Οι αντιλήψεις παιδιών προσχολικής ηλικίας σχετικά με τη διεπιφάνεια χρήστη του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch Jr

Ελένη-Μαρία Κωνσταντινοπούλου[1], Βασίλης Κόμης[2], Κωνσταντίνος Λαβίδας[2] , Μισιρλή Αναστασία[2], Φιλιππίδη Ανδρομάχη[2], Λαβαζού Αντωνία[2], Τσουράπη Χρύσα-Αγνή[2]

marilou5245@gmail.com, komis@upatras.gr, lavidas@upatras.gr, amisirli@upatras.gr, afilippidi@upatras.gr, senjougahara92@gmail.com, chrisatsou@gmail.com

ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα υπάγεται στα πλαίσια του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος DALIE (Didactique et apprentissage de l'informatique a l'école), το οποίο μελετά τη διδασκαλία και τη μάθηση της Πληροφορικής στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία. Το πρόγραμμα αυτό υλοποιήθηκε μέσα από τη συνεργασία ενός ελληνικού και πέντε γαλλικών πανεπιστημίων. Στο άρθρο εξετάζουμε, μέσα από μία στατιστική ανάλυση, τις απαντήσεις παιδιών ηλικίας 4-5 ετών, σε ερωτήσεις που τους τέθηκαν σχετικά με τη διεπιφάνεια χρήστη του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch Junior, πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση. Σκοπός μας είναι να εξετάσουμε την ικανότητα αντίληψης και κατανόησης του προγραμματιστικού αυτού περιβάλλοντος από παιδιά προσχολικής ηλικίας και να ελέγξουμε την όποια διαφοροποίηση υπάρχει μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων των παιδιών. Ακόμα πραγματοποιείται έλεγχος των μεταβλητών φύλο, ηλικία και κατοχή ταμπλέτας, για τυχόν επίδραση τους στην διαφοροποίηση των απαντήσεων. Στο κείμενο που ακολουθεί γίνεται μία εισαγωγή στο θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας, παρατίθεται η μεθοδολογία και στη συνέχεια πραγματοποιείται ανάλυση των αποτελεσμάτων και έκθεση των συμπερασμάτων.

Λέξεις κλειδιά: προ-έλεγχος, μετα-έλεγχος, διεπιφάνεια χρήστη, οπτικός προγραμματισμός, προσχολική ηλικία

Εισαγωγή

Ο Papert μέσα από την προσέγγιση του «κατασκευαστικού εποικοδομισμού», παρουσιάζει την υπολογιστική μηχανή ως ένα γνωστικό εργαλείο, ένα εργαλείο δηλαδή με το οποίο σκεπτόμαστε, ερευνούμε και παράγουμε κάποιο έργο (Κόμης, 2004, σελ.315-316˙ 2005, σελ.82-84). Με βάση τη θεωρία αυτή αναπτύχθηκε και η γλώσσα προγραμματισμού Scratch. Το περιβάλλον Scratch ανήκει σε αυτό που ονομάζουμε δημιουργική χρήση του υπολογιστή (creative computing). Σκοπός είναι το παιδί να αποκτήσει τη βασική παιδεία που χρειάζεται για την επαφή του με τα διαδραστικά υπολογιστικά μέσα της καθημερινής του ζωής (Brennan, Balch & Chung, χ.χ.ε.). Η Jeanette Wing χρησιμοποιώντας τον όρο «computational thinking», υπολογιστική δηλαδή σκέψη, αναφέρεται στην κατάκτηση του τρόπου σκέψης των επιστημόνων των υπολογιστών και όχι του ίδιου του υπολογιστή, η οποία θα οδηγήσει όχι μόνο στον προγραμματισμό των υπολογιστών, αλλά και στη δυνατότητα σκέψης σε πολλαπλά επίπεδα αφαίρεσης (Wing, 2006). Οι Brennan και Resnick δανείστηκαν τον όρο

