ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2018)

11ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Αξιολόγηση ενός πανεπιστημιακού μαθήματος για την ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης των μελλοντικών νηπιαγωγών μέσω του Scratch

Σταμάτιος Παπαδάκης, Μιχαήλ Καλογιαννάκης

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 03/05/2024 04:49:23

Αξιολόγηση ενός πανεπιστημιακού μαθήματος για την ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης των μελλοντικών νηπιαγωγών μέσω του Scratch

Παπαδάκης Σταμάτιος[1], Καλογιαννάκης Μιχαήλ[2]
stpapadakis@edc.uoc.gr; mkalogian@edc.uoc.gr
[1,2] Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Περίληψη

Ένας συνεχώς αυξανόμενος αριθμός ερευνών επιβεβαιώνει ότι οι δεξιότητες που σχετίζονται με την Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) πρέπει να διδάσκονται και να χρησιμοποιούνται από τους μαθητές της πρώιμης παιδικής ηλικίας, προκειμένου να συμβάλουν στη γνωστική ανάπτυξή τους. Ήδη αρκετές χώρες έχουν εντάξει τη διδασκαλία της ΥΣ στο νηπιαγωγείο. Ταυτοχρόνως, βρίσκονται διεθνώς σε εξέλιξη νέες πρωτοβουλίες στα Πανεπιστημιακά Παιδαγωγικά Τμήματα, επιδιώκοντας να εξοικειώσουν τους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς με την ΥΣ. Στο πλαίσιο ενός επιλεγόμενου μαθήματος Πληροφορικής του Παιδαγωγικού τμήματος Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης χρησιμοποιήσαμε το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch σε μια προσπάθεια ανάπτυξης της ΥΣ των μελλοντικών νηπιαγωγών (ΜΝ). Για 13 εβδομάδες οι ΜΝ διδάχθηκαν τις βασικές λειτουργίες του Scratch και ανέπτυξαν τα δικά τους έργα ποικίλης θεματολογίας. Τα αποτελέσματα, σε συνάφεια με αντίστοιχες διεθνείς έρευνες, ήταν ενθαρρυντικά καθώς οι ΜΝ, αφενός ανέπτυξαν πτυχές της ΥΣ, αφετέρου εξέφρασαν την πρόθεσή τους να χρησιμοποιήσουν ποικιλοτρόπως το Scratch στη μελλοντική τους διδακτική πρακτική.

Λέξεις κλειδιά: Scratch, μελλοντικοί νηπιαγωγοί, Υπολογιστική Σκέψη, προγραμματισμός

Εισαγωγή

Σε διεθνές επίπεδο, τα τελευταία χρόνια, η Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) και οι συναφείς έννοιες έχουν προωθηθεί από τους εκπαιδευτικούς φορείς ως δεξιότητες που είναι θεμελιώδεις για όλους τους πολίτες ανεξαρτήτως ηλικίας (Heintz, Mannila, & Farnqvist, 2016) καθώς θα τους εφοδιάσουν με την ικανότητα να χρησιμοποιούν, με κριτικό και δημιουργικό τρόπο, τις ψηφιακές τεχνολογίες (Bocconi, Chioccariello, Dettori, Ferrari & Engelhardt, 2016; Fesakis & Serafeim, 2009; Redecker, 2017). «*Στην ανάγνωση, τη γραφή και την αριθμητική, θα πρέπει να προσθέσουμε την υπολογιστική σκέψη στην αναλυτική ικανότητα κάθε παιδιού*» (Wing, 2006, p. 33).

Ταυτόχρονα ποικίλες έρευνες φανερώνουν ότι τα παιδιά ηλικίας ακόμη και 4 ετών μπορούν να αποκτήσουν βασικές δεξιότητες ΥΣ, υπό την προϋπόθεση ότι θα απασχοληθούν με κατάλληλα αναπτυξιακά εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν τέτοιου είδους μάθηση (Rose, Habgood, & Jay, 2017). Ωστόσο, η εισαγωγή της ΥΣ σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, ακόμη και στην προσχολική, απαιτεί την αποτελεσματική προετοιμασία των μελλοντικών εκπαιδευτικών στη χρήση υλικού, υπηρεσιών και κατάλληλων διδακτικών στρατηγικών (Benton, Hoyles, Kalas, & Noss, 2017; Bocconi et al., 2016). Σύμφωνα με τους Wilson & Moffat (2010) οι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί, τις περισσότερες φορές, δεν διαθέτουν ένα αποδεκτό επίπεδο βασικών γνώσεων και ικανοτήτων για τη μετάδοση γνώσεων, συναισθημάτων και δεξιοτήτων προς τους μαθητές τους για την ΥΣ, τον προγραμματισμό, κ.α. Οι Fessakis, Gouli & Mavroudi (2013) επισημαίνουν ότι η επιτυχία των προγραμμάτων σπουδών ακόμη και για την προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία δεν εξαρτάται τόσο από τη διαθέσιμη τεχνολογία

