ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2023)

13ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Μοντέλο διδακτικού σχεδιασμού ADDIE: διδασκαλία διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων STEAM αξιοποιώντας το εκπαιδευτικό ρομπότ Bee-Bot

Άννα Μανομενίδου, Δημήτρης Μαράκος, Ευαγγελία Σαμιωτάκη, Καλλιόπη Ζούρου, Χαρίτων Πολάτογλου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Μανομενίδου Ά., Μαράκος Δ., Σαμιωτάκη Ε., Ζούρου Κ., & Πολάτογλου Χ. (2024). Μοντέλο διδακτικού σχεδιασμού ADDIE: διδασκαλία διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων STEAM αξιοποιώντας το εκπαιδευτικό ρομπότ Bee-Bot. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 363–371. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/7296

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 05/12/2025 17:59:19

Μοντέλο διδακτικού σχεδιασμού ADDIE: διδασκαλία διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων STEAM αξιοποιώντας το εκπαιδευτικό ρομπότ Bee-Bot

Άννα Μανομενίδου[1,2], Δημήτρης Μαράκος[2,3], Ευαγγελία Σαμιωτάκη[2,3], Καλλιόπη Ζούρου[2,3], Χαρίτων Πολάτογλου[4]
anna.manomenidou@gmail.com, dmarakos@eled.auth.gr, evasamiotaki@gmail.com, zouroukal@gmail.com, hariton@auth.gr
[1]Εκπαιδευτικός ΠΕ60,
[2]Μεταπτυχιακός/η φοιτητής/τρια, ΠΤΔΕ, ΑΠΘ,
[3]Εκπαιδευτικός ΠΕ70,
[4]Καθηγητής ΑΠΘ, Τμήμα Φυσικής

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και παιδιά δημοτικού χρησιμοποιώντας ένα εκπαιδευτικό ρομπότ σε σχήμα μέλισσας, το Bee-Bot. Τα ρομπότ γίνονται αναπόσπαστο στοιχείο της κοινωνίας μας και έχουν μεγάλες δυνατότητες να χρησιμοποιηθούν ως εκπαιδευτική τεχνολογία. Επίσης, είναι ευρέως γνωστό ότι, όταν χρησιμοποιούνται σκόπιμα και κατάλληλα, είναι αποτελεσματικά εργαλεία για την υποστήριξη της μάθησης. Σχεδιάστηκαν δάπεδα και τα αντίστοιχα εκπαιδευτικά σενάρια για διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα (όργανα συμφωνικής ορχήστρας, ηλιακό σύστημα, πεπτικό σύστημα και η επικονίαση) και στη συνέχεια αυτά υλοποιήθηκαν. Τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά όσον αφορά στην ενασχόληση των παιδιών με γνωστικά αντικείμενα χρησιμοποιώντας την εκπαιδευτική ρομποτική, πέρα από τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας.

Λέξεις κλειδιά: Bee-Bot, ADDIE model, STEAM, εκπαιδευτική ρομποτική.

Εισαγωγή

Η μεθοδολογία STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) αποτελεί μια ολιστική προσέγγιση που μέσα από την ενασχόληση των παιδιών με τις φυσικές επιστήμες, την τεχνολογία, την μηχανική, τις τέχνες και τα μαθηματικά προσφέρει γνώση, δεξιότητες και ικανότητες απαραίτητες για να γίνουν ενεργά μέλη της σύγχρονης κοινωνίας στο μέλλον. Η εισαγωγή των προσεγγίσεων STEM (και των εννοιών που απορρέουν από αυτές) στη μάθηση σε μικρότερες ηλικίες είναι σημαντική, καθώς αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της ικανότητας των παιδιών να δημιουργούν και να συζητούν επιστημονικές σχέσεις και σε αύξηση του λεξιλογίου και των δεξιοτήτων συνεργασίας σε πολλά θέματα STEM (McClureetal., 2017a˙ Moomaw&Davis, 2010˙ Tippett&Milford, 2017).

Ορισμένες μελέτες (Barker and Ansorge, 2007˙ Hussainetal., 2006˙ Nugentetal., 2008˙ Nugentetal., 2010) έχουν δείξει ότι η εκπαιδευτική ρομποτική έχει θετικό αντίκτυπο στη μάθηση, ιδίως σε σχέση με τους τομείς "STEM", όπως οι Φυσικές Επιστήμες, η Τεχνολογία, η

Ι. Καζανίδης, Α. Τσινάκος (Επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 13ου Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδας, Καβάλα, 29 Σεπτεμβρίου – 1 Οκτωβρίου 2023. ISSN: 2529-0916, ISBN: 978-618-83186-8-7

