

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2016)

8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής



10^ο

Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο
Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση

<http://hcicte2016.etpe.gr>

8^ο

Πανελλήνιο Συνέδριο
Διδακτική της πληροφορικής

<http://didinfo2016.etpe.gr>

Ιωάννινα, 23-25 Σεπτεμβρίου 2016
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Συνεδριακό Κέντρο «Κάρολος Παπούλιας»



Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Σχολή Επιστημών Αγωγής

«Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση»
«Εργαστήριο Νέων Τεχνολογιών και Εκπαίδευσης από Απόσταση»
Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής



Η οικοδόμηση της έννοιας του «μηνύματος» στη γλώσσα Προγραμματισμού ScratchJr από μαθητές 5-7 ετών

Σεβαστιανή Τουλουπάκη, Μαρία-Ελένη Κωνσταντινοπούλου, Δημήτρης Νικολός, Georges-Louis Baron, Βασίλης Κόμης

Η οικοδόμηση της έννοιας του «μηνύματος» στη γλώσσα Προγραμματισμού ScratchJr από μαθητές 5-7 ετών

Σεβαστιανή Τουλουπάκη¹, Μαρία-Ελένη Κωνσταντινοπούλου², Δημήτρης Νικολός², Georges-Louis Baron¹, Βασίλης Κόμης²
sevina.touloupaki@gmail.com, marilou5245@gmail.com, dnikolos@gmail.com
georges-louis.baron@paris5.sorbonne.fr, komis@upatras.gr

¹ Faculté des sciences humaines et sociales - Sorbonne, Université Paris V René Descartes

² Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εξετάζει τη δυνατότητα οικοδόμησης της έννοιας των μηνυμάτων, όπως αυτή υποστηρίζεται από το λογισμικό ScratchJr, από παιδιά 5 έως 7 ετών. Η έρευνα διεξήχθη σε Ελλάδα και Γαλλία, στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος DALIE. Στην έρευνα συμμετείχαν 10 μαθητές νηπιαγωγείου (Ελλάδα) και 12 μαθητές πρώτης δημοτικού (Γαλλία). Το παρόν άρθρο συνοψίζει τα ευρήματα από την ανάλυση των βιντεοσκοπήσεων, καθώς και των τελικών έργων των μαθητών, σε ένα πρόβλημα αξιολόγησης με τη χρήση των εντολών «στέλνω μήνυμα» και «ανοίγω μήνυμα» του ScratchJr. Όπως φαίνεται από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, η έννοια του μηνύματος ως προγραμματιστική εντολή στο ScratchJr μπορεί να γίνει κατανοητή από παιδιά 5 έως 7 ετών, καθώς και να χρησιμοποιηθεί λειτουργικά από αυτά για την επίλυση ενός προβλήματος.

Λέξεις κλειδιά: Διδακτική Προγραμματισμού, ScratchJr, μήνυμα, προσχολική ηλικία, πρώτη σχολική ηλικία, οπτικός Προγραμματισμός.

Εισαγωγή

Το λογισμικό ScratchJr

Το λογισμικό ScratchJr (<https://www.scratchjr.org>) φαίνεται να καλύπτει το κενό της προγραμματιστικής δραστηριότητας στην προσχολική και την πρώτη σχολική (παιδιά 5 έως 7 ετών). Στο περιβάλλον αυτό, τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα, να κατασκευάζουν παιχνίδια και διαδραστικές ιστορίες σε ένα πλαίσιο ανάπτυξης της δημιουργικής έκφρασης (Bers & Resnick, 2015). Το ScratchJr είναι εμπνευσμένο από το Scratch, ωστόσο υπήρξε αναδιαμόρφωση της γλώσσας Προγραμματισμού, του περιβάλλοντος εργασίας, καθώς και των αντικειμένων - χαρακτήρων, με σκοπό να είναι κατάλληλο για το γνωστικό, ατομικό, κοινωνικό και συναισθηματικό επίπεδο των παιδιών ηλικίας από 5 έως 7 ετών. Το ScratchJr διαφοροποιείται και ως προς το υπολογιστικό μέσο καθώς, σε αντίθεση με το Scratch, λειτουργεί προς το παρόν μόνο με χρήση φορητής συσκευής και ο χρήστης αλληλεπιδρά με το περιβάλλον μέσω της οθόνης αφής και της ενέργειας «σύρε και άφησε». Το περιβάλλον της γλώσσας αποτελείται από έναν συνδυασμό εικόνων και λέξεων, μέσα από τις οποίες προβάλλονται στοιχεία αλφαριθμητισμού και αριθμητικής. Το παιδί δεν χρειάζεται να ξέρει να διαβάζει τις εντολές, καθώς στο ScratchJr δίνονται μέσω εικόνων σε εικονίδια παζλ (blocks) ενώ κάθε κατηγορία εντολής έχει το δικό της χρώμα. Το σύνολο των διαθέσιμων εντολών είναι πολύ μικρότερο από το Scratch, ενώ το σχήμα τους αποτρέπει από τυχόν λάθη μη συμβατής σύνδεσης μεταξύ τους.

