

Ενσωμάτωση εκπαιδευτικού ρομποτικού πακέτου Engino® Robotics PRO για διδασκαλία STEM: μια νέα πρόταση διδασκαλίας

Αίμιλη Σίσαμου
Υποψήφια Διδάκτωρ, Εκπαιδευτική Τεχνολογία
e.sisamou@engino.com

Περίληψη

Αδιαμφισβήτητα, η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας και του διαδικτύου έχουν επηρεάσει καθοριστικά τις γνώσεις και δεξιότητες που χρειάζεται να έχει ο σύγχρονος άνθρωπος, ώστε να ανταποκρίνεται αποτελεσματικά στις κοινωνικές και επαγγελματικές απαιτήσεις της εποχής μας. Δεξιότητες όπως είναι η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα, η συνεργασία και η αποτελεσματική επικοινωνία κρίνονται πλέον ως κομβικές για τον άνθρωπο του 21^{ου} αιώνα. Οι δεξιότητες αυτές φαίνεται να αναπτύσσονται σε υψηλότερο βαθμό όταν τα παιδιά ασχολούνται με μαθήματα που προέρχονται από τα πεδία της Φυσικής, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών (STEM), γι' αυτό και υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για εκπαίδευση STEM τελευταίως σε πολλές χώρες του κόσμου. Η ενσωμάτωση της ρομποτικής στην εκπαίδευση με στόχο την αύξηση του ενδιαφέροντος των παιδιών στα μαθήματα STEM αποτέλεσε πραγματική καινοτομία. Στην παρούσα εργασία διενεργείται μια ποιοτική έρευνα που στοχεύει στη διερεύνηση μιας νέας πρότασης διδασκαλίας, η οποία ενσωματώνει την τεχνολογία της ρομποτικής με στόχο τη διδασκαλία μαθημάτων STEM, αξιοποιώντας το ρομποτικό πακέτο Engino® Robotics PRO.

Λέξεις-Κλειδιά: ρομποτικό πακέτο Engino Robotics PRO, εκπαίδευση STEM

Εισαγωγή

Η εκπαιδευτική έρευνα που αφορά στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας της ρομποτικής στην εκπαίδευση με στόχο τη διδασκαλία μαθημάτων που προέρχονται από τα πεδία STEM έχει αναδείξει τη ρομποτική ως ένα πολύ σημαντικό εργαλείο, το οποίο αυξάνει τα κίνητρα και το ενδιαφέρον των παιδιών να ασχοληθούν με θέματα με τα οποία πρωτότερα δεν ασχολούνταν (Eguchi, 2014· Alimisis & Kynigos, 2009). Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα σύγχρονο εργαλείο που συνδυάζει την τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών και του προγραμματισμού με την κατασκευή ρομπότ, επιτρέποντας μάθηση με πιο ενεργητική συμμετοχή των παιδιών στη παιγνιώδη τρόπο. Επιπλέον, η ενασχόληση με δραστηριότητες κατασκευής και προγραμματισμού ενός ρομπότ επιτρέπει την ανάπτυξη πολύπλευρων και κομβικών δεξιοτήτων για τον άνθρωπο του 21^{ου} αιώνα, όπως είναι η δημιουργική και κριτική σκέψη, οι δεξιότητες επίλυσης προβλήματος, λήψης απόφασης, οι γνωστικές και μετα-γνωστικές δεξιότητες και τέλος οι δεξιότητες συνεργασίας και αποτελεσματικής επικοινωνίας στην ομάδα (Eguchi, 2010, Benitti, 2012). Έρευνες έχουν δείξει ότι οι πρακτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στα μαθήματα της ρομποτικής εξασφαλίζουν υψηλότερου επιπέδου μάθηση (Matarić, Koenig, & Feil-Seifer, 2007), με πιο μόνιμα μαθησιακά αποτελέσματα. Φαίνεται ακόμη ότι η ενσωμάτωση της

εκπαιδευτικής ρομποτικής από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση προσφέρει ευκαιρίες για πολύπλευρη ανάπτυξη του τρόπου σκέψης των παιδιών από την πρώιμη παιδική ηλικία, και ειδικότερα της υπολογιστικής σκέψης (computational thinking), η οποία είναι αναγκαία για αποτελεσματικότερη μάθηση σε μαθήματα STEM (Eguchi, 2014).