όσο από τις «*κατάλληλα σχεδιασμένες μαθησιακές δραστηριότητες και υποστηρικτικά υλικά [...] τα οποία ενσωματώνονται στην καθημερινή σχολική πρακτική από καλά ενημερωμένους και εκπαιδευμένους εκπαιδευτικούς*» (p. 89).

Ως εκ τούτου, υπάρχει ανάγκη για την ένταξη μαθημάτων τα οποία οδηγούν στην παιδαγωγική προετοιμασία των μελλοντικών εκπαιδευτικών για την επιτυχή εφαρμογή των νέων προγραμμάτων σπουδών και τα οποία συμβάλουν στην ανάπτυξη της κριτικής και υπολογιστικής σκέψης, της δομημένης επίλυσης προβλημάτων, κ.α. (Benton et al., 2017). Για τους παραπάνω λόγους, η ΥΣ και ο προγραμματισμός διδάσκονται σε πολλά τμήματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που δεν σχετίζονται απαραίτητα με την Πληροφορική. Σε αυτά ανήκουν και τα παιδαγωγικά τμήματα στα οποία οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί έχουν μια πρώτη εξοικείωση με τις παραπάνω έννοιες είτε για την άμεση εκπαιδευτική τους αξιοποίηση είτε ως εργαλεία εύκολης και γρήγορης παραγωγής διαδραστικού πολυμεσικού εκπαιδευτικού υλικού (Martínez-Valdés, Velázquez-Iturbide, & Hijón-Neira, 2017).

Το Scratch, είναι ένα δωρεάν περιβάλλον προγραμματισμού για αρχάριους προγραμματιστές το οποίο εμπνέεται από τη γλώσσα προγραμματισμού Logo, ενθαρρύνοντας τον αρχάριο να συμμετέχει ενεργητικά στη διαδικασία της μάθησης μέσω της δημιουργίας έργων (projects) (Papadakis, Kalogiannakis, Orfanakis, & Zaranis, 2017). Λαμβάνοντας υπόψη μας την ανάγκη εκπαίδευσης των μελλοντικών εκπαιδευτικών στην ΥΣ και τις συναφείς σε αυτήν έννοιες, αποφασίσαμε να υιοθετήσουμε το Scratch ως εισαγωγική γλώσσα προγραμματισμού στο Παιδαγωγικό τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης για τη διδασκαλία του μαθήματος με τίτλο «Εισαγωγή στα Πολυμέσα». Υποθέτοντας ότι οι φοιτητές/τριες θα είχαν διαφορετικό υπόβαθρο προγραμματιστικής εμπειρίας θεωρήσαμε ότι η χρήση του Scratch ως εισαγωγικής γλώσσας θα αποτελούσε ένα επιπλέον κίνητρο, καθώς γνωρίζουμε ότι το Scratch παρέχει στους αρχάριους προγραμματιστές ένα γόνιμο περιβάλλον για τη δημιουργία έργων υπό την μορφή διαδραστικών παιχνιδιών, κινούμενων ιστοριών και προσομοιώσεων (Cetin, 2016).

Συμβολή του Scratch ως οπτικής γλώσσας προγραμματισμού στην διδασκαλία των αρχαρίων προγραμματιστών

Η εκπαιδευτική χρήση του προγραμματισμού δεν είναι νέα (Nikolos & Komis, 2015). Ήδη από την δεκαετία του 60, ο Seymour Papert ανέπτυξε την γλώσσα προγραμματισμού Logo, ως ένα περιβάλλον το οποίο θα επέτρεπε στα παιδιά να έχουν τα ίδια τον έλεγχο της μάθησής τους ώστε να ενισχύσουν τη γνωστική τους ανάπτυξη (Gomes, Falcão, & Tedesco, 2018). Την τελευταία δεκαετία έχουν αναπτυχθεί νέα προγραμματιστικά περιβάλλοντα (Alice, Scratch, Greenfoot, Kodu, App Inventor) τα οποία επιτρέπουν τη σύνταξη εντολών με γραφικό τρόπο, δίχως την ανάγκη εκμάθησης του συντακτικού, όπως συμβαίνει με τις παραδοσιακές γλώσσες προγραμματισμού (Moreno-León & Robles, 2016). Τα περιβάλλοντα αυτά χαρακτηρίζονται από τη μεταφορά και απόθεση των πλακιδίων εντολών με κατάλληλο τρόπο προκειμένου να σχηματίσουν ένα πρόγραμμα μέσω μιας γραφικής διεπαφή χρήστη. Εν συντομία τα πλεονεκτήματα του οπτικού προγραμματισμού τα οποία μπορούν να μετατρέψουν τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε μια διαισθητική και ευχάριστη εμπειρία μάθησης για τους αρχάριους προγραμματιστές (Papavlasopoulou, Sharma, & Giannakos, 2018) είναι τα ακόλουθα (Wilson & Moffat, 2010):