αυτό προκειμένου να εξηγήσουν τη διαδικασία μάθησης και ανάπτυξης που λαμβάνει χώρα στο περιβάλλον Scratch, μέσα από την παρουσία τριών σταδίων. Καθώς οι σχεδιαστές προγραμματίζουν, αναπτύσσουν αρχικά τις υπολογιστικές έννοιες (*computational concepts*) και στη συνέχεια τις υπολογιστικές πρακτικές (*computational practices*), ενώ τέλος διαμορφώνουν υπολογιστικές απόψεις (*computational perspectives*) για τον κόσμο γύρω τους, αλλά και για τον εαυτό τους (Brennan & Resnick, 2012). Η Scratch, αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία στηρίζεται η γλώσσα και το περιβάλλον προγραμματισμού ScratchJr. Το ScratchJr ήρθε να καλύψει το κενό της προγραμματιστικής δυνατότητας σε παιδιά 5 έως 7 ετών. Στο περιβάλλον αυτό, τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να κατασκευάζουν παιχνίδια και διαδραστικές ιστορίες. 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. Διατίθεται δωρεάν σε περιβάλλοντα ios και android (επίσημη ιστοσελίδα ScratchJr, χ.χ.ε.), (scratch wiki, χ.χ.ε.), που σημαίνει ότι διαφοροποιείται και ως προς το υπολογιστικό μέσο (χρήση ταμπλέτας και όχι υπολογιστή). Ο χρήστης αλληλεπιδρά με το περιβάλλον μέσω της οθόνης αφής και της ενέργειας «σύρε και άφησε» (drag and drop) (επίσημη ιστοσελίδα ScratchJr, χ.χ.ε.), (ομάδα ScratchJr, χ.χ.ε.). Πρόκειται για μία οπτική γλώσσα προγραμματισμού, που σύμφωνα με τη Βικιπαιδεία «*επιτρέπει στον χρήστη τη δημιουργία προγραμμάτων μέσα από το γραφικό χειρισμό προγραμματιστικών στοιχείων (αντί κειμένου)*» και κατατάσσεται στην κατηγορία των οπτικών γλωσσών προγραμματισμού "icon based"(Βικιπαιδεία, χ.χ.ε.). Η διεπιφάνεια χρήστη αποτελείται από έναν συνδυασμό εικόνων και λέξεων, μέσα από τα οποία προβάλλονται στοιχεία αλφαβητισμού και αριθμητικής. Το παιδί βέβαια δεν χρειάζεται να ξέρει να διαβάζει τις εντολές, καθώς αυτές δίνονται μέσω εικόνων σε τετραγωνάκια. Κάθε κατηγορία εντολής έχει το δικό της χρώμα, ώστε να διαχωρίζονται εμφανώς, ενώ το σχήμα των εντολών αποτρέπει από τυχόν λάθη μη συμβατής σύνδεσης (ομάδα ScratchJr, χ.χ.ε.). Οι εικόνες, έχουν δημιουργηθεί με σκοπό να βοηθούν το παιδί στην εννοιολογική σύνδεση σημαίνοντος και σημαινόμενου. Σκοπός είναι το παιδί να συσχετίσει τη μορφή με τη λειτουργία των εικονιδίων – εντολών. Για παράδειγμα, τα βελάκια σηματοδοτούν την κίνηση-κατεύθυνση, η πράσινη σημαία την εκκίνηση σεναρίου ή έργου, το συν την προσθήκη έργου ή χαρακτήρα κτλ. Ωστόσο, η ανάγνωση των εικόνων δεν είναι δυνατόν να είναι ίδια από όλα τα παιδιά, καθώς υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που καθορίζουν τον τρόπο αντίληψης (π.χ. φύλο, ηλικία, εκπαίδευση, πολιτισμικό υπόβαθρο, αναπαραστάσεις που έχουν από το περιβάλλον τους, κτλ.) (Γρόσδος, 2008).

Σκοπός της έρευνάς μας είναι να διερευνήσει τις απόψεις των παιδιών για τη διεπιφάνεια χρήστη του προγραμματιστικού περιβάλλοντος ScratchJr σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και να ελέγξει αν αυτές επηρεάζονται από παράγοντες όπως η ηλικία, το φύλο, ή η κατοχή ταμπλέτας.

Μεθοδολογία

Η έρευνα διενεργήθηκε στα πλαίσια του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος DALIE, το οποίο διερευνά τη διδασκαλία και τη μάθηση του προγραμματισμού στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία. Σκοπός είναι η ανάπτυξη της αλγοριθμικής και υπολογιστικής σκέψης μέσα από τον προγραμματισμό και την εκπαιδευτική ρομποτική. Το πρόγραμμα οργανώθηκε και υλοποιήθηκε μεταξύ πέντε γαλλικών πανεπιστημίων (Cergy-Pontoise, Clermont-Ferrand 2, Limoges, Paris 5, Poitiers) και του ελληνικού Πανεπιστημίου Πατρών. Για τους σκοπούς του προγράμματος, η ελληνική ερευνητική ομάδα επέλεξε βάση κριτηρίων επτά νηπιαγωγούς (41 έως 57 ετών, εργαζόμενες σε δημόσια νηπιαγωγεία), έπειτα από δημόσια πρόσκληση στην εκπαιδευτική κοινότητα της πόλης. Στη συνέχεια πραγματοποίησε επιμόρφωση των

