ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2021)

12ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Μελέτη της συμβολής του προγραμματισμού Scratch Jr στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης απλών προβλημάτων από παιδιά νηπιαγωγείου

Ουρανία Γάκη, Αθανάσιος Τζιμογιάννης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Γάκη Ο., & Τζιμογιάννης Α. (2022). Μελέτη της συμβολής του προγραμματισμού Scratch Jr στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης απλών προβλημάτων από παιδιά νηπιαγωγείου. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 458–465. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3780

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 18/01/2026 21:29:41

Μελέτη της συμβολής του προγραμματισμού Scratch Jr στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης απλών προβλημάτων από παιδιά νηπιαγωγείου

Ουρανία Γάκη[1,2], Αθανάσιος Τζιμογιάννης[2]
ourania.21@gmail.com, ajimoyia@uop.gr
[1] Νηπιαγωγός, Διεύθυνση Ν. Κορινθίας
[2] Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση μιας ακολουθίας δραστηριοτήτων επίλυσης απλών προβλημάτων προμαθηματικού περιεχομένου μέσω προγραμματισμού σε Scratch Jr. Η έρευνα αποτελεί μία μελέτη περίπτωσης, στην οποία συμμετείχαν 18 παιδιά ενός δημόσιου νηπιαγωγείου. Τα ερευνητικά δεδομένα αντλήθηκαν από την ανάλυση των ψηφιακών έργων κάθε ομάδας και των απόψεων-ιδεών των παιδιών που καταγράφηκαν μέσω σύντομων ημιδομημένων συνεντεύξεων, κατά την παρουσίαση των έργων τους στην ερευνήτρια. Η ανάλυση ανέδειξε τα επιτεύγματα και τις δυσκολίες των μικρών μαθητών, οι οποίοι εξοικειώθηκαν με το προγραμματιστικό περιβάλλον, ανέπτυξαν δεξιότητες εφαρμογής βασικών εντολών προγραμματισμού και εφάρμοσαν προμαθηματικές έννοιες (θέση, κατεύθυνση, διαδρομή) σε απλά προβλήματα προγραμματισμού. Η εργασία προτείνει την ένταξη του προγραμματισμού στο νηπιαγωγείο με στόχο τη γνωστική ανάπτυξη, την καλλιέργεια δεξιοτήτων και την ανάπτυξη της δημιουργικής έκφρασης των παιδιών.

Λέξεις κλειδιά: Scratch Jr, προσχολική αγωγή, υπολογιστική σκέψη, προμαθηματικές έννοιες

Εισαγωγή

Η ιδέα της εισαγωγής του προγραμματισμού υπολογιστών στη σχολική εκπαίδευση ξεκίνησε τη δεκαετία του 1970 με την πρωτοποριακή συμβολή του Papert και το κίνημα της LOGO. Κατά την τελευταία δεκαετία, η ανάπτυξη νέων περιβαλλόντων προγραμματισμού, η έρευνα και οι εκπαιδευτικές αλλαγές, σε όλο τον κόσμο, ανέδειξαν την σημασία της εμπλοκής των παιδιών, ξεκινώντας από την προσχολική ηλικία, στην ανάπτυξη κώδικα προγραμμάτων (ISTE, 2018). Ο προγραμματισμός θεωρείται βασική συνιστώσα του γραμματισμού του 21ου αιώνα, καθώς παρέχει την ευκαιρία στους μαθητές να ασχοληθούν με τη λογική και αλγοριθμική σκέψη, την επίλυση προβλημάτων και με διαδικασίες δημιουργικού σχεδιασμού σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης (OECD, 2016).