Έρευνες με το ScratchJr

Το ερευνητικό ενδιαφέρον γύρω από την εισαγωγή των παιδιών στον Προγραμματισμό και στην ψηφιακή δημιουργία ήδη από την προσχολική ηλικία έχει ενταθεί τα τελευταία χρόνια. Οι Flannery et al. (2015) παρουσιάζουν τους στόχους, τις προκλήσεις καθώς και τη γενικότερη φιλοσοφία γύρω από τη δημιουργία της γλώσσας Προγραμματισμού ScratchJr. Οι Olabe et al. (2015) προτείνουν μια σειρά από κριτήρια και κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την παιδαγωγική αξιοποίησή του από τους εκπαιδευτικούς και τη δημιουργία εργαλείων αξιολόγησης της γνώσης που παρέχει. Το ScratchJr αποτέλεσε τη βάση για τη διεξαγωγή της έρευνας των Portelance et al. (2015), η οποία μελέτησε ένα εκπαιδευτικό σενάριο διάρκειας έξι εβδομάδων, στο οποίο εξήντα δύο μαθητές τριών τάξεων της Βοστώνης (τάξη νηπιαγωγείου, Α' και Β' δημοτικού) διδάχτηκαν πώς να χρησιμοποιούν τις εντολές του λογισμικού, προκειμένου να επικοινωνήσουν και να εκφραστούν. Στο πλαίσιο της διατριβής του, ο Portelance (2015) παρουσιάζει μια τεχνική αξιολόγησης της εκμάθησης της υπολογιστικής σκέψης από παιδιά ηλικίας 7 ετών, με τη βοήθεια του ScratchJr. Κατά τη διάρκεια αυτού του εκπαιδευτικού προγράμματος, εξήντα δυο μαθητές Β' δημοτικού διδάχτηκαν βασικές έννοιες υπολογιστικής σκέψης κάνοντας χρήση του ScratchJr, τις οποίες αξιοποίησαν προκειμένου να δημιουργήσουν με το λογισμικό τα δικά τους κολάζ, τις δικές τους ιστορίες και παιχνίδια.

Οι Baron και Τουλουράκη (2015) προτείνουν ένα εκπαιδευτικό σενάριο έξι παρεμβάσεων, στο οποίο έξι παιδιά Α' δημοτικού σε προάστιο του Παρισιού καλούνται να μάθουν βασικές έννοιες Προγραμματισμού, όπως η ακολουθία, η επανάληψη και τα μηνύματα με ScratchJr. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι το ScratchJr είναι ένα περιβάλλον το οποίο δύναται, μέσα στο πλαίσιο ενός οργανωμένου εκπαιδευτικού σεναρίου, να εισάγει αποτελεσματικά μαθητές πρώτης δημοτικού σε θεμελιώδεις έννοιες Προγραμματισμού. Οι Papadakis et al. (2016), παρουσιάζουν πιλοτική έρευνα με 43 μαθητές νηπιαγωγείου από όπου προκύπτει ότι παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι δυνατό, μέσα σε ένα κατάλληλα οργανωμένο πλαίσιο, να μάθουν προγραμματισμό.