Η προσέγγιση της διδασκαλίας που ενσωματώνει την εκπαιδευτική ρομποτική (robotics-based learning) βασίζεται στη θεωρία του οικοδομισμού (Piaget, 1974) και στην κατασκευαστική θεωρία μάθησης (Papert, 1980), σύμφωνα με τις οποίες η μάθηση οικοδομείται σταδιακά μέσα από την αλληλεπίδραση του μαθητευόμενου με το εκπαιδευτικό υλικό και με τη συνειδητοποιημένη και ενεργητική εμπλοκή του σε διάφορα έργα. Στην εκπαιδευτική ρομποτική βρίσκει εφαρμογή και η θεωρία «μαθαίνω κάνοντας» (learning by doing), αφού στο πλαίσιο ενός μαθήματος ρομποτικής συνήθως συνδυάζονται οι χειρωνακτικές δραστηριότητες (hands-on activities) για την κατασκευή του ρομπότ με τον προγραμματισμό.

Η βιβλιογραφία έχει δείξει ότι η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να αξιοποιηθεί όχι μόνο για τη διδασκαλία μαθημάτων STEM, αλλά διαθεματικά και σε άλλα μαθήματα σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (Bers, 2008· Mauch, 2001). Αποτελεί μια υψηλά υποσχόμενη διδακτική προσέγγιση, η οποία δίνει ευκαιρίες για ενεργητική εμπλοκή των παιδιών σε ένα πραγματικά ελκυστικό μαθησιακό περιβάλλον που προετοιμάζει τα παιδιά για το μέλλον (Eguchi, 2014). Τα μαθήματα ρομποτικής στοχεύουν στην επίλυση προβλημάτων που συνάδουν με τη σύγχρονη πραγματικότητα και αυτό αποτελεί έναν επιπρόσθετο λόγο που η εκπαιδευτική ρομποτική κεντρίζει το ενδιαφέρον των παιδιών, αφού η μάθηση αποκτά μια ουσιαστικότερη διάσταση και νοηματοδοτείται από τη συνάφεια των γνώσεων που αποκομίζουν με την πραγματική ζωή (Eguchi, 2014).

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η συλλογή πληροφοριών από εκπαιδευτικούς, οι οποίοι εφάρμοσαν ένα πιλοτικό πρόγραμμα ρομποτικής που ετοίμασε η εταιρεία Engino σε ιδιωτικά φροντιστήρια κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2017-18, αξιοποιώντας το εκπαιδευτικό πακέτο Engino Robotics PRO. Η μέθοδος της ημι-δομημένης συνέντευξης κρίθηκε ως η καταλληλότερη επιλογή για την ολιστική κατανόηση των ερευνητικών ερωτημάτων. Τα ερευνητικά ερωτήματα που εξετάστηκαν ήταν:

1. Υπάρχει επίδραση της ρομποτικής στην ανάπτυξη κινήτρων για συμμετοχή σε πρόγραμμα εκπαίδευσης STEM;
2. Επηρεάζει η ρομποτική την ενεργητική συμμετοχή και μάθηση εννοιών STEM;

Περιγραφή του ρομποτικού πακέτου Engino Robotics PRO

Το εν λόγω ρομποτικό πακέτο βασίζεται στο εκπαιδευτικό κατασκευαστικό παιχνίδι Engino, βάσει του οποίου η κατασκευή επιτυγχάνεται κυρίως με τη συνένωση των διαφορετικού μεγέθους ραβδοειδών εξαρτημάτων του. Στο πακέτο υπάρχουν επιπρόσθετα εξαρτήματα όπως είναι οι τροχαλίες, άξονες, βίδες, τροχοί κτλ., που επιτρέπουν την κατασκευή απλών μέχρι σύνθετων κατασκευών. Το ρομποτικό πακέτο