Η ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης (ΥΣ) από τους μαθητές μπορεί να υποστηριχτεί με διάφορα μέσα και περιβάλλοντα. Ενδεικτικά αναφέρονται εκπαιδευτικά περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού (π.χ. Scratch, Scratch Jr), unplugged δραστηριότητες, εκπαιδευτική ρομποτική, ψηφιακή αφήγηση κ.λπ. Τα σύγχρονα Προγράμματα Σπουδών δίνουν έμφαση στην καλλιέργεια προ-προγραμματιστικών δεξιοτήτων από τους μαθητές της νηπιακής ηλικίας μέσω της αξιοποίησης κατάλληλων περιβαλλόντων που προωθούν τον πειραματισμό, τη διερεύνηση, τη συνεργατική μάθηση και ανάπτυξη των μαθητών (National Curriculum in England, 2013˙ ACARA, 2015). Η σημασία της υπολογιστικής σκέψης είναι διακριτή στο νέο Πρόγραμμα Σπουδών του Νηπιαγωγείου, όπου έχει ενταχθεί ο προγραμματισμός υπολογιστών και ρομποτικών διατάξεων με στόχο τον πειραματισμό και την εξοικείωση των μικρών μαθητών με τρόπους διερεύνησης και επίλυσης προβλημάτων, μέσω της συνεργασίας και της επικοινωνίας ιδεών (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

Θ. Μπράτιτσης (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 12ου Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», σ. 458-465
ΠΔΜ, Φλώρινα, 14-16 Μαΐου 2021. ISBN: 978-618-83186-5-6

Η εμπλοκή των μαθητών της προσχολικής ηλικίας σε δραστηριότητες ανάπτυξης κώδικα και δημιουργικότητας με κατάλληλα εργαλεία προγραμματισμού συμβάλλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ενώ αποτελεί μια εκπαιδευτική επιλογή που είναι ελκυστική και διασκεδαστική για τα μικρά παιδιά (Bers, 2018˙ Pila et al., 2019˙ Sheehan et al., 2019). Σήμερα είναι διαθέσιμες διάφορες εφαρμογές για την προσχολική εκπαίδευση, όπως Bee-Bot, Scratch Jr, Hopscotch, Blockly κ.α., με στόχο οι μικροί μαθητές να καλλιεργήσουν δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων, όπως αλγοριθμική λογική, αναγνώριση και χρήση μοτίβων, οικοδόμηση μαθηματικών εννοιών, διερεύνηση πιθανών λύσεων, εντοπισμός και διόρθωση σφαλμάτων κ.λπ. (Barefoot, 2014˙ Ching et al., 2018˙ Bers, 2018˙ Çiftci & Bildiren, 2020).

Ειδικότερα, η γλώσσα προγραμματισμού Scratch Jr αποτελεί ένα ιδιαίτερα δημοφιλές εκπαιδευτικό περιβάλλον, όπου τα παιδιά της προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας μπορούν να λεκτικοποιούν τις ενέργειες που αντιστοιχούν σε εντολές και να οργανώνουν με λογική σειρά γεγονότα με στόχο να αναπτύξουν απλά ψηφιακά έργα (Brennan & Resnick, 2012). Η μελέτη της συμβολής του Scratch Jr στην ανάπτυξη δεξιοτήτων από τους μικρούς μαθητές καθώς και η ανάδειξη καλών εκπαιδευτικών πρακτικών που μπορούν να εφαρμοστούν στα νηπιαγωγεία αποτελούν αντικείμενο έρευνας τα τελευταία χρόνια. Η παρούσα μελέτη αφορά τον σχεδιασμό μιας ολοκληρωμένης ακολουθίας δραστηριοτήτων μέσω Scratch Jr και την υλοποίησή της σε ένα δημόσιο νηπιαγωγείο, με στόχο να διερευνηθεί πώς οι μικροί μαθητές αναπτύσσουν απλές προγραμματιστικές δομές και τις εφαρμόζουν για να οικοδομήσουν προμαθηματικές έννοιες, όπως θέση, κατεύθυνση, διαδρομή.