Η έννοια του μηνύματος στο ScratchJr

Στο ScratchJr τα σενάρια των χαρακτήρων εκτελούνται ταυτόχρονα και όχι με τη σειρά. Ο μαθητής θα πρέπει να έχει στη διάθεσή του μηχανισμούς για τον έλεγχο αυτής της σειράς ώστε να επιτύχει τα αποτελέσματα που θέλει. Ένας τέτοιος μηχανισμός είναι τα μηνύματα, που προσομοιάζουν το σύγχρονο πέρασμα μηνυμάτων (synchronous message passing) που ανήκει στο παράδειγμα των ταυτόχρονων γλωσσών Προγραμματισμού (Ben-Ari, 1996). Υπάρχουν δύο εντολές μηνυμάτων α) η «αποστολή μηνύματος», η οποία στέλνει ένα μήνυμα συγκεκριμένου χρώματος και β) η «έναρξη κώδικα με τη λήψη μηνύματος», με την οποία το σενάριο ξεκινά όποτε ένα μήνυμα συγκεκριμένου χρώματος έχει αποσταλεί. Η σύνταξη της εντολής αποστολής μηνύματος γίνεται μέσα σε ένα σενάριο σαν μια οποιαδήποτε εντολή ScratchJr. Η μόνη παράμετρος της εντολής αυτής είναι το χρώμα του μηνύματος. Η εντολή της έναρξης με το μήνυμα είναι εντολή εκκίνησης συμβάντος και συντάσσεται στην αρχή ενός άλλου σεναρίου, η μόνη παράμετρος είναι το χρώμα του μηνύματος. Σημσιολογικά, όταν η εκτέλεση του προγράμματος φτάσει στην αποστολή ενός μηνύματος συγκεκριμένου χρώματος, στέλνεται το μήνυμα και ξεκινούν ταυτόχρονα τα σενάρια που έχουν πρώτη την αντίστοιχη εντολή λήψης μηνύματος (Ben-Ari, 1996). Από συντακτική άποψη, η εντολή μηνύματος στο ScratchJr είναι απλή, παρότι απαιτεί τη χρήση ενός ζεύγους πλακιδίων (blocks) σε δύο διαφορετικά σενάρια. Από σημασιολογική άποψη

φαίνεται να παρουσιάζει γνωστικές δυσκολίες. Το θέμα αυτό αναλύεται στην παρούσα εργασία.

Μεθοδολογία

Η έρευνα μελετά ένα προγραμματιστικό περιβάλλον, εντάσσεται στη σχεδιαστική έρευνα (design based) και διενεργείται σε πραγματικές συνθήκες. Χρησιμοποιεί ποιοτική μέθοδο, προσπαθώντας να περιγράψει και να ερμηνεύσει το υπό μελέτη φαινόμενο. Ειδικότερα εφαρμόζει τη μελέτη περίπτωσης (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Οι «περιπτώσεις» στις οποίες επικεντρώνεται, αφορούν μια ομάδα παιδιών νηπιαγωγείου (Ελλάδα) και μια ομάδα παιδιών Α΄ δημοτικού (Γαλλία) και γίνεται προσπάθεια παραγωγής μιας γενικής περιγραφής των βιωμάτων και των σκέψεών τους. Η έρευνα υιοθετεί το ερμηνευτικό παράδειγμα, κατά το οποίο η κατάσταση εξετάζεται μέσα από τους ίδιους τους συμμετέχοντες. Η έρευνα έγινε στο πλαίσιο του έργου DALIE (<http://www.unilim.fr/dalie>), με τα πανεπιστήμια Limoges, Cergy-Pontoise και Paris Descartes στη Γαλλία και το Πανεπιστήμιο Πατρών στην Ελλάδα.

Το δείγμα

Στη Γαλλία η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ένα σχολείο στα περίχωρα του Παρισιού με δείγμα 12 παιδιά Α΄ Δημοτικού (8 κορίτσια, 4 αγόρια). Τα παιδιά επιλέχθηκαν από τη δασκάλα της τάξης, καθώς ήταν τα μόνα των οποίων οι γονείς έδωσαν γραπτή συγκατάθεση για συμμετοχή στην έρευνα. Η έρευνα διήρκεσε ένα μήνα και διεξήχθη από την πρώτη ερευνήτρια. Τα παιδιά που επιλέχθηκαν αντιπροσωπεύουν σύμφωνα με τη δασκάλα όλο το εκπαιδευτικό φάσμα. Τα παιδιά εργάστηκαν ατομικά σε ομάδες των τεσσάρων, όπου κάθε παιδί είχε το δικό του τάμπλετ. Η δασκάλα δεν συμμετείχε στο εγχείρημα.

Στην Ελλάδα η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ένα κλασσικό διθέσιο νηπιαγωγείο της Πάτρας. Συμμετείχαν 10 παιδιά, εκ των οποίων όλα ήταν νήπια (5 κορίτσια, 5 αγόρια). Το συγκεκριμένο δείγμα ήταν επιλογή της νηπιαγωγού και αντιπροσώπευε παιδιά με υψηλό γνωστικό επίπεδο, σύμφωνα με τη νηπιαγωγό, αλλά και παιδιά μεσαίου γνωστικού επιπέδου. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από τη δεύτερη ερευνήτρια, ενώ η νηπιαγωγός της τάξης δεν είχε ενεργό ρόλο. Υλοποιήθηκε εντός της τάξης και διήρκεσε 4 μέρες.