περιλαμβάνει 32 μαθήματα ρομποτικής και STEM εκπαίδευσης τα οποία συνοδεύονται από αντίστοιχες καρτέλες εργασίας και οδηγό εκπαιδευτικού. Η δομή κάθε μαθήματος είναι σχεδιασμένη με τρόπο που να προωθείται η συνεργατική μάθηση, ενώ σε όλα τα μαθήματα υιοθετείται η διερευνητική προσέγγιση μάθησης (inquiry-based of learning). Τόσο ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων, όσο και το λογισμικό βασίστηκαν σε βασικές παιδαγωγικές αρχές μάθησης όπως είναι: α) η απλότητα στη χρήση και β) η διαβαθμισμένη διδασκαλία.



Εικόνα 1:Ρομποτικό πακέτο Engino® Robotics PRO

Στην κατασκευή ενσωματώνεται ο ελεγκτής (controller) Engino Robotics Platform (ERP) με τον οποίο επιτρέπεται ο προγραμματισμός της κατασκευής με δυο τρόπους: α) χειροκίνητα, με το πάτημα των κουμπιών που βρίσκονται πάνω στον ελεγκτή και β) με σύνδεση του ρομπότ με Η/Υ με τη βοήθεια ενός καλωδίου, ώστε να επιτρέπεται η μεταφορά προγράμματος από και προς τον ελεγκτή. Το πρόγραμμα «γράφεται» με τη βοήθεια ενός φιλικού προς τα παιδιά-χρήστες λογισμικού (KEIRO™ Software).



Εικόνα 2: ελεγκτής (controller) Engino Robotics

Στο λογισμικό υπάρχουν εικονίδια που αναπαριστούν τα περιφερειακά του ρομπότ όπως είναι τα μοτέρ (motor), οι λαμπτήρες (leds), οι αισθητήρες αφής (touch sensors) ή οι αισθητήρες υπέρυθρων (Infrared Sensors-IR). Τα εικονίδια σύρονται με τη λειτουργία «σύρε και άφησε» (drag and drop), καθιστώντας δυνατή τη δημιουργία απλού προγράμματος (Flow diagram). Μέσω ενός καλωδίου υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης του ρομπότ με ηλεκτρονικό υπολογιστή, ώστε να επιτυγχάνεται μεταφορά ενός προγράμματος από το ρομπότ προς τον υπολογιστή για περισσότερη επεξεργασία.

Η διαβαθμισμένη διδασκαλία ρομποτικής και προγραμματισμού επιτυγχάνεται μέσα από τέσσερις διαφορετικές μεθόδους: α) χειροκίνητος προγραμματισμός (manual programming), β) προγραμματισμός μέσω προσομοιωτή (Visual Programming), γ) προγραμματισμός με δημιουργία διαγράμματος ροής (flow diagram) με ψευδογλώσσα προγραμματισμού και ο προγραμματισμός μέσω έξυπνων συσκευών.

Εκπαίδευση STEM

Η λέξη STEM είναι το ακρωνύμιο που αφορά στα μαθήματα της Φυσικής (Science), της Τεχνολογίας (Technology), της Μηχανικής (Engineering) και των Μαθηματικών (Mathematics). Σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία, η εκπαιδευτική ρομποτική συμβάλλει θετικά στη διδασκαλία STEM μαθημάτων, μετουσιώνοντας τη θεωρία στην πράξη μέσα από τη διαδικασία πολλαπλών πειραματισμών και παρατήρησης των κατασκευών που φτιάχνουν τα ίδια τα παιδιά (Alimisis, 2013). Επιπλέον η ενσωμάτωση της ρομποτικής στην εκπαίδευση STEM δίνει ευκαιρίες ανάπτυξης σημαντικών διαπροσωπικών ικανοτήτων επικοινωνίας του ατόμου (soft skills) όπως είναι οι επικοινωνιακές και συνεργατικές δεξιότητες, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη βελτίωση δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και ανάπτυξη δημιουργικής σκέψης (Alimisis, 2013· Beer, Chiel & Drushel, 1999· Bers, 2008· Mitnik et al., 2009).

