

## Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση

Τόμ. 6, Αρ. 3 (2013)



Επικοινωνιακή γλωσσική διδασκαλία και διδακτική της Πληροφορικής στο Δημοτικό σχολείο: Μια διαθεματική προσέγγιση σε παιδιά ΣΤ' Δημοτικού με χρήση του εργαλείου Scratch

Δ. Χασανίδης, Κ. Ντίνας, Θ. Μπράτισης, Α. Στάμου, Χ. Γκόγκου

### Βιβλιογραφική αναφορά:

Χασανίδης Δ., Ντίνας Κ., Μπράτισης Θ., Στάμου Α., & Γκόγκου Χ. (2013). Επικοινωνιακή γλωσσική διδασκαλία και διδακτική της Πληροφορικής στο Δημοτικό σχολείο: Μια διαθεματική προσέγγιση σε παιδιά ΣΤ' Δημοτικού με χρήση του εργαλείου Scratch. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 6(3), 137-160. ανακτήθηκε από <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thete/article/view/44525>

# Επικοινωνιακή γλωσσική διδασκαλία και διδακτική της Πληροφορικής στο Δημοτικό σχολείο: Μια διαθεματική προσέγγιση σε παιδιά ΣΤ' Δημοτικού με χρήση του εργαλείου Scratch

Δ. Χασανίδης<sup>1</sup>, Κ. Ντίνας<sup>1</sup>, Θ. Μπράτιτσης<sup>1</sup>, Α. Στάμου<sup>1</sup>, Χ. Γκόγκου<sup>2</sup>  
dchasani@gmail.com, kdinas@uowm.gr, bratitsis@uowm.gr, astamou@uowm.gr,  
christinegk@hotmail.com

<sup>1</sup> Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

<sup>2</sup> Εκπαιδευτικός Πληροφορικής, Πρωτοβάθμια εκπαίδευση

**Περίληψη:** Ο σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας ήταν να παρουσιάσουμε τις ομοιότητες μεταξύ της γλώσσας και του προγραμματισμού, ως αντικείμενα διδασκαλίας και μάθησης, και να αναλύσουμε τι μπορεί να δανειστεί η διδακτική του προγραμματισμού από τη διδακτική της γλώσσας, συνεισφέροντας στο διδακτικό υλικό για τη διδασκαλία των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Πιο ειδικά, εστίασαμε στην επικοινωνιακή γλωσσική διδασκαλία διατυπώνοντας μια διδακτική πρόταση που αφορούσε τόσο στην κατανόηση και παραγωγή γραπτού λόγου, όσο και στην κατανόηση και παραγωγή απλών προγραμμάτων. Η διδακτική πρόταση σχεδιάστηκε για την ΣΤ' Δημοτικού και βασίστηκε σε συγκεκριμένους στόχους του ΔΕΠΠΣ και του ΕΑΕΠ για το μάθημα των ΤΠΕ. Για τη συγγραφή των προγραμμάτων επιλέξαμε το περιβάλλον Scratch. Χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο της «τριγωνοποίησης», για να οδηγηθούμε σε ασφαλέστερα συμπεράσματα. Τα αποτελέσματα από την πειραματική εφαρμογή έδειξαν ότι η χρήση στοιχείων και δραστηριοτήτων της γλωσσικής διδασκαλίας φαίνεται να έχει θετική επίδραση στη διδασκαλία του προγραμματισμού. Επίσης, οι μαθητές βρήκαν το περιβάλλον Scratch ελκυστικό.

**Λέξεις κλειδιά:** Διδακτική προγραμματισμού, Scratch, ΤΠΕ, επικοινωνιακή γλωσσική διδασκαλία

## Εισαγωγή

Ο βασικός στόχος αυτής της εργασίας είναι να συνεισφέρει στην ελληνική βιβλιογραφία αλλά και τη διδασκαλία των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Πιο συγκεκριμένα, θα εστιάσουμε στη διδασκαλία βασικών εννοιών προγραμματισμού διαθεματικά, χρησιμοποιώντας στοιχεία από τη γλωσσική διδασκαλία και τη μέθοδο της επικοινωνιακής προσέγγισης.

Ο γενικός σκοπός της εργασίας είναι:

- να παρουσιάσει τις ομοιότητες μεταξύ της γλώσσας και του προγραμματισμού ως αντικείμενα διδασκαλίας και μάθησης
- να προσπαθήσει να αναλύσει το τι μπορεί να δανειστεί η διδακτική του προγραμματισμού από τη διδακτική της γλώσσας
- να διατυπώσει μια διδακτική πρόταση η οποία θα προσπαθεί να τεκμηριώσει τα παραπάνω και θα αφορά τόσο στην κατανόηση και παραγωγή γραπτού λόγου όσο και στην κατανόηση και παραγωγή απλών προγραμμάτων σε περιβάλλον Scratch. Θα προσπαθήσουμε να διερευνήσουμε τη σχέση που μπορεί να έχει η γλωσσική διδασκαλία στην επιτυχημένη διδασκαλία του προγραμματισμού.

Ο ειδικότερος σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να συνεισφέρει στο διδακτικό υλικό όσον αφορά τη διδασκαλία του μαθήματος των ΤΠΕ στην ΣΤ΄ Δημοτικού και να παρουσιάσει μια ρεαλιστική διαθεματική πρόταση διδασκαλίας για τη θεματική ενότητα Προγραμματίζω και Ελέγχω (ΕΑΕΠ, 2010) με χρήση δραστηριοτήτων από το μάθημα της Γλώσσας. Επιλέξαμε το περιβάλλον Scratch το οποίο παρά τον περιορισμένο χρόνο ύπαρξής του, έχει μια πληθώρα πλεονεκτημάτων αλλά και πειραματικών εφαρμογών διεθνώς (Clark et al., 2011; Lai & Guo, 2011; Gans, 2010) αλλά και στην Ελλάδα (Νικολός & Κόμης, 2011; Χασανίδης & Μπράτιτσης, 2010; Φεσάκης & Σεραφείμ, 2009). Επίσης, βασιστήκαμε σε συγκριμένους στόχους του ΔΕΠΠΣ της γλώσσας (ΔΕΠΠΣ, 2003) και χρησιμοποιήσαμε γλωσσικές δραστηριότητες, όπως η ανάγνωση γραπτού λόγου και οι ερωτήσεις κατανόησης, ώστε οι μαθητές να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικότερα το πρόγραμμα που τους ζητήθηκε να κατασκευάσουν (Wong, 1985).

### **Γλωσσική διδασκαλία - Επικοινωνιακή προσέγγιση**

Η παραδοσιακή μέθοδος ήταν η πρώτη μέθοδος γλωσσικής διδασκαλίας. Βασίστηκε σε εμπειρικά στοιχεία και αποτέλεσε τη φυσική συνέχεια του τρόπου διδασκαλίας της αρχαίας ελληνικής (Μήτσης, 1996). Η κύρια μονάδα ανάλυσης είναι η λέξη, ενώ το βάρος πέφτει κυρίως στην γραμματική.

Στη συνέχεια έγινε το πέρασμα στο δομοισμό, όπου δίνεται έμφαση στην έννοια της δομής (structure - στρουκτουραλισμός) αναβαθμίζοντας τη βασική μονάδα ανάλυσης της γλώσσας από τη λέξη στην πρόταση. Η δομή θεωρείται ένα οργανωμένο σύνολο που διαθέτει συστηματική υπόσταση, απαρτίζεται από επιμέρους στοιχεία που είναι σε άμεση αλληλεξάρτηση και έχουν συγκεκριμένους ρόλους (Ντίνας, 2009).

Στη δεκαετία του '70 διαμορφώθηκε η επικοινωνιακή προσέγγιση η οποία θεωρεί ότι η γλώσσα είναι ένας κώδικας με τον οποίο επιτελούνται λειτουργίες με κυριότερη την επικοινωνία (Wilkins, 1972). Επίσης, εισάγεται η έννοια του επαρκή ομιλητή ως αυτός ο οποίος προσαρμόζει το λόγο του στις επικοινωνιακές συνθήκες, έχει γλωσσική ικανότητα και προσπαθεί να πετύχει τον επικοινωνιακό του στόχο αποδοτικότερα (Κυρίδης κ.α., 2003). Με την επικοινωνιακή προσέγγιση γίνεται το πέρασμα από τη λέξη (παραδοσιακή γραμματική) και την πρόταση (δομοισμός), στο κείμενο, το οποίο αποτελεί τη βασική μονάδα ανάλυσης (Ντίνας, 2009).

### **Διδασκαλία της Πληροφορικής και του προγραμματισμού**

Η διδασκαλία της Πληροφορικής πέρασε από τέσσερις σημαντικές φάσεις κατά την εισαγωγή της στην εκπαίδευση (Κόμης, 2004).

Η πρώτη ήταν η φάση της «εκπαιδευτικής τεχνολογίας και των διδακτικών μηχανών», η οποία τοποθετείται πριν τη δεκαετία του '70 και σχετιζόταν με την ενσωμάτωση των ηλεκτρονικών συσκευών στη διδασκαλία, τις λεγόμενες «διδασκτικές μηχανές». Όσον αφορά τον προγραμματισμό, οι μέθοδοι διδασκαλίας ήταν βασισμένες στον συμπεριφορισμό (drill and practice) (Κόμης, 2005).

Η δεύτερη φάση είναι η «πληροφοριακή προσέγγιση» (δεκαετία '70) με την Πληροφορική να εντάσσεται ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο. Στη βιβλιογραφία αυτό το πρότυπο ένταξης αναφέρεται ως «τεχνοκεντρικό πρότυπο» (Μακράκης, 2000; Κόμης, 2004; Κόμης, 2005), το οποίο στοχεύει στον πληροφοριακό αλφαριθμητισμό και σε παροχή υψηλότερου επιπέδου γνώσεων πληροφορικής. Στον προγραμματισμό, το ενδιαφέρον απομακρύνεται

από τη γλώσσα ως εκμάθηση εντολών και εστιάζεται στην ποικιλία των συλλογισμών που κάνουν οι μαθητές αλλά και οι έμπειροι προγραμματιστές (Κόμης, 2004).

Η τρίτη φάση ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του '80 και ονομάστηκε «πληροφοριακή επανάσταση». Η Πληροφορική εισάγεται σε όλες τις βαθμίδες τόσο ως ανεξάρτητο γνωστικό αντικείμενο, όσο και ως μέσο διδασκαλίας (Κόμης, 2005). Το πρότυπο ένταξης ονομάζεται «ολιστικό πρότυπο» (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001; Κόμης, 2004; Κόμης, 2005). Επιπρόσθετα, εκείνη την περίοδο, έχει σημαντική παρουσία η γλώσσα Logo η οποία στηρίχθηκε στον εποικοδομισμό (Papert, 1980; Κόμης, 2004).

Η τέταρτη φάση ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του '90 και έχει δύο κύρια χαρακτηριστικά (Κόμης, 2005): το πρώτο είναι η τάση για εξάλειψη της Πληροφορικής ως ανεξάρτητου γνωστικού αντικειμένου. Το δεύτερο είναι η διαθεματική χρήση των ΤΠΕ σε όλο το φάσμα της εκπαίδευσης. Τα παραπάνω «φανερώνουν» ότι η τέταρτη φάση είναι συνυφασμένη με το «πραγματολογικό πρότυπο» ένταξης.

## **Ομοιότητες μεταξύ γλώσσας και προγραμματισμού**

### ***Εξέλιξη της διδασκαλίας της γλώσσας και της διδασκαλίας του προγραμματισμού***

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η εξέλιξη των γλωσσών και της διδασκαλίας του προγραμματισμού, φαίνεται να ακολουθεί παράλληλη πορεία με τη γλωσσική διδασκαλία. Στην αρχή, στο επίκεντρο βρισκόταν η λέξη και στους 2 τομείς. Οι προγραμματιστές, χρησιμοποιώντας γλώσσα μηχανής και συμβολικές γλώσσες έπρεπε να σχηματίσουν σωστές «λέξεις» από 0 και 1. Η διδασκαλία του προγραμματισμού ήταν υποτυπώδης και στηριζόταν και αυτή στη δημιουργία «λέξεων».

