ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2016)

10ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία στο πλαίσιο της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών

Καλλιόπη Κανάκη, Μιχαήλ Καλογιαννάκης, Νικόλας Ζαράνης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Κανάκη Κ., Καλογιαννάκης Μ., & Ζαράνης Ν. (2022). Εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία στο πλαίσιο της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 407–410. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3847

Εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία στο πλαίσιο της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών

Καλλιόπη Κανάκη, Μιχαήλ Καλογιαννάκης, Νικόλας Ζαράνης
pkanaki@hotmail.com, mkalogian@edc.uoc.gr, nzraranis@edc.uoc.gr
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Περίληψη

Σ' αυτή τη μελέτη παρουσιάζουμε μία διδακτορική εργασία σε εξέλιξη, στην οποία προτείνεται η εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης στο νηπιαγωγείο και στις δύο πρώτες τάξεις του Δημοτικού στα πλαίσια της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών. Ο γενικότερος σκοπός αφορά στο εάν και στο πώς ποικίλα επιστημονικά πεδία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσα καλλιέργειας της υπολογιστικής σκέψης στα πρώτα στάδια της βασικής εκπαίδευσης. Η εργασία μας επικεντρώνεται στην έκθεση μαθητών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας στην υπολογιστική σκέψη στα πλαίσια του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος. Με δεδομένο ότι η επιστήμη των υπολογιστών αποτελεί το ιδανικό πεδίο έκφρασης και εφαρμογής της υπολογιστικής σκέψης, προτείνουμε τη δημιουργία ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, το οποίο θα δώσει την ευκαιρία στα παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια στις φυσικές επιστήμες και να εμπλακούν δημιουργικά με τις θεμελιώδεις αρχές της υπολογιστικής σκέψης.

Λέξεις κλειδιά: υπολογιστική σκέψη, φυσικές επιστήμες, ψηφιακά παιχνίδια, προσχολική ηλικία

Εισαγωγή

Στην εποχή μας, η υπολογιστική σκέψη αποτελεί θεμελιώδη δεξιότητα, ακριβώς όπως η γραφή, η ανάγνωση και η αριθμητική (Wing, 2006). Η έκθεση των μαθητών στην υπολογιστική σκέψη μπορεί να ξεκινήσει ακόμα και από την προσχολική ηλικία (Barr & Stephenson, 2011). Ένας ιδιαίτερα ενδιαφέρον τρόπος γνωριμίας με την υπολογιστική σκέψη σ' αυτές τις ηλικίες είναι μέσω του παιχνιδιού, καθώς τα παιδιά ασχολούνται με άλλα μαθήματα, όπως π.χ. με την εκμάθηση των φυσικών επιστημών, τη γλώσσα, τη μουσική.

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας επιλέξαμε να έρθουν τα παιδιά σε επαφή με την υπολογιστική σκέψη μέσω των φυσικών επιστημών (ουσιαστικά με τη Μελέτη του Περιβάλλοντος για τις ηλιακές ομάδες που μελετάμε) που είναι ένα ιδιαίτερα ελκυστικό αντικείμενο και αφορά σε θέματα του πραγματικού κόσμου. Η εισαγωγή των φυσικών επιστημών στα προγράμματα σπουδών της προσχολικής και της πρώτης σχολικής ηλικίας, προάγει δεξιότητες και αναπτυξιακούς στόχους που σχετίζονται με την επίλυση προβλημάτων, την υλοποίηση έρευνας, την εξαγωγή συμπερασμάτων, τη δυνατότητα πρόβλεψης, τον εμπλουτισμό του λεξιλογίου με επιστημονικούς όρους, την κοινωνική αλληλεπίδραση, την ικανότητα σχεδιασμού και τη διαχείρισης της προσοχής των μαθητών στην τάξη (Gerde et al., 2013; McFarlane, 2013).

Στο παρόν κείμενο, παρουσιάζουμε το αρχικό θεωρητικό πλαίσιο και τα βασικά μεθοδολογικά στοιχεία της προσέγγισης που θα ακολουθήσουμε για να επιτύχουμε την εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης στο νηπιαγωγείο και στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού, στα πλαίσια του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος.

