning of basic programming concepts using a student-based teaching method. To evaluate this method we have used the final projects of students, the observations that took place in the laboratory and a questionnaire completed by students immediately after the procedure. The results showed that the above teaching method helped students to understand basic programming concepts whereas they had a very positive opinion for both Scratch and the teaching method. We conclude, therefore that Scratch can be used as a learning environment of the basic programming concepts to K-10 students.

Keywords: *Scratch, Programming, Senior High School.*

1. Εισαγωγή

Οι σημερινοί μαθητές είναι πολύ εξοικειωμένοι με τη χρήση των νέων τεχνολογιών αφού καθημερινά στέλνουν μηνύματα με το κινητό τους τηλέφωνο, παίζουν ηλεκτρονικά παιχνίδια και πλοηγούνται στο Διαδίκτυο. Η ψηφιακή όμως ευχέρεια δεν απαιτεί μόνο την απλή χρήση των νέων τεχνολογιών αλλά περιλαμβάνει εξίσου και την ικανότητα δημιουργίας και ανακάλυψης με τα νέα αυτά μέσα (Resnick, et al., 2009). Για να συμβεί όμως αυτό θα πρέπει οι μαθητές να μάθουν να προγραμματίζουν. Η εκμάθηση του προγραμματισμού προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα στους μαθητές αφού επεκτείνει το εύρος των πραγμάτων που μπορούν να δημιουργήσουν με τον υπολογιστή αλλά και των πραγμάτων που

μπορούν να μάθουν. Βοηθάει επίσης στην ανάπτυξη στρατηγικών σχεδιασμού και επίλυσης προβλημάτων (Resnick, et al., 2009), στην πρόσκτηση ευρετικών ικανοτήτων, στη μάθηση τεχνικών αναζήτησης λαθών, στην αυστηρότητα στη σκέψη και σε πολλά άλλα θέματα (Κόμης, 2005:227).

Ο παραδοσιακός όμως τρόπος εκμάθησης του προγραμματισμού στηρίζεται στην εκμάθηση των συντακτικών κανόνων μίας γλώσσας, μέσα από την χρήση ενός επαγγελματικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, και στην παράθεση μαθηματικών κυρίως προβλημάτων. Ο τρόπος αυτός έχει αρκετά μειονεκτήματα όπως είναι η έλλειψη οπτικής αναπαράστασης της εκτέλεσης του προγράμματος, η έλλειψη προγραμμάτων που θα είναι κοντά στα ενδιαφέροντα των μαθητών και ο μεγάλος όγκος πληροφορίας που πρέπει να αφομοιωθεί από τους μαθητές (Νικολός, 2010).

Για να εξαλειφθούν ως ένα βαθμό τα παραπάνω μειονεκτήματα έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι εκμάθησης του προγραμματισμού. Έτσι υπάρχουν περιβάλλοντα που χρησιμοποιούν μεθόδους αφήγησης όπως είναι το περιβάλλον Alice, που παρέχουν εξειδικευμένη έξοδο όπως ο προγραμματισμός με τα Lego Mindstorms Nxt και άλλα (Νικολός, 2010). Ένα τέτοιο περιβάλλον εκμάθησης προγραμματισμού, το οποίο θα εξετάσουμε στην παρούσα έρευνα, είναι και το Scratch το οποίο προσφέρει οπτική αναπαράσταση του προγράμματος, εξειδικευμένη έξοδο αλλά ταυτόχρονα έχει και έντονο πολυμεσικό χαρακτήρα.

2. Θεωρητικό Πλαίσιο

2.1 Τι είναι το Scratch;

Η γλώσσα προγραμματισμού Scratch είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού το οποίο αναπτύχθηκε στο MIT Media Lab και εμφανίστηκε για πρώτη φορά το καλοκαίρι του 2007. Χρησιμοποιεί ένα εύχρηστο γραφικό περιβάλλον στο οποίο ο αρχάριος προγραμματιστής συνθέτει προγράμματα με χρήση ψηφίδων διαφορετικών σχημάτων και χρωμάτων που όμως μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους μόνο με συντακτικά σωστούς τρόπους. Υποστηρίζει τον οδηγούμενο από γεγονότα προγραμματισμό (event-driven programming), τον πολυνηματικό προγραμματισμό (multithreading programming) και τον ταυτόχρονο προγραμματισμό (concurrent programming) αλλά βοηθάει επίσης τους χρήστες να εξοικειωθούν και με άλλες προγραμματιστικές έννοιες όπως είναι οι μεταβλητές, οι λίστες κ.α. (Φεσάκης & Σεραφείμ, 2009).