- Οι αρχάριοι δεν χρειάζεται να μάθουν το συντακτικό και δεν μπορούν να δημιουργηθούν σφάλματα σύνταξης.
- Οι αρχάριοι μπορούν να δουν άμεσα τα διαθέσιμα μπλοκ εντολών.

- Τα πλακίδια εντολών συχνά αποκρύπτουν πολύπλοκες λειτουργίες ή/και λογική σε ένα απλό πλακίδιο.

Ειδικότερα, το Scratch ως προγραμματιστικό περιβάλλον διαθέτει μια ειδικά σχεδιασμένη γραφική διεπαφή χρήστη (GUI) επιτρέποντας μια μοναδική εμπειρία αλληλεπίδρασης του συστήματος με τον χρήστη καθιστώντας τον προγραμματισμό διαθέσιμο στους χρήστες όλων των ηλικιών, φύλου και εκπαιδευτικού υποβάθρου (Topalli & Cagiltay, 2018; Wilson & Moffat, 2010). Το Scratch βοηθά τους μαθητές να σκέφτονται δημιουργικά και να συνεργάζονται ομαδικά, απαραίτητες δεξιότητες για την επιτυχία στον 21ο αιώνα (Tsur, 2017). Το λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία διαδραστικών ιστοριών, κινούμενων σχεδίων, παιχνιδιών, μουσικής και τέχνης (Buitrago Flórez et al., 2017; Evangelopoulou & Xinogalos, 2017). Το Scratch υποστηρίζει και μια ιδιαίτερα ενεργή διαδικτυακή κοινότητα χρηστών οι οποίοι μοιράζονται καθημερινά χιλιάδες έργα (Evangelopoulou & Xinogalos, 2017).

Τα τελευταία χρόνια, το Scratch χρησιμοποιείται τόσο σε τυπικά όσο και άτυπα περιβάλλοντα μάθησης σε όλο τον κόσμο (Papadakis, Kalogiannakis, Orfanakis, & Zaranis, 2014). Επίσης, χρησιμοποιείται σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης και σε διάφορους τομείς που σχετίζονται με την επιστήμη των υπολογιστών, τα μαθηματικά, τις φυσικές επιστήμες, τη γλώσσα, τις κοινωνικές σπουδές και τα διαθεματικά έργα (Buitrago Flórez et al., 2017; Evangelopoulou & Xinogalos, 2017). Σύμφωνα με τον επίσημο ιστότοπο του έργου, από το ξεκίνημά του το 2007 έως και τα τέλη του 2017 είχαν εγγραφεί 25 εκατομμύρια χρήστες οι οποίο είχαν διαμοιράσει περίπου 29 εκατομμύρια έργα (https://scratch.mit.edu/statistics/). Πανεπιστήμια τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό έχουν χρησιμοποιήσει το περιβάλλον ως εισαγωγικό εργαλείο στον προγραμματισμό (Martínez-Valdés et al., 2017). Τέλος, υπάρχει μια έκδοση του Scratch, για παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας, η οποία τρέχει μόνο σε ταμπλέτες με την ονομασία ScratchJr (Scratch Junior) (Papadakis, Kalogiannakis, & Zaranis, 2016).

Περιγραφή του μαθήματος

Με βάση διάφορες έρευνες (Buitrago Flórez et al., 2017; Papadakis, 2018a; Topalli & Cagiltay, 2018; Tsur, 2017), κατά τον σχεδιασμό του μαθήματος λάβαμε υπόψη μας, μία ποικιλία παραγόντων με έμφαση στα παρακάτω στοιχεία:

- Οι σύνθετες δομές και έννοιες προγραμματισμού μειώνουν το κίνητρο των μαθητευομένων.
- Η αυστηρή σύνταξη της γλώσσας αποτελεί εμπόδιο για τους αρχαρίους ώστε να κατανοήσουν καλύτερα τις βασικές έννοιες προγραμματισμού.
- Κατά την εκμάθηση της υπολογιστικής επίλυσης προβλημάτων με την χρήση παιχνιδιών, οι μαθητές-μαθήτριες είναι πιο πιθανό να κινητοποιηθούν στη μαθησιακή διαδικασία σε σύγκριση με τις παραδοσιακές διαλέξεις.
- Η ενίσχυση των εισαγωγικών μαθημάτων προγραμματισμού μέσω της ανάπτυξης παιχνιδιών βασισμένων σε προβλήματα ή/και σε θέματα που άπτονται της καθημερινότητας των μαθητευομένων βελτιώνει τις δεξιότητες και τα κίνητρα τους.
- Ακόμη και με το Scratch η πρώτη εμπειρία μπορεί να είναι δύσκολη για τους αρχαρίους καθώς το περιβάλλον προσφέρει 120 πλακίδια εντολών και περίπου 20 διαφορετικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιήσουν.
- Τα ποσοστά αποτυχίας στα εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού, επηρεάζονται από παράγοντες όπως η προσέγγιση της διδακτικής παρέμβασης και η παρεχόμενη υποστήριξη από τον/την διδάσκοντα.

- Μία επιπλέον πρόκληση στα εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού αποτελεί η χαμηλή συμμετοχή και το ενδιαφέρον των γυναικών.
- Ακόμη και στο Scratch, αρκετοί εκπαιδευτικοί προτιμούν να χρησιμοποιούν κλειστού τύπου δραστηριότητες αντί να προσφέρουν στους μαθητές τους ανοιχτού τύπου εξερευνήσεις.

Εν κατακλείδι, το μάθημα σχεδιάστηκε ώστε να συνδυάζει την ελάχιστη δυνατή θεωρητική κατάρτιση με τη μέγιστη πρακτική άσκηση, ενθαρρύνοντας την ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευμένων σε μικρές λειτουργικές ομάδες των 2-3 ατόμων. Οι βασικοί άξονες του είναι:

- 1ος άξονας. Εκμάθηση βασικών προγραμματιστικών εννοιών στο Scratch. Ο άξονας αυτός υποδιαιρείται σε 3 υποάξονες: (α) εκμάθηση βασικών αρχών της ΥΣ, εξοικείωση με το περιβάλλον του Scratch, (β) δημιουργία έργων. Το "The Creative Computing Curriculum Guide" (http://scratched.gse.harvard.edu/guide/) και (γ) οι κάρτες Scratch (Scratch cards) (https://scratch.mit.edu/info/cards/), χρησιμοποιήθηκαν ως βασικό εκπαιδευτικό υλικό.
- 2ος άξονας. Δημιουργία ολοκληρωμένων εφαρμογών στο Scratch: (α) για τη διδασκαλία εννοιών από το χώρο των Μαθηματικών ή/και των Φυσικών Επιστημών και (β) διδακτική παρουσίαση ενός μύθου του Αισώπου.

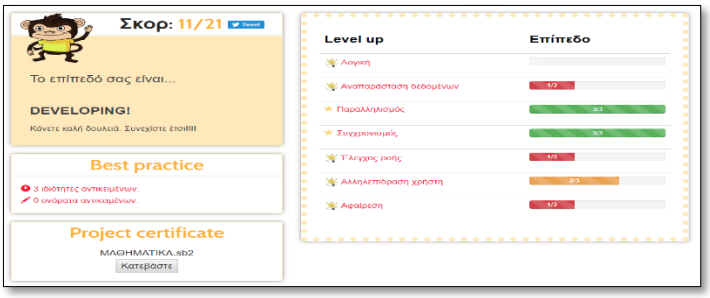
Διαδικασία έρευνας - Δείγμα

Κατά τη διάρκεια του χειμερινού εξαμήνου του ακαδημαϊκού έτους 2017-18, 120 φοιτήτριες παρακολούθησαν για 13 εβδομάδες το επιλεγόμενο μάθημα «Πολυμέσα στην Εκπαίδευση», στο Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης. Από αυτές, 65 φοιτήτριες συμμετείχαν εθελοντικά στην παρούσα έρευνα. Για την αξιολόγηση του μαθήματος, λάβαμε υπόψη μας τόσο γνωστικούς όσο και συναισθηματικούς παράγοντες, συλλέγοντας ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα. Για την κατανόηση του βαθμού εκμάθησης της ΥΣ, οι ερευνητές αξιολόγησαν τα έργα των φοιτητριών τόσο με προσωπική κρίση, όσο και μέσω του εργαλείου Dr. Scratch. Υιοθετώντας έναν οιονεί πειραματικό σχεδιασμό βασιστήκαμε στη χρήση ενός κατάλληλα δομημένου ερωτηματολογίου πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Αντίστοιχα, για τη μέτρηση του βαθμού ικανοποίησης των φοιτητριών από την παρακολούθηση του μαθήματος αλλά και τη στάση τους για το Scratch, οι ερευνητές έκαναν χρήση ειδικά διαμορφωμένου ερωτηματολογίου, ημιδομημένων συνεντεύξεων, ατομικά και σε ομάδες, ενώ πραγματοποιήσαμε συστηματική παρατήρηση των φοιτητριών κατά τη διάρκεια όλων των μαθημάτων.