Βιβλιογραφική επισκόπηση

Η καλλιέργεια της ΥΣ αποτελεί κομβική δεξιότητα για την ανάπτυξη των μαθητών του 21ου αιώνα. Παρότι υπάρχουν διαφορές στην ανταπόκρισή τους, τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν διεπαφές απλού προγραμματισμού για τη δημιουργία έργων ρομποτικής (Kazakoff et al., 2013) και κινουμένων σχεδίων (Portelance, Strawhacker & Bers, 2015). Μέσω κατάλληλων διδακτικών παρεμβάσεων προγραμματισμού υπολογιστών, οι μικροί μαθητές ηλικίας 5-6 ετών είναι σε θέση να αναπτύξουν μαθηματικές έννοιες χώρου και κατανόησης συμβόλων, καθώς και δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης, όπως αλληλουχία εντολών, ροή ελέγχου και εντοπισμός σφαλμάτων (Falloon, 2016˙ Lavigne et al., 2020).

Επιπλέον, με την καθοδηγούμενη εμπλοκή σε project προγραμματισμού αναπτύσσουν κοινωνικές δεξιότητες, δεξιότητες επίλυσης προβλήματος και ανάπτυξης μαθηματικών εννοιών (π.χ. χωρικές έννοιες) επιτυγχάνοντας την γενικότερη γνωστική τους ανάπτυξη (Calderon et al., 2015˙ Fesakis et al., 2013˙ Pila et al., 2019). Ο συνδυασμός ψηφιακών και βιωματικών δραστηριοτήτων συμβάλλει στην κατανόηση των προγραμματιστικών εννοιών από τους μικρούς μαθητές, ώστε να είναι σε θέση να εντάξουν σε ψηφιακές εφαρμογές ένα σύνολο εικόνων με στόχο να περιγράψουν μία λογική σειρά (αλληλουχία) ενεργειών ή συμβάντων (Gomes et al., 2018)

Η έρευνα έδειξε, επίσης, ότι η γλώσσα προγραμματισμού Scratch Jr αποτελεί ένα αναπτυξιακά κατάλληλο περιβάλλον για έννοιες STEM (Portelance, Strawhacker & Bers, 2015˙ Sheehan et al., 2019) και ένα εργαλείο καλλιέργειας δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και εφαρμογής ποικίλων υπολογιστικών εννοιών (Fallon, 2016). Η εμπλοκή των νηπίων σε ψηφιακά έργα με χρήση Scratch Jr ενισχύει την ανάπτυξη υπολογιστικών και ψηφιακών δεξιοτήτων και τη γενικότερη γνωστική τους ανάπτυξη (επίλυση προβλήματος, αναγνώριση και χρήση μοτίβων) μέσα από την δημιουργία κινουμένων σχεδίων, κολάζ, ιστοριών και παιχνιδιών (Sheehan et al., 2019). Διαφαίνεται ότι στοχευμένες δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων μέσω Scratch Jr ενισχύουν το κίνητρο, το ενδιαφέρον και την ευχαρίστηση των νηπίων να συμμετέχουν ενεργά στη μάθηση (Papadakis et al., 2016).

Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να μελετήσει τη συμβολή μιας ακολουθίας εκπαιδευτικών διδακτικών παρεμβάσεων, μέσω της υλοποίησης έργων προγραμματισμού σε Scratch Jr, στη γνωστική ανάπτυξη μαθητών νηπιαγωγείου. Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν:

- Ποιες είναι οι κύριες δυσκολίες των νηπίων κατά την εφαρμογή προγραμματιστικών δομών με στόχο την ανάπτυξη έργων στο περιβάλλον Scratch Jr;
- Η εμπλοκή των μαθητών σε δραστηριότητες προγραμματισμού συμβάλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και στην οικοδόμηση προμαθηματικών εννοιών;