2.2 Προηγούμενες έρευνες για το Scratch

Μία από τις πρώτες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν για το Scratch (Maloney, et al., 2008) έγινε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας MIT στο έργο Computer Clubhouses και ήταν μία προσπάθεια ένταξης νέων στη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών εκτός σχολικού προγράμματος. Μία ακόμα ενδιαφέρουσα μελέτη (DongSoo, et al., 2010)

αφορά τη διδασκαλία του Scratch σε 60 μαθητές της 6ης δημοτικού στην Κορέα. Στόχος της έρευνας ήταν να διαπιστωθεί αν η εφαρμογή μίας scaffolding-based μεθόδου διδασκαλίας με χρήση του Scratch βοηθάει στην αύξηση των ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων των μαθητών.

Το περιβάλλον του Scratch όμως έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται και στην Ελλάδα. Οι Φεσάκης & Σεραφείμ (2009) ερεύνησαν π.χ. τη διδασκαλία του Scratch σε 35 φοιτητές Ελληνικού παιδαγωγικού τμήματος. Μία ακόμα μελέτη (Νικολός, 2010) αφορούσε τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση ενός εργαστηριακού εξαμηνιαίου μαθήματος για την εκμάθηση προγραμματισμού με χρήση του Scratch. Στο δημοτικό αναπτύχθηκε διαδραστική εφαρμογή για να διδάξει τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού (Κοσμοπούλου, κ.α., 2010) με τη βοήθεια του Scratch ενώ μία ολοκληρωμένη μελέτη για το Scratch έχει πραγματοποιηθεί και σε μαθητές γυμνασίου (Φουντουλάκη, 2011).

Το πιο ενδιαφέρον στοιχείο των περισσοτέρων ερευνών φαίνεται να είναι το γεγονός ότι η διδασκαλία δεν έγινε με το παραδοσιακό δασκαλοκεντρικό μοντέλο αλλά μ' έναν τρόπο που ο καθηγητής, όσο περνούσε ο καιρός, εμπλεκόταν όλο και λιγότερο στη διαδικασία εκμάθησης. Οι παραπάνω μελέτες έδειξαν επίσης ότι η διδασκαλία της γλώσσας προγραμματισμού Scratch μπορεί να συμβάλει θετικά τόσο στην εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών όσο και στην αύξηση της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων. Ωστόσο ενώ οι μαθητές γρήγορα μπορούσαν να εμπλακούν στη διαδικασία δημιουργίας ενός project σε λίγες μόνο περιπτώσεις κατάφερναν να χρησιμοποιήσουν έννοιες που είναι δύσκολο να ανακαλυφθούν όπως είναι π.χ. η ανταλλαγή μηνυμάτων και οι μεταβλητές.

3. Σκοπός της έρευνας – Ερευνητικά Ερωτήματα

Με βάση λοιπόν τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών επιχειρήθηκε η μελέτη της διδασκαλίας της γλώσσας προγραμματισμού Scratch σε μαθητές της Α' Λυκείου. Οι μαθητές διδάχθηκαν το Scratch σε 6 διδακτικές ώρες με χρήση ειδικά σχεδιασμένων φύλλων εργασίας με σκοπό να παράγουν στη συνέχεια, και σε διάστημα 4 διδακτικών ωρών, ένα project στο Scratch. Ο σκοπός της έρευνας ήταν να εκτιμηθεί ο βαθμός εκμάθησης του προγραμματισμού με την παραπάνω προσέγγιση, να εντοπιστούν οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι μαθητές και να καταγραφούν οι απόψεις των μαθητών τόσο για τον τρόπο διδασκαλίας όσο και για το Scratch.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν σε αυτή την έρευνα ήταν τα εξής:

- Ποιες προγραμματιστικές έννοιες κατάφεραν να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές στα projects που υλοποίησαν;
- Ποιο ήταν το πλήθος των δομικών στοιχείων του Scratch που χρησιμοποίησαν οι μαθητές στα projects που υλοποίησαν;

- Ποια είναι τα σημεία των φύλλων εργασίας στα οποία συνάντησαν δυσκολίες οι μαθητές;
- Ποια είναι η άποψη των μαθητών για τον τρόπο διδασκαλίας;
- Ποια είναι η άποψη των μαθητών για το Scratch;

4. Μεθοδολογικό Πλαίσιο

Η μέθοδος που υιοθετήθηκε ήταν μία οιονεί-πειραματική έρευνα με ομάδα ελέγχου (Christensen, 2007:416). Αυτό οφείλεται στην αδυναμία να κατανεμηθούν τυχαία οι μαθητές στις δύο ομάδες που δημιουργήθηκαν (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου).

4.1 Συμμετέχοντες

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν τα δύο συνολικά τμήματα της Α' τάξης ενός μικρού επαρχιακού Γενικού Λυκείου (έχει συνολικά 80 μαθητές) στο Νομό Σερρών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το σχολικό έτος 2010-2011 (Φεβρουάριος – Απρίλιος). Το πρώτο τμήμα (Α1) χρησιμοποιήθηκε ως πειραματική ομάδα και το δεύτερο τμήμα (Α2) ως ομάδα ελέγχου. Οι δύο ομάδες ήταν περίπου ισοπληθείς (17 μαθητές το Α1 και 16 μαθητές το Α2). Ως προς το φύλο υπήρχε μία διαφοροποίηση αφού στην πειραματική ομάδα υπήρχαν 12 αγόρια και 5 κορίτσια ενώ στην ομάδα ελέγχου υπήρχαν 8 αγόρια και 8 κορίτσια.

Το μέγεθος του δείγματος ελέγχθηκε ως προς την καταλληλότητα του σύμφωνα με τον πίνακα του J. Cohen (Christensen, 2007:486). Επιλέχθηκε ως επίπεδο σημαντικότητας το συμβατικό και συνιστώμενο, δηλαδή το 0.05 και ως επίπεδο ισχύος αυτό που συστήνει ο Cohen, δηλαδή το 0.8 ενώ ως προς το αναμενόμενο μέγεθος επίδρασης χρησιμοποιήθηκε μία τιμή της τάξης του 0.70. Με βάση τις παραπάνω τιμές το δείγμα θεωρείται κατάλληλο.

4.2 Ερευνητική διαδικασία

Η ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε περιελάμβανε τα εξής βήματα: ενημέρωση των συμμετεχόντων για τη διαδικασία της έρευνας, διδασκαλία του Scratch σε 6 διδακτικές ώρες, υλοποίηση ενός project στο Scratch από τους μαθητές και συλλογή των απαραίτητων δεδομένων.

Η μέθοδος διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκε στην πειραματική ομάδα στηρίχθηκε αποκλειστικά στην χρήση των φύλλων εργασίας από τους μαθητές. Αυτό σημαίνει ότι ο ρόλος των μαθητών ήταν ενεργητικός και εξερευνητικός καθ' όλη την διάρκεια της διδακτικής ώρας ενώ ο ρόλος του καθηγητή ήταν περισσότερο ενθαρρυντικός. Ο καθηγητής δηλαδή δεν έκανε καμία εισαγωγή στο μάθημα ούτε εξηγούσε κάτι στον πίνακα. Αυτό που έκανε ήταν να επεμβαίνει όταν κάποια ομάδα δεν μπορούσε να συνεχίσει προσφέροντας κάθε φορά όμως την μικρότερη δυνατή βοήθεια.