συμμετεχόντων νηπιαγωγών για τις έννοιες του προγραμματιστικού περιβάλλοντος ScratchJr, καθώς και εξοικείωση με το τεχνολογικό εργαλείο. Ακολούθως, σχεδίασε μία διδακτική παρέμβαση, την οποία θα εφάρμοζαν οι νηπιαγωγοί στις τάξεις τους. Η φάση της επιμόρφωσης - εξοικείωσης πραγματοποιήθηκε τον Μάρτιο του 2016, ενώ η φάση υλοποίησης της έρευνας στο διάστημα Απρίλιος – Μάιος 2016. Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι σε κάθε εκπαιδευτική παρέμβαση ήταν παρόν ένα μέλος της ερευνητικής ομάδας, το οποίο βιντεοσκοπούσε όλη τη διαδικασία και συμμετείχε όποτε κρινόταν απαραίτητο.Οι τάξεις που συμμετείχαν, απαρτίζονταν συνολικά από 133 μαθητές, ωστόσο στην παρούσα έρευνα αξιολογούμε τις απόψεις 117 παιδιών που συμμετείχαν καθόλη τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης. Σχετικά με την ηλικία τα 92 είναι νήπια και τα 25 προνήπια, ενώ σχετικά με το φύλο τα 62 είναι αγόρια και τα 55 κορίτσια. Πρόκειται για μία έρευνα μικτού μοντέλου καθώς χρησιμοποιείται τόσο το ποσοτικό όσο και το ποιοτικό παράδειγμα. Πραγματοποιήθηκε μια οιονεί πειραματική έρευνα, όπου τα παιδιά στην αρχική και τελική φάση της διδακτικής παρέμβασης υποβάλλονταν σε μία ποιοτική ημιδομημένη συνέντευξη. Δημιουργήθηκαν δύο πανομοιότυποι πίνακες ερευνητικού πρωτοκόλλου (προ-έλεγχος & μετα-έλεγχος) με 22 ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Στο παρόν άρθρο ελέγχουμε τις 18 από αυτές που αναφέρονται σε στοιχεία του προγραμματιστικού περιβάλλοντος (εικονίδιο έναρξης έργου, εντολή εκκίνησης σεναρίου, εντολή τέλους σεναρίου, εντολή κίνησης προς τα δεξιά/αριστερά, εντολή κίνησης προς τα πάνω/κάτω, εντολή στρίψε δεξιά/αριστερά, εντολή αναπήδησης, εντολή ηχογράφησης, χώρος προγραμματισμού, χώρος σκηνής, εικονίδιο εισαγωγής χαρακτήρων, εικονίδιο έναρξης σεναρίων, εικονίδιο εισαγωγής σκηνικού, εικονίδιο μεγέθυνσης της οθόνης, εικονίδιο αποθήκευσης έργου). Οι απαντήσεις των παιδιών κατηγοριοποιήθηκαν σε τρεις τύπους: Μη πλήρεις: δεν ξέρω/δεν γνωρίζω & λάθος απαντήσεις (π.χ. για την εντολή κίνησης προς τα δεξιά: «*θα βγει μία τέτοια πινακίδα*»), Ημιπλήρεις: μη ολοκληρωμένες απαντήσεις, προσεγγίζουν δηλαδή τη σωστή απάντηση αλλά όχι με τον επιθυμητό τρόπο (π.χ. για τον χώρο προγραμματισμού: «βάζουμε εντολές»), Πλήρεις: εννοιολογικά σωστές απαντήσεις (π.χ. για το εικονίδιο εισαγωγής χαρακτήρων: «*επιλέγουμε και εισάγουμε έναν νέο χαρακτήρα*»)

Ενδιάμεσα από τον προ-έλεγχο και μετα-έλεγχο εφαρμόζεται ένα εκπαιδευτικό σενάριο με δύο δραστηριότητες ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας, τρεις δραστηριότητες διδασκαλίας του γνωστικού αντικειμένου, μία δραστηριότητα εμπέδωσης του γνωστικού αντικειμένου, μία δραστηριότητα αξιολόγησης και μία μεταγνωστική δραστηριότητα, η οποία δεν εφαρμόστηκε. Μετά το πέρας της έρευνας, τα δεδομένα εισήχθησαν στο πρόγραμμα IBM SPSS Statistics.