Με το κίνημα του δομισμού, η φυσική γλώσσα συστηματοποιείται και εισάγεται η έννοια της δομής (πρόταση). Αντίστοιχα, στις γλώσσες υψηλού επιπέδου, η δομή είναι ένα σύνολο εντολών με συγκεκριμένη λειτουργία και το κάθε στοιχείο παίζει συγκεκριμένο ρόλο (π.χ. δομές επιλογής, επανάληψης).

Στη συνέχεια, στη γλωσσική διδασκαλία έχουμε την επικοινωνιακή προσέγγιση όπου ξεφεύγουμε από την αυστηρή έννοια της δομής (Ντίνας, 2009). Παρόμοια ήταν και η εξέλιξη των γλωσσών υψηλού επιπέδου, όπου η «πρόταση» – δομή υπάρχει, αλλά η μονάδα ανάλυσης είναι το πρόγραμμα – «κείμενο». Γίνεται προσπάθεια μοντελοποίησης του πραγματικού κόσμου με τη δημιουργία αντικειμένων και οντοτήτων και η μάθηση εστιάζεται στο σχεδιασμό και την οργάνωση του προγράμματος και όχι στη συγγραφή μεμονωμένων δομών.

Τελικά, διαπιστώνουμε ότι οι γλώσσες προγραμματισμού αναπτύχθηκαν ως ένα είδος επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και ηλεκτρονικού υπολογιστή, που προσομοιώνει σε μεγάλο βαθμό τις φυσικές γλώσσες, ακολουθώντας μάλιστα και τις βασικές έννοιες της γλωσσολογίας (Βακάλη κ.α., 1999). Επιπρόσθετα, είναι προφανείς οι ομοιότητες και στον ορισμό των λαθών (συντακτικών, λογικών).

Μελετώντας λοιπόν τα παραπάνω, παρατηρούμε μια σαφή συσχέτιση στον τρόπο με τον οποίο εξελίχθηκαν τόσο η γλωσσική διδασκαλία όσο και οι γλώσσες προγραμματισμού και η διδασκαλία τους.

### ***Μέθοδοι γλωσσικής διδασκαλίας και πιθανή εφαρμογή τους στη διδακτική του προγραμματισμού***

Η διδασκαλία του προγραμματισμού έχει ήδη υιοθετήσει αρκετά στοιχεία της δομιστικής προσέγγισης διδασκαλίας της γλώσσας, γιατί η έννοια της δομής είναι θεμελιώδης. Πολλές

δομές μαζί δημιουργούν τα προγράμματα. Αντίστροφα, μια ήδη σχηματισμένη δομή μπορεί να διασπασθεί σε επιμέρους στοιχεία και καθένα από αυτά να κατηγοριοποιηθεί. Είναι προφανές ότι ορισμένοι τύποι δραστηριοτήτων της γλώσσας και ασκήσεων βασισμένων στη δομιστική προσέγγιση (π.χ. συμπλήρωση κενού) μπορούν να υιοθετηθούν στη διδασκαλία του προγραμματισμού, κυρίως για τη σωστή εκμάθηση σύνταξης.

Η επικοινωνιακή προσέγγιση θεωρεί τη γλώσσα ως κώδικα με τον οποίο επιτελούνται λειτουργίες στοχεύοντας στην ανάπτυξη αποτελεσματικής επικοινωνίας με κεντρικό σημείο τον «επαρκή ομιλητή ή συγγραφέα» (Κυρίδης κ.α., 2003; Ντίνας, 2009). Ο «επαρκής συγγραφέας» θα μπορούσε να ισοδυναμεί με τον «επαρκή προγραμματιστή» σε μια «επικοινωνιακή» διδασκαλία του προγραμματισμού.

Επιπρόσθετα, ο βασικός στόχος της επικοινωνιακής γλωσσικής διδασκαλίας θα μπορούσε να υιοθετηθεί σε μια επικοινωνιακή διδασκαλία προγραμματισμού, να χρησιμοποιούν δηλαδή οι μαθητές την κατάλληλη γλωσσική μορφή ανάλογα με τις περιστάσεις και τις συνθήκες του προβλήματος. Αυτό μπορεί να γίνει, μόνο αν το μάθημα οργανώνεται γύρω από την ανάγκη της επιτυχημένης επικοινωνίας ανθρώπου και υπολογιστή σαν να πρόκειται ο μαθητής να μάθει μια ξένη γλώσσα (Solomon, 2004).

Τέλος, γνωρίζουμε ότι οι καλύτερες συνθήκες για μάθηση δημιουργούνται, όταν αυτό που κάνουμε έχει νόημα για εμάς ή για τους γύρω μας (Papert, 1993), βασική προϋπόθεση επιλογής υλικού και στην επικοινωνιακή γλωσσική διδασκαλία. Ωστόσο, οι περισσότεροι σήμερα γίνονται απλοί «χρήστες» της τεχνολογίας χωρίς να αποκτήσουν τεχνολογική ευχέρεια, να γίνουν δηλαδή ψηφιακά «εγγράμματοι». Εδώ έρχεται και η ταύτιση με τη γλώσσα. Όταν λέμε ότι κάποιος έχει ευχέρεια ή ευφράδεια με μια γλώσσα, σημαίνει ότι μπορεί να περιγράψει μια περίπλοκη ιδέα ή να πει μια ωραία ιστορία, να τη χειρίζεται με επάρκεια δηλαδή (Resnick, 2002). Με ανάλογο τρόπο τεχνολογική ευχέρεια και ο ψηφιακός αλφαριθμητισμός σημαίνει όχι μόνο να μπορώ να χρησιμοποιώ την τεχνολογία αλλά να κάνω και συγκεκριμένα πράγματα με αυτήν.

## **Διαθεματική πρόταση διδασκαλίας της γλώσσας και του προγραμματισμού**

Εστίασαμε στη διδασκαλία βασικών εννοιών προγραμματισμού που υπάρχουν μέσα στους στόχους του ΕΑΕΠ διαθεματικά, χρησιμοποιώντας δραστηριότητες από το μάθημα της γλώσσας που είναι βασισμένες στην επικοινωνιακή προσέγγιση, στην οποία είναι βασισμένα τα νέα βιβλία της Γλώσσας του δημοτικού σχολείου (ΔΕΠΠΣ, 2003).

Η βασική υπόθεση της εργασίας μας ήταν ότι οι δραστηριότητες γλωσσικής διδασκαλίας θα ευνοήσουν την καλύτερη κατανόηση και αποτελεσματικότητα στην επίλυση των ασκήσεων του προγραμματισμού. Η δευτερεύουσα υπόθεση της εργασίας ήταν ότι το περιβάλλον Scratch θα φανεί ελκυστικό στους μαθητές.

### ***Το περιβάλλον Scratch***

Το Scratch είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού που απευθύνεται κυρίως σε παιδιά 8 - 12 ετών (Maloney, 2004), ωστόσο δείχνει να είναι ελκυστικό σε μαθητές κάθε ηλικίας. Η λογική του Scratch στηρίζεται στη δημιουργία «σεναρίων», με την τεχνική «σύρε και άσε», για καθέναν από τους χαρακτήρες που βρίσκονται πάνω σε μια «σκηνή». Οι εντολές είναι σε στυλ «μπλοκ-πλακιδίων», έτσι ο μαθητής συναρμολογεί πλακίδια μεταξύ τους για να δει το αποτέλεσμα των πράξεών του. Τα πλακίδια έχουν χαρακτηριστικά σχήματα και χρώματα, τα οποία είναι σχετικά με την εργασία που επιτελεί το καθένα και έχουν υποδοχές που δεν επιτρέπουν την ένωση σε κομμάτια που δεν είναι συμβατά. Έτσι, τα συντακτικά λάθη είναι εξ ορισμού ανόητα.

### **Δραστηριότητες διαθεματικής προσέγγισης**

Για τη διδακτική πρόταση χρησιμοποιήσαμε δύο πρωτότυπες δραστηριότητες οι οποίες δημιουργήθηκαν με γνώμονα τους διδακτικούς στόχους των ΤΠΕ και της Γλώσσας.

Στην πρώτη δραστηριότητα, αφού προηγήθηκε μια μικρή εισαγωγή στο Scratch, υπάρχουν κάποιες γλωσσικές ασκήσεις με βάση ένα κείμενο που δίνεται στα παιδιά, το οποίο στη συνέχεια καταλήγει στη συγγραφή ενός προγράμματος στο Scratch, το οποίο και αξιολογούμε ως προς την επίλυσή του (Χασανίδης κ.α, 2012). Η δραστηριότητα δηλαδή είναι δομημένη σύμφωνα με το τρίπτυχο: κατανόηση, ανάλυση, επίλυση. Τα κείμενα στα οποία βασίζεται η δραστηριότητα είναι: κατευθυντικά, κείμενα οδηγιών χρήσης, ενημερωτικά. Η θεματική ενότητα του σχολικού βιβλίου στην οποία αναφέρεται η δραστηριότητα είναι η «9. Συσκευές». Οι στόχοι για τη διδασκαλία των ΤΠΕ τους οποίους προσπαθούμε να επιτύχουμε (ΕΑΕΠ, 2010) είναι ο μαθητής να μπορεί:

- να συντάσσει απλές διαδικασίες σε ένα «Logo like» προγραμματιστικό περιβάλλον
- να κατανοεί την έννοια της μεταβλητής.

Οι ερωτήσεις που δίνονται μετά το κείμενο εξυπηρετούν πρώτα απ' όλα στόχους ανάγνωσης και κατανόησης γραπτού λόγου. Ωστόσο, είναι πάρα πολύ σημαντικές και για την επίλυση προβλημάτων στον προγραμματισμό (Wong, 1985). Δείχνουμε λοιπόν ότι μια πρακτική στη γλωσσική επικοινωνιακή διδασκαλία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στη διδασκαλία του προγραμματισμού χωρίς ιδιαίτερες αλλαγές. Προσπαθούμε να εστιάσουμε την προσοχή των παιδιών στο «πρόβλημα» όπως αυτό περιγράφεται στο κείμενο, ώστε να μπορέσουν στη συνέχεια να διατυπώσουν τα βήματα για τη λύση του. Αυτό στον προγραμματισμό ονομάζεται κατανόηση και είναι το πρώτο στάδιο επίλυσης ενός προβλήματος, με τα επόμενα να είναι η ανάλυση και η επίλυσή του, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως (Βακάλη κ.α., 1999).

Ο λόγος για τον οποίο ζητείται ο διάλογος από τους μαθητές είναι για να μοντελοποιήσουν με δικά τους λόγια (Lane & VanLehn, 2003) την αλληλεπίδραση του προγράμματος με το χρήστη. Περνάμε λοιπόν στο δεύτερο στάδιο επίλυσης του προβλήματος, την ανάλυση. Μέσα στην εκφώνηση αναφέρεται ότι «Θα ζητάει το πρόγραμμα τον πρώτο αριθμό, ο χρήστης θα τον δίνει, στη συνέχεια θα ζητάει τον δεύτερο αριθμό κ.ο.κ.». Τα παιδιά έχουν κάνει ασκήσεις με διάλογο και είναι εξοικειωμένα με αυτόν. Δημιουργώντας λοιπόν μια μικρή «στιχομυθία» τους δίνεται η δυνατότητα να έρθουν κοντά στον τρόπο συγγραφής στον προγραμματισμό, το οποίο είναι και το ζητούμενο αυτής της δραστηριότητας (Χασανίδης κ.α., 2012). Στη βιβλιογραφία κάτι παρόμοιο έχει αναφερθεί από τους (Morgado et al., 2001; Smith & Cypher, 1998) οι οποίοι αναφέρουν ότι ο προγραμματισμός πρέπει να αντιμετωπίζεται ως μια δεξιότητα επικοινωνίας.

Το πρόγραμμα το οποίο ζητείται από τα παιδιά να γράψουν, περιλαμβάνει αρκετές έννοιες που πρέπει να κατανοήσουν: έννοια της μεταβλητής, αριθμητικοί τελεστές, εντολές εισόδου/εξόδου, για τις οποίες υπάρχουν καταγεγραμμένες δυσκολίες στη βιβλιογραφία (Εφόπουλος κ.α., 2005). Ωστόσο, το γραφικό περιβάλλον του Scratch με τα πλακίδια που προσφέρει και με την αποφυγή των χρονοβόρων συντακτικών λαθών φαίνεται να αντισταθμίζει τις δυσκολίες (Κασκάλης, 2002; Maloney, 2004).