Η μέθοδος διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκε στην ομάδα ελέγχου ήταν η επίδειξη των βασικών εννοιών της κάθε ενότητας με χρήση είτε ενός video-projector είτε του πίνακα στην αρχή του μαθήματος. Οι μαθητές παρακολουθούσαν την επίδειξη αυτή και στην συνέχεια κάθονταν στους υπολογιστές για να υλοποιήσουν το ίδιο φύλλο εργασίας με την πειραματική ομάδα. Η βοήθεια στην φάση αυτή παρεχόταν και πάλι μόνο όταν κάποια ομάδα δεν μπορούσε να συνεχίσει. Η διαφοροποίηση δηλαδή των δύο μεθόδων ήταν στην παροχή βοήθειας από τον καθηγητή.

Οι μαθητές αρχικά χωρίστηκαν σε ομάδες των δύο αλλά και ενημερώθηκαν ότι παράλληλα θα διεξαχθεί μία έρευνα. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η διδασκαλία του Scratch, με χρήση κατάλληλων φύλλων εργασίας, σε χρονικό διάστημα 6 διδακτικών ωρών και στις δύο ομάδες. Η ύλη που διδάχθηκε ήταν ίδια και περιελάμβανε: Εντολές της παλέτας «Κίνηση», Εντολές της παλέτας «Όψεις», Δομή Επιλογής, Δομή Επανάληψης, Μεταβλητές και Ανταλλαγή μηνυμάτων.

Το επόμενο στάδιο της έρευνας ήταν η υλοποίηση από τους μαθητές ενός project δικής τους επιλογής. Για να εξασφαλιστεί η χρησιμοποίηση όλων των δομών που διδάχθηκαν οι μαθητές ενημερώθηκαν ότι τα projects τους θα κριθούν με βάση τις έννοιες που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1: *Προγραμματιστικές έννοιες*

Έννοια	Εντολές
Δομή επιλογής	Εάν, Εάν … Αλλιώς, Για πάντα εάν.
Δομή επανάληψης	Για πάντα, επανάλαβε, Για πάντα εάν, περίμενε ώσπου, επανάλαβε ώσπου.
Μεταβλητές	Εντολές δημιουργίας και χρήσης μεταβλητών.
Διαχείριση γεγονότων	Όταν το πλήκτρο πατηθεί, όταν γίνει κλικ.
Πολυνηματική εκτέλεση	Δύο η περισσότερα νήματα που εκτελούνται ταυτόχρονα.
Συγχρονισμός	Μετάδωσε, όταν λάβω, μετάδωσε και περίμενε.
Τυχαίοι αριθμοί	Τυχαία επιλογή
Λογικοί τελεστές	ΚΑΙ, Ή, ΌΧΙ.

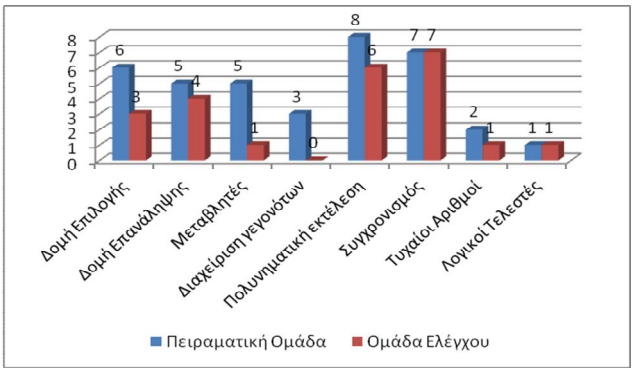
Για την εκτίμηση και τη σύγκριση των παραπάνω προγραμματιστικών εννοιών καταγράφηκε το πλήθος των διαφορετικών προγραμματιστικών εννοιών που περιελάμβανε το κάθε project. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε project καταγράφηκαν πόσες από τις παραπάνω οκτώ έννοιες χρησιμοποιήθηκαν. Επίσης καταγράφηκε ο αριθμός των διαφορετικών δομικών στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν. Τα δομικά αυτά στοιχεία ήταν τα εξής: Σκηνικά, Μορφές, Σενάρια και Μεταβλητές.