Αποτελέσματα

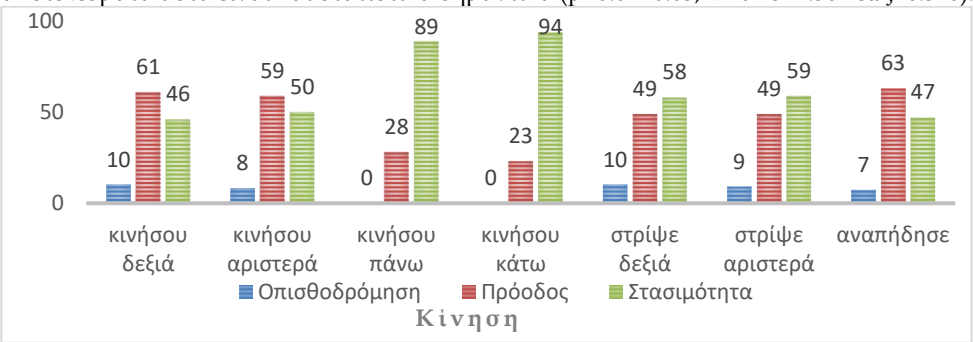
Για την καλύτερη παρουσίαση των αποτελεσμάτων έγινε ομαδοποίηση των προς εξέταση στοιχείων του προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Η κατηγοριοποίηση διαμορφώθηκε ως εξής: Κίνηση (εντολή κίνησης προς τα δεξιά/αριστερά, εντολή κίνησης προς τα πάνω/κάτω, εντολή στρίψε δεξιά/αριστερά, εντολή αναπήδησης), Εκτέλεση σεναρίων (εντολή έναρξης σεναρίου, εντολή τέλους σεναρίου, εικονίδιο έναρξης σεναρίων), Διαμόρφωση προγραμματιστικού περιβάλλοντος (χώρος προγραμματισμού, χώρος σκηνής, εικονίδιο εισαγωγής χαρακτήρων, εικονίδιο εισαγωγής σκηνικών, εντολή ηχογράφησης), Έλεγχος προγραμματιστικού περιβάλλοντος (εικονίδιο εισαγωγής σε νέο έργο, εικονίδιο μεγέθυνσης της σκηνής, εικονίδιο αποθήκευσης έργου).

Αρχικά, στον πίνακα 1 αποτυπώνονται οι τελικές απαντήσεις των παιδιών σχετικά με τις εντολές κίνησης. Παρατηρούμε ότι τα παιδιά φαίνεται να έχουν κατανοήσει σε μεγάλο βαθμό τέσσερις από τις επτά εντολές κίνησης.

Πίνακας 1. Τελικές απαντήσεις των μαθητών για τις εντολές κίνησης

Απάντηση	Κινήσου δεξιά	Κινήσου αριστερά	Κινήσου επάνω	Κινήσου κάτω	Στρίψε δεξιά	Στρίψε αριστερά	Αναπήδησε
Μη πλήρης	10	9	3	2	38	37	38
Ημιπλήρης	13	11	0	0	35	34	14
Πλήρης	94	97	114	115	44	46	65
Σύνολο	**117**	**117**	**117**	**117**	**117**	**117**	**117**

Πραγματοποιώντας εν συνεχεία το μη παραμετρικό τεστ Wilcoxon για να εξετάσουμε τυχόν διαφοροποίηση μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων, παρατηρείται ότι σε μεγάλο βαθμό υπήρξε διαφοροποίηση στις τελικές απαντήσεις των μαθητών. Μέσα από το σχήμα 1 φαίνεται ο βαθμός προόδου, ο οποίος είναι πολύ μεγαλύτερος από τον βαθμό οπισθοδρόμησης. Τα αποτελέσματα αυτά είναι και στατιστικά σημαντικά ($p=0.01<0.05$, $z=$ από -4.564 έως -6.576).



Σχήμα 1. Κατανομή απαντήσεων των παιδιών για τις εντολές κίνησης

Στον πίνακα 2 δίνονται οι τελικές απαντήσεις των μαθητών σχετικά με τα στοιχεία εκτέλεσης των σεναρίων, τα οποία φαίνεται να μην έχουν κατανοηθεί επαρκώς.