Αποτελέσματα

Ανάλυση απόδοσης

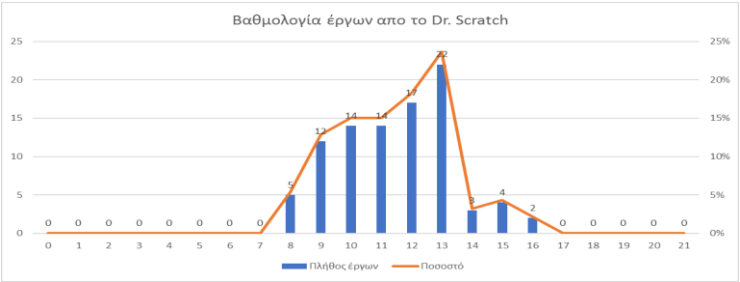
Το Dr. Scratch αποτελεί ένα δωρεάν διαδικτυακό εργαλείο (http://drscratch.org/) το οποίο αξιολογεί τα έργα Scratch σε 7 διαστάσεις της ΥΣ: λογική (1), αναπαράσταση δεδομένων (2), παραλληλισμός (3), συγχρονισμός (4), έλεγχος ροής (5), αλληλεπίδραση χρήστη (6), αφαίρεση (7) (Σχήμα 1). Κάθε έργο, σε κάθε διάσταση, αξιολογείται σε μια κλίμακα από 0 έως 3, με αποτέλεσμα η συνολική αξιολόγηση του έργου να κυμαίνεται από το 0 έως το 21 (Martínez-Valdés et al., 2017; Moreno-León, Robles, & Román-González, 2017). Αναλύσαμε 93 έργα καθώς η δημιουργία τους ήταν εθελοντική και ως εκ τούτου το πλήθος των έργων ανά ομάδα κυμαινόταν από κανένα έως και 2 (Πίνακας 1). Το σχήμα 2 παρουσιάζει την βαθμολογία των έργων όπως προέκυψε από το Dr. Scratch.



Σχήμα 1. Παράδειγμα αξιολόγησης έργου από το Dr. Scratch

Πίνακας 1. Αξιολόγηση έργων στις 7 περιοχές της ΥΣ από το Dr. Scratch

Στατιστικό μέγεθος	Διαστάσεις της Υπολογιστικής Σκέψης						
	1	2	3	4	5	6	7
Μέση τιμή	2.01	1.79	2.07	1.74	1.59	0.70	1.99
Τυπική απόκλιση	0.40	0.38	0.35	0.44	0.24	0.19	0.45
Ελάχιστη τιμή	1	0	1	0	0	0	1
Μέγιστη τιμή	3	3	3	3	3	2	3



Σχήμα 2. Κατανομή βαθμολόγησης των έργων από το Dr. Scratch

Εκτός από το διαδικτυακό εργαλείο, οι ερευνητές προσπάθησαν να ερμηνεύσουν τον βαθμό ανάπτυξης της ΥΣ από την πλευρά των φοιτητριών μέσω της αξιολόγησης των έργων τους λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία, όπως η χρήση των βασικών αλγοριθμικών δομών, η λειτουργικότητά τους, η χρήση οπτικών στοιχείων, κ.α. Γενικότερα, ενώ οι φοιτήτριες δημιούργησαν ένα ευρύ φάσμα έργων, χρησιμοποιώντας μια ποικιλία προσεγγίσεων, ιδεών και πολυμεσικών στοιχείων, διαπιστώσαμε ότι η εκμάθηση των προγραμματιστικών εννοιών δεν επετεύχθη σε βάθος από όλους. Τα κυριότερα προβλήματα εντοπίζονται στη χρήση πιο σύνθετων εννοιών όπως ο παραλληλισμός και η αφαίρεση. Επίσης, σε σχέση με τη διεπαφή χρήστη, ελάχιστα έργα έκαναν χρήση τεχνικών μεταφοράς και απόθεσης.