Η δεύτερη δραστηριότητα περιλαμβάνει δύο ασκήσεις. Στην πρώτη άσκηση οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα στο Scratch. Ο βαθμός δυσκολίας είναι ίδιος με την πρώτη δραστηριότητα. Σκόπιμα δεν υπάρχει καθόλου ανάμειξη γλωσσικής διδασκαλίας, ώστε να μπορέσουμε να αξιολογήσουμε την επιτυχία που θα έχουν τα παιδιά χωρίς διαθεματική προσέγγιση, κάνοντας καθαρά προγραμματισμό.

## Δραστηριότητα 1<sup>η</sup> - Άσκηση

Ο Παναγιώτης πηγαίνει στην 6<sup>η</sup> Δημοτικού και είναι γνωστός στα πέρατα της γης λόγω της γάτας του. Η γάτα του Παναγιώτη είναι μοναδική! Καταλαβαίνει και μιλάει σαν άνθρωπος και μπορεί να λύνει πολύ εύκολα και γρήγορα μαθηματικά προβλήματα και να κάνει πράξεις. Η αγαπημένη της μαθηματική πράξη είναι ο πολλαπλασιασμός.

Αυτές οι καταπληκτικές δυνατότητες της γάτας έχουν οδηγήσει τον Παναγιώτη στο να βρει ένα κόλπο για τις ασκήσεις των μαθηματικών που έχει καθημερινά για το σπίτι. Όπως πολλοί μαθητές, δυσκολεύεται αρκετά με τα μαθηματικά, ιδιαίτερα στην προπαίδεια και συνήθως δεν τα καταφέρνει και τόσο καλά.

Κάθε φορά που έχει να κάνει πράξεις από την προπαίδεια λοιπόν, πηγαίνει στην γάτα του, αυτή του ζητάει να της πει τους 2 αριθμούς και, αφού τους δώσει, η γάτα του κάνει την πράξη και του λέει το αποτέλεσμα του πολλαπλασιασμού. Έτσι, ο Παναγιώτης έχει λύσει το πρόβλημά του και οι ασκήσεις του είναι πάντα σωστές...

Απαντήστε σύντομα στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Τι πρόβλημα αντιμετωπίζει ο Παναγιώτης;

.....

.....

2. Ποιο είναι το «κόλπο» του Παναγιώτη;

.....

.....

.....

3. Μπορείτε να κατασκευάσετε ένα πρόγραμμα στο Scratch το οποίο να κάνει τη γάτα να είναι ίδια με του Παναγιώτη. Θα πρέπει να ζητάει από εσάς δύο αριθμούς, να κάνει τον πολλαπλασιασμό τους και να σας λέει το αποτέλεσμα.

### Σχήμα 1. 1<sup>η</sup> δραστηριότητα

Η 2<sup>η</sup> άσκηση της δραστηριότητας περιλαμβάνει δύο μέρη:

- Στο πρώτο μέρος γίνεται μια γλωσσική άσκηση, στο ύφος του σχολικού βιβλίου και του τετραδίου εργασιών (σελ. 48-49). Οι ερωτήσεις μετά το κείμενο είναι ερωτήσεις κατανόησης, που αποτελούν ταυτόχρονα ερωτήσεις ανάλυσης του προβλήματος που καλούνται οι μαθητές να αντιμετωπίσουν στο δεύτερο κομμάτι της δραστηριότητας. Εδώ χρησιμοποιούμε ως «προγραμματιστική αλληγορία» το κείμενο μιας συνταγής,

όπως στην εργασία του (Tarkan et al., 2010). Έτσι λοιπόν, στο πρώτο κομμάτι της άσκησης τα παιδιά, αφού καταγράφουν τα «υλικά», εστιάζουν στην παραγωγή λόγου σε μορφή οδηγιών στην προστακτική. Αυτή η εργασία αποτελεί τη διατύπωση ενός αλγορίθμου σε φυσική γλώσσα και είναι μια πρώτη προσέγγιση επίλυσης για το πρόβλημα προγραμματισμού που ακολουθεί.

- Στο δεύτερο μέρος ζητείται από τους μαθητές να κάνουν μία παρόμοια ανάλυση, ώστε να διαχωρίσουν νοητικά το τι και το πώς θα το χρησιμοποιήσουν. Η αντίστοιχη δουλειά γίνεται και στον προγραμματισμό, όπου, για να κατασκευαστεί ένα πρόγραμμα, θα πρέπει να διαχωριστούν τα δεδομένα (το τι) και οι διαδικασίες (το πώς) με τις οποίες θα επεξεργαστούμε αυτά τα δεδομένα, για να βγάλουμε τα αποτελέσματα. Στη συνέχεια ακολουθεί η κατασκευή του προγράμματος στο Scratch.

Οι στόχοι για τη διδασκαλία των ΤΠΕ τους οποίους προσπαθούμε να επιτύχουμε (ΕΑΕΠ, 2010) είναι ο μαθητής να μπορεί:

- να συντάσσει απλές διαδικασίες σε ένα «Logo like» προγραμματιστικό περιβάλλον.
- να κατανοεί την έννοια της μεταβλητής.

## Άσκηση 1η

### ΕΚΦΩΝΗΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Έχετε πάει στη λαϊκή μαζί με τη γιαγιά σας και διαπιστώνετε ότι τη θέση του κυρ Κώστα του μανάβη έχει πάρει ένα αυτόματο μηχάνημα που πουλάει λαχανικά (όπως αυτό με τα αναψυκτικά) το οποίο δουλεύει ως εξής:

- Ρωτάει τον πελάτη πόσα κιλά θέλει για κάθε ένα λαχανικό
- Ο πελάτης πληκτρολογεί τα κιλά που θέλει από κάθε λαχανικό
- Το μηχάνημα βγάζει στην οθόνη το πόσο κοστίζουν αυτά που αγόρασε ο πελάτης.

Το πόσο κοστίζει το κάθε λαχανικό φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

ΛΑΧΑΝΙΚΟ	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚΙΛΟ
ΝΤΟΜΑΤΕΣ	1,5 €
ΠΑΤΑΤΕΣ	1,4 €
ΚΡΕΜΜΥΔΙΑ	2 €

Από εσένα ζητείται να φτιάξεις ένα πρόγραμμα στο Scratch το οποίο θα δίνει ζωή στον αυτόματο πωλητή.

Σχήμα 2. 2<sup>η</sup> δραστηριότητα - 1<sup>η</sup> άσκηση

## Άσκηση 2η

### ΚΟΜΜΑΤΙ Α

Θυμάσαι τις συνταγές που έχεις κάνει στο μάθημα της γλώσσας; Τα 2 μέρη από τα οποία αποτελείται μια συνταγή είναι: τα **ΥΛΙΚΑ** και η **ΕΚΤΕΛΕΣΗ** της.

Τα **ΥΛΙΚΑ** είναι αυτά που χρειαζόμαστε για να φτιάξουμε το φαγητό, ενώ η **ΕΚΤΕΛΕΣΗ** μας εξηγεί τις διαδικασίες με τις οποίες τα υλικά συνδυάζονται μεταξύ τους έτσι ώστε να μας δώσουν το έτοιμο φαγητό της συνταγής. Παρακάτω ακολουθεί μια περιγραφή μιας συνταγής.

### ΣΥΝΤΑΓΗ



Σε μια κατσαρόλα βάζουμε 1 λίτρο νερό και προσθέτουμε ένα κουτάλι αλάτι και ένα κουτάλι λάδι. Τοποθετούμε την κατσαρόλα στο μάτι της κουζίνας και την αφήνουμε μέχρι το νερό να αρχίζει να βράζει. Μόλις το νερό αρχίζει να βράζει, βάζουμε ένα πακέτο μακαρόνια μέσα στην κατσαρόλα και τα αφήνουμε για 8 λεπτά. Κατόπιν, σβήνουμε το μάτι και αδειάζουμε τα μακαρόνια από την κατσαρόλα στο σουρωτήρι.

Στην κατσαρόλα που άδειασε τοποθετούμε 3 κουταλάκια βούτυρο. Αφού σουρώσουμε τα μακαρόνια τα τοποθετούμε ξανά μέσα στην κατσαρόλα με το βούτυρο και ανακατεύουμε καλά, για να μη μας κολλήσουν στον πάτο. Παίρνουμε ένα βαθύ πιάτο και το γεμίζουμε με μακαρόνια, στη συνέχεια βάζουμε 3 κουταλιές σάλτσα και 3 κουταλάκια τυρί τριμμένο. Καλή όρεξη!

1) Τι φαγητό φτιάχνουμε με αυτή τη συνταγή;

2) Ποια είναι τα υλικά της συνταγής;

1.	2.
3.	4.
5.	6.
7.	8.

Είσαι στην κουζίνα μαζί με τον μεγαλύτερο ξάδερφό σου, ο οποίος δεν γνωρίζει τη συνταγή που μόλις είδες αλλά θέλει να μαγειρέψει. Μπορείς να του πεις βήμα βήμα την παραπάνω συνταγή χρησιμοποιώντας την προστακτική;

## **KOMMATI B**

Το να γράψεις ένα πρόγραμμα στο Scratch μοιάζει πάρα πολύ με μια συνταγή, μόνο που δεν φτιάχνουμε φαγητό, αλλά ένα πρόγραμμα το οποίο λύνει ένα πρόβλημα που μας βάζουν ή απλά κάνει κάτι το οποίο θέλουμε. Ο τρόπος με τον οποίο το γράφουμε στο Scratch είναι βήμα βήμα, όπου δίνουμε στην γάτα εντολές για να κάνει αυτά που θέλουμε.

### **ΕΚΦΩΝΗΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ**

Η δουλειά του Πέτρου είναι να πουλάει παγωτά. Τα παγωτά του είναι 3 ειδών: σοκολάτα, βανίλια και φράουλα. Ο πίνακας με τις τιμές είναι ο εξής:

ΤΥΠΟΣ ΠΑΓΩΤΟΥ	ΚΟΣΤΟΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΠΑΛΑ
ΣΟΚΟΛΑΤΑ	1 €
ΒΑΝΙΛΙΑ	0,80 €
ΦΡΑΟΥΛΑ	0,70 €



Ο Πέτρος, επειδή έχει πολλή δουλειά και είναι φίλος της τεχνολογίας, αγόρασε ένα ρομπότ, για να τον βοηθάει στη δουλειά του. Το ρομπότ ρωτάει τον πελάτη πόσες μπάλες σοκολάτα, πόσες μπάλες βανίλια και πόσες μπάλες φράουλα θέλει και, αφού υπολογίσει το ποσό, λέει στον πελάτη πόσο θα κοστίσει το παγωτό του.

### **ΒΟΗΘΕΙΑ** 💡

Όπως κάναμε προηγουμένως με τα υλικά της συνταγής, έτσι τώρα πρέπει να καταγράψουμε ποια είναι τα δεδομένα μας, τα στοιχεία δηλαδή που χρειάζεται το ρομπότ για να μπορέσει να υπολογίσει την αξία του παγωτού. Το πρώτο έχει συμπληρωθεί ήδη.

#### **ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

1. Μπάλες από σοκολάτα	2.
3.	4.
5.	6.
7.	8.

Μπορείς να κατασκευάσεις το πρόγραμμα στο Scratch το οποίο θα δίνει ζωή στο ρομπότ του Πέτρου;

### **Σχήμα 4. 2<sup>η</sup> δραστηριότητα – 2<sup>η</sup> άσκηση – 2<sup>ο</sup> μέρος**

## **Μέθοδος**

### **Συμμετέχοντες**

Ο πληθυσμός της έρευνας ήταν 40 μαθητές ηλικίας 11-12 ετών, οι οποίοι φοιτούσαν σε δύο διαφορετικά τμήματα της ΣΤ' δημοτικού τη σχολική χρονιά 2010-2011. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ένα δημοτικό σχολείο της Θεσσαλονίκης και ολοκληρώθηκε σε δύο συνεδρίες για κάθε τμήμα. Ο χώρος ήταν οι σχολικές τάξεις στις οποίες αναπτύξαμε τους 10 φορητούς υπολογιστές του σχολείου. Το κάθε τμήμα συμμετείχε στη διαδικασία ξεχωριστά. Επίσης, η καθηγήτρια πληροφορικής του σχολείου βοήθησε τόσο στις μετρήσεις όσο και στη συγκέντρωση των αποτελεσμάτων.