Μεθοδολογία

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 18 νήπια (9 αγόρια και 9 κορίτσια) από ένα δημόσιο νηπιαγωγείο της πόλης της Κορίνθου, οι γονείς των οποίων δήλωσαν ενυπόγραφα την συγκατάθεσή τους για την συμμετοχή του παιδιού τους στη δράση αυτή. Από τα νήπια, 11 ήταν Α΄ ηλικίας (5-6 ετών) και 7 Β΄ ηλικίας (4-5 ετών). Τα παιδιά στην πλειονότητά τους (15) ανέφεραν ότι διέθεταν στο σπίτι φορητή συσκευή (tablet, iPad). Από αυτά 3 παιδιά διέθεταν δική τους ταμπλέτα, ενώ 11 την μοιράζονταν με κάποιο άλλο μέλος της οικογένειας (αδέρφια, γονείς). Οι δραστηριότητες των μαθητών με τις ταμπλέτες στο σπίτι αφορούσαν παιχνίδια, παρακολούθηση παιδικών ταινιών, ζωγραφική, μουσική και εγγραφή βίντεο.

Ο σχεδιασμός της παρέμβασης

Η εκπαιδευτική παρέμβαση σχεδιάστηκε με στόχο να εισάγει τους μικρούς μαθητές στον προγραμματισμό μέσω Scratch Jr και είχε διάρκεια 6 εβδομάδων. Ο σχεδιασμός προέβλεπε τη δημιουργία διμελών ομάδων που ήταν σταθερές σε όλη της διάρκεια της παρέμβασης. Οι ομάδες ήταν ομοιογενείς, κατά το δυνατό, σε σχέση με την ηλικία και το φύλο των παιδιών. Κάθε ομάδα εργάζονταν σε δική της φορητή συσκευή (ταμπλέτα iPad ή Android).

Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 11 διδακτικές συνεδρίες διάρκειας δύο διδακτικών ωρών. Η πρώτη-εισαγωγική συνάντηση είχε στόχο την εξοικείωση των μαθητών με το περιβάλλον της Scratch Jr και την προετοιμασία της δράσης. Ακολούθησαν 7 συνεδρίες προγραμματισμού και επίλυσης προβλήματος και 3 συνεδρίες δημιουργικής έκφρασης. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται συνοπτικά τα 7 έργα επίλυσης προβλήματος που αναλύθηκαν στην παρούσα έρευνα.

Κάθε εκπαιδευτική συνεδρία περιελάμβανε τέσσερις φάσεις: α) βιωματική δραστηριότητα προετοιμασίας που αφορούσε παιχνίδια ρόλων σχετικά με την προμαθηματική έννοια (π.χ. κατεύθυνση, χώρος, χρόνος, ταχύτητα) και τις εντολές που αναμένεται να χρησιμοποιήσουν τα παιδιά κατά την ανάπτυξη του προγράμματος, β) πειραματική φάση που περιελάμβανε την εμπλοκή των μαθητών σε διαδικασίες πειραματισμού και ανακάλυψης στο περιβάλλον Scratch Jr, γ) υλοποίηση προγράμματος από κάθε ομάδα για την επίλυση του προβλήματος που ανατέθηκε και δ) αναστοχασμός και παρουσίαση των ψηφιακών έργων στην ερευνήτρια, η οποία ήταν και νηπιαγωγός της τάξης.

Διαδικασία

Η έρευνα διήρκησε 6 διδακτικές εβδομάδες. Στο τέλος κάθε συνεδρίας συλλέγονταν δεδομένα σχετικά με α) το περιεχόμενο των ψηφιακών έργων (προγραμμάτων) των μαθητών και β) την καταγραφή των απόψεων και των ιδεών των παιδιών κάθε ομάδας, κατά την παρουσίαση των έργων τους στην ερευνήτρια, με την μορφή σύντομων ημιδομημένων συνεντεύξεων.