Τεχνικές και εργαλεία συλλογής δεδομένων

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν συμμετοχική παρατήρηση και ημι-δομημένες συνεντεύξεις (προ-τεστ, μετα-τεστ). Τα δεδομένα αντλήθηκαν σε τρεις φάσεις. Καταρχήν καταγράφηκαν οι ιδέες των παιδιών, αναφορικά με την έννοια των μηνυμάτων στο ScratchJr πριν και μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου (προ-τεστ και μετά-τεστ). Στη συνέχεια, κατά τη διάρκεια της υλοποίησης των σεναρίων, οι ενέργειες των παιδιών καταγράφηκαν με βίντεο και τα έργα αποθηκεύτηκαν για περαιτέρω επεξεργασία. Τέλος, καταγράφηκαν οι παρατηρήσεις των ερευνητριών κατά τη διαδικασία.

Το εκπαιδευτικό σενάριο

Το ελληνικό εκπαιδευτικό σενάριο αναπτύχθηκε με βάση το γνωστικό επίπεδο, τις ανάγκες των παιδιών αυτής της ηλικίας, αλλά και τις αρχές του προγράμματος για το νηπιαγωγείο. Πιο συγκεκριμένα, το σενάριο αποτελείται από δύο δραστηριότητες ανίχνευσης (προ-τεστ και δραστηριότητα κατά την οποία τα παιδιά βλέπουν εκτέλεση έτοιμων σεναρίων με τις νέες εντολές, προσπαθώντας να μαντέψουν τη λειτουργία τους). Στη συνέχεια, διεξάγονται

τρεις δραστηριότητες διδασκαλίας. Η δραστηριότητα εμπέδωσης και η δραστηριότητα αξιολόγησης στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος, μέσω της χρήσης των εντολών μηνυμάτων. Επίσης ως αξιολόγηση δίνεται και το μετα-τεστ, με τις ίδιες ερωτήσεις που είχε και το προ-τεστ.

Το εκπαιδευτικό σενάριο που εφαρμόστηκε στη Γαλλία έχει ομοιότητες με το ελληνικό, σε ό,τι αφορά το βασικό σκελετό, είναι όμως μικρότερης κλίμακας, καθώς αποτελεί τμήμα μόνο μιας ολόκληρης διδακτικής πρότασης, η οποία προοριζόταν για μαθητές χωρίς πρότερη γνώση του Scratch Jr. Περιλαμβάνει δυο δραστηριότητες ανίχνευσης, μια εμπέδωσης και μια αξιολόγησης στην ίδια ακριβώς λογική με αυτήν του ελληνικού σεναρίου. Η δημιουργία του σεναρίου στηρίχτηκε στα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που περιγράφουν τις εμπειρίες παιδιών πρώτης σχολικής ηλικίας με τον Προγραμματισμό.

Στόχος της έρευνας

Η έρευνα εντάσσεται σε ένα γενικότερο πλαίσιο μελέτης για τη διδασκαλία και τη μάθηση της Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (ερευνητικό έργο DALIE). Στο παρόν άρθρο αναλύονται τα δεδομένα από τις βιντεοσκοπημένες προσπάθειες των μαθητών να επιλύσουν το τελικό πρόβλημα αξιολόγησης σχετικά με την έννοια του μηνύματος, και από τα τελικά έργα τους. Στόχος της έρευνας είναι να εξεταστεί ο βαθμός οικοδόμησης της έννοιας των μηνυμάτων από τα παιδιά. Για το λόγο αυτό καταρτίστηκε ένα κοινό πλαίσιο κωδικοποίησης, το οποίο συγκεντρώνει όλες τις περιπτώσεις στα δυο δείγματα που μελετήθηκαν.