## Εργαλεία

Ποιοτικό εργαλείο μέτρησης των στόχων ήταν η προσωπική παρατήρηση. Οι δραστηριότητες αξιολογήθηκαν ποιοτικά μέσω της παρατήρησης στην τάξη. Οι ασκήσεις των δραστηριοτήτων αξιολογήθηκαν επίσης ποσοτικά, με βάση το βαθμό επίτευξης των προγραμμάτων. Η κλίμακα που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση των ασκήσεων ήταν σε ποσοστό επί τοις εκατό (%).

Επιπρόσθετα, δημιουργήσαμε ένα ερωτηματολόγιο με 10 ερωτήματα σε κλίμακα τύπου Likert με πέντε βαθμούς (ΚΑΘΟΛΟΥ, ΛΙΓΟ, ΜΕΤΡΙΑ, ΑΡΚΕΤΑ, ΠΟΛΥ). Το ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκε για να μετρήσει:

- κατά πόσο άρεσε στα παιδιά το Scratch και αν θα ήθελαν να το χρησιμοποιήσουν ξανά
- πως αξιολόγησαν τα παιδιά τη δυσκολία των επιμέρους ασκήσεων της 2ης δραστηριότητας, την οποία αξιολογήσαμε
- την πρόβλεψη των παιδιών για το πόσο καλά τα κατάφεραν στις ασκήσεις της 2ης δραστηριότητας.

Επίσης στο ερωτηματολόγιο υπήρχαν και δύο πληροφοριακές ερωτήσεις για το πόσο καλά είναι τα παιδιά στα μαθήματα των ΤΠΕ και της Γλώσσας. Χρησιμοποιήθηκαν δηλαδή τρία εργαλεία μέτρησης: η παρατήρηση, οι διαθεματική δραστηριότητα και το ερωτηματολόγιο.

## Ερωτηματολόγιο

- Απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις όσο πιο ειλικρινά μπορείς.
- Κύκλωσε τον χαρακτηρισμό που πιστεύεις ότι ισχύει για σένα σε κάθε ερώτηση

1. Σου άρεσε το Scratch;	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ
2. Πόσο δύσκολη σου φάνηκε η 1 <sup>η</sup> άσκηση;	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ
3. Πιστεύεις ότι απάντησες σωστά στην 1 <sup>η</sup> άσκηση;	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ
4. Πόσο δύσκολη σου φάνηκε η 2 <sup>η</sup> άσκηση;	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ
5. Πιστεύεις ότι απάντησες σωστά στην 2 <sup>η</sup> άσκηση;	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ
6. Η 2 <sup>η</sup> άσκηση ήταν πιο εύκολη σε σχέση με την 1 <sup>η</sup> ;	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ
7. Σε βοήθησε το κομμάτι Α στο να κάνεις το πρόγραμμα στη 2 <sup>η</sup> άσκηση;	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ
8. Είσαι καλός/καλή στο μάθημα της Γλώσσας;	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ
9. Είσαι καλός/καλή στο μάθημα της Πληροφορικής;	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ
10. Θα έπαιζες ξανά με το Scratch;	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΛΙΓΟ	ΜΕΤΡΙΑ	ΑΡΚΕΤΑ	ΠΟΛΥ

Σχήμα 5. Το ερωτηματολόγιο

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η επιλογή διαφορετικών εργαλείων μέτρησης έγινε ώστε να επιτευχθεί «τριγωνοποίηση», τόσο με ποσοτικά (ερωτηματολόγιο, βαθμός επίτευξης ασκήσεων στο Scratch) όσο και με ποιοτικά εργαλεία (παρατήρηση). Η τριγωνοποίηση αυξάνει την εγκυρότητα των μετρήσεων και επιτρέπει την αντιπαράθεση και τη σύγκριση διαφορετικών περιγραφών της ίδιας κατάστασης. Μέσα από αυτές τις διαφορετικές προσεγγίσεις αναδύονται αντιφάσεις, ασυμφωνίες αλλά και συμφωνίες, οι οποίες συμβάλλουν στην πιο αντικειμενική ερμηνεία των αποτελεσμάτων των μετρήσεων (Van der Maren, 1995).

### **Διαδικασία**

Πραγματοποιήθηκαν δύο συνεδρίες για κάθε τμήμα σε διαφορετικές ημέρες μέσα στο ωρολόγιο πρόγραμμα και στις ώρες διδασκαλίας του μαθήματος των ΤΠΕ. Η κάθε μία είχε διάρκεια 2 συνεχόμενες διδακτικές ώρες. Συνολικά η προσέγγισή μας διήρκεσε 8 διδακτικές ώρες. Ζητήθηκε άδεια από τη διεύθυνση του σχολείου για τη διενέργεια των δραστηριοτήτων, η οποία και δόθηκε, αφού η έρευνα ήταν σχεδιασμένη να γίνει σε ώρες όπου διδασκόταν το συγκεκριμένο μάθημα και δεν θα προκαλούσε προβλήματα στη λειτουργία του σχολείου. Στη συνέχεια ακολουθεί η ανάλυση της διαδικασίας, η οποία ήταν όμοια και για τα δύο τμήματα που συμμετείχαν στην έρευνα.

Η πρώτη συνεδρία χωρίστηκε σε δύο ενότητες. Η πρώτη ενότητα περιλάμβανε μια εισαγωγή στο Scratch και η δεύτερη μια άσκηση δημιουργίας προγράμματος. Ο σκοπός ήταν να μπορέσουν τα παιδιά να εξοικειωθούν με το περιβάλλον και να γνωρίσουν τις βασικές λειτουργίες που θα τους ήταν χρήσιμες για την επίλυση των ασκήσεων των δραστηριοτήτων που θα ακολουθούσαν (Χασανίδης κ.α., 2012). Στο τέλος της δεύτερης ενότητας σημειώσαμε τους βαθμούς ολοκλήρωσης του προγράμματος στο κάθε ζευγάρι παιδιών συγκρίνοντας αυτά που υπήρχαν στην οθόνη με τα καταγεγραμμένα αποτελέσματα κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, αλλάζοντας τον βαθμό όπου υπήρχε διαφορά. Οι βαθμοί οι οποίοι προέκυψαν δεν πήραν μέρος στα αποτελέσματα της έρευνας. Η καταγραφή τους έγινε απλώς, για να διαπιστώσουμε αν τα παιδιά κατάλαβαν αυτά τα οποία τους παρουσιάσαμε (Χασανίδης κ.α., 2012).

Η δεύτερη συνεδρία είχε επίσης διάρκεια δύο συνεχόμενες διδακτικές ώρες. Πραγματοποιήθηκε στις σχολικές τάξεις και έγινε χρήση των 10 φορητών υπολογιστών του σχολείου. Ο σκοπός της συνεδρίας ήταν να αξιολογήσουμε κατά πόσο οι δραστηριότητες της επικοινωνιακής γλωσσικής διδασκαλίας θα ευνοούσαν τη διδασκαλία του προγραμματισμού. Τα παιδιά κάθε τμήματος χωρίστηκαν σε 2 ομάδες των 10 ατόμων, οι οποίες εξετάστηκαν ξεχωριστά, ώστε κάθε παιδί να βρίσκεται μόνο του μπροστά στον υπολογιστή. Στη συνεδρία χρησιμοποιήθηκε η δραστηριότητα, που περιγράψαμε στην αρχή της προηγούμενης ενότητας.

Στην πρώτη διδακτική ώρα εξετάστηκε η ομάδα Α. Η ροή των εργασιών ήταν η εξής:

1. Επίλυση της 2<sup>ης</sup> άσκησης, η οποία στο πρώτο της κομμάτι περιλάμβανε γλωσσικές ασκήσεις και, στη συνέχεια, στο δεύτερο κομμάτι, την κατασκευή ενός προγράμματος στο Scratch (25 λεπτά).
2. Επίλυση της 1<sup>ης</sup> άσκησης, η οποία περιλάμβανε την κατασκευή ενός προγράμματος στο Scratch χωρίς στοιχεία γλωσσικής διδασκαλίας (15 λεπτά).
3. Συμπλήρωση του ερωτηματολογίου (5 λεπτά). Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν ανώνυμα από τους μαθητές και στη συνέχεια συγκεντρώθηκαν και αριθμήθηκαν.

Στη δεύτερη διδακτική ώρα η ομάδα Α αποχώρησε από την αίθουσα και έδωσε τη θέση της στην ομάδα Β. Η ροή των εργασιών ήταν η εξής:

1. Επίλυση της 1<sup>ης</sup> άσκησης, η οποία περιλάμβανε την κατασκευή ενός προγράμματος στο Scratch χωρίς στοιχεία γλωσσικής διδασκαλίας (15 λεπτά).
2. Επίλυση της 2<sup>ης</sup> άσκησης, η οποία στο πρώτο της κομμάτι περιλάμβανε γλωσσικές ασκήσεις και, στη συνέχεια, στο δεύτερο κομμάτι, την κατασκευή ενός προγράμματος στο Scratch (25 λεπτά).
3. Συμπλήρωση του ερωτηματολογίου (5 λεπτά).

Η ομάδα Β κάθε τμήματος, λοιπόν, λειτούργησε αντίστροφα σε σχέση με την ομάδα Α. Η αντιστροφή των ασκήσεων έγινε, για να παρατηρήσουμε πότε οι μαθητές τα καταφέρνουν καλύτερα στον προγραμματισμό και για το αν υπάρχει βελτίωση στις επιδόσεις των μαθητών, όταν πρώτα κάνουν διαθεματικά ασκήσεις γλώσσας και προγραμματισμού και στη συνέχεια μόνο ασκήσεις προγραμματισμού ή αντίστροφα. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας η παρατήρησή μας ήταν μη συμμετοχική και απαντούσαμε αποκλειστικά σε διαδικαστικά ερωτήματα, τα οποία δε σχετιζόνταν με την επίλυση των ασκήσεων. Επίσης, στο τέλος της κάθε άσκησης, καταγράψαμε, σε ποσοστό επί τις εκατό, το βαθμό επίτευξης του προγράμματος για κάθε παιδί.

### **Ανάλυση και στατιστική επεξεργασία δεδομένων**

Σε κάθε μαθητή δόθηκε ένας αύξων αριθμός και κατηγοριοποιήθηκε με βάση το τμήμα στο οποίο φοιτούσε και σε σχέση με την ομάδα εξέτασης. Οι βαθμοί επίτευξης των δύο ασκήσεων για κάθε μαθητή, αφού καταγράφηκαν, αντιστοιχίστηκαν με τους αύξοντες αριθμούς των παιδιών.

Επίσης, κάθε ερωτηματολόγιο είχε αύξοντα αριθμό και κατηγοριοποιήθηκε με βάση το τμήμα και την ομάδα εξέτασης με ανεξάρτητο τρόπο σε σχέση με τα παιδιά. Ακόμα, τα αποτελέσματα τα οποία εξάγαμε ήταν για κάθε ερώτηση ξεχωριστά. Οι αριθμοί των παιδιών δεν ταυτίστηκαν με τους αριθμούς των ερωτηματολογίων.

Το εργαλείο στατιστικής επεξεργασίας το οποίο χρησιμοποιήσαμε ήταν το SPSS 17.0©, στο οποίο καταχωρίσαμε τους βαθμούς των μαθητών, αλλά και τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων.

Χρησιμοποιήθηκε παραμετρικός έλεγχος t ανεξάρτητων δειγμάτων (Κολύβα-Μαχαίρα & Μπόρα-Σέντα, 1998; Μπασιδής, 2009; Εμβαλωτής κ.α., 2006), για να ελέγξουμε τη διαφορά στους μέσους όρους όλων των μαθητών ανάμεσα στις δύο ασκήσεις της 2<sup>ης</sup> δραστηριότητας και για να παρατηρήσουμε τη διαφορά ανάμεσα στις επιδόσεις των διαφορετικών ομάδων στην 1<sup>η</sup> άσκηση. Προηγήθηκε έλεγχος κανονικότητας των κατανομών, προαπαιτούμενο για τη διενέργεια του ελέγχου t.