Πίνακας 1. Συνοπτική παρουσίαση των έργων επίλυσης προβλήματος

Συνεδρία	Έννοιες προγραμματισμού	Προμαθηματικές έννοιες	Επίλυση προβλήματος
1η	Πλακίδια κίνησης	Κίνηση σε ευθεία γραμμή	Τι θα κάνετε για να κινηθεί ο χαρακτήρας σε ευθεία γραμμή;
2η	Έναρξη-λήξη Εισαγωγή σχεδίων	Γεωμετρικά σχήματα Κίνηση σε ευθεία γραμμή	Δημιουργήστε ένα δικό σας ήρωα, τον οποίο θα φτιάξετε χρησιμοποιώντας γεωμετρικό/α σχήμα/τα. Τι θα κάνετε για να κινηθεί ο ήρωας σας σε ευθεία γραμμή;
3η	Επιλογή και δημιουργία σκηνικού	Κίνηση ανάμεσα σε δύο σταθερά σημεία	Τι θα κάνατε για να κινηθεί ο χαρακτήρας ανάμεσα στα δύο αντικείμενα που ζωγραφίσατε;
4η	Προγραμματισμός δύο χαρακτήρων	Κίνηση πάνω- κάτω Κίνηση μπρος-πίσω	Τι θα κάνατε για να κινηθεί ο ένας χαρακτήρας (Α) πάνω- κάτω από το σταθερό σημείο και ο άλλος χαρακτήρας (Β) μπροστά –πίσω από το σταθερό σημείο, το οποίο θα δημιουργήσετε;
5η	Εισαγωγή ήχου	Κίνηση μέσα-έξω	Πως μπορούμε να προγραμματίσουμε τον χαρακτήρα, ώστε να μπει μέσα στο σπίτι και να μιλήσει με τον χαρακτήρα που βρίσκεται εκεί; Πως μπορούμε να προγραμματίσουμε τον χαρακτήρα, ώστε να βγει έξω από το σπίτι και να μιλήσει με τον ήρωα που βρίσκεται εκεί;
6η	Εισαγωγή και ρύθμιση ταχύτητας	Κίνηση αργά-γρήγορα	Πως μπορούμε να προγραμματίσουμε τους χαρακτήρες, ώστε να κινηθούν με διαφορετικές ταχύτητες κάνοντας αγώνα δρόμου;
7η	Εισαγωγή αναμονής & ομιλίας	Κίνηση μέσα-έξω Αναμονή	Πως μπορούμε να προγραμματίσουμε τον χαρακτήρα, ώστε να μπει μέσα στο σπίτι, να περιμένει 8 sec, να μιλήσει και να βγει έξω;

Στο τέλος κάθε συνεδρίας γινόταν αναλυτική παρουσίαση των έργων από τους μαθητές κάθε ομάδας που αξιοποιήθηκε, ειδικά, σε σημεία που χρειάστηκαν διευκρινίσεις για τον τρόπο σκέψης τους και τις δυσκολίες που συνάντησαν. Η ανάλυση ερευνητικών δεδομένων από δύο πηγές επιλέχθηκε με στόχο την ανάδειξη των εμπειριών των παιδιών για τις δραστηριότητες προγραμματισμού, καθώς και των αντιλήψεών τους για τις βασικές προγραμματιστικές εντολές και την οικοδόμηση προμαθηματικών εννοιών.

Αποτελέσματα

Αναλύθηκαν συνολικά 48 έργα (projects) που δημιούργησαν οι μαθητές κατά τις επτά συνεδρίες. Η ανάλυση βασίστηκε σε μια σειρά παραγόντων σχετικά με τον βαθμό επίτευξης των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων που οργανώθηκαν σε τρεις άξονες:

- **Προγραμματιστικές έννοιες και εντολές:** έναρξη-λήξη, αλληλουχία, επανάληψη, εντολές κίνησης, ταχύτητα κίνησης, χρόνος, εισαγωγή σχεδίων
- **Προμαθηματικές έννοιες:** χωρικές έννοιες (θέση, διεύθυνση, διαδρομή), επίλυση προβλήματος
- **Οριζόντιες δεξιότητες:** συνεργασία, επικοινωνία ιδεών, δημιουργικότητα, ψηφιακές δεξιότητες χρήσης και εξοικείωσης με το περιβάλλον Scratch Jr.