Αποτελέσματα

Πλαίσιο κωδικοποίησης

Αναλύοντας τα τελικά έργα των παιδιών (η εκφώνηση της δραστηριότητας αξιολόγησης παρουσιάζεται στο Παράρτημα) προκύπτουν τρεις διαφορετικοί τύποι οικοδόμησης της γνώσης: πλήρης, μερική και ατελής οικοδόμηση. Για να συγκροτηθούν οι συγκεκριμένες κατηγορίες, ορίστηκαν κριτήρια, τα οποία πρέπει να πληροί ένα έργο ώστε να χαρακτηριστεί πλήρες. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 1 τα κριτήρια πλήρους οικοδόμησης είναι τρία (Α, Β, Γ) για το ελληνικό δείγμα και δυο (Α, Β) για το γαλλικό, και αυτό γιατί στην έρευνα που διεξήχθη στη Γαλλία, δεν διδάχτηκε το χρώμα στα μηνύματα. Η κατανομή των έργων στις παραπάνω κατηγορίες έγινε με καταμέτρηση του αριθμού των κριτηρίων που πληρούσε κάθε έργο. Επιπλέον, για να πληρούνται τα κριτήρια Α και Β, πρέπει να πληρούνται και τα δυο τους σκέλη, δηλαδή τόσο η θέση στην οποία βρίσκεται η εντολή μήνυμα, όσο και ο χαρακτήρας στο πρόγραμμα του οποίου αυτή χρησιμοποιείται.

Πίνακας 1. Κριτήρια πλήρους οικοδόμησης της έννοιας των μηνυμάτων

Νηπιαγωγείο (5-6 ετών)	Α' Δημοτικού (6-7 ετών)
Α. Η εντολή «στέλνω μήνυμα» βρίσκεται ως 4η εντολή στο σενάριο προγραμματισμού του χαρακτήρα του βάτραχου.	Α. Η εντολή «στέλνω ένα μήνυμα» εμφανίζεται τέταρτη κατά σειρά στο σενάριο του χαρακτήρα παιδιού.
Β. Η εντολή «ανοίγω μήνυμα» τοποθετείται στην αρχή του σεναρίου του ανθρώπινου χαρακτήρα	Β. Η εντολή «λαμβάνω ένα μήνυμα» βρίσκεται στην αρχή του σεναρίου του χαρακτήρα
Γ. Οι δυο παραπάνω εντολές μηνυμάτων έχουν το ίδιο χρώμα	πεταλούδα.

Στον Πίνακα 2 διακρίνονται οι περιπτώσεις που απαντώνται σε κάθε δείγμα και πως αυτές κατανέμονται στις παραπάνω κατηγορίες. Τα κριτήρια που αναφέρονται σε κάθε κατηγορία είναι αυτά που πληρούνται κάθε φορά. Για παράδειγμα στη μερική οικοδόμηση για το ελληνικό δείγμα συναντάμε δυο περιπτώσεις, μια στην οποία πληρούνται τα κριτήρια Α και Γ και μία στην οποία πληρούνται τα Β και Γ. Η στήλη «Αριθμός» αντιστοιχεί στον αριθμό των μαθητών κάθε κατηγορίας.

Πίνακας 2. Τύποι οικοδόμησης της γνώσης

Τύποι οικοδόμησης	Παιδιά 5-6 ετών	Αριθμός	Παιδιά 6-7 ετών	Αριθμός
Πλήρης	A & B & Γ	6	A & B	8
Μερική	A & Γ	2	B	3
	B & Γ	1		
Ατελής	Γ	1	—	1
Σύνολο	—	10	—	12