Για να μπορέσουμε να μετρήσουμε τη βελτίωση των μαθητών της ομάδας Β οι οποίοι έλυσαν πρώτα την 1<sup>η</sup> άσκηση (χωρίς γλώσσα) και στη συνέχεια την 2<sup>η</sup> άσκηση (με γλώσσα), χρησιμοποιήσαμε παραμετρικό έλεγχο t εξαρτημένων ζευγών (Εμβαλωτής κ.α., 2006; Μπασιδής, 2009). Προηγήθηκε και πάλι έλεγχος της κανονικότητας των κατανομών.

Όσον αφορά τα ερωτηματολόγια, χρησιμοποιήθηκαν απλοί πίνακες σχετικών συχνοτήτων και δημιουργήθηκαν κυκλικά διαγράμματα για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Επίσης, για τη διερεύνηση των σχέσεων που μπορεί να είχαν οι απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις 2,3,4,5,6,7 με την ομάδα εργασίας στην οποία συμμετείχαν, επιλέχθηκε αρχικά ο έλεγχος  $\chi^2$  (Εμβαλωτής κ.α., 2006; Μπασιδής, 2009). Αρκετές συχνότητες των κατηγοριών παρατηρήθηκε ότι είχαν πλήθος κάτω από 5, κάτι το οποίο παραβίαζε μια από τις προϋποθέσεις του ελέγχου  $\chi^2$  (Κολύβα - Μαχαίρα & Μπόρα-Σέντα, 1998; Εμβαλωτής κ.α., 2006). Για αυτό το λόγο οι πέντε κατηγορίες των απαντήσεων έπρεπε να αλλάξουν και από «ΚΑΘΟΛΟΥ», «ΛΙΓΟ», «ΜΕΤΡΙΑ», «ΑΡΚΕΤΑ», «ΠΟΛΥ» να προσαρμοστούν σε

«ΚΑΘΟΛΟΥ-ΛΙΓΟ», «ΜΕΤΡΙΑ-ΠΟΛΥ». Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος  $\chi^2$  με τις καινούργιες κατηγορίες απαντήσεων και δημιουργήθηκαν οι σχετικοί πίνακες και τα διαγράμματα.

## Αποτελέσματα

### Παρατήρηση

Το πρώτο σημείο που καταγράφηκε ήταν το ζωνρό ενδιαφέρον των μαθητών για το Scratch. Πολλά παιδιά ζήτησαν να το προμηθευτούν στο σπίτι, ώστε να μπορέσουν να «ξαναπαιξουν». Μεγάλη εντύπωση προκάλεσε ο ενθουσιασμός όταν γινόταν κάτι στην οθόνη (π.χ. κίνηση της γάτας, εμφάνιση αυτών που έβαζαν τη γάτα να πει κ.α.) και ήταν δικό τους δημιούργημα (Χασανίδης κ.α., 2012).

Το δεύτερο σημείο της παρατήρησης ήταν η στάση των παιδιών απέναντι στις ασκήσεις της 2<sup>ης</sup> δραστηριότητας. Ξεκινώντας με την ομάδα Α:

- 2<sup>η</sup> άσκηση (με γλώσσα): τα παιδιά ξεκίνησαν με μεγάλη άνεση να επιλύουν τις γλωσσικές ασκήσεις από το κομμάτι Α. Παρατηρήσαμε εξοικείωση με ασκήσεις τέτοιου είδους. Δεν σημειώθηκαν συμπεριφορές δυσαρέσκειας ή δυσανασχέτησης. Οι ερωτήσεις κατανόησης στο κομμάτι Β, (ανάλυση προβλήματος), απαντήθηκαν εύκολα. Στη συνέχεια, κατά τη διάρκεια της δημιουργίας του προγράμματος, παρατηρήθηκαν δυσκολίες κυρίως στον ορισμό των μεταβλητών, οι οποίες προκάλεσαν μια σχετική δυσφορία στα παιδιά, γιατί δεν μπορούσαν να ολοκληρώσουν την άσκηση.
- 1<sup>η</sup> άσκηση (χωρίς γλώσσα): οι μαθητές φάνηκε να δυσκολεύονται πάλι αρκετά με τον ορισμό των μεταβλητών. Ζητήθηκε βοήθεια στην επίλυση από αρκετούς μαθητές, η οποία δεν δόθηκε ώστε να είναι πιο αντικειμενική η αξιολόγηση.

Όσον αφορά την ομάδα Β:

- 1<sup>η</sup> άσκηση (χωρίς γλώσσα): οι μαθητές δυσκολεύτηκαν αρκετά. Σχεδόν όλα τα παιδιά ζήτησαν βοήθεια, η οποία δεν δόθηκε, για να είναι αντικειμενική η αξιολόγηση. Παρατηρήσαμε ότι τα περισσότερα παιδιά δεν είχαν συγκεκριμένο σχέδιο για την επίλυση και υπήρχε δυσφορία, η οποία εκδηλώθηκε με παράπονα και επιφωνήματα. Ο βαθμός επίτευξης του προγράμματος ήταν αρκετά χαμηλός.
- 2<sup>η</sup> άσκηση (με γλώσσα): παρατηρήσαμε παρόμοιες συμπεριφορές με τα παιδιά της ομάδας Α. Οι επίλυση των γλωσσικών ασκήσεων ήταν εύκολη υπόθεση για τους περισσότερους. Στη συνέχεια, όσον αφορά την επίλυση του προγράμματος στο Scratch, φάνηκε ότι τα παιδιά είχαν πιο οργανωμένο τρόπο σκέψης σε σχέση με πριν. Εμφανίστηκε ξανά δυσφορία για το λόγο ότι τα παιδιά δυσκολεύονταν να λύσουν την άσκηση. Επίσης, παρατηρήθηκε πάλι δυσκολία στον ορισμό των μεταβλητών. Ωστόσο, τα παιδιά φαινόταν να έχουν λίγο πιο δομημένη αντιμετώπιση στο πρόβλημα.

### Επιδόσεις δραστηριοτήτων

Για την πρώτη δραστηριότητα, ο συνολικός μέσος όρος βαθμολογίας ήταν 54%. Περαιτέρω ανάλυση δεν πραγματοποιήθηκε γιατί δεν θα ήταν αντικειμενική η αξιολόγηση, λόγω της εισαγωγής η οποία είχε γίνει προηγουμένως στα παιδιά (Χασανίδης κ.α., 2012).

Όσον αφορά τη δεύτερη δραστηριότητα, τα συνολικά ποσοστά επιτυχίας παρουσιάζονται στο Σχήμα 6. Η μηδενική υπόθεση ήταν ότι δεν θα υπάρχει διαφορά στις επιδόσεις των μαθητών στις δύο ασκήσεις.

A/A	Τμήμα	Ομάδα	Άσκηση1	Άσκηση 2
1	ΣΤ1	A	40%	80%
2	ΣΤ1	A	40%	90%
3	ΣΤ1	A	50%	90%
4	ΣΤ1	A	20%	40%
5	ΣΤ1	A	20%	50%
6	ΣΤ1	A	30%	70%
7	ΣΤ1	A	20%	60%
8	ΣΤ1	A	20%	40%
9	ΣΤ1	A	40%	70%
10	ΣΤ1	A	20%	50%
11	ΣΤ1	B	30%	40%
12	ΣΤ1	B	30%	40%
13	ΣΤ1	B	30%	30%
14	ΣΤ1	B	20%	30%
15	ΣΤ1	B	10%	20%
16	ΣΤ1	B	10%	20%
17	ΣΤ1	B	20%	30%
18	ΣΤ1	B	20%	30%
19	ΣΤ1	B	10%	20%
20	ΣΤ1	B	30%	20%
21	ΣΤ2	A	10%	20%
22	ΣΤ2	A	30%	30%
23	ΣΤ2	A	20%	20%
24	ΣΤ2	A	25%	15%
25	ΣΤ2	A	30%	30%
26	ΣΤ2	A	30%	50%
27	ΣΤ2	A	30%	70%
28	ΣΤ2	A	10%	20%
29	ΣΤ2	A	80%	100%
30	ΣΤ2	A	20%	30%
31	ΣΤ2	B	10%	20%
32	ΣΤ2	B	10%	20%
33	ΣΤ2	B	10%	30%
34	ΣΤ2	B	10%	30%
35	ΣΤ2	B	20%	20%
36	ΣΤ2	B	50%	30%
37	ΣΤ2	B	50%	30%
38	ΣΤ2	B	30%	30%
39	ΣΤ2	B	10%	40%
40	ΣΤ2	B	20%	40%
<b>ΜΟ</b>			<b>25%</b>	<b>40%</b>

Σχήμα 6. Βαθμολογίες των μαθητών στις ασκήσεις της 2ης δραστηριότητας

Ο έλεγχος των κατανομών των δύο ασκήσεων έδειξε ότι ήταν κανονικές. Συγκρίνοντας τις επιδόσεις στις δύο ασκήσεις με τον έλεγχο t test ανεξάρτητων δειγμάτων διακρίναμε ότι υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά, με τη δεύτερη άσκηση να έχει σημαντικά

μεγαλύτερες επιδόσεις σε σχέση με την πρώτη. Η μηδενική υπόθεση, ότι οι επιδόσεις των μαθητών στις δύο ασκήσεις θα είναι ίσες, δεν επαληθεύθηκε.

Στη συνέχεια εξετάσαμε αν υπήρχε αλλαγή της επίδοσης της ομάδας Β, η οποία έλυσε χρονικά την πρώτη άσκηση (χωρίς γλώσσα) και μετά τη δεύτερη (με γλώσσα). Τα δείγματα ακολούθησαν κανονική κατανομή. Η μηδενική υπόθεση ήταν ότι δεν θα υπάρχει αλλαγή στις βαθμολογίες στις δύο ασκήσεις. Ο έλεγχος  $t$  για ζευγαρωτά δείγματα είχε ως αποτέλεσμα  $p=0,0115$  (μονόπλευρος έλεγχος). Το  $p \ll \alpha = 0,05$  οπότε η μηδενική υπόθεση δεν επαληθεύθηκε και μπορούμε να ισχυριστούμε ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση της επίδοσης των μαθητών στην δεύτερη άσκηση.

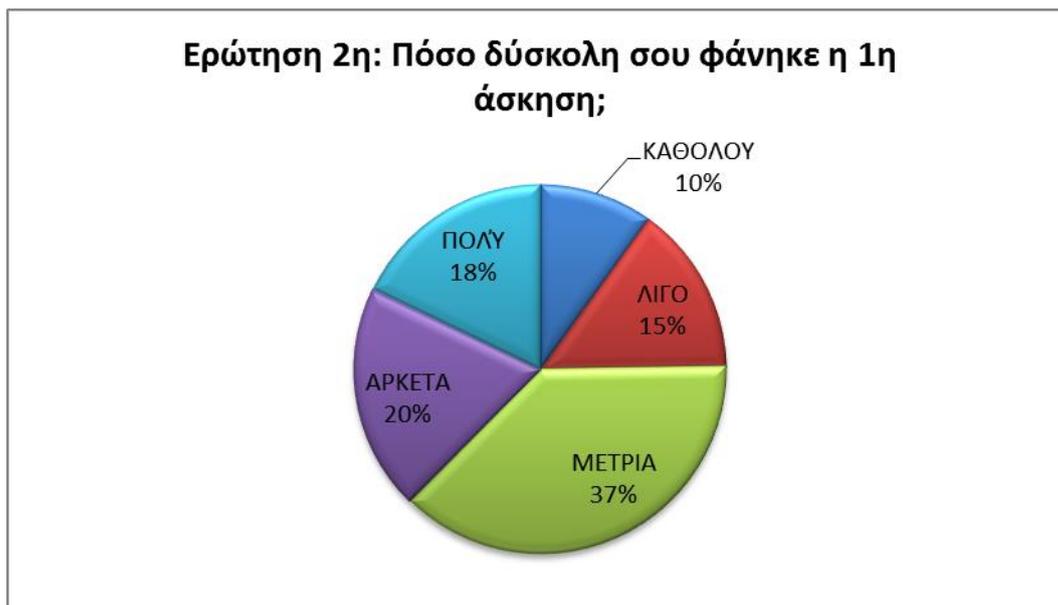
Επίσης, εξετάσαμε την αλλαγή των επιδόσεων της ομάδας Α στις δύο ασκήσεις. Η μηδενική υπόθεση ήταν ότι δεν θα υπήρχε διαφορά στις επιδόσεις των δύο ασκήσεων για την ομάδα Α. Ο έλεγχος  $t$  για ζευγαρωτά δείγματα έδειξε διαφορά στις επιδόσεις, με το  $p = 0,000 \ll \alpha$ . Οι επιδόσεις των μαθητών της ομάδας Α μειώθηκαν αισθητά στην 1<sup>η</sup> άσκηση (χωρίς γλώσσα) που ακολούθησε χρονικά την επίλυση της 2<sup>ης</sup> (με γλώσσα). Επίσης, στην 1<sup>η</sup> άσκηση (χωρίς γλώσσα), η διαφορά μεταξύ των επιδόσεων των δύο ομάδων εξετάστηκε με έλεγχο  $t$  για ανεξάρτητα δείγματα. Τα δείγματα ακολουθούσαν κανονικές κατανομές. Η μηδενική υπόθεση ήταν ότι οι ομάδες δεν θα έχουν διαφορές στη βαθμολογία τους. Ο μονόπλευρος έλεγχος είχε  $p=0,0475 < \alpha$ , το οποίο δείχνει ότι η ομάδα Α είχε υψηλότερες βαθμολογίες σε σχέση με τη Β στην 1<sup>η</sup> άσκηση. Η μηδενική υπόθεση δεν επαληθεύθηκε.