Πίνακας 2. Τελικές απαντήσεις των μαθητών σχετικά με τα στοιχεία εκτέλεσης σεναρίων

Απάντηση	Εντολή εκκίνησης σεναρίου	Εντολή τέλους σεναρίου	Εικονίδιο εκκίνησης σεναρίων
Μη πλήρης	19	13	48
Ημιπλήρης	76	78	35
Πλήρης	22	26	34
Σύνολο	**117**	**117**	**117**

Ωστόσο στο σχήμα 2 παρατηρούμε μία διαφοροποίηση στις τελικές τους απαντήσεις, με σημαντικό βαθμό προόδου, ενώ δεν υφίσταται καθόλου οπισθοδρόμηση. Τα αποτελέσματα αυτά είναι και στατιστικά σημαντικά ($p=0.01<0.05$, $z=$ από -7.288 έως -9.361).

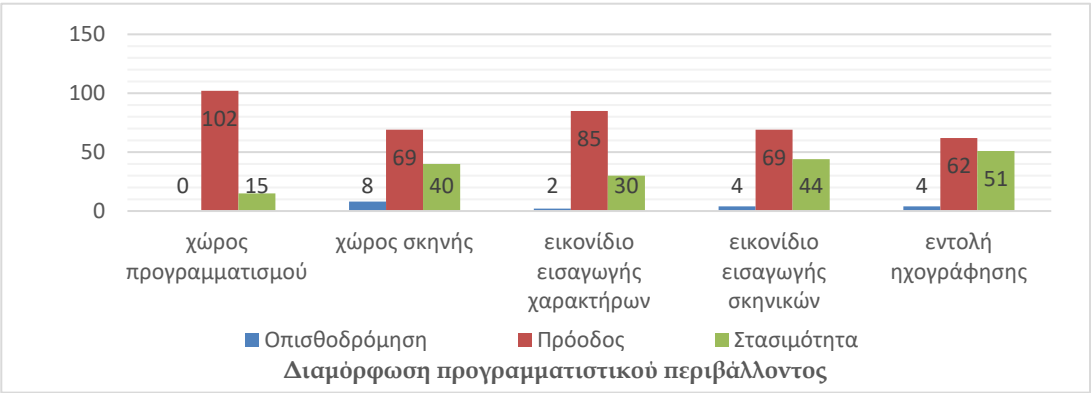
Σχήμα 2. Κατανομή απαντήσεων των παιδιών για τις εντολές και το εικονίδιο εκτέλεσης σεναρίων

Στον πίνακα 3 όπου δίνονται οι τελικές απαντήσεις των μαθητών για τα στοιχεία διαμόρφωσης του προγραμματιστικού περιβάλλοντος, παρατηρείται ένας μικρός αριθμός πλήρων απαντήσεων, που φαίνεται να ερμηνεύει ως ελλιπή την κατανόηση των μαθητών για τα στοιχεία αυτά.

Πίνακας 3. Τελικές απαντήσεις των μαθητών για τα στοιχεία διαμόρφωσης του προγραμματιστικού περιβάλλοντος

Απάντηση	**Χώρος προγραμμα-τισμού**	**Χώρος σκηνής**	**Εικονίδιο εισαγωγής χαρακτήρων**	**Εικονίδιο εισαγωγής σκηνικών**	**Εντολή ηχογράφησης**
Μη πλήρης	13	23	26	27	6
Ημιπλήρης	71	66	47	43	75
Πλήρης	33	28	44	47	36
Σύνολο	**117**	**117**	**117**	**117**	**117**

Εντούτοις μέσα από το σχήμα 3 παρατηρούμε μία σημαντική πρόοδο, ενώ χαμηλός εμφανίζεται ο βαθμός οπισθοδρόμησης. Τα αποτελέσματα είναι και στατιστικά σημαντικά ($p=0.01<0.05$, $z=$ από -6.805 έως -9.206).



Σχήμα 3. Κατανομή απαντήσεων των παιδιών για τα στοιχεία διαμόρφωσης του προγραμματιστικού περιβάλλοντος

Τέλος, στον πίνακα 4, παρουσιάζονται οι τελικές απαντήσεις των μαθητών για τα εικονίδια ελέγχου του προγραμματιστικού περιβάλλοντος, όπου φαίνεται να έχουν κατανοηθεί σε μεγαλύτερο βαθμό, δύο από τα τρία εικονίδια της κατηγορίας αυτής.