Μηχανική και τα Μαθηματικά. Η εκπαιδευτική ρομποτική συνδεόμενη με τη STEAM προσέγγιση, προσφέρει τη δυνατότητα στα παιδιά να εξοικειωθούν με την τεχνολογία με ένα παιγνιώδη τρόπο. Σύμφωνα με τους Ecketal. (2013) η χρήση εκπαιδευτικών ρομπότ ως παιδαγωγικό εργαλείο αποτελεί ένα τρόπο για να το πετύχουμε, καθώς βελτιώνεται η επίδοση των μαθητών που συμμετέχουν σε δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής στην ικανότητα να συγκεντρώνονται για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Τα προγραμματιζόμενα ρομπότ μπορούν να γίνουν ένα δυνατό εργαλείο μάθησης προσφέροντας στα παιδιά την ευκαιρία για ενασχόληση με την υπολογιστική σκέψη, την καλλιέργεια δεξιοτήτων, την επίλυση προβλήματος, δεξιοτήτων λεπτής κινητικότητας και συντονισμού ματιού-χεριού (Bersetal. 2014). Άλλωστε, η χρήση των ρομπότ ως εργαλείο μάθησης μπορεί να περιγραφεί ως μια συστηματική και οργανωμένη διαδικασία που έχει ως σκοπό την επίτευξη της γνώσης (Patinoetal. 2014).

Η Janka (2008) υποστηρίζει ότι το προγραμματιζόμενο παιχνίδι δεν παρέχει από μόνο του ισχυρό κίνητρο για να διατηρήσει αμείωτο το ενδιαφέρον των παιδιών, καθώς από μόνη της η ενασχόληση τους με αυτό δεν σημαίνει διασκέδαση και παιχνίδι με νόημα. Αντίθετα, τα παιδιά συμμετέχουν ενεργά όταν εμπλέκονται σε δραστηριότητες με την παιδαγωγό να ενθαρρύνει, να παρέχει προκλήσεις και να αξιολογεί την πρόοδο των παιδιών.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνήσουμε τη λειτουργία του εκπαιδευτικού ρομπότ ως διαμεσολαβητή για τη διδασκαλία τεσσάρων διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων. Πιο συγκεκριμένα, σκοπός είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση τεσσάρων επιδαπέδιων πλεγμάτων για προγραμματιζόμενο ρομπότ δαπέδου και τεσσάρων αντίστοιχων εκπαιδευτικών σεναρίων για τη διδασκαλία των μουσικών οργάνων της συμφωνικής ορχήστρας, του ηλιακού συστήματος, του πεπτικού συστήματος και της διαδικασίας της επικονίασης χρησιμοποιώντας το μοντέλο διδακτικού σχεδιασμού ADDIE.

Θεωρητικό Πλαίσιο

Το Bee-Bot είναι ένα προγραμματιζόμενο ρομπότ δαπέδου που έχει το σχήμα και τα χρώματα της μέλισσας και είναι ειδικά κατασκευασμένο για να χρησιμοποιείται από παιδιά προσχολικής ηλικίας καθώς και των πρώτων τάξεων του δημοτικού. Το Bee-Bot αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τη μαθησιακή διαδικασία, καθώς εφαρμόζει βασικές αρχές της βιωματικής και παιγνιώδους μάθησης, εισάγοντας τα παιδιά στην υπολογιστική σκέψη και στον προγραμματισμό (Χριστοδούλου κ.α. 2021).

Η χρήση του Bee-Bot στην διδασκαλία προϋποθέτει κατάλληλα σχεδιασμένα δάπεδα και σενάρια. Τα δάπεδα μπορούν να προσαρμοστούν ώστε να ανταποκρίνονται στους μαθησιακούς στόχους για ένα συγκεκριμένο θέμα. Έτσι, το ρομπότ καθίσταται κατάλληλο για σχεδόν οποιοδήποτε θέμα διδάσκεται (Μισιρλή, 2016).

Ένα σχεδιαστικό μοντέλο το οποίο βοηθά στο σχεδιασμό εποικοδομητικών μορφών μάθησης και μαθητοκεντρικών περιβαλλόντων μάθησης είναι το ADDIE model. Το μοντέλο ADDIE είναι ακρωνύμιο των λέξεων Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation. Αποτελείται από πέντε φάσεις: την φάση της ανάλυσης, του σχεδιασμού, της ανάπτυξης, της εφαρμογής και τέλος της αξιολόγησης (Clark, 1995). Κάθε φάση ακολουθείται με τη συγκεκριμένη σειρά, ωστόσο το μοντέλο ακολουθεί ένα κυκλικό μοτίβο μέχρι την επιθυμητή βελτίωση (Apostolopoulos, 2018).

της αξιολόγησης αποτελείται από τη διαμορφωτική και την τελική αξιολόγηση.