Τα μαθήματα STEM με τη ρομποτική πλατφόρμα Engino είναι σχεδιασμένα ειδικά για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση και καλύπτουν μια ευρεία θεματολογία κυρίως από τα κεφάλαια Φυσικής και Τεχνολογίας όπως: Απλές Μηχανές, Δομές, Μηχανική, Φυσική, Νόμους του Νεύτωνα και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Επιπλέον, λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τις τελευταίες τάσεις της Τεχνολογίας και τις πιο σύγχρονες παιδαγωγικές μεθόδους. Η διδασκαλία προσεγγίζεται με τρόπο πειραματικό, ο οποίος βοηθά τα παιδιά να οικοδομούν τη νέα γνώση στη βάση των υφιστάμενων γνωστικών τους δομών. Η εισαγωγή στη ρομποτική και τον προγραμματισμό επιτυγχάνεται με διδασκαλία βασικών εντολών όπως IF, REPEAT και WHILE, ενώ παράλληλα τα παιδιά έχουν ευκαιρίες να έρθουν σε επαφή με διάφορους αισθητήρες (π.χ. αφής, υπέρυθρων), τις οποίες και ενσωματώνουν στις κατασκευές που φτιάχνουν. Τα μαθήματα ακολουθούν τη διαδικασία του μηχανικού σχεδιασμού (Engineering Design Process). Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή το μάθημα αρχίζει με ένα πρόβλημα, το οποίο συνδέεται με την πραγματική ζωή. Οι μαθητές χρειάζεται να σκεφτούν και να προτείνουν διάφορες λύσεις ύστερα από σχετική έρευνα και να καταλήξουν στην επιλογή της καταλληλότερης λύσης. Ακολουθεί η κατασκευή μοντέλου, το οποίο αποτελεί τη βάση για πειραματισμό και διερεύνηση με απώτερο στόχο να ανακαλύψουν τα παιδιά τις λειτουργίες διαφόρων μηχανισμών εξετάζοντας κυρίως πώς αυτοί οι μηχανισμοί επηρεάζονται από τη θέση, την κίνηση, την ταχύτητα, τη δύναμη κ.ο.κ. Η ενσωμάτωση της ρομποτικής προσφέρει αυτοματοποίηση στην κίνηση με ανάλογο προγραμματισμό του ελεγκτή και των διάφορων αισθητήρων.

Μεθοδολογία έρευνας

Με στόχο να διερευνηθούν σε βάθος τα ερευνητικά ερωτήματα διενεργήθηκε ποιοτική έρευνα με τη μέθοδο της ημι-δομημένης συνέντευξης σε καθηγητές ιδιωτικού φροντιστηρίου που εφάρμοσαν το πρώτο πιλοτικό πρόγραμμα. Το πρόγραμμα ρομποτικής και STEM περιλάμβανε 32 συνολικά μαθήματα διάρκειας μιάμισης ώρας το καθένα, τα οποία πραγματοποιούνταν μια φορά τη βδομάδα. Οι δυο εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην ποιοτική έρευνα είχαν εφαρμόσει το πιλοτικό πρόγραμμα από τις αρχές του Οκτώβρη του 2017 μέχρι και τον Ιούνιο του 2018. Οι εκπαιδευτικοί ήταν από την αρχή του προγράμματος ενήμεροι σχετικά με την έρευνα, το προϊόν της οποίας

θα έδινε σημαντική ανατροφοδότηση για βελτιωτικές αλλαγές όπου θα κρινόταν αναγκαίο. Η συνέντευξη πραγματοποιήθηκε σε ένα πολύ φιλικό κλίμα και σε αυτό συνέβαλαν σημαντικά η ανάπτυξη σχέσης εμπιστοσύνης που επιτεύχθηκε μέσα από το διήμερο επιμορφωτικό σεμινάριο που τους έγινε αρχικά, αλλά και μέσα από συνέδρια και ημερίδες ρομποτικής που διοργανώθηκαν από την εταιρεία Engino κατά τη διάρκεια της χρονιάς. Οι εκπαιδευτικοί ενημερώθηκαν ότι θα τηρηθεί πλήρης εχεμύθεια και ότι θα διαφυλαχθούν τα προσωπικά δεδομένα τους. Επιπλέον, εξασφαλίστηκε η άδειά τους για μαγνητοφώνηση της συνέντευξης για ευκολότερη καταγραφή και ανάλυση των δεδομένων που θα συλλέγονταν.