Πίνακας 4. Τελικές απαντήσεις των μαθητών για τα εικονίδια ελέγχου του προγραμματιστικού περιβάλλοντος

Απάντηση	Εικονίδιο εισαγωγής σε νέο έργο	Εικονίδιο μεγέθυνσης της σκηνής	Εικονίδιο αποθήκευσης του έργου
Μη πλήρης	19	9	36
Ημιπλήρης	2	3	24
Πλήρης	96	105	57
Σύνολο	**117**	**117**	**117**

Στο σχήμα 4 αντίστοιχα, παρατηρούμε τη διαφοροποίηση που υπήρξε μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων, με το εικονίδιο εισαγωγής σε νέο έργο να παρουσιάζει τον μικρότερο βαθμό διαφοροποίησης. Ωστόσο και στα τρία εικονίδια παρατηρείται πρόοδος, ενώ αισθητά μικρότερος είναι ο βαθμός οπισθοδρόμησης. Πρόκειται για αποτελέσματα, που είναι και στατιστικά σημαντικά (p=0.01<0.05, z= από -4.824 έως -9.380).

Σχήμα 4. Κατανομή απαντήσεων των παιδιών για τα εικονίδια ελέγχου του προγραμματιστικού περιβάλλοντος

Για να εξετάσουμε στη συνέχεια εάν η μεταβλητή «φύλο» επηρεάζει τις απαντήσεις των παιδιών, κάναμε διαχωρισμό των απαντήσεων με βάση αυτή τη μεταβλητή και πραγματοποιήσαμε εκ νέου το μη παραμετρικό τεστ Wilcoxon. Η διαφοροποίηση των απαντήσεων φάνηκε να είναι στατιστικά σημαντική και για τα δύο φύλα (αγόρια: p= από 0.001 έως 0.01<0.05, z=από –3.317 έως -6.912 & κορίτσια: p=από 0.001 έως 0.01 <0.05, z=από -3.217 έως –6.423). Η ίδια διαδικασία πραγματοποιήθηκε και για τον έλεγχο της μεταβλητής «ηλικία», διαχωρίζοντας τις απαντήσεις σε νήπια και προνήπια. Η διαφοροποίηση των απαντήσεων των νηπίων παρουσιάζεται ως στατιστικά σημαντική για όλα τα προς εξέταση στοιχεία του προγραμματιστικού περιβάλλοντος (p= από 0.01 <0.05, z= από -4.119 έως -8.366). Διαφορετική είναι η εικόνα στις απαντήσεις των προνηπίων. Εκτενέστερα ως στατιστικά μη σημαντικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σε 3 εκ των 18 ερωτήσεων: εντολές κίνησης στρίψε δεξιά (p=0.2>0.05, z= -1.165), στρίψε αριστερά (p=0.2>0.05, z= -1.328) και λειτουργία σκηνής (p=0.6>0.05, z= -0.535). Τέλος επανάληψη της παραπάνω διαδικασίας πραγματοποιήθηκε και για τον έλεγχο της μεταβλητής «κατοχή ταμπλέτας», διαχωρίζοντας

τις απαντήσεις των παιδιών σε αυτά που δήλωσαν ότι έχουν ταμπλέτα και σε αυτά που δήλωσαν ότι δεν έχουν. Από τα αποτελέσματα παρατηρείται ότι η διαφοροποίηση των απαντήσεων είναι και στις δύο ομάδες στατιστικά σημαντική (κατοχή ταμπλέτας: p= από 0.001 εώς 0.01 <0.05 z= από -3.300 εώς -7.562 & μη κατοχή ταμπλέτας: p= από 0.001 εώς 0.01 <0.05 z= από -3.217 εώς -5.984).