Μετά την υλοποίηση των projects όλοι οι μαθητές συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο το οποίο είχε ως στόχο να διαπιστώσει την άποψη τους τόσο για το Scratch όσο και για τη δομή των φύλλων εργασίας που ήταν κοινά. Το

ερωτηματολόγιο ήταν ανώνυμο και συμπληρώθηκε από τους μαθητές με τη βοήθεια του υπολογιστή.

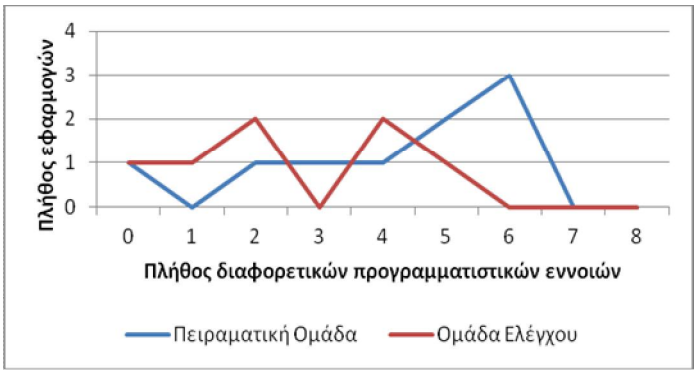
5.Αποτελέσματα

Η καταμέτρηση των προγραμματιστικών εννοιών έδειξε ότι χρησιμοποιήθηκαν σε μεγάλο βαθμό οι έννοιες της πολυνηματικής εκτέλεσης και του συγχρονισμού ενώ σε ικανοποιητικό βαθμό χρησιμοποιήθηκαν οι έννοιες της δομής επιλογής και της δομής επανάληψης. Η χρήση όμως των μεταβλητών ήταν ικανοποιητική μόνο στην πειραματική ομάδα. Τέλος η διαχείριση γεγονότων, οι τυχαίοι αριθμοί και οι λογικοί τελεστές χρησιμοποιήθηκαν ελάχιστα και από τις δύο ομάδες.



Σχήμα 1: Προγραμματιστικές έννοιες που χρησιμοποιήθηκαν

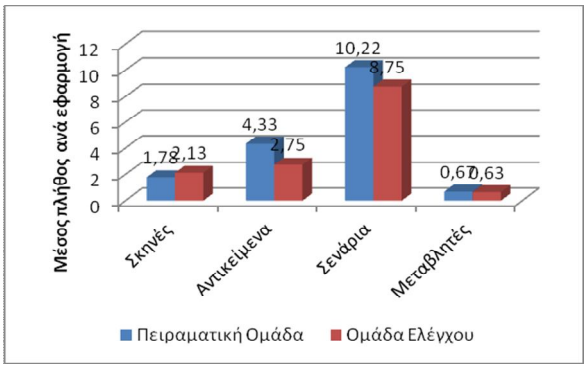
Ως προς τον αριθμό των προγραμματιστικών εννοιών που χρησιμοποιήθηκαν φαίνεται ότι οι μαθητές δεν χρησιμοποίησαν πολλές προγραμματιστικές έννοιες. Ωστόσο υπήρχαν ορισμένα projects που έκαναν χρήση ικανοποιητικού αριθμού προγραμματιστικών εννοιών.



Σχήμα 2: *Πλήθος προγραμματιστικών εννοιών των projects*

Εξάλλου χρησιμοποιώντας το t-test για ανεξάρτητα δείγματα σε επίπεδο μαθητών (ο κάθε μαθητής συμμετείχε στον έλεγχο με τον αριθμό των προγραμματιστικών εννοιών της ομάδας του) διαπιστώθηκε ότι υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες [t= 1.737 για df=31 και p=0.05].

Επίσης έγινε καταγραφή των δομικών στοιχείων του Scratch που χρησιμοποιήθηκαν. Στη συνέχεια φαίνεται ένα διάγραμμα με το μέσο πλήθος των τεσσάρων δομικών στοιχείων ανά εφαρμογή. Από το διάγραμμα προκύπτει ικανοποιητικός αριθμός για τις σκηνές, τα αντικείμενα και τα σενάρια αλλά όχι και για τις χρησιμοποιούμενες μεταβλητές. Αν και το πλήθος των σεναρίων θεωρήθηκε ικανοποιητικό και στις δύο ομάδες ωστόσο χρησιμοποιώντας το t-test για ανεξάρτητα δείγματα σε επίπεδο μαθητών (ο κάθε μαθητής συμμετείχε στον έλεγχο με το πλήθος σεναρίων της ομάδας του) διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες [t= 0.531 για df=31 και p=0.05].