Μεθοδολογία

Διαδικασία

Τα 4 εκπαιδευτικά σενάρια σχεδιάστηκαν με το μοντέλο διδακτικής σχεδίασης ADDIE. Τα σενάρια παρουσιάζονταν σταδιακά και στο τέλος αξιολογήθηκαν από 7 μεταπτυχιακούς φοιτητές μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών. Αυτοί αφού έλαβαν σαφείς οδηγίες για την υλοποίηση του κάθε σεναρίου, το μελέτησαν και συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις σχετικά με την καταλληλότητα της στοχοθεσίας, την καταλληλότητα των μέσων, τη σύνδεση με τα καθημερινά βιώματα των παιδιών, τη δόμηση - άρθρωση του σεναρίου. Ακολούθησαν διορθώσεις με βάση την αξιολόγηση και στη συνέχεια υλοποιήθηκαν τα σενάρια. Πριν και μετά τη διδακτική εφαρμογή δόθηκαν στους μαθητές και τις μαθήτριες pretest και post test αντίστοιχα. Τα σενάρια σχεδιάστηκαν τον Δεκέμβριο του 2022 και υλοποιήθηκαν τον Ιανουάριο του 2023.

Δημιουργία και σχεδιασμός δαπέδων

Για τη δημιουργία και τον σχεδιασμό των δαπέδων, προτείνουμε τα εξής βήματα: α) εντοπισμός εμποδίων στη διδασκαλία των γνωστικών αντικειμένων και β) σχεδιασμός και δημιουργία δαπέδου κίνησης που να υποστηρίζει μια πολλαπλότητα δραστηριοτήτων και σεναρίων.

Τα δάπεδα μας κατασκευάστηκαν με τη δημιουργία ενός πίνακα 5x5 ή 7x7 συγκεκριμένων διαστάσεων (15x15 εκ.) στο PowerPoint. Στα τετράγωνα του πίνακα τοποθετήθηκαν εικόνες, οι οποίες αντλήθηκαν από διάφορες πηγές. Στη συνέχεια, οι εικόνες επεξεργάστηκαν και τροποποιήθηκαν καθόλη τη διάρκεια του σχεδιασμού των δαπέδων. Η δημιουργία και ο σχεδιασμός των δαπέδων Bee-Bot αποτελεί μια ευχάριστη και πρωτοπόρα διαδικασία τόσο για τους/τις εκπαιδευτικούς όσο και για τους/τις μαθητές/τριες παρέχοντας έναν νέο κι εναλλακτικό τρόπο διδασκαλίας.

Όπως παρατηρούμε στο σχήμα 1, κατασκευάστηκαν 4 δάπεδα, ένα για το νηπιαγωγείο και 3 για το δημοτικό. Συγκεκριμένα, το "AvantiMaestro" για το νηπιαγωγείο, το "Ηλιακό σύστημα", το "Μέλισσά μου" και το "Πεπτικό σύστημα" για το Δημοτικό.

Παρουσίαση δαπέδων και των σεναρίων.

Ηλιακό Σύστημα

Στα πλαίσια της έρευνας συμμετείχαν μαθητές και μαθήτριες ενός δημοτικού σχολείου στην ανατολική Θεσσαλονίκη. Συμμετείχαν n=15 μαθητές και μαθήτριες της Ε΄ τάξης, 6 κορίτσια και 9 αγόρια. Συγκροτήθηκαν πέντε ομάδες των τριών παιδιών μετά από κλήρωση. Σε κάθε ομάδα, κάθε μέλος της είχε και ένα συγκεκριμένο ρόλο. Η διδακτική παρέμβαση διήρκησε περίπου 3 διδακτικές ώρες. Για τις ανάγκες διεξαγωγής τη έρευνας χρησιμοποιήθηκε ένα ρομπότ Bee-Bot, το χαλάκι του Bee-Bot, που φτιάχτηκε από τον ερευνητή με συγκεκριμένες διαστάσεις, στο οποίο εργάστηκαν οι μαθητές και μαθήτριες. Τέλος, χρησιμοποιήσαμε το βιβλίο «Γνώρισε τους Πλανήτες» της CarylHart.

Σχήμα 1. Επιδαπέδια πλέγματα (χαλάκια) Bee-Bot.

Κατά την εφαρμογή στην τάξη, έχουμε μια συζήτηση σχετική με τον πίνακα του JacopoTintoretto "Η δημιουργία του Γαλαξία". Στη συνέχεια, δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο στα παιδιά για να δούμε τις πρότερες γνώσεις τους πριν την παρέμβαση. Στη συνέχεια παρακολούθησαν ένα βίντεο για το ηλιακό μας σύστημα. Ακολούθως, τα παιδιά ρωτήθηκαν αν θέλουν να «ταξιδέψουν» στο ηλιακό μας σύστημα με ένα «μαγικό» χαλάκι και με μεγάλο ενθουσιασμό απάντησαν «ναι». Ανοίξαμε το χαλάκι του Bee-Bot και το τοποθετήσαμε σε ένα μεγάλο τραπέζι. Τα παιδιά ήδη είχαν χωριστεί σε ομάδες των τριών. Η πρώτη ομάδα πήρε το Bee-Bot το τοποθέτησε στην αρχή και το προγραμμάτισαν ώστε να πάνε στον πλανήτη-στόχο. Μόλις έφτανε το Bee-Bot στον στόχο, ένα παιδί από την ομάδα του, διάβαζε από το βιβλίο το αντίστοιχο πλανήτη που είχαν πετύχει. Η διαδικασία αυτή έγινε κυκλικά για όλες τις ομάδες. Στη συνέχεια δόθηκαν τρία φύλλα εργασίας (ψηφιακά).