Οι ερωτήσεις που υποβλήθηκαν στις συνεντεύξεις αποσκοπούσαν στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η ρομποτική επηρεάζει τα κίνητρα και τη μάθηση των παιδιών στο πεδίο του προγραμματισμού και STEM μάθησης. Πέραν από ερωτήσεις που έδιναν πληροφορίες για το προφίλ του εκπαιδευτικού και των παιδιών που συμμετείχαν στο πρόγραμμα, τέθηκαν και τα πιο κάτω ερωτήματα:

1. Υπάρχει ενδιαφέρον από τα παιδιά για το μάθημα ρομποτικής;
2. Τι πιστεύετε ότι προκαλεί το ενδιαφέρον τους;
3. Η ενασχόληση με το συγκεκριμένο πακέτο ρομποτικής δίνει κίνητρα για μάθηση STEM και προγραμματισμό;
4. Οι δραστηριότητες ανταποκρίνονται στις ηλικίες που εισηγείται η εταιρεία;
5. Είναι επαρκής ο χρόνος για την επίτευξη των διδακτικών στόχων;
6. Ποιες ήταν οι ιδιαίτερες δυσκολίες που προέκυψαν και πώς τις ξεπεράσατε;
7. Τι θα αλλάζατε και τι θα αφήνατε ίδιο στα μαθήματα;
8. Τι ήταν εκείνο που άρεσε περισσότερο στα παιδιά;

Οι δυο συνεντεύξεις απομαγνητοφωνήθηκαν και με τη μέθοδο της συνεχούς σύγκρισης εξετάστηκαν οι απαντήσεις που έδωσαν οι δυο εκπαιδευτικοί σε κάθε ερώτηση. Οι απαντήσεις κάθε ερωτήματος εξετάστηκαν προσεκτικά, ώστε να διερευνηθούν τα συγκλίνοντα και αποκλίνοντα σημεία και στη συνέχεια οι όμοιες ερμηνείες συμπυκνώθηκαν σε θεματικές ενότητες. Στη βάση αυτών των ενοτήτων δόθηκε η τελική ερμηνεία που παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Ανάλυση δεδομένων έρευνας

Στο πρόγραμμα ρομποτικής που προσφέρθηκε από δυο ιδιωτικά φροντιστήρια εργάστηκαν δυο εκπαιδευτικοί Πληροφορικής (ένας άντρας και μια γυναίκα) με 6 χρόνια διδακτικής εμπειρίας ο ένας και 8 χρόνια η άλλη. Οι μαθητές που εγγράφηκαν στα μαθήματα ρομποτικής στα δύο φροντιστήρια ήταν 25 (19 αγόρια και 6 κορίτσια) και 8 αντίστοιχα. Οι ηλικίες των παιδιών ανταποκρίνονταν σε μεγάλο βαθμό στις προδιαγραφές του ρομποτικού πακέτου (8-14 χρονών), ενώ η πολιτική για διδασκαλία σε μικρές ομάδες παιδιών επέτρεψε μια ομοιόμορφη κατανομή των παιδιών σε τρεις ομάδες με κριτήριο την ηλικία στο πρώτο φροντιστήριο. Πιο συγκεκριμένα σχηματίστηκαν τρεις ομάδες: α) 8-10 ετών (2 κορίτσια και 7 αγόρια), β) 9-10 ετών (5 αγόρια) και γ) 11-15 ετών (2 κορίτσια και 7 αγόρια). Στο δεύτερο φροντιστήριο σχηματίστηκε μόνο μια ομάδα με το ηλικιακό εύρος των παιδιών να εκτείνεται από 8-14 ετών, όλα αγόρια. Στη μεγάλη ηλικιακή διαφορά απέδωσε η εκπαιδευτικός την