T. A. Mikropoulos, N. Papachristos, A. Tsiara, P. Chalki (eds.), Proceedings of the 10th Pan-Hellenic and International Conference "ICT in Education", Ioannina: HAICTE. 23-25 September 2016. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Ερευνητικό αντικείμενο

Το βασικό ερευνητικό ερώτημα διατυπώνεται ως εξής: «Μπορεί η υπολογιστική σκέψη να καλλιεργηθεί σε παιδιά του νηπιαγωγείου και των δύο πρώτων τάξεων του Δημοτικού μέσα από τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, χρησιμοποιώντας κατάλληλα εκπαιδευτικά παιχνίδια και προγραμματιστικά περιβάλλοντα;».

Σχήμα 1. Κυκλικό μοντέλο συσχέτισης της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών και της ανάπτυξης της υπολογιστικής σκέψης

Η βασική ιδέα στην οποία στηρίζεται η πρότασή μας αποτυπώνεται στο Σχήμα 1. Στο παραπάνω σχήμα παρουσιάζεται το κυκλικό μαθησιακό μοντέλο που προτείνουμε, όπου η ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν έννοιες των φυσικών επιστημών και, αντίστροφα, η εκμάθηση των φυσικών επιστημών μπορεί να καλλιεργήσει την υπολογιστική σκέψη. Στην πρότασή μας επιλέγουμε ως συνδετικό κρίκο της υπολογιστικής σκέψης και των φυσικών επιστημών τον προγραμματισμό και, πιο συγκεκριμένα, την κατασκευή ψηφιακών παιχνιδιών.

Μεθοδολογία

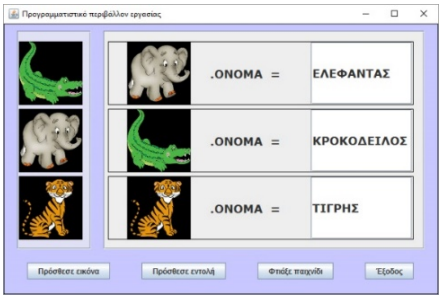
Στην παρούσα έρευνα, σχεδιάζουμε να λάβει μέρος ένας ικανός αριθμός παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας, καθώς και οι εκπαιδευτικοί τους. Το δείγμα της έρευνας θα χωριστεί σε δύο αριθμητικά ισοδύναμες ομάδες μαθητών (πειραματική και ομάδα ελέγχου) για την εφαρμογή ή όχι των προτεινόμενων διδακτικών παρεμβάσεων.

Τα ψηφιακά τεχνήματα που θα κατασκευάσουμε ώστε να χρησιμοποιηθούν στις διδακτικές παρεμβάσεις θα είναι: (α) ψηφιακά παιχνίδια με συμπεριφοριστικό χαρακτήρα και (β) υπολογιστικό περιβάλλον εργασίας με εποικοδομητικό χαρακτήρα.

Τα ψηφιακά παιχνίδια θα κατασκευαστούν σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος, θα θέτουν και θα ικανοποιούν εκπαιδευτικούς στόχους και παράλληλα θα έχουν τα παραδοσιακά χαρακτηριστικά των παιχνιδιών που αποσκοπούν στη διασκέδαση (Oblinger, 2010). Βασικός στόχος είναι να κατασκευάσουμε παιχνίδια όσο το δυνατόν πιο ελκυστικά, ώστε να εμφυσήσουμε στους μαθητές την επιθυμία να δημιουργήσουν τα δικά τους ψηφιακά παιχνίδια στο προτεινόμενο υπολογιστικό περιβάλλον εργασίας. Μέσω αυτού του περιβάλλοντος, οι μαθητές θα έρχονται σε μία πρώτη επαφή με τις βασικές αρχές της υπολογιστικής σκέψης, χωρίς να χρειάζεται να γίνει κάποια αναφορά σε αυτές, μαθαίνοντας έννοιες από το χώρο των φυσικών επιστημών.