Τελειώνοντας, δόθηκε στα παιδιά το ίδιο ερωτηματολόγιο με το αρχικό, με κάποιες επιπλέον ερωτήσεις.

Πεπτικό Σύστημα

Στο πλαίσιο της έρευνας συμμετείχαν 7 μαθητές και 9 μαθήτριες, σε συνολικό δείγμα n=16, ενός δημόσιου δημοτικού σχολείου ημιαστικής περιοχής του νομού Μαγνησίας. Συγκροτήθηκαν 4 ομάδες των 4 παιδιών, οι οποίες ήταν μεικτές ως προς το φύλο, την επίδοση και την εθνικότητα. Λόγω απουσίας ενός μαθητή το δείγμα διαμορφώθηκε σε 6 αγόρια κι 9 κορίτσια , n=15, και οι ομάδες διαμορφώθηκαν σε 3 τετράδες και μια τριάδα.

Η διδακτική παρέμβαση διήρκεσε 2 διδακτικές ώρες, σε συνεχόμενο δίωρο.. Για τις ανάγκες διεξαγωγής της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια pretest και post test, χαλάκι beebot με τα όργανα του πεπτικού συστήματος, powerpoint με τις εικόνες με τις ερωτήσεις για το πεπτικό σύστημα, φύλλα εργασίας με τον κώδικα που έπρεπε να γράψουν καθώς και τις απαντήσεις τους.

Στα pretest και post test υπήρχαν ερωτήσεις για δημογραφικά στοιχεία , ερωτήσεις σχετικά με το κατά πόσο είναι ενήμερα για ζητήματα όπως ο παιδικός διαβήτης και η παιδική παχυσαρκία, για τις συνήθειες των παιδιών σχετικά με το τι προτιμούν για δεκατιανό, πόσο συχνά βουρτσίζουν τα δόντια τους, ερωτήσεις για την λειτουργία των οργάνων του πεπτικού συστήματος, καθώς και να αναγνωρίσουν σε ετικέτες τροφίμων την περιεκτικότητα σε ζάχαρη, αλάτι και λιπαρά.

Η κάθε ομάδα δοκίμαζε τον κώδικά της και γύριζε στην ομάδα για διορθώσεις. Όποια ομάδα ήταν έτοιμη με τον κώδικά της, ερχόταν να παίξει, πάρκαρε το beebot στα για όργανα του πεπτικού συστήματος με την σωστή σειρά, απαντούσε στις ερωτήσεις για τη λειτουργία κάθε οργάνου σύμφωνα με το φύλλο εργασίας και μετά συμπλήρωνε το post test.

Μέλισσα μου

Το σχέδιο διδασκαλίας με τίτλο «Μέλισσα μου» αποτελεί μία διεπιστημονική πρόταση διδασκαλίας, που εφαρμόστηκε σε 17 μαθητές/τριες 7 έως 12 ετών, εκ των οποίων τα 6 ήταν παιδιά που φοιτούσαν στην Α΄ Δημοτικού, 3 παιδιά της Β΄ Δημοτικού και Γ΄ Δημοτικού και 5 παιδιά της Δ΄ Δημοτικού. Από αυτά μόνο οι μαθητές/τριες της Γ΄ και Δ΄ Δημοτικού είχαν μια εμπειρία για ρομποτική, μιας και παρακολουθούν στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών του σχολείου μαθήματα ρομποτικής.