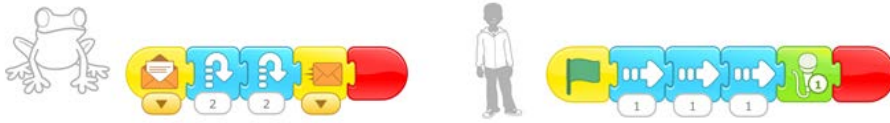
Ανάλυση έργων και βιντεοσκοπήσεων

Σχολείο Ελλάδας

Αναλύοντας τα βίντεο των σωστών έργων, η μόνη παρατήρηση στην οποία αξίζει να αναφερθούμε και εμπίπτει στα έργα της ελληνικής μελέτης περίπτωσης, είναι το γεγονός ότι τα παιδιά επέλεξαν και εισήγαγαν ως αρχική εντολή στο σενάριο του ανθρώπου, αυτή της πράσινης σημαίας και όχι την εντολή «ανοίγω μήνυμα». Μετά από δοκιμή των σεναρίων και αφού αυτά δεν «έτρεχαν» διαδοχικά, κατανοούσαν το λάθος τους και το διόρθωναν. Η περίπτωση αυτή ανταποκρίνεται στα 5 από τα 6 παιδιά που εκτέλεσαν σωστά το έργο αξιολόγησης. Η ανάλυση των βίντεο των έργων μερικής και ατελούς οικοδόμησης δίνει τα παρακάτω αξιοσημείωτα λάθη των παιδιών κατά τη διάρκεια επίλυσης του προβλήματος: α) Αντίθετη χρήση εντολών μηνυμάτων («στέλνω μήνυμα» στο σενάριο του ανθρώπου & «ανοίγω μήνυμα» στο σενάριο του βάτραχου), β) Τοποθέτηση εντολής «στέλνω μήνυμα» σε λανθασμένη θέση μέσα στο σενάριο του βάτραχου, γ) Διαφορετικά χρώματα μηνυμάτων και δ) Τοποθέτηση δύο εντολών μηνυμάτων σε ένα σενάριο. Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφέρουμε το γεγονός ότι τα παιδιά ενώ επαναλάμβαναν τη διατύπωση του προβλήματος, όπως την διατύπωνε και η ερευνήτρια, δεν προέβαιναν στις κατάλληλες ενέργειες. Δεν υπήρχε δηλαδή σύνδεση σκέψης/λόγου και πράξης. Στο Σχήματα 1 και 2 δίνονται παραδείγματα σεναρίων πλήρους και ατελούς οικοδόμησης της έννοιας των μηνυμάτων.



Σχήμα 1. Παράδειγμα σεναρίου πλήρους οικοδόμησης



Σχήμα 2. Παράδειγμα σεναρίου ατελούς οικοδόμησης

Σχολείο Γαλλίας

Αναλύοντας αφενός τις βιντεοσκοπημένες προσπάθειες των παιδιών για την επίλυση του κοινού προβλήματος αξιολόγησης και αφετέρου τα τελικά τους έργα, μπορούμε να συγκεντρώσουμε τα εξής συμπεράσματα, αναφορικά με την έννοια των μηνυμάτων και τον βαθμό κατανόησής της από τα παιδιά. Σε ένα πρώτο στάδιο αξίζει να αναφερθούμε στις διαφορετικές στρατηγικές που αναπτύσσουν τα παιδιά προκειμένου να δώσουν λύση στο πρόβλημα που τους τέθηκε. Η ομάδα παιδιών που επιλύει σωστά το πρόβλημα διακρίνεται από το γεγονός ότι ακολουθεί μια συγκεκριμένη πορεία όσον αφορά τον προγραμματισμό των δυο χαρακτήρων με χρήση των μηνυμάτων. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά που επιλύουν σωστά το πρόβλημα, οκτώ στον αριθμό, ξεκινούν πάντα από τον προγραμματισμό του χαρακτήρα «παιδί» στον οποίο προσθέτουν την εντολή «στέλνω ένα μήνυμα» και μετά περνούν στον χαρακτήρα «πεταλούδα», του οποίου το πρόγραμμα εκκινούν με την εντολή «ανοίγω μήνυμα». Αυτή η πορεία επίλυσης προβλήματος πιθανολογούμε ότι φανερώνει τη συλλογιστική πορεία των παιδιών, αναφορικά με το πώς διαδραματίζεται τελικά η ανταλλαγή των μηνυμάτων μεταξύ δυο χαρακτήρων. Είναι πιθανό δηλαδή να έχουν κατανοήσει την σειρά με την οποία εκτελείται η ανταλλαγή μηνυμάτων και άρα και την λογική του ότι η εντολή «στέλνω ένα μήνυμα» δεν θα μπορούσε παρά να προηγείται της εντολής «ανοίγω μήνυμα». Δεδομένου ότι στο λογισμικό ScratchJr οι χαρακτήρες εκτελούν ταυτόχρονα τα σενάρια τους, μπορούμε να πούμε ότι οι μαθητές κάνουν σωστή χρήση του μηχανισμού των μηνυμάτων, καθώς καθορίζουν οι ίδιοι τη σειρά με την οποία θα εκκινήσουν τα σενάρια τους οι δυο χαρακτήρες. Αυτό προϋποθέτει να έχουν κατανοήσει πως γίνεται η ταυτόχρονη εκκίνηση των σεναρίων δύο χαρακτήρων, δηλαδή τη λειτουργία της πράσινης σημαίας και να έχουν επιλύσει τη γνωστική σύγκρουση αναφορικά με τον τρόπο εκκίνησης ενός σεναρίου. Πρέπει δηλαδή να έχουν αντιληφθεί ότι όταν χρησιμοποιούν τον μηχανισμό των μηνυμάτων, ο χαρακτήρας που ξεκινά πρώτος έχει στην αρχή του προγράμματός του την πράσινη σημαία και είναι αυτός που στέλνοντας το μήνυμα στον δεύτερο θα καθορίσει τη χρονική στιγμή εκκίνησης του σεναρίου του. Θα πρέπει επίσης να έχουν αντιληφθεί ότι ο δεύτερος χαρακτήρας ξεκινά το σενάριό του με την εντολή «ανοίγω μήνυμα» και όχι με την πράσινη σημαία (γνωστική σύγκρουση). Στη συνέχεια συναντάμε μια ομάδα παιδιών, τέσσερα στον αριθμό (C, E, Y & H), που οικοδομούν μερικώς ή και ατελώς την έννοια των μηνυμάτων. Η συγκεκριμένη ομάδα παιδιών μας βοηθά να αντιληφθούμε τα σημεία στα οποία έγκεινται οι δυσκολίες για την κατανόηση της έννοιας, καθώς φωτίζει τις παρερμηνείες και τα λάθη. Όπως άλλωστε γνωρίζουμε, τα λάθη στην εκπαιδευτική διαδικασία τροφοδοτούν τον εκπαιδευτικό με σημαντικές πληροφορίες, σχετικά με τον τρόπο σκέψης του μαθητή. Εδώ, λοιπόν, διαπιστώνουμε ότι τα δυο από αυτά τα παιδιά (C & E), ενώ χρησιμοποιούν σωστά την εντολή «ανοίγω μήνυμα», εντούτοις δυσκολεύονται στη χρήση της εντολής «στέλνω μήνυμα». Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά κάνουν λάθος, είτε στη θέση στην οποία τοποθετούν την εντολή, είτε στον χαρακτήρα στον οποίο την χρησιμοποιούν. Πιθανολογούμε στο σημείο αυτό ότι η μορφολογία της εντολής «ανοίγω μήνυμα» είναι τέτοια που τα καθοδηγεί