Τα επιτεύγματα των μικρών μαθητών και η κωδικοποίησή τους με βάση τους άξονες δεξιοτήτων και τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν σε κάθε έργο, ανέδειξαν τρεις κατηγορίες ψηφιακών έργων. Στον Πίνακα 2 γίνεται συνοπτική παρουσίαση των έργων της 6ης συνεδρίας

και των σχετικών παραγόντων-κριτηρίων ανάλυσης που καταγράφηκαν (επίπεδα Α, Β, Γ). Στο επίπεδο Α εντάχθηκε ένα (1) έργο, στο Β δύο (2) και στο Γ τρία (3) έργα.

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζονται τρία αντιπροσωπευτικά έργα ομάδων μαθητών που κατατάχθηκαν στις αντίστοιχες κατηγορίες της ανάλυσης. Στο έργο Α του Σχήματος 1 οι μαθητές εφάρμοσαν αυτόνομα τις προγραμματιστικές εντολές έναρξη, λήξη και κίνηση στη σωστή κατεύθυνση, οι οποίες είχαν χρησιμοποιηθεί και σε προηγούμενες συνεδρίες. Οι προμαθηματικές έννοιες θέση, κατεύθυνση και διαδρομή φαίνεται ότι έχουν κατακτηθεί από όλους τους μαθητές καθώς αποτυπώνονται και στις τρεις κατηγορίες έργων.

Επίσης, οι μαθητές χρησιμοποίησαν αποτελεσματικά το σχεδιαστικό εργαλείο του Scratch Jr για τον σχεδιασμό χαρακτήρων και επέτυχαν τον προγραμματισμό της κίνησης δύο χαρακτήρων ταυτόχρονα. Οι νέες προγραμματικές έννοιες, όπως η αλληλουχία, η επανάληψη και η ταχύτητα κίνησης, δεν εφαρμόστηκαν με επιτυχία σε όλα τα έργα εκτός από τα έργα της κατηγορίας Γ, τα οποία επέτυχαν την επίλυση του προβλήματος.

Κατά την παρουσίαση των έργων από τους μαθητές, προέκυψε ότι στα έργα των κατηγοριών Β και Γ υπήρξε καλό επίπεδο συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ τους. Η χρήση ειδικών επιλογών από το μενού του Scratch Jr δυσκόλεψε τους μαθητές και στις τρεις περιπτώσεις, γεγονός που δείχνει ότι τα παιδιά της ηλικίας αυτής χρειάζονται περισσότερο χρόνο για πειραματισμό με το περιβάλλον της γλώσσας προγραμματισμού.

Πίνακας 2. Συνοπτική ανάλυση των έργων της 6ης Συνεδρίας

	Μαθηματικές Έννοιες	Προγραμματι-στικές έννοιες	Γενική Εικόνα	Δυσκολίες
Επίπεδο Α	-Κίνηση στην ορθή κατεύθυνση	-Έναρξη-λήξη	Σχεδίαση χαρακτήρα Προγραμματισμός δύο χαρακτήρων	-Κατανόηση της λογικής του προβλήματος -Εφαρμογή της έννοιας της απόστασης -Αλληλουχία εντολών -Επανάληψη -Ταχύτητα -Εξοικείωση με το μενού σχεδίασης του Scratch Jr
Επίπεδο Β	-Κίνηση στην ορθή κατεύθυνση	-Έναρξη-λήξη -Αλληλουχία εντολών -Επανάληψη	Σχεδίαση χαρακτήρα Προγραμματισμός δύο χαρακτήρων	-Κατανόηση της λογικής του προβλήματος -Εφαρμογή της έννοιας της απόστασης -Ταχύτητα - Εξοικείωση με το μενού σχεδίασης του Scratch Jr
Επίπεδο Γ	-Κατανόηση της λογικής του προβλήματος -Κίνηση στην ορθή κατεύθυνση -Εφαρμογή της έννοιας της απόστασης	-Έναρξη-λήξη -Αλληλουχία εντολών -Επανάληψη -Ταχύτητα	Επίλυση του προβλήματος Σχεδίαση χαρακτήρα Προγραμματισμός δύο χαρακτήρων	- Εξοικείωση με το μενού σχεδίασης του Scratch Jr