Συμπεράσματα

Εξετάζοντας τις απαντήσεις των παιδιών για τα προς μελέτη στοιχεία του προγραμματιστικού περιβάλλοντος ScratchJr, θα μπορούσαμε να εξάγουμε τα ακόλουθα συμπεράσματα. Αρχικά για την κατηγορία των εντολών κίνησης, τα παιδιά φαίνεται να κατανοούν σε μεγάλο βαθμό τις εντολές οριζόντιας και κάθετης κίνησης, παρουσιάζοντας δυσκολία στις εντολές κίνησης «στρίψε δεξιά/αριστερά». Μία πιθανή εξήγηση της δυσκολίας αυτής θα μπορούσε να είναι το γεγονός ότι τα παιδιά έχουν διαφορετική αναπαράσταση, σε σχέση με το πώς αυτές εκτελούνται μέσα στο προγραμματιστικό περιβάλλον (πρόκειται για περιστροφή του χαρακτήρα). Έπειτα, η κατηγορία με τα στοιχεία εκτέλεσης των σεναρίων φαίνεται να είναι αυτή με τον μικρότερο βαθμό κατανόησης. Μέσα από τις απαντήσεις των παιδιών διακρίνεται η αδυναμία τους να περιγράψουν επαρκώς και ολοκληρωμένα την λειτουργία της εντολής εκκίνησης και της εντολής τέλους σεναρίου, ενώ φαίνεται να υπάρχει μία σύγχυση στη σκέψη τους για το εικονίδιο εκκίνησης σεναρίων. Αυτό θα μπορούσε να εξηγηθεί από το γεγονός ότι είναι φαινομενικά ίδιο με την εντολή εκκίνησης του σεναρίου. Επιπρόσθετα το περιβάλλον επιτρέπει στον χρήστη να «τρέξει» το σενάριο ενός χαρακτήρα, επιλέγοντάς το από τον χώρο προγραμματισμού, χωρίς να έχει εισάγει σε αυτό την εντολή της πράσινης σημαίας, ενώ το ίδιο δεν μπορεί να συμβεί εάν επιλέξει το εικονίδιο της πράσινης σημαίας (σε αυτή την περίπτωση απαιτείται η εισαγωγή της εντολής εκκίνησης στο σενάριο). Αυτό εγείρει μεγαλύτερα προβλήματα ειδικά στην προβολή του έργου στην πλήρη οθόνη, το οποίο εκτελείται μόνο μέσω του εικονιδίου της πράσινης σημαίας. Αναφορικά με τα στοιχεία διαμόρφωσης του προγραμματιστικού περιβάλλοντος, φαίνεται και αυτά να παρουσιάζουν μία δυσκολία στην κατανόηση τους, καθώς τόσο ο χώρος προγραμματισμού όσο και της σκηνής επιτελούν πολλαπλές λειτουργίες που δεν είναι πάντα ορατές από τους χρήστες (π.χ. στην εκτέλεση ενός έργου με δύο χαρακτήρες, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να βλέπει και τους δύο χαρακτήρες να εκτελούν το σενάριο στη σκηνή, αλλά δεν μπορεί να βλέπει ταυτόχρονα το σενάριο και των δύο στον χώρο προγραμματισμού). Επιπρόσθετα το σύμβολο «+» που υποδηλώνει προσθήκη δεν υπάγεται στις αναπαραστάσεις της προσχολικής ηλικίας, με αποτέλεσμα να γίνεται αναφορά μόνο στην εύρεση και όχι και στην προσθήκη νέων χαρακτήρων. Ακόμα η εντολή ηχογράφησης φαίνεται να δυσκολεύει τη σκέψη των παιδιών λόγω των περαιτέρω διαδικασιών που απαιτεί, έναντι της απλής επιλογής και ένταξης στον χώρο προγραμματισμού που απαιτούν οι υπόλοιπες εντολές που διδάχθηκαν. Τέλος, σημαντικός παρουσιάζεται και ο βαθμός κατανόησης της κατηγορίας των στοιχείων ελέγχου του προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Το εικονίδιο μεγέθυνσης της οθόνης, το οποίο ενδέχεται να έχουν ξανασυναντήσει σε άλλα υπολογιστικά περιβάλλοντα και το εικονίδιο εισαγωγής σε νέο έργο, είναι τα στοιχεία με τα καλύτερα αποτελέσματα. Η διαφορετική εικόνα που παρουσιάζεται για το εικονίδιο αποθήκευσης του έργου, μπορεί να στηριχθεί στο γεγονός ότι το "σπίτι" (με το οποίο αναπαριστάται η έννοια της αποθήκευσης), έχει διαφορετική έννοια και λειτουργία στο προγραμματιστικό περιβάλλον από ότι στις αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου των μαθητών. Ακόμα ο τρόπος αποθήκευσης στο συγκεκριμένο περιβάλλον εμπεριέχει και ένα είδος αρχικοποίησης, καθώς ταυτόχρονα με την αποθήκευση ο χρήστης επιστρέφει στην αρχική οθόνη του προγράμματος, γεγονός που οδηγεί τους μαθητές σε μη ολοκληρωμένη κατανόηση της λειτουργίας του.