Σκοπός του συγκεκριμένου σχεδίου είναι να ανακαλυφθούν οι αντιλήψεις των μαθητών/τριών για την επικονίαση και να κατανοήσουν την συνεισφορά των μελισσών στη βιοποικιλότητα. Στην πρώτη φάση έγινε μία γνωριμία με την μέλισσα. Τα παιδιά χωρισμένα σε 4 μικτές ομάδες των 4 με 5 ατόμων συζήτησαν και πήραν συνέντευξη από έναν μελισσοκόμο ανταλλάσσοντας ιδέες. Στη δεύτερη φάση οι ομάδες πήραν θέση μπροστά από τον υπολογιστή όπου εκεί υπήρχε η προσομοίωση του Σιτσανλή Ηλία και την πίστα Beebot (https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=715&Itemid=47). Πλοηγός τους ήταν μία παρουσίαση powerpoint, η οποία καθοδηγούσε την κάθε ομάδα με παιγνιώδη τρόπο στο να βγάλει την μέλισσα "Bee" από το λαβύρινθο, δίνοντας πληροφορίες τόσο για τις μέλισσες όσο και για την διαδικασία της επικονίασης. Παράλληλα, οι ομάδες συμπλήρωσαν ένα φύλλο εργασίας. Το φύλλο εργασίας του Beebot αποτελείται από τέσσερα μέρη. Το Α΄ μέρος περιέχει δύο γνωστικές ερωτήσεις. Η πρώτη είναι μία ερώτηση ελεύθερης ανάπτυξης για το τι γνωρίζουν για τις μέλισσες. Η δεύτερη καλεί τους/τις μαθητές/τριες να σχεδιάσουν τις διαφορές της μέλισσας και της σφήκας. Το Β΄ μέρος αποτελείται από ς δύο ερωτήσεις σχετίζονται με το ένα γνωρίζουν το ρομποτάκι αλλά και τι κάνει. Στο Γ΄ μέρος ξεκινάει ο πειραματισμός. Αφού, οι ομάδες γράψουν και εκτελέσουν τον κώδικα θα σημειώσουν τον κώδικα που έγραψαν. Όταν παρουσιαστούν οι κώδικες, θα γραφτεί ο κώδικας με την πιο σύντομη διαδρομή. Στο Δ΄ μέρος οι μαθητές/τριες θα κάνουν μία αυτοαξιολόγηση της δράσης τους.

Στη τελευταία φάση, η κάθε ομάδα παρουσίασε τον τελικό της κώδικα στη εκτυπωμένη πίστα Bee-Bot.

AvantiMaestro

Το σενάριο "AvantiMaestro" πραγματοποιήθηκε σε μια τάξη δημόσιου νηπιαγωγείου σε ημιαστική περιοχή της Θεσσαλονίκης (12 κορίτσια και 11 αγόρια, ηλικίας 4-6). Δόθηκαν στα νήπια φύλλο αξιολόγησης πριν την έναρξη της δραστηριότητας με σκοπό να καταγραφούν οι αρχικές τους γνώσεις(Ζητήθηκε από τα παιδιά να ζωγραφίσουν όργανα της συμφωνικής ορχήστρας στην αντίστοιχη ομάδα: πνευστά, κρουστά, έγχορδα). Η νηπιαγωγός παρουσίασε το επιδαπέδιο πλέγμα και δημιούργησε μια κατάσταση προβληματισμού με την εξής ιστορία: Τα όργανα της ορχήστρας σκόρπισαν. Θα βοηθήσουμε τον μαέστρο να τα βρει για να ξεκινήσει να παίζει η ορχήστρα; Τα νήπια συνεργάστηκαν σε ζευγάρια. Οι οδηγίες δόθηκαν προφορικά: 1.Σηκώστε μια κάρτα που απεικονίζει ένα μουσικό όργανο 2.Τοποθετήστε το Bee-Bot στην εικόνα του μαέστρου και οδηγήστε το πάνω στην εικόνα του οργάνου που θα τύχετε. 3.Μόλις φτάσετε, παρακολουθήστε το αντίστοιχο βίντεο στον υπολογιστή, ακούστε τον ήχο του αντίστοιχου οργάνου και μιμηθείτε τον τρόπο που αυτό παίζεται. 4.Επαναλάβετε τα βήματα 1-3 μέχρι να μαζέψετε όλα τα όργανα της ορχήστρας.

Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας η νηπιαγωγός αξιολογεί τη συμμετοχή των παιδιών, τις δυσκολίες που πιθανόν συναντούν, την επίτευξη των στόχων, το επίπεδο της συνεργασίας. Όσον αφορά στην τελική αξιολόγηση στην ολομέλεια της τάξης έγινε συζήτηση και τα παιδιά εξέφρασαν τι τους άρεσε περισσότερο, τι τα δυσκόλεψε και το πως συνεργάστηκαν. Επιπλέον, δόθηκε ξανά το αρχικό φύλλο αξιολόγησης (ατομικά) για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της δραστηριότητας.

Αποτελέσματα

Ηλιακό Σύστημα

Στην πρώτη ερώτηση του ερωτηματολογίου, «Ποιους και πόσους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος γνωρίζετε», πριν την παρέμβαση μόνο το 6.7% απάντησε σωστά, ενώ μετά την παρέμβαση το 33.3% απάντησε σωστά. Στην τρίτη ερώτηση του ερωτηματολογίου, «Ποιος πλανήτης θεωρείτε δίδυμος πλανήτης με την Γη», πριν την παρέμβαση μόνο το 13.3% απάντησε σωστά, ενώ μετά την παρέμβαση το 80% απάντησε σωστά. Στην πέμπτη ερώτηση του ερωτηματολογίου, «Ποιος πλανήτης είναι πιο κοντά στον Ήλιο», πριν την παρέμβαση το 33.3% απάντησε σωστά, ενώ μετά την παρέμβαση το 100% απάντησε σωστά. Στην έβδομη ερώτηση του ερωτηματολογίου, «Ποιος είναι ο πιο μακρινός πλανήτης του ηλιακού μας συστήματος», πριν την παρέμβαση μόνο το 13.3% απάντησε σωστά, ενώ μετά την παρέμβαση το 60% απάντησε σωστά.