σε ότι αφορά τη θέση της στο σενάριο του χαρακτήρα. Οι C και E χρησιμοποιούν επίσης την εντολή «στέλνω μήνυμα» και στους δυο χαρακτήρες. Η C και ο Υ μάλιστα δημιουργούν ζεύγος με τις εντολές «στέλνω μήνυμα» και «ανοίγω μήνυμα» και τις τοποθετούν στην αρχή του σεναρίου του ενός (C) ή και των δυο χαρακτήρων(Υ). Συναντάμε όμως και μια μικρή ομάδα παιδιών (H & Υ) που δεν χρησιμοποιούν καν την μια από τις δυο εντολές. Η μαθήτρια H δεν χρησιμοποιεί καθόλου την εντολή «στέλνω μήνυμα» στο έργο της, ενώ ο μαθητής Υ χρησιμοποιεί την εντολή «ανοίγω μήνυμα» κατά τη διάρκεια της βιντεοσκοπήσης, αλλά στο τέλος επιλέγει να την αφαιρέσει τελείως από το έργο του. Υπάρχουν επίσης δυο παιδιά, ο E και η H που αλλάζουν το χρώμα των μηνυμάτων, παρόλο που κάτι τέτοιο δεν είχε διδαχτεί από την ερευνήτρια. Στα Σχήματα 3 και 4 δίνονται παραδείγματα σεναρίων πλήρους και ατελούς οικοδόμησης της έννοιας των μηνυμάτων.