Ανάλυση αυτο-αποτελεσματικότητας

Προκειμένου να αξιολογήσουμε την αυτο-αποτελεσματικότητα των φοιτητριών στην αξιοποίηση του προγραμματισμού και της υπολογιστικής σκέψης στο πλαίσιο των

μελλοντικών διδακτικών τους προσπαθειών, προσαρμόσαμε την κλίμακα Αυτοεκτίμησης των εκπαιδευτικών στην Υπολογιστική Σκέψη (TSECT) (Bean, Weese, Feldhausen, & Bell, 2015). Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήσαμε τα 7 από τα 9 συνολικά κριτήρια της κλίμακας καθώς τα 2 τελευταία δεν είναι συναφή με το ελληνικό Πρόγραμμα Σπουδών. Η κλίμακα δόθηκε ως αρχικό και τελικό τεστ πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Κάθε ερώτηση βαθμολογήθηκε με βάση πεντάβαθμη κλίμακα τύπου Likert. Η ανάλυση των απαντήσεων πραγματοποιήθηκε με το IBM SPSS Statistics 23.0. Χρησιμοποιώντας τον συσχετισμένο έλεγχο *t* (t-test) διαπιστώθηκε μία στατιστικά σημαντική διαφορά πριν (M = 21.50, SD = 8.16) και μετά τη διδακτική παρέμβαση (M = 31.75, SD = 6.45), $t(64) = 13.613$, $p < .001$. Το μέτρο *d* του Cohen (Cohen's d) (d = 1.316) φανερώνει μια μεγάλη θετική επίδραση. Από τις απαντήσεις των φοιτητριών του δείγματος της έρευνας μπορούμε να συμπεράνουμε ότι αισθάνονται αυτοπεποίθηση για τη δημιουργία έργων στο Scratch και σχεδιάζουν να ενσωματώσουν τον προγραμματισμό ως εκπαιδευτικό εργαλείο στο μέλλον. Τα αποτελέσματα του TSECT, είναι σε συνάφεια με τη μελέτη των Bean et al. (2015) ενώ ανταποκρίνονται ικανοποιητικά και στις παρατηρήσεις των ερευνητών κατά τη διάρκεια της παρέμβασης. Ενώ στην αρχή της παρέμβασης, υπήρξε μια σημαντική αίσθηση ανησυχίας των φοιτητριών για την ενασχόλησή τους με τον προγραμματισμό, κατά τη διάρκεια των μαθημάτων ήταν απορροφημένες από τις δραστηριότητες και πρόθυμες να συζητήσουν τρόπους για να χρησιμοποιήσουν τον προγραμματισμό στη διδασκαλία τους.

Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης, οι ερευνητές διεξήγαγαν συνεντεύξεις με ομάδες φοιτητριών, χρησιμοποιώντας ένα δομημένο έντυπο συνέντευξης. Ορισμένες από τις ερωτήσεις που τέθηκαν παρουσιάζονται παρακάτω: (α) *αντιμετώπισες δυσκολίες στο μάθημα;* (β) *ποιο ήταν το πιο ενδιαφέρον στοιχείο του μαθήματος;* (γ) *ποιο ήταν το λιγότερο ενδιαφέρον στοιχείο του μαθήματος;* (δ) *θα ήθελες να ασχοληθείς περισσότερο με τον προγραμματισμό στο μέλλον;* κ.α. Οι φοιτήτριες απάντησαν ότι το περιβάλλον του Scratch ήταν εύκολο στη χρήση και δεν αντιμετώπισαν ιδιαίτερες δυσκολίες. Χρησιμοποίησαν λέξεις όπως *«ενδιαφέρουσα»* και *«διασκεδαστική»* για να περιγράψουν τη διαδικασία μάθησης, δηλώνοντας ότι θα ήθελαν να εμπλουτίσουν περαιτέρω τις γνώσεις τους στον προγραμματισμό. Συνοψίζοντας, οι φοιτήτριες στην πλειοψηφία τους επισήμαναν ότι η συμμετοχή τους στο Scratch ήταν μια ευχάριστη εμπειρία ενώ δήλωσαν ότι τους άρεσε το γεγονός ότι η παρέμβαση υλοποιήθηκε μέσω ενός συνδυασμού διδακτικών και βιωματικών μεθόδων μάθησης. Ως αδύναμα σημεία, ανέφεραν το αυστηρό χρονοδιάγραμμα για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων ενώ επισήμαναν ότι θα ήθελαν περισσότερο χρόνο για την υλοποίηση των εκπαιδευτικών έργων.