Σχήμα 3: *Πλήθος δομικών στοιχείων ανά project*

Από τις παρατηρήσεις μέσα στην τάξη προέκυψε ότι η πειραματική ομάδα υλοποίησε μεγαλύτερο μέρος των φύλλων εργασίας ενώ ζήτησε και μικρότερη βοήθεια από τον καθηγητή. Προβλήματα εντοπίστηκαν στο τρίτο φύλλο εργασίας ως προς την κατανόηση των εμφωλευμένων δομών επιλογών αλλά και τη χρησιμότητα των λογικών τελεστών. Επίσης στο τέταρτο φύλλο εργασίας οι μαθητές συνάντησαν τα μεγαλύτερα προβλήματα κάτι που φαίνεται να οφείλεται στην έλλειψη κατάλληλων παραδειγμάτων στην θεωρία. Τέλος στο πέμπτο φύλλο εργασίας δεν έγινε αρκετά κατανοητή η χρήση των δομών «Περίμενε ώσπου …» και «Επανέλαβε ώσπου …».

Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου (6 ερωτήσεις) αφορούσε τις απόψεις των μαθητών για το περιβάλλον του Scratch. Για το μέρος αυτό του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε η πενταβάθμια κλίμακα Likert, με την τιμή 1 να αντιστοιχεί στην «απόλυτη διαφωνία» και την τιμή 5 να αντιστοιχεί στην «απόλυτη συμφωνία». Επίσης το ερωτηματολόγιο ελέγχθηκε ως προς την αξιοπιστία του με βάση τον δείκτη Cronbach's Alpha και διαπιστώθηκε ότι ήταν αξιόπιστο (=0.845).

Πίνακας 6: *Κείμενο τίτλου πίνακα*

Ερώτηση	Μέσος όρος	Τυπική Απόκλιση
Η ενασχόληση με το Scratch ήταν μία ευχάριστη διαδικασία.	3.93	1.31
Η ενασχόληση με το Scratch ήταν μία εύκολη διαδικασία.	3.23	1.22
Η ενασχόληση με το Scratch ήταν σαν μία διαδικασία μάθησης μέσα από παιχνίδι.	4.13	0.97
Το περιβάλλον του Scratch σε βοήθησε να πειραματιστείς.	3.67	1.18
Η εξοικείωση με το περιβάλλον του Scratch έγινε πολύ γρήγορα.	3.13	1.22
Το περιβάλλον του Scratch ήταν τέτοιο που σου προκάλεσε ενδιαφέρον να το μάθεις.	3.57	1.38

Από τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνουμε ότι οι μαθητές συμφωνούν, σε σημαντικό βαθμό, ότι η ενασχόληση τους με το Scratch ήταν μία ευχάριστη διαδικασία και μία διαδικασία μάθησης μέσα από παιχνίδι. Μάλλον συμφωνούν ότι το Scratch τους βοήθησε να πειραματιστούν και τους προκάλεσε το ενδιαφέρον. Τέλος θεωρούν ότι η ενασχόληση τους με το Scratch ήταν μία διαδικασία ούτε εύκολη ούτε δύσκολη και ότι η εξοικείωση τους με το περιβάλλον του Scratch έγινε σε φυσιολογικούς ρυθμούς.

Οι απόψεις των μαθητών για το Scratch φαίνεται επίσης ότι δεν εξαρτώνται από την ομάδα στην οποία ανήκαν. Η μόνη περίπτωση που η διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική (t=2.615, df=28, a=0.05) παρατηρήθηκε στην 5η ερώτηση που αφορά την εξοικείωση με το περιβάλλον του Scratch. Φαίνεται λοιπόν ότι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εξοικειώθηκαν πιο γρήγορα με το περιβάλλον του Scratch.

Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου (7 ερωτήσεις) αφορούσε το κοινό κομμάτι στον τρόπο διδασκαλίας (φύλλα εργασίας και projects). Για το μέρος αυτό του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε η πενταβάθμια κλίμακα Likert, με την τιμή 1 να αντιστοιχεί στην «απόλυτη διαφωνία» και την τιμή 5 να αντιστοιχεί στην «απόλυτη συμφωνία». Το ερωτηματολόγιο ελέγχθηκε ως προς την αξιοπιστία του με βάση τον δείκτη Cronbach's Alpha και διαπιστώθηκε ότι ήταν αξιόπιστο (=0.735).

Πίνακας 5: *Άποψη μαθητών για τον τρόπο διδασκαλίας (αποτελέσματα)*

Ομάδα	M	SD	DF	t	P
Πειραματική ομάδα	3.92	0.62	28	1.053	0.150
Ομάδα Ελέγχου	3.63	0.86			

Προέκυψε λοιπόν ότι οι μαθητές πιστεύουν ότι η διδασκαλία με χρήση των συγκεκριμένων φύλλων εργασίας και με υλοποίηση ενός project στη συνέχεια λειτούργησε θετικά στην εκμάθηση του Scratch. Εξάλλου δεν παρατηρήθηκαν

στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες. Αυτό βέβαια ήταν αναμενόμενο αφού ελέγχθηκε το κοινό κομμάτι στον τρόπο διδασκαλίας.

6. Συμπεράσματα

Το πιο σημαντικό εύρημα που προέκυψε ήταν ότι οι μαθητές της Α' Λυκείου κατάφεραν να χρησιμοποιήσουν, στα projects που υλοποίησαν, αρκετές προγραμματιστικές έννοιες. Οι έννοιες που χρησιμοποιήθηκαν περισσότερο ήταν αυτές της πολυνηματικής εκτέλεσης και του συγχρονισμού μέσω μηνυμάτων. Ωστόσο αρκετές εργασίες έκαναν χρήση της δομής επανάληψης, της δομής επιλογής και των μεταβλητών. Όσον αναφορά όμως την διεπαφή με τον χρήστη φάνηκαν αρκετές αδυναμίες (υπήρχαν ελάχιστες εφαρμογές που έκαναν χρήση του ποντικιού και καμία που να έκανε χρήση της διαδικασίας drag and drop). Τέλος πολύ λίγες εφαρμογές έκαναν χρήση των τυχαίων αριθμών και των λογικών εκφράσεων. Για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων θα μπορούσε να γίνει προσθήκη περισσότερων παραδειγμάτων στα φύλλα εργασίας που να αφορούν τυχαίους αριθμούς, λογικές εκφράσεις και διαχείριση γεγονότων. Επίσης θα μπορούσε να γίνει προσθήκη δύο ακόμα διδακτικών ωρών για μεγαλύτερη εμβάθυνση στη δομή επιλογής, στη δομή επανάληψης και τις μεταβλητές.

Εξάλλου οι περισσότερες από τις εργασίες φαίνεται να ήταν μέτριες, τόσο σε επίπεδο προγραμματιστικών εννοιών όσο και σε επίπεδο δομικών στοιχείων, και αυτό κυρίως οφείλεται, κατά τη γνώμη μας, τόσο στο χρονικό διάστημα που αφιερώθηκε γα την υλοποίηση των εργασιών όσο και στο γεγονός ότι κανένας σχεδόν μαθητής δεν υλοποίησε τις προαιρετικές ασκήσεις για το σπίτι. Ωστόσο οι εργασίες της πειραματικής ομάδας χρησιμοποίησαν σαφώς περισσότερες προγραμματιστικές έννοιες για την υλοποίηση των project τους.