5 μήνες μετά, δόθηκε στα παιδιά το ίδιο ερωτηματολόγιο. Τα αποτελέσματα είναι εξίσου ενδιαφέροντα: στην 1η και 3η ερώτηση τα ποσοστά παραμένουν σταθερά με τα ποσοστά μετά την παρέμβαση, ενώ στην 5η και 7η ερώτηση τα ποσοστά μειώθηκαν.

Στο δεύτερο ερωτηματολόγιο, στην ερώτηση «Τι σας άρεσε πιο πολύ» παραθέτουμε κάποιες χαρακτηριστικές απαντήσεις των παιδιών:

«Πιο πολύ μου άρεσε όταν κάναμε το Bee-Bot», «Το Bee-Bot γιατί μαθαίνουμε για τους πλανήτες», «Το Bee-Bot γιατί το προγραμματίσαμε εμείς», «Μου άρεσε που οδηγούσαμε εμείς το Bee-Bot και τα παιχνίδια στον υπολογιστή γιατί ήταν διασκεδαστικά», «Μου άρεσε που πειραματιστήκαμε με το Bee-Bot».

Στην ερώτηση «Τι δεν σας άρεσε» το 80% είπε ότι όλα του άρεσαν. Τρία παιδιά είχαν διαφορετική άποψη, την οποία παραθέτουμε:

«Δεν μου άρεσε το ερωτηματολόγιο», «Δεν μου άρεσε το βίντεο», «Ότι δεν ήταν δύσκολο το χαλάκι».

Τέλος, στην ερώτηση «Σε ποιον πλανήτη θα ήθελες να μείνεις και γιατί», οι απαντήσεις των παιδιών είναι πολύ ενδιαφέρουσες. Παραθέτουμε:

«Στον Κρόνο για να δω τα δακτυλίδια από κοντά», «Στον Άρη γιατί είναι κόκκινός», «Στον Ερμή γιατί πάει πολύ γρήγορα», «Στην Γη γιατί δεν θέλω να αλλάξω πλανήτη», «Στην Γη γιατί δεν θέλω να μένω μόνος μου», «Στον Ποσειδώνα γιατί έχει ωραίο χρώμα», «Στον Άρη γιατί έχει τα πιο ψηλά ηφαίστεια».

Πεπτικό Σύστημα.

Στην διδακτική παρέμβαση με το Πεπτικό Σύστημα, το 75% των συμμετεχόντων συνεργάστηκε αρμονικά και ολοκλήρωσε τον κώδικα κι απάντησε σωστά σε όλες τις ερωτήσεις του post test. Το 25% (η μία ομάδα) δεν ολοκλήρωσε τον κώδικα, ούτε τα post test.

Οι μαθητές/τριες έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον , συνεργάστηκαν (οι περισσότερες ομάδες) αμέσως και με μεγάλο ενθουσιασμό, αναπτύσσοντας τις συνεργατικές τους δεξιότητες κι εξασκούνταν στην λεπτή τους κινητικότητα (συντονισμός χέρι-μάτι). Οι περισσότερες ομάδες (75%) σημείωναν αμέσως και τον κώδικα που έβρισκαν ακόμη και με δική τους σημειογραφία αυτοσχεδιάζοντας ή λεκτικά (μπροστά -πίσω-δεξιά στροφή κλπ.).

Οι απαντήσεις των μαθητών/τριών στα pretest και τα post test καταγράφηκαν σε SPSS. Μετρήθηκε η μεταβολή της επίδοσης στις απαντήσεις στα δύο test, μόνο από τα παιδιά που συμπλήρωσαν τον κώδικα και τα post test. Η τέταρτη ομάδα σημειώθηκε σαν missingvalue στο post test. Εκτός από τα δημογραφικά στοιχεία, τα παιδιά κατέγραφαν την άποψή τους για το κατά πόσο ήταν ενήμερα για ζητήματα όπως ο παιδικός διαβήτης και η παιδική παχυσαρκία, αν ήταν σε θέση να διαβάζουν στις ετικέτες των προϊόντων στις εικόνες την περιεκτικότητα σε ζάχαρη, αλάτι καθώς και τα λιπαρά που περιέχονται σε τρόφιμα. Επιπλέον, κατέγραψαν τις προτιμήσεις τους για δεκατιανό στο σχολείο, την άποψή τους για λειτουργίες των οργάνων πχ σε ποιο όργανο συντελείται ο μεταβολισμός των λιπών, του σακχάρου , τι είναι πέψη.

Σύμφωνα με τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα, οι μαθητές και οι μαθήτριες που έλαβαν μέρος στην διδακτική εφαρμογή , βελτίωσαν τα score στα post test, ακόμα κι αν δεν άλλαζαν κλίμακα επειδή τα score 7-8 ήταν στο ίδιο επίπεδο. Σχεδόν όλοι οι μαθητές που συμπλήρωσαν το post_test ευαισθητοποιήθηκαν πάνω στον παιδικό διαβήτη και την παιδική παχυσαρκία.