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Καθώς τα νέα προγράμματα σπουδών ακόμη και στην προσχολική εκπαίδευση προωθούν την ανάπτυξη της ΥΣ, η τριτοβάθμια εκπαίδευση πρέπει να προετοιμάζει κατάλληλα τους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται στις αυξημένες νέες απαιτήσεις (Duncan, Bell, & Atlas, 2017; Topalli & Cagiltay, 2018). Επιλέξαμε το Scratch ως το περιβάλλον προγραμματισμού θεωρώντας ότι η επιλογή της κατάλληλης γλώσσας είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην εκμάθηση του προγραμματισμού. Υπάρχουν αρκετοί λόγοι που συνηγορούν στη χρήση του Scratch καθώς πλείστες έρευνες έχουν δείξει ότι βοηθάει τους αρχάριους προγραμματιστές όχι μόνο να επικεντρωθούν στα προβλήματα σύνταξης αλλά κυρίως στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη αλγορίθμων (Topalli & Cagiltay, 2018). Τα αποτέλεσμα της παρούσας μελέτης, σε συνάφεια με άλλες έρευνες, έδειξαν ότι μια συνδυασμένη διδακτική παρέμβαση η οποία βασίζεται στη χρήση του περιβάλλοντος Scratch και στην δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών, συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη της ΥΣ των αρχάριων προγραμματιστών (Martínez-Valdés et al., 2017).

Καθώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αποφασίσουν εάν θα αποδεχθούν ή θα απορρίψουν μια νέα τεχνολογία στα σχολεία, οι απόψεις των μελλοντικών νηπιαγωγών είναι σημαντικές. Σε συνάφεια με άλλες έρευνες, στην παρούσα μελέτη, οι ΜΝ πιστεύουν ότι η χρήση του Scratch θα αυξήσει την παραγωγικότητά τους, θα ενισχύσει την αποτελεσματικότητά τους, θα βελτιώσει - διευκολύνει την καθημερινή διδακτική τους πρακτική (Bean et al., 2015). Επιπρόσθετα, αξιοπαρατήρητο είναι το γεγονός ότι το δείγμα ήταν γυναίκες, οι οποίες μάλιστα ανέφεραν ότι απόλαυσαν την ενασχόλησή τους με το Scratch. Αυτό αξιολογείται ως πολύ σημαντικό, δεδομένου ότι διάφορες μελέτες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι υπάρχει ψυχολογική αποστροφή των γυναικών προς τον κλάδο της Πληροφορικής και άλλους συναφείς κλάδους λόγω των ποικίλων έμφυλων στερεοτύπων τα οποία κυριαρχούν ακόμη και στις μέρες μας (Buitrago Florez et al., 2017; Papadakis, 2018b).

Η παρούσα μελέτη έχει ορισμένους περιορισμούς: τα δεδομένα συλλέχθηκαν από φοιτήτριες ενός πανεπιστημιακού τμήματος και, ως εκ τούτου, τα ευρήματα δεν είναι εφικτό να γενικευθούν ή/και να εφαρμοστούν σε άλλους κλάδους. Μελλοντικά είναι χρήσιμο υιοθετώντας μια μεικτή μέθοδο να έχουμε μια βαθύτερη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τις στάσεις και τις προθέσεις για τη χρήση του Scratch από τους ΜΝ. Στόχος μας στο άμεσο μέλλον είναι να σχεδιάσουμε ένα πιο ανοιχτό σύνολο προκλήσεων-δραστηριοτήτων οι οποίες θα επιτρέψουν στους ΜΝ να χρησιμοποιούν τις πιο προηγμένες έννοιες της ΥΣ. Επίσης, σχεδιάζουμε να ενσωματώσουμε στις δραστηριότητες την αξιοποίηση έξυπνων ρομπότ όπως το Bee-Bot και το Kibo ή έξυπνα παιχνίδια που συνδέονται με το Διαδίκτυο, όπως το Sphero. Καθώς η νέα έκδοση του Scratch, Scratch 3.0, είναι καθοδόν, ευελπιστούμε να ενσωματώσουμε τη χρήση έξυπνων κινητών συσκευών, όπως οι ταμπλέτες, ως μέρος μιας νέας εμπειρίας των ΜΝ.

Αναφορές

Bean, N., Weese, J., Feldhausen, R., & Bell, R. S. (2015). Starting from scratch: Developing a pre-service teacher training program in computational thinking. In *Frontiers in Education Conference (FIE)*, pp. 1307-1314, IEEE FIE Conference, Oct 21-24, Camino Real El Paso, El Paso, TX, USA.

Benton, L., Hoyles, C., Kalas, I., & Noss, R. (2017). Bridging primary programming and mathematics: Some findings of design research in England. *Digital Experiences in Mathematics Education*, *3*(2), 115-138.