Ελέγχοντας έπειτα αν υπήρξε διαφοροποίηση μεταξύ αρχικών και τελικών απαντήσεων των μαθητών, παρουσιάζεται μία σημαντική εικόνα προόδου, ενώ πολύ μικρός εμφανίζεται ο βαθμός οπισθοδρόμησης. Στην περίπτωση αυτή φαίνεται η διδακτική παρέμβαση να είχε έναν βοηθητικό ρόλο. Επιπρόσθετα εξετάζοντας τις μεταβλητές φύλο, ηλικία και κατοχή ταμπλέτας, παρατηρείται ότι μόνο η μεταβλητή ηλικία φαίνεται να επηρεάζει τις απαντήσεις των μαθητών.

Καταληκτικά, μέσω αυτής της έρευνας θα θέλαμε να εστιάσουμε και να αναδείξουμε τα προβλήματα που εγείρει το προγραμματιστικό περιβάλλον ScratchJr στη σκέψη των μαθητών προσχολικής ηλικίας και όχι στην προγραμματιστική τους ικανότητα μέσα από αυτό, για την οποία έχουν πραγματοποιηθεί άλλες έρευνες. Μπορεί το ScratchJr να απευθύνεται στην προσχολική ηλικία, ωστόσο υπάρχουν ακόμα προβλήματα που χρήζουν επίλυσης, ώστε να είναι πιο λειτουργικό για έναν χρήστη προσχολικής ηλικίας. Επιπλέον προτείνουμε μια εκ νέου αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μας, ίσως με την χρήση ενός μεγαλύτερου δείγματος, για πιο αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα, καθώς και την εξέταση περισσότερων μεταβλητών που ενδέχεται να επηρεάζουν τις αντιλήψεις των μαθητών (π.χ. εκπαιδευτικό επίπεδο, πρότερες αναπαραστάσεις, κ.α.).

Αναφορές

Brennan, K., Balch, C. & Chung, M. (χ.χ.ε.). *Creative Computing*. Ανακτήθηκε 2 Ιουνίου 2015 από http://scratched.gse.harvard.edu/guide/files/CreativeComputing20140806.pdf

Brennan, K. & Resnick, M. (2012). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. Ανακτήθηκε 28 Μαΐου 2015 από http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf

ScratchJr επίσημη ιστοσελίδα (χ.χ.ε.). Ανακτήθηκε 26 Οκτωβρίου 2014, από http://www.scratchjr.org/

ScratchJr (ομάδα δημιουργίας του περιβάλλοντος). *ScratchJr: Computer programming in early childhood education as a pathway to academic readiness and success*. Ανακτήθηκε 26 Οκτωβρίου 2014, από http://web.media.mit.edu/~mres/proposals/ScratchJr-draft.pdf

Scratch wiki (χ.χ.ε.). *Scratch Jr*. Ανακτήθηκε 3 Νοεμβρίου 2014, από http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/ScratchJr

Wikipedia, (χ.χ.ε.). *Οπτική γλώσσα προγραμματισμού*. Ανακτήθηκε 7 Φεβρουαρίου 2018, από https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CF%80%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B3%CE%BB%CF%8E%CF%83%CF%83%CE%B1_%CF%80%CF%81%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CF%8D

Wing, J. M. (2006, Μάρτιος). *Computational thinking*. Ανακτήθηκε 26 Ιουνίου 2015, από https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf

Γρόσδος, Σ. (2008). *Οπτικός Γραμματισμός και πολυτροπικότητα. Ο ρόλος των εικόνων στη γλωσσική διδασκαλία στο βιβλίο Γλώσσας της Β Δημοτικού*. (Μεταπτυχιακή εργασία). Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη. Ανακτήθηκε 24 Φεβρουαρίου 2018, από http://ikee.lib.auth.gr/record/112440/files/%CE%A3.%20%CE%93%CF%81%CF%8C%CF%83%CE%B4%CE%BF%CF%82-%CE%9C%CE%B5%CF%84%CE%B1%CF%80%CF%84%CF%85%CF%87%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE%20%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1.pdf

Κόμης, Β. (2014). *Σχεδιασμός εκπαιδευτικού σεναρίου*. Πάτρα: Πανεπιστημιακές σημειώσεις

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

Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών

Λαβίδας, Κ. (2017). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας: Ποσοτικές Προσεγγίσεις*. Πάτρα: Πανεπιστημιακές σημειώσεις