Α)

Β)

Γ)

Σχήμα 1. Χαρακτηριστικά έργα μαθητών κατά την 6η Συνεδρία

Πίνακας 3. Κατάταξη των έργων προγραμματισμού Scratch Jr της παρέμβασης

	1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η
Επίπεδο Α	3	2	2	1	1	1	1
Επίπεδο Β	4	4	4	2	2	2	2
Επίπεδο Γ	-	-	2	3	3	3	4

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της κατάταξης των έργων προγραμματισμού στις επτά συνεδρίες της εκπαιδευτικής παρέμβασης. Στις αρχικές συνεδρίες παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά είχαν αυξημένες δυσκολίες. Μετά την 4η συνεδρία διαπιστώνεται προοδευτική εξέλιξη των έργων, στοιχείο που αναδεικνύει την πρόοδο των μαθητών στον προγραμματισμό και την οικοδόμηση των προμαθηματικών εννοιών που απαιτούνται για την επίλυση των αντίστοιχων προβλημάτων.

Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα έδειξε ότι η συστηματική ενασχόληση των νηπίων σε διαδικασίες επίλυσης απλών προβλημάτων μέσω σε Scratch Jr συμβάλει στην ανάπτυξη ικανοτήτων εφαρμογής των βασικών προγραμματιστικών δομών (αλληλουχία, επανάληψη) και στην οικοδόμηση προμαθηματικών εννοιών, όπως είναι οι χωρικές έννοιες (θέση, κατεύθυνση, διαδρομή). Οι μαθητές πέτυχαν σε ικανοποιητικό βαθμό να επιλύουν απλά προβλήματα προγραμματισμού μέσω της εξερεύνησης του περιβάλλοντος Scratch Jr, ακολουθώντας διαδικασίες δοκιμής-ελέγχου και αξιοποιώντας προηγούμενες εμπειρίες και τη συνεργασία στην ομάδα τους. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ευρήματα της βιβλιογραφίας ότι τα νήπια είναι ικανά να αναπτύξουν προγραμματιστικές δεξιότητες και να εφαρμόσουν αποτελεσματικά συνδυασμένες εντολές κίνησης (Portelance, Strawhacker & Bers, 2015), να αναπτύξουν σύνθετες προγραμματιστικές δημιουργίες εφαρμόζοντας κατάλληλα αλληλουχίες εντολών και δομών επανάληψης (Kazakoff et al., 2013) και να αναπτύξουν δεξιότητες περιγραφής αφηρημένων ιδεών και διατύπωσης λογικών εξηγήσεων (Gomes et al., 2018).

Οι κύριες δυσκολίες που συνάντησαν οι μαθητές του δείγματος εντοπίστηκαν στην αντίληψη των χωρικών εννοιών και στον προγραμματιστικό μετασχηματισμό τους, καθώς και στη διαχείριση διψήφιων αριθμών που χρειάστηκαν στη δομή επανάληψης. Επιβεβαιώνοντας τα αποτελέσματα της έρευνας των Papadakis et al. (2016), καταγράφηκαν δυσκολίες στην εφαρμογή των εντολών χρόνου και ταχύτητας κίνησης, στην υλοποίηση σύνθετων εντολών κίνησης και στον προγραμματισμό δύο χαρακτήρων.

Καθώς η παρούσα έρευνα είναι μία μελέτη περίπτωσης, δεν επιτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Όμως, ο σχεδιασμός της εκπαιδευτικής παρέμβασης και η ανάλυση των ευρημάτων παρέχουν μια ολοκληρωμένη εικόνα των τρόπων εμπλοκής και των επιτευγμάτων των μικρών μαθητών σε δραστηριότητες προγραμματισμού με Scratch Jr, καθώς επίσης και των δυσκολιών που αντιμετώπισαν. Οι μελλοντικοί ερευνητικοί σχεδιασμοί αναμένεται να κατευθυνθούν σε μεγαλύτερο δείγμα μαθητών, τόσο σε νηπιαγωγεία όσο και πρώτων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου. Μία διαφορετική μεθοδολογική επιλογή θα ήταν η μελέτη της αλληλεπίδρασης και της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών κατά τη διάρκεια συνεργατικών δραστηριοτήτων προγραμματισμού σε μεγαλύτερες ομάδες (π.χ. 3-4 ατόμων).