Bocconi, S., Chioccariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education – Implications for policy and practice*; EUR 28295 EN; doi:10.2791/792158.

Buitrago Flórez, F., Casallas, R., Hernández, M., Reyes, A., Restrepo, S., & Danies, G. (2017). Changing a Generation's Way of Thinking: Teaching Computational Thinking Through Programming. *Review of Educational Research*, *87*(4), 834-860.

Cetin, I. (2016). Preservice Teachers' Introduction to Computing: Exploring Utilization of Scratch. *Journal of Educational Computing Research*, *54*(7), 997-1021.

Duncan, C., Bell, T., & Atlas, J. (2017). What Do the Teachers Think?: Introducing Computational Thinking in the Primary School Curriculum. In *Proceedings of the Nineteenth Australasian Computing Education Conference (ACE '17)*, 65-74, New York: ACM.

Evangelopoulou, O., & Xinogalos, S. (2017). MYTH TROUBLES: An Open-Source Educational Game in Scratch for Greek Mythology. *Simulation & Gaming*, *49*(1), 71–91.

Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with scratch on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *ACM SIGCSE Bulletin*, *41*(3), 258-262.

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. S., Falcão, T. P., & Tedesco, P. C. D. A. R. (2018). Exploring an approach based on digital games for teaching programming concepts to young children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2017.12.005

Heintz, F., Mannila, L., & Färnqvist, T. (2016). A review of models for introducing computational thinking, computer science and computing in K-12 education. In *Frontiers in Education Conference (FIE), 2016 IEEE*, pp. 1-9, PA, USA: Erie

Martínez-Valdés, J. A., Velázquez-Iturbide, J. Á., & Hijón-Neira, R. (2017). A (Relatively) Unsatisfactory Experience of Use of Scratch in CS1. In *Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (TEEM 2017), Juan Manuel Dodero, María Soledad Ibarra Sáiz, and Iván Ruiz Rube (Eds.), pp. 8-17, New York: ACM.

Moreno-León, J., & Robles, G. (2016). Code to learn with Scratch? A systematic literature review. In *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pp. 150-156, Abu Dhabi.

Moreno-León, J., Robles, G., & Román-González, M. (2017). Towards Data-Driven Learning Paths to Develop Computational Thinking with Scratch. In *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, 99, 1-12, doi: 10.1109/TETC.2017.2734818

Nikolos, D. & Komis, V. (2015). Synchronization in Scratch: A Case Study with Education Science Students. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 34*(2), 223-241. Waynesville, NC USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Papadakis, S. (2018a). The use of computer games in classroom environment. *Int. J. Teaching and Case Studies*, *9*, 1, 1–25 (forthcoming article).

Papadakis, S. (2018b). Gender stereotypes in Greek computer science school textbooks. *Int. J. Teaching and Case Studies, 9*(1), 48–71.

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.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., Orfanakis, V., & Zaranis, N. (2017). The appropriateness of scratch and app inventor as educational environments for teaching introductory programming in primary and secondary education. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies* (IJWLTT), *12*(4), 58-77.

Papadakis, St., Kalogiannakis, M., Orfanakis, V., & Zaranis, N. (2014). Novice Programming Environments. Scratch & App Inventor: a first comparison. In H. M. Fardoun and J. A. Gallud (Eds.) *Proceedings of the 2014 Workshop on Interaction Design in Educational Environments*, 1-7. New York: ACM.

Papavlasopoulou, S., Sharma, K., & Giannakos, M. N. (2018). How do you feel about learning to code? Investigating the effect of children's attitudes towards coding using eye-tracking. *International Journal of Child-Computer Interaction*, https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.01.004.

Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Punie, Y. (Ed). EUR 28775 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-73494-6, doi:10.2760/159770, JRC107466

Rose, S., Habgood, J., & Jay, T. (2017). An exploration of the role of visual programming tools in the development of young children's computational thinking. *Electronic journal of e-learning*, *15*(4), 297-309.

Topalli, D., & Cagiltay, N. E. (2018). Improving programming skills in engineering education through problem-based game projects with Scratch. *Computers & Education*, *120*, 64-74.

Tsur, M. (2017). *Scratch Microworlds: introducing novices to scratch using an interest-based, open-ended, scaffolded experience*. Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology.

Wilson, A., & Moffat, D. C. (2010). Evaluating Scratch to introduce younger schoolchildren to programming. *Proceedings of the 22nd Annual Psychology of Programming Interest Group*. Universidad Carlos III de Madrid, Leganés, Spain.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33-35.