AvantiMaestro

Οι ζωγραφιές των νηπίων αξιολογήθηκαν ως εξής: κάθε μουσικό όργανο βαθμολογούνταν με ένα βαθμό και κάθε όργανο στη σωστή κατηγορία βαθμολογούνταν με έναν επιπλέον βαθμό. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με το πρόγραμμα λογιστικών φύλλων Microsoft Excel.

Αρχικά υπολογίστηκε ο μέσος όρος (Μ.Ο.) των μετρήσεων της επίδοσης των μαθητών/τριων στα δύο test (pre-test και post-test) για ολόκληρο το δείγμα και διαπιστώθηκε ότι η επίδοση των μαθητών/τριων του συνόλου του δείγματος μας βελτιώθηκε μετά την παιδαγωγική παρέμβαση.

Κατά τη μελέτη των αποτελεσμάτων υπολογίστηκε ο Μ.Ο. των μετρήσεων της επίδοσης των μαθητών/τριών χωριστά για κάθε ηλικιακή ομάδα (πρώτης ηλικίας- νήπια και δεύτερης ηλικίας- προνήπια) και διαπιστώθηκε ότι ο Μ.Ο. των νηπίων αυξήθηκε κατά 7 μονάδες και των προνηπίων κατά 4,3 μονάδες.

Με σκοπό την διερεύνηση τυχόν επιδράσεων του παράγοντα του φύλου υπολογίστηκε για κάθε φύλο χωριστά ο μέσος όρος (Μ.Ο.) των μετρήσεων της επίδοσης των μαθητών

/μαθητριών. Φαίνεται λοιπόν πως τα κορίτσια σχεδόν διπλασίασαν το Μ.Ο. και τα αγόρια σχεδόν τον τριπλασίασαν.

Τέλος, μελετήσαμε τον Μ.Ο. για τα κορίτσια και τα αγόρια χωριστά για κάθε ηλικιακή ομάδα. Διαπιστώνουμε πως όλες οι ομάδες είχαν βελτίωση. Η ομάδα που είχε την μεγαλύτερη βελτίωση είναι αυτή των αγοριών νηπίων, ακολουθούν η ομάδα των νηπίων κοριτσιών, η ομάδα των προνηπίων αγοριών και τέλος τη μικρότερη βελτίωση είχαν τα προνήπια κορίτσια.

Μελισσά μου

Η συλλογή των δεδομένων για την εξαγωγή συμπερασμάτων έγινε δια μέσου του ερωτηματολογίου που συμπλήρωσε ο κάθε μαθητής/τρια στο πορεία της διερεύνησης. Στην συνέχεια, τα ερωτηματολόγια αριθμήθηκαν και έγινε θεματική ανάλυση των απαντήσεων. Από αυτήν προέκυψε ότι οι μαθητές μπορούσαν να διακρίνουν τα χαρακτηριστικά της μέλισσας, αναφέροντας "Η μέλισσα είναι πιο μικρή και η σφήκα πιο μεγάλη", Η μέλισσα έχει καφέ και κίτρινο χρώμα", "Οι μέλισσες όταν τσιμπάνε πεθαίνουν". Στο δεύτερο μέρος του φύλλου εργασίας, που ήταν αφιερωμένο στο εάν οι μαθητές/τριες ήταν εξοικειωμένοι με τις λειτουργίες του Beebot, διαπιστώθηκε ότι 12 από 17 παιδιά που συμμετείχαν γνώριζαν ένα τουλάχιστον γνώρισμα, που αφορούσε το τρόπο λειτουργίας του Beebot, όπως ότι κινείται με το πάτημα κουμπιών. Το τρίτο μέρος του φυλλαδίου αφορούσε την γραφή του κώδικα. Ο χώρος που υπήρχε για να κρατάνε σημειώσεις τα παιδιά ήταν βοηθητικός, αν και από ελάχιστους χρησιμοποιήθηκε. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι είχαν ψηφιακή πλατφόρμα και άμεσα μπορούσαν να ελέγχουν την σκέψη τους με την "δοκιμή-λάθος". Τα παιδία δρούσαν σε ομάδες των τεσσάρων. Έτσι, οι δύο από τις τρεις ομάδες έφτασαν στον πλήρη κώδικα, η μια ομάδα έδωσε την εναλλακτική λύση της πιο σύντομης διαδρομής και η τέταρτη ομάδα δεν κατάφερε να παραδώσει ολοκληρωμένα τον κώδικα. Τέλος, το τελευταίο μέρος του φυλλαδίου έδωσε την δυνατότητα στους/στις μαθητές/τριες να κάνουν την δικιά τους αυτοξιολόγηση για τον τρόπο δράσης τους και συνεργασίας τους. Τα μέλη της ομάδας που δεν κατόρθωσε να ολοκληρώσει τον κώδικα δήλωσαν ότι υπήρχαν εμπόδια συνεργασίας και οι ομάδες που παρέδωσαν τον κώδικα δήλωσαν ότι θα θέλανε να έρθουν ξανά σε επαφή με αυτό το ρομπότ.