Για να αποσαφηνίσουμε τον τρόπο με τον οποίο θα εργαστούμε, θα περιγράψουμε ένα ψηφιακό παιχνίδι αντιστοίχησης που έχουμε ήδη υλοποιήσει, καθώς επίσης και μία από τις λειτουργίες του εκπαιδευτικού ψηφιακού περιβάλλοντος που προτείνουμε.

Ο εκπαιδευτικός στόχος του συγκεκριμένου ψηφιακού παιχνιδιού είναι να διευκολύνει τους μαθητές να μάθουν τα ονόματα των ζώων της ζούγκλας. Ο χρήστης θα πρέπει να σύρει και να αποθέσει (drag and drop) κάθε όνομα ζώου στο πλαίσιο της κατάλληλης εικόνας ζώου. Για κάθε σωστή αντιστοίχηση, το χρώμα των πλαισίων των αντίστοιχων εικόνων θα γίνεται πράσινο. Οι λάθος αντιστοιχήσεις θα σηματοδοτούνται από το κοκκίνισμα των πλαισίων. Ο χρήστης θα μπορεί να συνεχίσει το παιχνίδι μέχρι όλα τα πλαίσια να γίνουν πράσινα. Θα του δίνεται επίσης η δυνατότητα να ξαναπαίξει το παιχνίδι.
Αφού οι μαθητές θα έχουν ήδη παίξει το παραπάνω παιχνίδι, θα ενθαρρυνθούν από το δάσκαλο να χρησιμοποιήσουν το ψηφιακό περιβάλλον που προτείνουμε για να φτιάξουν τα δικά τους παιχνίδια με ζώα της ζούγκλας ή με ζώα της φάρμας κλπ. Κατ' αρχήν, κάθε παιδί θα ζωγραφίσει ή, αν μπορεί, θα φωτογραφίσει τα ζώα που θα προσθέσει στο παιχνίδι του. Η μοναδικότητα των δημιουργημάτων αυτών συνεπάγεται τη μοναδικότητα των ψηφιακών παιχνιδιών. Στη συνέχεια, τα παιδιά θα εισάγουν τις εικόνες τους στο προγραμματιστικό περιβάλλον. Τέλος, θα δώσουν όνομα σε κάθε ζώο. Η απόδοση του ονόματος θα γίνεται σε γραμμές εντολών ως εξής: Εικόνα_Ζώου.ΟΝΟΜΑ = Όνομα_Ζώου (Σχήμα 2).



Σχήμα 2. Εκπαιδευτικό ψηφιακό περιβάλλον εργασίας

Στο προγραμματιστικό μας περιβάλλον, σε κάθε εντολή, το αντικείμενο Εικόνα_Ζώου θα αντικαθίσταται από μία εικόνα κατασκευασμένη από το ίδιο το παιδί. Η τιμή της μεταβλητής Όνομα_Ζώου θα είναι το όνομα που το παιδί θα αντιστοιχίσει στην εικόνα. Ο χρήστης θα πρέπει να προσθέσει και να συμπληρώσει τόσες γραμμές εντολών, όσες θα είναι και οι εικόνες ζώων που θα έχει προσθέσει. Ολόκληρη η διαδικασία παραπέμπει στη δομή ακολουθίας του δομημένου προγραμματισμού. Επιπρόσθετα, η τελεία σε κάθε εντολή παραπέμπει στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό και φέρνει τα παιδιά σε πρώτη επαφή με την έννοια του αντικειμένου (object) και των ιδιοτήτων του (attributes).
Αφού το παιδί δώσει ονόματα σε όλα τα ζώα, θα πατάει το κουμπί «Φτιάξε παιχνίδι» και θα προκύπτει ένα παιχνίδι αντιστοίχησης ανάλογο με το παιχνίδι που έχουμε κατασκευάσει με τα ζώα της ζούγκλας. Ο σχεδιαστής του νέου παιχνιδιού, δηλαδή το παιδί, θα μπορεί να παίξει με το παιχνίδι του και να το μοιράσει σε συμμαθητές, σε φίλους ή σε μέλη της οικογένειάς του. Στο παραπάνω παράδειγμα η ιδιότητα του ζώου στην οποία εστιάσαμε ήταν το όνομα. Σχεδιάζουμε να προσθέσουμε περισσότερες ιδιότητες, ακόμα και να δίνουμε στους μικρούς χρήστες την ευκαιρία να προσθέσουν τις ιδιότητες που οι ίδιοι επιθυμούν. Σκοπεύουμε επίσης να εμπλουτίσουμε το προγραμματιστικό μας περιβάλλον με επιπλέον εντολές, σχετικές με τις δομές της επιλογής και της επανάληψης του δομημένου προγραμματισμού. Η χρήση και ο συνδυασμός των παρεχόμενων εντολών θα συνεπάγεται τη δημιουργία διαφόρων τύπων παιχνιδιών, όπως παιχνίδια αντιστοίχησης, σταυρόλεξα,