### Ερωτηματολόγια

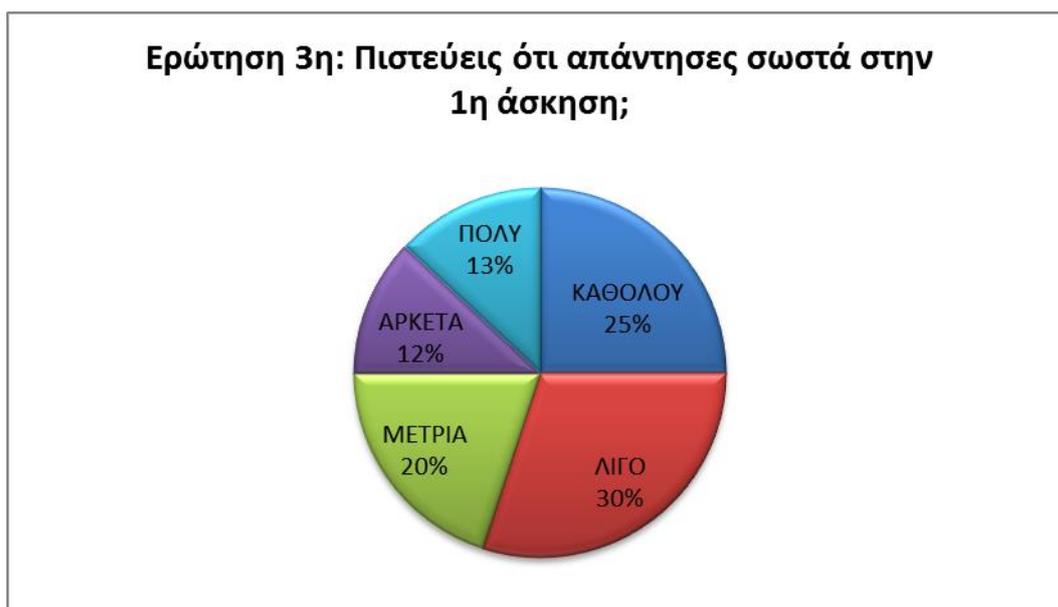
Οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου παρουσιάζονται αναλυτικά ανά ερώτηση στα σχήματα 7-16. Παρατηρήσαμε ένα μεγάλο ποσοστό παιδιών τα οποία απάντησαν θετικά ότι τους άρεσε το Scratch: το 39% απάντησε ότι του άρεσε πολύ, ενώ το 33% αρκετά.



Σχήμα 7. Απαντήσεις στην 1η ερώτηση



Σχήμα 8. Απαντήσεις στην 2η ερώτηση



Σχήμα 9. Απαντήσεις στην 3η ερώτηση

Η δυσκολία της 1ης άσκησης της 2ης δραστηριότητας φάνηκε να προβληματίζει τα παιδιά με την απάντηση «ΜΕΤΡΙΑ» να συγκεντρώνει το 38% των απαντήσεων.

Στην ερώτηση αν απάντησαν σωστά στην 1η άσκηση τα περισσότερα παιδιά είχαν αρνητικές απαντήσεις, κάτι το οποίο συμβαδίζει και με τον μικρό μέσο όρο βαθμολογιών στην άσκηση.

**Ερώτηση 4η: Πόσο δύσκολη σου φάνηκε η 2η άσκηση;**

Σχήμα 10. Απαντήσεις στην 4η ερώτηση

**Ερώτηση 5η: Πιστεύεις ότι απάντησες σωστά στη 2η άσκηση;**

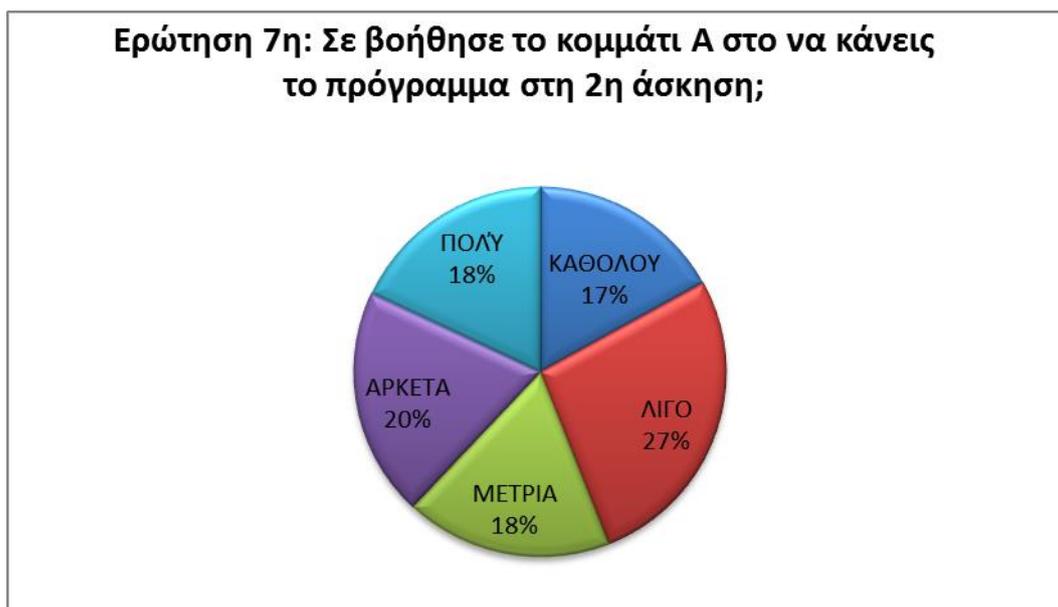
Σχήμα 11. Απαντήσεις στην 5η ερώτηση

Στην 4η ερώτηση περίπου οι μισοί μαθητές (43%) εξέφρασαν όχι ιδιαίτερες δυσκολίες στην επίλυση της άσκησης, ωστόσο ίσο ποσοστό μαθητών απάντησαν ότι δυσκολεύτηκαν «ΑΡΚΕΤΑ» ή «ΠΟΛΥ».

Η επόμενη ερώτηση είχε ως αντικείμενο αν τα παιδιά θεωρούσαν ότι απάντησαν σωστά στην 2η άσκηση. Τα ποσοστά ήταν μοιρασμένα στις απαντήσεις με ένα στα 4 παιδιά να θεωρεί ότι τα έχει πάει πολύ καλά.



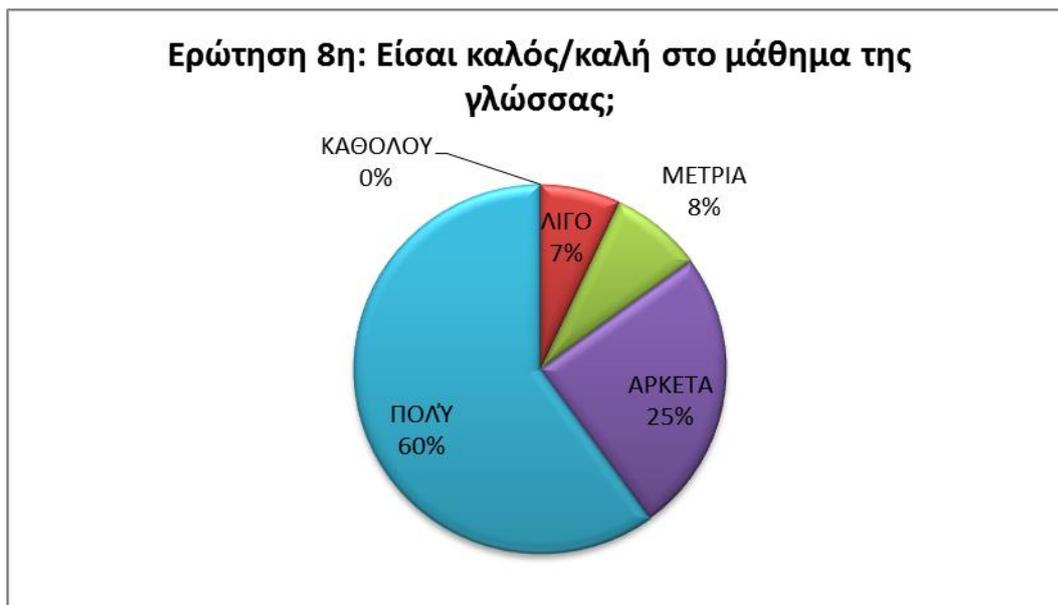
Σχήμα 12. Απαντήσεις στην 6η ερώτηση



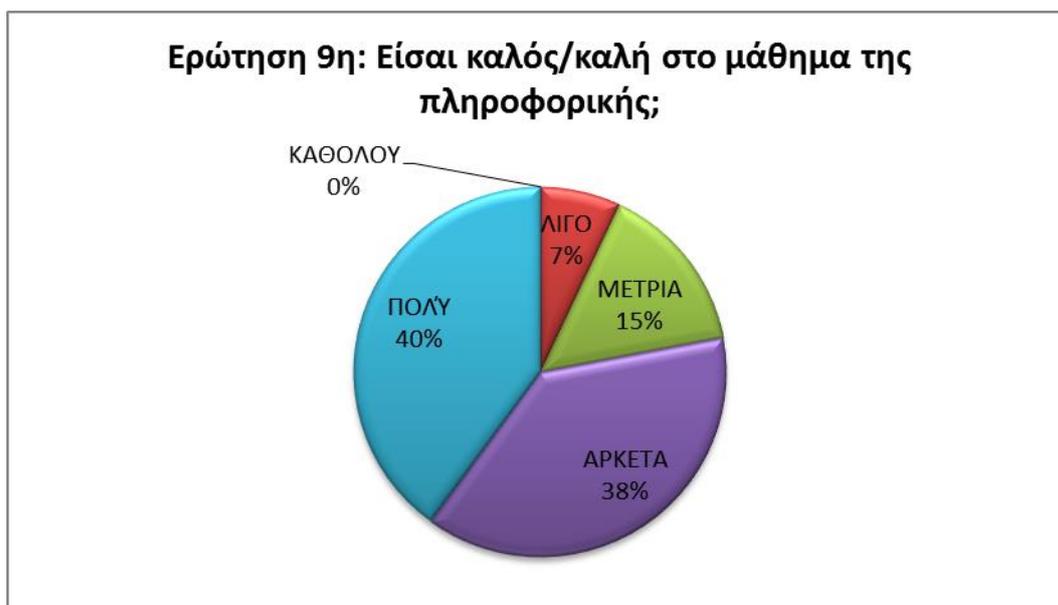
Σχήμα 13. Απαντήσεις στην 7η ερώτηση

Η πλειονότητα των μαθητών θεώρησε ότι η 2η άσκηση ήταν πιο εύκολη από την πρώτη, με ένα 30% να απαντά «ΠΟΛΥ».

Το κομμάτι Α της 2ης άσκησης περιλάμβανε τις γλωσσικές ασκήσεις. Τα περισσότερα παιδιά (56%) θεώρησαν ότι βοηθήθηκαν από αυτό («ΜΕΤΡΙΑ» έως «ΠΟΛΥ»). Το 17% των παιδιών θεώρησαν ότι δεν τους βοήθησε καθόλου στο να δημιουργήσουν το πρόγραμμα στο Scratch, που ζητήθηκε στη συνέχεια της άσκησης.