Συμπερασματικά, η έρευνα επιβεβαιώνει ότι η Scratch Jr αποτελεί εργαλείο μάθησης που μπορεί να ενταχθεί στο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου, μέσω κατάλληλων δραστηριοτήτων προγραμματισμού που προωθούν την ενεργό συμμετοχή, τον πειραματισμό, τη διερεύνηση και τη συνεργασία των παιδιών με στόχο την ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης, την καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και την ανάπτυξη της δημιουργικής έκφρασης των μικρών μαθητών.

Αναφορές

ACARA (2015). *The Australian Curriculum*. Sydney: Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, Retrieved 29 January 2021, from https://www.australiancurriculum.edu.au

Barefoot (2014). *National curriculum in England: Computing programmes of study*. Retrieved 29 January 2021, from https://www.barefootcomputing.org/curriculum.

Bers, M. U. (2018). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. London: Routledge.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. Paper presented at the Annual AERA Meeting, Vancouver, Canada.

Calderon, A.C., Crick, T., & Tryfona, C. (2015). Developing computational thinking through pattern recognition in early year education. *Proceedings of the 2015 British HCI Conference* (pp. 259–260). New York: ACM.

Ching, Y. H., Hsu, Y. C., & Baldwin, S. (2018). Developing computational thinking with educational technologies for young learners. *TechTrends, 62*(6), 563–573.

Çiftci, S., & Bildiren, A. (2020). The effect of coding courses on the cognitive abilities and problem-solving skills of preschool children. *Computer Science Education*, *30*(1), 3-21.

Falloon, G. (2016). An analysis of young students' thinking when completing basic coding tasks using Scratch Jnr. On the iPad. *Journal of Computer Assisted Learning, 32*(6), 576–593.

Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education, 63,* 87–97.

Gomes, T. C., Falcγo, T. P., & Tedesco, P. C. D. R. (2018). Exploring an approach based on digital games for teaching programming concepts to young children. *International Journal of Child Computer Interaction, 16,* 77–84.

ISTE (2018). *ISTE Standards for Educators: Computational Thinking Competencies*. International Society for Technology in Education.

Kazakoff, E.R., Sullivan, A., & Bers, M. (2013). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, *41*, 245-255.

Lavigne, H., Lewis-Presser, A., & Rosenfeld, D. (2020). An exploratory approach for investigating the intergration of computational thinking and mathematics for preschool children. *Journal of Digital Learning in Teacher Education 36*(1), 63-77.

National Curriculum in England (2013). *Computing programmes of study*. UK: Department for Education.

OECD (2016). Skills for a digital world. Paris: OECD.

Palmer, H. (2017). Programming in preschool—with a focus on learning mathematics. *International Research in Early Childhood Education, 8*(1), 75–87.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016). Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: A case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, *10*(3), 187-202.

Pila, S., Aladé, F., Sheehan, K. J., Lauricella, A. R., & Wartella, E. A. (2019). Learning to code via tablet applications: An evaluation of daisy the Dinosaur and Kodable as learning tools for young children. *Computers & Education*, *128*, 52–62.

Portelance, D., Strawhacker, A., & Bers, M. (2015). Constructing the ScratchJr programming language in the early childhood classroom. *International Journal of Technology and Design Education, 25*(3), 293-319.

Sheehan, K. J., Pila, S., Lauricella, A. R., & Wartella, E. A. (2019). Parent-child interaction and children's learning from a coding application. *Computers & Education*, *140*, 103601.

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου*. Αθήνα.