παζλ, κ.λπ. Ουσιαστικά, ο χρήστης θα πρέπει να διαλέξει τον τύπο του παιχνιδιού που θέλει να δημιουργήσει.
Στις διδακτικές παρεμβάσεις που σχεδιάζουμε, θα χρησιμοποιηθούν τα παραπάνω ψηφιακά τεχνήματα σύμφωνα με κατάλληλα σχέδια μαθήματος. Η αξιολόγηση των διδακτικών παρεμβάσεων θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλα διαμορφωμένα εργαλεία αξιολόγησης, τόσο στο επίπεδο των φυσικών επιστημών και της Μελέτης του Περιβάλλοντος, όσο και στο επίπεδο καλλιέργειας των βασικών αρχών της υπολογιστικής σκέψης.
Στο πεδίο της αξιολόγησης της διδασκαλίας και της εκμάθησης των φυσικών επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία, ένα εργαλείο που ικανοποιεί τις ανάγκες της έρευνάς μας είναι το Science Learning Assessment (SLA) (Samarapungavan et al., 2009).
Η αξιολόγηση της ανάπτυξης της υπολογιστικής σκέψης στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία έχει μελετηθεί κυρίως την τελευταία πενταετία. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν ακόμα σημαντικά κενά στο πεδίο αυτό, που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης (Grover & Pea, 2013) και τα οποία ευελπιστούμε να καλύψουμε με την ολοκλήρωση της παρούσας έρευνας, χωρίς να είναι αυτός ο κύριος στόχος της διδακτορικής μας εργασίας.

Προοπτικές

Στην εποχή μας, η υπολογιστική σκέψη έχει εξελιχθεί σε βασική δεξιότητα. Στην παρούσα έρευνα, η οποία αποτελεί μέρος διδακτορικής διατριβής που βρίσκεται σε εξέλιξη, υποστηρίζουμε την εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία, στα πλαίσια της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών. Για το σκοπό αυτό προτείνουμε διδακτικές παρεμβάσεις, των οποίων ο κεντρικός άξονας θα είναι ψηφιακό περιβάλλον εργασίας που σχεδιάζουμε. Οι μαθητές θα βιώνουν τη χαρά της δημιουργίας κατασκευάζοντας τα δικά τους ψηφιακά παιχνίδια. Παράλληλα, θα ικανοποιούνται οι εκπαιδευτικοί στόχοι που τίθενται στο μάθημα της Μελέτης του Περιβάλλοντος και οι μαθητές θα αποκτούν την πρώτη τους επαφή με την υπολογιστική σκέψη.

Αναφορές

Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, *2*(1), 48-54.

Gerde, H. K., Schachter, R. E., & Wasik, B. A. (2013). Using the scientific method to guide learning: An integrated approach to early childhood curriculum. *Early childhood education journal*, *41*(5), 315-323.

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K–12 A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, *42*(1), 38-43.

McFarlane, D. A. (2013). Understanding the challenges of science education in the 21st century: New opportunities for scientific literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, *4*(1), 35-44.

Oblinger, D. G. (2010). The next generation of educational engagement. *Journal of interactive media in education*, *2004*(1), Art-10.

Prensky, M. (2008). Students as designers and creators of educational computer games: Who else?. *British Journal of Educational Technology*, *39*(6), 1004-1019.

Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P., Patrick, H., & French, B. (2009). The development and validation of the science learning assessment (SLA): A measure of kindergarten science learning. *Journal of Advanced Academics*, *20*(3), 502-535.

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