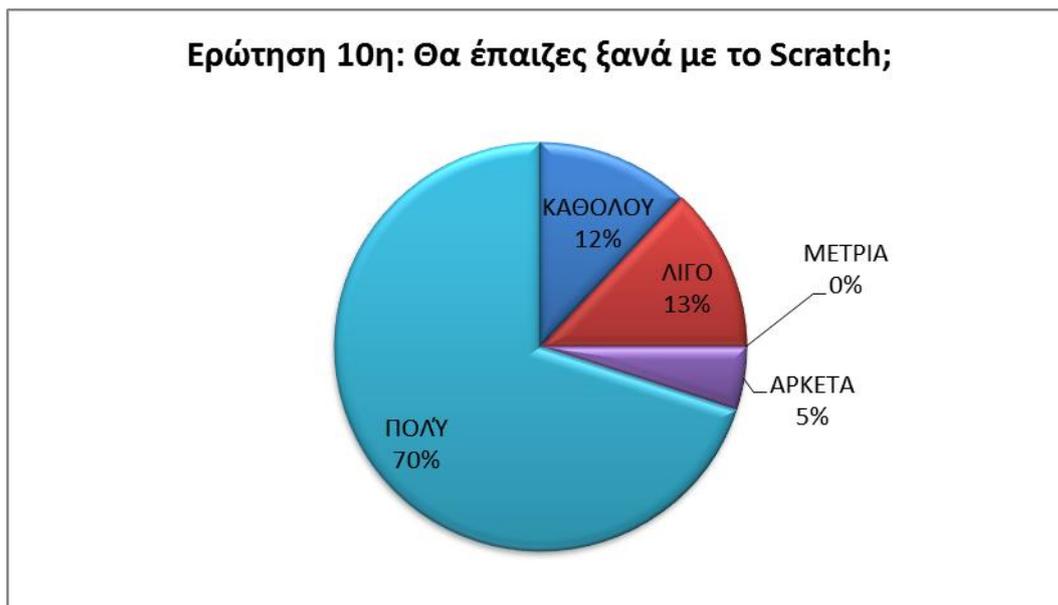


Σχήμα 14. Απαντήσεις στην 8η ερώτηση



Σχήμα 15. Απαντήσεις στην 9η ερώτηση

Οι ερωτήσεις 8 και 9 έγιναν ήταν πληροφοριακές. Παρατηρήσαμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών απάντησε ότι είναι «ΠΟΛΥ» καλός/καλή στο μάθημα της γλώσσας παρά σε αυτό της πληροφορικής.



**Σχήμα 16. Απαντήσεις στην 10η ερώτηση**

Η τελευταία ερώτηση αφορούσε και πάλι το Scratch, με ένα 70% των μαθητών να επιθυμεί πολύ να παίξει ξανά (Σχήμα 16).

Οι έλεγχοι  $\chi^2$  που πραγματοποιήσαμε σε όλες τις ερωτήσεις διερευνώντας την πιθανή σχέση της ομάδας του μαθητή και των απαντήσεών του δεν έδωσαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα.

### Συμπεράσματα της έρευνας

Στη συγκεκριμένη ενότητα θα αναλύσουμε τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα πειραματικά δεδομένα. Η βασική υπόθεση της εργασίας μας ήταν ότι οι δραστηριότητες γλωσσικής διδασκαλίας θα ευνοήσουν την καλύτερη κατανόηση και αποτελεσματικότητα στην επίλυση των ασκήσεων του προγραμματισμού. Η δευτερεύουσα υπόθεση ήταν ότι το Scratch θα φανεί ελκυστικό στους μαθητές.

Χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο της «τριγωνοποίησης», για να έχουμε πιο αντικειμενική συλλογή δεδομένων και ασφαλέστερα συμπεράσματα. Τα εργαλεία ήταν η μη συμμετοχική παρατήρηση, η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών και το ερωτηματολόγιο.

Από την παρατήρηση είχαμε ενδείξεις για θετική επίδραση των γλωσσικών ασκήσεων στην επίλυση των ασκήσεων δημιουργίας προγράμματος στο Scratch. Τα παιδιά φάνηκε να έχουν πιο συγκροτημένη σκέψη λόγω των γλωσσικών δραστηριοτήτων. Ειδικότερα, στη δεύτερη δραστηριότητα, οι γλωσσικές ασκήσεις, που προϋπήρχαν της κατασκευής του προγράμματος, μάλλον επηρέασαν θετικά τους μαθητές και αυτό φάνηκε στη στάση τους μέσα στην τάξη, στις ερωτήσεις και στη γενικότερη συμπεριφορά τους. Η ένδειξη που είχαμε ήταν ότι τα παιδιά κατανόησαν πιο εύκολα το πρόβλημα, όταν υπήρχε γλωσσική προεργασία, σε σχέση με την απλή ενασχόλησή τους με την εκφώνηση ενός προβλήματος προς επίλυση στο Scratch.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα των στατιστικών ελέγχων, είχαμε αρκετά ενδιαφέροντα αποτελέσματα που αφορούσαν τη δεύτερη δραστηριότητα:

Πρώτον, οι διαφορές των επιδόσεων των μαθητών στις ασκήσεις είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά. Οι μαθητές τα κατάφεραν σημαντικά καλύτερα στην 2<sup>η</sup> άσκηση (με γλώσσα) σε

σχέση με την 1<sup>η</sup> (χωρίς γλώσσα). Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι αυτό οφείλεται στις γλωσσικές ασκήσεις που προϋπήρχαν της δημιουργίας του προγράμματος στο Scratch, μιας και τα προγράμματα προς κατασκευή τα οποία ζητήθηκαν, τόσο στην πρώτη όσο και στη δεύτερη άσκηση, ήταν ίσης δυσκολίας.

Δεύτερον, όσον αφορά την ομάδα Α, η οποία έκανε χρονικά πρώτα τη 2<sup>η</sup> άσκηση (με γλώσσα) και στην συνέχεια την 1<sup>η</sup> άσκηση (χωρίς γλώσσα), παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση των βαθμολογιών των μαθητών στην 1<sup>η</sup> άσκηση. Τα παιδιά της ομάδας Α λοιπόν τα κατάφεραν καλύτερα στην 2<sup>η</sup> άσκηση, όπως ακριβώς συνέβη και στο σύνολο των παιδιών, που παρουσιάσαμε προηγουμένως.

Τρίτον, οι μαθητές της ομάδας Β όχι μόνο τα κατάφεραν καλύτερα στη 2<sup>η</sup> άσκηση (με γλώσσα) σε σχέση με την 1<sup>η</sup>, όπως ακριβώς συνέβη και στο σύνολο των συμμετεχόντων, αλλά, ακόμα περισσότερο, βελτίωσαν με στατιστικά σημαντικό τρόπο τις βαθμολογίες τους κατά την εξέλιξη της συνεδρίας.

Τέταρτον, παρά τη μείωσή τους, οι βαθμολογίες των παιδιών της ομάδας Α στην 1<sup>η</sup> άσκηση ήταν υψηλότερες σε σχέση με τα παιδιά της ομάδας Β. Αυτό δείχνει ότι οι μαθητές οι οποίοι είχαν εργαστεί προηγουμένως στον προγραμματισμό μαζί με γλωσσικές ασκήσεις είχαν καλύτερη επίδοση όταν δούλεψαν αποκλειστικά σε άσκηση προγραμματισμού, σε σχέση με τους μαθητές της ομάδας Β. Όλα τα παραπάνω ενισχύουν σημαντικά την άποψη που διατυπώθηκε προηγουμένως, ότι οι καλύτερες επιδόσεις οφείλονται στις γλωσσικές ασκήσεις.

Επιπρόσθετα, όσον αφορά τα ερωτηματολόγια, οι στατιστικοί έλεγχοι δεν έδωσαν σημαντικά συμπεράσματα. Για παράδειγμα, δεν επιβεβαιώθηκε στατιστικά ότι τα παιδιά της Α ή Β ομάδας θεωρούν πιο εύκολη την πρώτη ή την δεύτερη άσκηση ή ότι τους βοήθησε το γλωσσικό κομμάτι στη 2<sup>η</sup> άσκηση στο να φτιάξουν το πρόγραμμα στο Scratch. Ωστόσο, από τις σχετικές συχνότητες των απαντήσεων των παιδιών στα ερωτήματα έχουμε ενδείξεις που ενισχύουν ακόμη περισσότερο τους ισχυρισμούς που τέθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο.

Καταγράψαμε, λοιπόν, ότι το 25% απάντησε ότι δυσκολεύτηκε «ΛΙΓΟ» ή «ΚΑΘΟΛΟΥ» στην 1<sup>η</sup> άσκηση (χωρίς γλώσσα), ενώ το αντίστοιχο στην 2<sup>η</sup> άσκηση (με γλώσσα) ήταν 55%. Αυτό ίσως δείχνει ότι περισσότερα παιδιά θεώρησαν ότι η 2<sup>η</sup> άσκηση ήταν μάλλον πιο εύκολη. Επίσης, όσον αφορά τις επιδόσεις των παιδιών, για την 1<sup>η</sup> άσκηση το 25% θεώρησε ότι απάντησε «ΠΟΛΥ» ή «ΑΡΚΕΤΑ» σωστά, ενώ για την 2<sup>η</sup> άσκηση είχαμε το 43% των μαθητών να απαντάει με τον ίδιο τρόπο. Στην ερώτηση 6, όπου τα παιδιά ρωτήθηκαν ξεκάθαρα για το αν η 2<sup>η</sup> άσκηση ήταν πιο εύκολη από την 1<sup>η</sup>, οι απαντήσεις ήταν μοιρασμένες, με το 53% των παιδιών να απαντούν «ΠΟΛΥ» ή «ΑΡΚΕΤΑ».

Διαπιστώσαμε ότι υπάρχει μια συνάφεια στις απαντήσεις των παιδιών τόσο με τα αποτελέσματα της παρατήρησης, όσο και με τα αποτελέσματα των βαθμολογιών. Με βάση την «τριγωνοποίηση», μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η βασική υπόθεσή μας μάλλον επιβεβαιώθηκε και οι γλωσσικές δραστηριότητες φαίνεται να έχουν θετική επίδραση και να βοηθούν στην επίλυση των ασκήσεων του προγραμματισμού.

Τέλος, το 70% απάντησε θετικά («ΠΟΛΥ-ΑΡΚΕΤΑ») στο αν τους άρεσε το Scratch. Επίσης, το 70% των παιδιών απάντησε «ΠΟΛΥ» στο αν θα ξαναέπαιζε με αυτό. Σε συνδυασμό με τα θετικά στοιχεία που είχαμε από την προσωπική παρατήρησή, θεωρούμε ότι και η δευτερεύουσα υπόθεσή επιβεβαιώθηκε.

### **Περιορισμοί**

Ο πρώτος περιορισμός ήταν το σχετικά μικρό δείγμα (40 παιδιά), το οποίο θα έπρεπε να ήταν μεγαλύτερο, ώστε τα συμπεράσματά να ήταν πιο ασφαλή. Ο δεύτερος περιορισμός

ήταν γεωγραφικός, καθώς οι συμμετέχοντες ήταν από ένα συγκεκριμένο σχολείο και δεν υπήρχε δημογραφική ποικιλία, σε βάρος της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων. Ακόμα, υπήρξε και χρονικός περιορισμός, γι αυτό έγινε μόνο μία συνεδρία για κάθε τμήμα. Περισσότερες συνεδρίες και δραστηριότητες θα οδηγούσαν σε πιο ολοκληρωμένα στοιχεία. Τέλος, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η επιλογή της κλίμακας Likert 5 βαθμών ίσως να ήταν πιο ευρεία από όσο θα έπρεπε, καθώς επηρέασε την εγκυρότητα των στατιστικών ελέγχων και αναγκαστήκαμε να συμπτύξουμε τις κατηγορίες των απαντήσεων, για να έχουμε στατιστικά αποτελέσματα.