Ένα ακόμη εύρημα που προέκυψε από τις απόψεις των μαθητών, τόσο της πειραματικής ομάδας όσο και της ομάδας ελέγχου, είναι ότι το Scratch αποτελεί ένα περιβάλλον που βοηθάει σημαντικά στην εκμάθηση του προγραμματισμού. Τα αποτελέσματα αυτά οφείλονται, κατά τη γνώμη μας, στο γραφικό περιβάλλον του Scratch αλλά και στο γεγονός της απουσίας συντακτικών λαθών. Εξάλλου είναι παρόμοια και με προηγούμενες έρευνες (Maloney, 2008, Χασανίδης & Μπράτιστης, 2010).

Το τελευταίο εύρημα αφορά τις απόψεις των μαθητών για το κοινό κομμάτι στον τρόπο διδασκαλίας (χρήση φυλλαδίων εργασίας και υλοποίηση εργασίας). Φαίνεται λοιπόν ότι οι μαθητές, τόσο της πειραματικής ομάδας όσο και της ομάδας ελέγχου, πιστεύουν ότι ο τρόπος διδασκαλίας έδρασε πολύ θετικά στην εκμάθηση του Scratch. Η έρευνα όμως είχε και ορισμένους περιορισμούς. Ο πιο σοβαρός ήταν ότι δεν μπορεί να γενικευτεί σε όλους τους μαθητές της Α' Λυκείου αφού το δείγμα δεν ήταν αντιπροσωπευτικό.

Στο μέλλον θα μπορούσε να ελεγχθεί αν η διδασκαλία του Scratch, με την παραπάνω μέθοδο, έχει τα ίδια αποτελέσματα και σε άλλους μαθητικούς πληθυσμούς. Επίσης θα ήταν ενδιαφέρον να ελεγχθεί αναλυτικότερα η χρήση κάποιων δομών (π.χ. για την δομή επιλογής να γίνει έλεγχος αν γίνεται χρήση απλής, σύνθετης και εμφωλευμένης επιλογής). Τέλος θα ήταν ενδιαφέρον να υλοποιηθεί μία έρευνα η οποία να ελέγχει αν η διδασκαλία του Scratch αυξάνει την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων των μαθητών όπως έχει γίνει και σε άλλες χώρες (Dongsoo, et al, 2010).

Βιβλιογραφία

Christensen, L. (2007). *Η πειραματική μέθοδος στην επιστημονική έρευνα.* Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.

Dongsoo, N., Yungsik, K., Taewook, L. (2010). The Effects of Scaffolding-Based Courseware for The Scratch Programming Learning on Student Problem Solving Skill. *Πρακτικά Εργασιών 18ου Διεθνούς Συνεδρίου «Computers in Education»,* σ. 723-727, Μαλαισία.

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

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

Maloney, J., Peppler, K., Kafai, Y., Resnick, M., & Rusk, N. (2008). *Programming by Choice: Urban Youth Learning Programming with Scratch*.

Νικολός, Δ. (2010). *Ταυτόχρονα περιβάλλοντα προγραμματισμού: Διδακτικές προσεγγίσεις*. Διπλωματική εργασία στο τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία του Πανεπιστημίου Πατρών.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y. (2009). Scratch Programming for All. *Communications of the ACM,* November 2009.

Φεσάκης, Γ., Δημητρακοπούλου, Α., Σεραφείμ, Κ., Ζαφειροπούλου, Α., Ντούνη, Μ. & Τούκα, Β. (2008). Γνωριμία με το εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού SCRATCH. *Συνεδρία στο 4ο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής*, Πάτρα.

Φεσάκης, Γ., Σεραφείμ, Κ. (2009). Μάθηση προγραμματισμού ΗΥ από εκκολαπτόμενους εκπαιδευτικούς με το Scratch. Εισήγηση στο *1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία»,* Βόλος.

Φουντουλάκη, Μ. (2011). *Η συμβολή του Scratch στη διδασκαλία του προγραμματισμού στη Β'/θμια εκπαίδευση.* Διπλωματική εργασία στο τμήμα ψηφιακών συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιά.

Χασανίδης, Δ., Μπράτιστης, Θ. (2010). Μαθήματα αλγοριθμικής σκέψης στη Γ' Λυκείου, με χρήση του Scratch: Μια πρόταση για τη διδασκαλία της δομής επιλογής. Εισήγηση στο *5ο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής», Αθήνα*).