Σχήμα 3. Παράδειγμα σεναρίου πλήρους οικοδόμησης



Σχήμα 4. Παράδειγμα σεναρίου ατελούς οικοδόμησης

Συζήτηση

Στην παρούσα έρευνα γίνεται μια προσπάθεια κατανόησης του τρόπου με τον οποίο μικρά παιδιά (5 - 7 ετών) οικοδομούν την έννοια του «μηνύματος» στο ScratchJr. Η έρευνα έλαβε χώρα σε δύο σχολεία (νηπιαγωγείο και δημοτικό) και εξετάζει, χωρίς όμως να συγκρίνει, τις ιδιαιτερότητες των δύο διδακτικών καταστάσεων. Στόχος της ήταν αφενός η μελέτη της οικοδόμησης μιας προγραμματιστικής έννοιας «μήνυμα», και η κατανόηση των λαθών που κάνουν τα παιδιά για την έννοια αυτή. Λόγω του ποιοτικού της χαρακτήρα, δεν έγιναν συγκρίσεις ανάμεσα στις δύο ομάδες, ενώ οι διδακτικές συνθήκες προσαρμόστηκαν στις εκάστοτε καταστάσεις και δεν έγινε προσπάθεια ομογενοποίησης. Ανακεφαλαιώνοντας, όπως φαίνεται από την ανάλυση των βιντεοσκοπήσεων και των τελικών έργων, μαθητές προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας (5-7 ετών), σε εν γένει διαφορετικές συνθήκες εργασίας, μπορούν να κατανοήσουν την έννοια των μηνυμάτων και να την χρησιμοποιήσουν λειτουργικά για να επιλύσουν ένα πρόβλημα που τους δίνεται. Σημαντικό είναι, επίσης, να τονίσουμε ότι στο πλαίσιο του επαναληπτικού χαρακτήρα της βασισμένης στο σχεδιασμό ερευνητικής μεθοδολογίας, οι διδακτικές προτάσεις που αναφέρονται παραπάνω καλό θα ήταν να αξιολογηθούν εκ νέου με στόχο την περαιτέρω βελτίωσή τους. Ενδέχεται, επίσης, η χρήση ενός μεγαλύτερου δείγματος να εξασφαλίσει πιο αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα, τα οποία μας στερεί το μικρό δείγμα που είχαμε στη διάθεσή μας.

Αναφορές

- Ben-Ari, M. (1996). *Understanding programming languages*. John Wiley & Sons, Inc.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
- DALIE επίσημη ιστοσελίδα (χ.χ.ε.). <http://www.unilim.fr/dalie>.
- Olabe, J. C., Basogan, X., Olabe, M., (2015). HelloScratchJr.org: Curricular Design and Assessment Tools to Foster the Integration of ScratchJr and Computational Thinking into K-2 Classrooms, in *Proceedings of 7th international Scratch conference*, August 12-15, 2015, Amsterdam, pp. 31-41.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M. and Zaranis, N. (2016) 'Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: a case study', *Int. J. Mobile Learning and Organisation*, Vol. 10, No. 3, pp.187-202.
- Portelance, D. J. (2015). *Code and Tell: An exploration of peer interviews and computational thinking with ScratchJr in the early childhood classroom*. Tufts University. Retrieved from https://ase.tufts.edu/DevTech/resources/Theses/DPortelance_2015.pdf.
- Portelance, D. J., Strawhacker, A. L., & Bers, M. U. (2015). Constructing the ScratchJr programming language in the early childhood classroom. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-16. <http://doi.org/10.1007/s10798-015-9325-0>.
- Resnick, M., Kazakoff, E. R., Bonta, P., Silverman, B., Bers, M. U., & Flannery, L. P. (2013). *Designing ScratchJr: Support for Early Childhood Learning Through Computer Programming* (p. 10). New York, NY, USA. Retrieved from http://ase.tufts.edu/DevTech/publications/scratchjr_idc_2013.pdf.
- ScratchJr επίσημη ιστοσελίδα (χ.χ.ε.). <http://www.scratchjr.org>.
- ScratchJr (ομάδα δημιουργίας του περιβάλλοντος). *ScratchJr: Computer programming in early childhood education as a pathway to academic readiness and success*. Retrieved from <http://web.media.mit.edu/~mres/proposals/ScratchJr-draft.pdf>.
- Scratch wiki (χ.χ.ε.). *Scratch Jr*. <http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/ScratchJr>.
- Touloupaki, S., Baron, G.-L. (2015) *Programmation à l'école primaire? Une approche exploratoire en cycle 2*, In *actes provisoires du colloque eTIC2*. Reterived 30th July from <http://colloque-etic.fr/media/pdf/24.pdf>.

Παράρτημα

Πρόβλημα αξιολόγησης

Ελλάδα

Το βατραχάκι θα πρέπει να ξεκινήσει πρώτο και να χοροπηδήσει 2 φορές. Μετά ειδοποιεί τον άνθρωπο να ξεκινήσει. Ο άνθρωπος ξεκινάει να πλησιάζει το βατραχάκι και του λέει «γεια σου βατραχάκι». Αφού τελειώσει ο άνθρωπος, το βατραχάκι συνεχίζει και χοροπηδάει άλλη μία φορά και κάνει «κουάς κουάς».

Γαλλία

Ένα παιδί κινείται μέχρι να φτάσει στο κέντρο του κύκλου στα αριστερά του. Μόλις το παιδί φτάσει στο εσωτερικό του κύκλου, η πεταλούδα ξεκινάει να κατεβαίνει μέχρι να ακουμπήσει στο χορτάρι που βρίσκεται κάτω από το δέντρο.



Σχήμα 5. Σκηνή προβλήματος αξιολόγησης (Γαλλία)