### **Συζήτηση - Μελλοντική έρευνα**

Τα παραπάνω συμπεράσματα έρχονται σε συμφωνία με τις απόψεις που διατυπώθηκαν σε εργασίες οι οποίες πρότειναν ότι η διδασκαλία του προγραμματισμού θα μπορούσε να δανειστεί στοιχεία, δραστηριότητες αλλά και στρατηγικές από τη διδασκαλία τη γλώσσας, είτε ως δεύτερη/ξένη είτε ως πρώτη (Baldwin & Macredie, 1999; Robertson & Lee, 1995; Solomon, 2004). Επίσης, βρίσκεται στην ίδια κατεύθυνση με απόψεις άλλων ερευνητών (Van Roy et al., 2003), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι ο προγραμματισμός θα πρέπει να διδάσκεται ως μια προέκταση των γνώσεων που έχουν τα παιδιά. Γνωρίζουμε, με βάση τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού, ότι η νέα γνώση θα πρέπει να οικοδομείται πάνω στην προϋπάρχουσα γνώση. Η μάθηση πρέπει να είναι εστιασμένη στην κατανόηση του περιεχομένου της διδασκαλίας και όχι στη μηχανική αποστήθισή του (Ben-Ari, 1998). Επιπρόσθετα, σε μεγαλύτερες ηλικίες, άλλοι ερευνητές τόνισαν τη σχέση της γλώσσας με τον προγραμματισμό και ισχυρίστηκαν ότι η επίδοση στη γλώσσα ήταν πιο συσχετισμένη με τις επιδόσεις στον προγραμματισμό, σε εισαγωγικά προπτυχιακά μαθήματα, σε σχέση με τα μαθηματικά (Rauchas et al., 2006). Θα μπορούσαμε λοιπόν, να προτείνουμε τη διδακτική της γλώσσας ως πηγή έμπνευσης για τη διδασκαλία του προγραμματισμού, κυρίως στις μικρές ηλικίες λόγω μεγαλύτερης εμπειρίας, αλλά και της πιο διεξοδικής έρευνας που γίνεται εδώ και πολλά χρόνια στο κομμάτι της διδακτικής της γλώσσας, σε σχέση με τη διδακτική του προγραμματισμού.

Τα παιδιά, δηλαδή, μαζί με τη μητρική και μια ξένη γλώσσα, θα μπορούσαν να διδάσκονται και τη «γλώσσα του υπολογιστή». Βασιζόμενοι στις δραστηριότητες και τη λογική από ένα εδραιωμένο γνωστικό αντικείμενο, τα παιδιά, με τρόπο πιο οικείο, θα μπορούσαν να μεταβούν στη διδασκαλία ενός καινούργιου αντικειμένου, όπως ο προγραμματισμός. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι μια τέτοια προσέγγιση είναι σύμφωνη με το ΕΑΕΠ και το ΔΕΠΠΣ, όπου η διαθεματικότητα παίζει καίριο ρόλο στη διδασκαλία διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων και οι ΤΠΕ, πέρα από ανεξάρτητο γνωστικό αντικείμενο, θεωρούνται και το κατεξοχήν εργαλείο για τη διδασκαλία άλλων μαθημάτων.

Επιπρόσθετα, η χρήση ενός ελκυστικού εργαλείου όπως το Scratch, το οποίο σύμφωνα με τη βιβλιογραφία και με βάση τα ευρήματα της συγκεκριμένης εργασίας αρέσει ιδιαίτερα στα παιδιά, θα ήταν ιδανική. Το συγκεκριμένο περιβάλλον έχει ιδιαίτερα πλεονεκτήματα και όλη η φιλοσοφία του, στηρίζεται στις απόψεις του Papert περί εποικοδομισμού (Papert, 1980) και ταιριάζει με τις έννοιες του «επαρκή προγραμματιστή» και της «επικοινωνιακής προσέγγισης» του προγραμματισμού που αναπτύξαμε στις εισαγωγικές ενότητες, οι οποίες έχουν ως στόχο τα παιδιά να μην είναι απλοί καταναλωτές και χειριστές των νέων τεχνολογιών, αλλά εμπνευστές και δημιουργοί.

Κλείνοντας, θεωρούμε ότι οι μαθητές, όπως βάζουν τις βάσεις στη γλώσσα για να καταστούν επαρκείς στις διαδικασίες της μάθησης, έτσι θα πρέπει να καταστούν επαρκείς στις νέες τεχνολογίες και στα επιμέρους αντικείμενα, όπως ο προγραμματισμός, ο οποίος είναι κατάλληλος για την εξάσκηση της δημιουργικότητας, της κριτικής σκέψης και της φαντασίας, όπως ακριβώς και η γλώσσα. Ίσως τελικά αυτά τα δύο αντικείμενα να μην είναι

τόσο άσχετα μεταξύ τους, σε αντίθεση με την στερεότυπη άποψη που επικρατεί τόσο στην κοινωνία όσο και στην επιστημονική κοινότητα.

## Αναφορές

- Baldwin, L.P., & Macredie, R.D. (1999). Beginners and programming: insights from second language learning and teaching. *Education and Information Technologies*, 4(2), 167-179.
- Ben-Ari, M. (1998). Constructivism in computer science education. *ACM SIGCSE Bulletin*, 30(1), 257-261.
- Clark, J., Rogers, M., & Spradling, C. (2011). Scratch the workshop and its implications on our world of computing. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 26(5), 235-243.
- Gans, P. (2010). The benefits of using scratch to introduce basic programming concepts in the elementary classroom: poster session. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 25(6), 235-236.
- Lai, A.-F., & Guo, S.-H. (2011). The flow and self-efficacy of sixth grade students under Scratch programming learning. *Proceedings of the 2011 International Conference on Electrical and Control Engineering* (pp. 6915-6919). Yichang: IEEE.
- Lane, H. C., & VanLehn, K. (2003). Coached program planning: Dialogue-based for novice program design. *Proceedings of the Thirty-Fourth Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE)* (pp. 148-152). ACM Press.
- Maloney, J. B. (2004). Scratch: A sneak preview. *Proceedings of the Second International Conference on Creating, Connecting, and Collaborating through Computing* (pp. 104-109). Kyoto.
- Morgado, L., Cruz, M., & Kahn, K. (2001). Working in ToonTalk with 4- and 5-year olds. *Proceedings of the IADIS International Conference e-Society 2003*, Vol. II, IADIS.
- Papert, S. (1980). *Mind-Storms, Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- Papert, S. (1993). *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. New York: Basic Books.
- Rauchas, S., Konidiaris, G., Rosman, B., & Sanders, I. (2006). Language performance at high school and success in first year computer science. *ACM SIGCSE '06*, 38(1), 398-402
- Resnick, M. (2002). Rethinking learning in the digital age. In G. Kirkman (ed.), *The Global Information Technology Report: Readiness for the Networked World* (pp. 32-37). Oxford University Press.
- Robertson, S.A., & Lee, M.P. (1995). Application of second natural language acquisition pedagogy to the teaching of programming languages - A research agenda. *ACM SIGCSE Bulletin*, 27(4), 9-12.
- Smith, D.C., & Cypher, A. (1998). Making programming easier for children. In A. Druin (ed.), *The Design of Children's Technology* (pp. 201-221). Morgan Kaufmann Publishers.
- Solomon, J. (2004). Programming as a second language. *Learning & Leading with Technology*, 32(4), 34-39.
- Tarkan, S., Sazawal, V., Druin, A., Golub, E., Bonsignore, E., & Walsh, G. (2010). Toque: designing a cooking-based programming language for and with children. *Proceedings of CHI' 10* (pp. 2417-2426). New York: ACM.
- Van der Maren, J. M. (1995). *Methodes de recherche pour l' education*. Montreal: Les Presses de l'Université de Montréal.
- Van Roy, P., Armstrong, J., Flatt, M., & Magnusson, B. (2003). The role of language in teaching programming. *ACM SIGCSE '03* (pp. 269-270). Nevada: ACM.
- Wilkins, J. S. (1972). *Linguistics in language teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wong, B.Y. (1985). Self-questioning instructional research: A review. *Review of Educational Research*, 55(2), 227-268.
- Βακάλη, Α., Γιαννόπουλος, Η., Ιωαννίδης, Ν., Κοιλίας, Χ., Μάλαμας, Κ., & Μανωλόπουλος, Ι. (1999). *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον. Βιβλίο Καθηγητή*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΥΠΕΠΘ.
- ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 20 Ιουνίου 2010, από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>.
- ΕΑΕΠ (2010). *Ενιαίο Αναμορφωμένο Πρόγραμμα Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 2 Σεπτεμβρίου 2010, από <http://www.pi-schools.gr/news/FEK-1139B-PS.pdf>.
- Εμβαλωτής, Α., Κατσής, Α., & Σιδερίδης, Γ. (2006). *Στατιστική Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Ιωάννινα.
- Εφόπουλος, Β., Ευαγγελίδης, Γ., Δαγδιδέλης, Β., & Κλεφτοδήμος, Α. (2005). Οι δυσκολίες των αρχάριων προγραμματιστών. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.) *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σ. 51-60). Κόρινθος.
- Κασκάλης, Θ. (2002). Προγραμματιστικά περιβάλλοντα προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας. Στο Α. Δημητρακοπούλου (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»* (σ. 279-288). Ρόδος: Εκδόσεις Καστανιώτη.
- Κολύβα-Μαχαίρα, Φ., & Μπόρα-Σέντα, Ε. (1998). *Στατιστική: Θεωρία και Εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Κόμης, Β., & Μικρόπουλος, Α. (2001). *Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. Πάτρα: ΕΑΠ.

- Κυρίδης, Α., Δρόσος, Β., & Ντίνας, Κ. (2003). *Η Πληροφοριακή-Επικοινωνιακή Τεχνολογία στην προσχολική και πρωτοσχολική εκπαίδευση: Το παράδειγμα της γλώσσας*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Μακράκης, Β. (2000). *Υπερμέσα στην εκπαίδευση: Μια κοινωνικο-εποικοδομιστική προσέγγιση*. Αθήνα: Μεταίχιμο.
- Μήτσης, Ν. (1996). *Η διδασκαλία του γλωσσικού μαθήματος*. Αθήνα: Gutenberg.
- Μπατοϊδής, Α. Δ. (2009). *Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων με το S.P.S.S. 15.0 - Πρόχειρες σημειώσεις*. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Μαθηματικών.
- Νικολός, Δ., & Κόμης, Β. (2011). Η δομή επιλογής στη γλώσσα προγραμματισμού Scratch: Μια μελέτη περίπτωσης με μαθητές Γυμνασίου. *Πρακτικά 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής* (σ. 11-22). Πάτρα.
- Ντίνας, Κ. (2009). Το ζήτημα της γλωσσικής διδασκαλίας από τον 20ο στον 21ο αιώνα. Θεωρία και Πράξη. *Παρουσίαση για το μάθημα: Προγράμματα Γλωσσικής Διδασκαλίας*. ΠΜΣ Τμήματος Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.
- Φεσάκης, Γ., & Σεραφείμ, Κ. (2009). Μάθηση προγραμματισμού ΗΥ από εκκολαπτόμενους εκπαιδευτικούς με το Scratch. *1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*. Βόλος.
- Χασανίδης, Δ., & Μπράτιτσης, Θ. (2010). Μαθήματα αλγοριθμικής σκέψης στη Γ' Λυκείου, με χρήση του Scratch: Μια πρόταση διδασκαλίας της δομής επιλογής. Στο Μ. Γρηγοριάδου (επιμ.). *Πρακτικά 5ου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής*, (σ. 25-30). Αθήνα.
- Χασανίδης, Δ., Ντίνας, Κ., Μπράτιτσης, Θ., Στάμου, Α., & Γκόγκου, Χ. (2012). Διαθεματική πρόταση διδασκαλίας για το μάθημα ΤΠΕ της ΣΤ' Δημοτικού με χρήση γλωσσικών δραστηριοτήτων και του περιβάλλοντος Scratch. Στο Θ. Μπράτιτσης (επιμ.). *Πρακτικά 6ου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής* (σ. 171-180). Φλώρινα.

Αναφορά στο άρθρο ως: Χασανίδης, Δ. , Ντίνας, Κ., Μπράτιτσης, Θ., Στάμου, Α., & Γκόγκου, Χ. (2013). Επικοινωνιακή γλωσσική διδασκαλία και διδακτική της Πληροφορικής στο δημοτικό σχολείο: Μια διαθεματική προσέγγιση σε παιδιά ΣΤ' Δημοτικού με χρήση του εργαλείου Scratch. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 6(3), 137-160.

<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>