Συζήτηση Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο ADDIE. Τα αποτελέσματα από την παρατήρηση των δεδομένων και η σύγκρισή τους μέσα από τα pre-test και τα post-test φανερώνουν μια αισθητή βελτίωση των παιδιών ως προς τους στόχους του κάθε σεναρίου. Το προγραμματιζόμενο ρομπότ Bee-Bot λειτούργησε σαν ένα εργαλείο μάθησης, δίνοντας κίνητρο στα παιδιά και κρατώντας αμείωτο το ενδιαφέρον τους κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας. Τα παιδιά παράλληλα με την καλλιέργεια δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης, συνεργασίας, επίλυσης προβλήματος έρχονται σε επαφή με τα διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Ενώ, η διαδικασία της αφαιρετικής διαδικασίας (abstraction) της σκέψης έδωσε την δυνατότητα να έρθουν πιο κοντά στη λύση (Grover and Pea, 2013).

Τα παιδιά ήρθαν σε επαφή με τις πτυχές της υπολογιστικής σκέψης (Decomposition, Patternrecognition, Algorithms και Abstraction) μέσα από την επίλυση ενός προβλήματος κα σχεδιάζοντας συστήματα, που είναι θεμελιώδη για την επιστήμη των υπολογιστών (Yadav, Yadav, Zhou, Mayfield, Hambrusch and Korb, 2011).

Βέβαια το μικρό δείγμα της συγκεκριμένης εργασίας αποτελεί περιορισμό και δεν μπορούμε να χαρακτηρίσουμε ασφαλή τα συμπεράσματά μας. Μελέτες στο μέλλον μπορούν

να καταδείξουν το ρόλο της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία ποικίλων γνωστικών αντικειμένων.

Αναφορές

Apostolopoulos, A. (2018). ADDIE training model: What is it and how can you use it.

Barker, B. S., & Ansorge, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of research on technology in education*, *39*(3), 229-243.

Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, *72*, 145-157.

Clark, D. (1995). Big dog's ISD page. *Retrieved August*, *10*, 2006.

Eck, J., Hirschmugl-Gaisch, S., Hofmann, A., Kandlhofer, M., Rubenzer, S., & Steinbauer, G. (2013). Innovative concepts in educational robotics: Robotics projects for kindergartens in Austria. In *Austrian Robotics Workshop* (Vol. 14, p. 12).

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational researcher*, *42*(1), 38-43.

Hussain, S., Lindh, J., & Shukur, G. (2006). The effect of LEGO training on pupils' school performance in mathematics, problem solving ability and attitude: Swedish data. *Journal of Educational Technology & Society*, *9*(3), 182-194.

Janka, P. (2008, November). Using a programmable toy at preschool age: Why and how. In *Teaching with robotics: didactic approaches and experiences. Workshop of International Conference on Simulation, Modeling and Programming Autonomous Robots* (pp. 112-121).

McClure, E., Guernsey, L., Clements, D., Bales, S., Nichols, J., Kendall-Taylor, N., & Levine, M. (2017a). How to integrate STEM into early childhood education. *Science and Children*, *55*(2), 8.

Μισιρλή, Α. (2016). Εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας για τα προγραμματιζόμενα ρομπότ. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 695-704.

Moomaw, S., & Davis, J. A. (2010). STEM comes to preschool. *YC Young Children*, *65*(5), 12.

Nugent, G., Barker, B., & Grandgenett, N. (2008, June). The effect of 4-H robotics and geospatial technologies on science, technology, engineering, and mathematics learning and attitudes. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 447-452). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., & Adamchuk, V. I. (2010). Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes. *Journal of Research on Technology in Education*, *42*(4), 391-408.

Patiño, K. P., Diego, B. C., Rodilla, V. M., Conde, M. J. R., & Rodríguez-Aragón, J. F. (2014). Using robotics as a learning tool in latinamerica and spain. *IEEE revista iberoamericana de tecnologías del aprendizaje*, *9*(4), 144-150.

Tippett, C. D., & Milford, T. M. (2017). Findings from a pre-kindergarten classroom: Making the case for STEM in early childhood education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *15*, 67-86.

Χριστοδούλου, Ε., Ρεπανίδου, Ι., Ζερβόγλου, Β., Δασκαλάκη, Χ. Ζ., Κιορίδου, Ε., &Πολάτογλου, Χ. (2021). Σχεδιασμός και δημιουργία δαπέδων Bee-Bot για σύγχρονη και ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσω τρισδιάστατης προσομοίωσης στο Δημοτικό Σχολείο. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 586-595.

Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2011). Introducing computational thinking in education courses. In *Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education*, 465-470.