αποχώρηση δυο παιδιών που ήταν ηλικίας 14 χρονών από τον πρώτο μήνα. Και οι δυο εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι δεν είχαν καμία δυσκολία να διδάξουν ρομποτική και προγραμματισμό, ενώ οι διδακτικοί στόχοι στις έννοιες STEM ήταν εύκολο να επιτευχθούν, ιδιαίτερα λόγω του οδηγού εκπαιδευτικού που υπήρχε στο πακέτο, αλλά και των δομημένων καρτελών εργασίας μαθητή. Χαρακτηριστικό ήταν η φράση της εκπαιδευτικού η οποία είχε αναφέρει: *«ο οδηγός εκπαιδευτικού ήταν πραγματικά πολύ βοηθητικός, όπως και οι καρτέλες εργασίας. Το μόνο επιπρόσθετο που χρειάστηκε να κάνω ήταν να βρίσκω βίντεο από το Youtube για να το χρησιμοποιώ ως αφορμή για το μάθημα ή για να δίνω περισσότερες πληροφορίες στους μαθητές μου»*. Παρόμοια και ο πρώτος εκπαιδευτικός είχε αναφέρει: *«Βέβαια όταν είχαμε το μάθημα με τον Ηρακλή και το Λιοντάρι τα παιδιά ενθουσιάστηκαν πάρα πολύ γιατί ήταν πολύ διαδραστικό. Τους έδειξα πρώτα ένα βίντεο για να καταλάβουν τι επρόκειτο να κάνουμε, μετά τυπώσαμε και κολλήσαμε πάνω στην κατασκευή τον Ηρακλή και το λιοντάρι της Νεμέας...»*. Τα μαθήματα ρομποτικής είχαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον όταν τα παιδιά κατασκεύαζαν και προγραμματίζαν ενδιαφέροντα μοντέλα στα οποία ενσωματώνονταν αισθητήρες αφής και αισθητήρες υπερύθρων (IR sensor) όπως συνέβη στην περίπτωση του ανθρωποειδούς ρομπότ και αυτό γιατί όπως χαρακτηριστικά ανέφερε ο πρώτος εκπαιδευτικός *«Είχε μαθήματα που σε έβγαζαν out of the box και τα παιδιά γενικά ότι είχε να κάνει με αισθητήρες αφής και IR ήταν αυτά που τους άρεσαν πιο πολύ»*.

Γενικά οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν και οι δυο εκπαιδευτικοί ήταν αυτό που συναντά κανείς σε μια συνηθισμένη τάξη· μαθητές δύο ή και περισσότερων ταχυτήτων που χρειάζονται χρόνο και περισσότερη προσπάθεια καθώς και εξατομικευμένη διδασκαλία. Ωστόσο και οι δυο ισχυρίστηκαν ότι το ρομποτικό πακέτο Engino® Robotics PRO ήταν κατάλληλο για τις ηλικίες των 9-15 χρονών και ότι προσφέρει πολλές ευκαιρίες για εισαγωγή των μαθητών σε έννοιες προγραμματισμού και STEM. Και οι δυο εκπαιδευτικοί συνέκλιναν στην άποψη ότι το θέμα της ηλικίας των παιδιών που φοιτούσαν στα τμήματα ρομποτικής που δίδασκαν ήταν η μεγαλύτερη δυσκολία που αντιμετώπισαν και ότι σαφώς θα προτιμούσαν να είχαν ίδιας ηλικίας παιδιά σε κάθε τμήμα. Ο πρώτος εκπαιδευτικός ανέφερε χαρακτηριστικά: *«Θα προτιμούσα να ήταν χωριστές οι ηλικίες, αλλά αυτό έχει να κάνει με τα οικονομικά θέματα του φροντιστηρίου. Το να έχει μαθητές του Γυμνασίου και δημοτικού ταυτόχρονα είναι ένα θέμα που δυσκόλεψε, διότι είναι δεδομένο ότι ο μαθητής του Γυμνασίου θα τελειώσει πιο γρήγορα από αυτό του Δημοτικού. Αν είχα το Engino Mini Robotics θα ήταν καλύτερα νομίζω για τα μικρότερα παιδιά»*.

Ευρήματα έρευνας

Οι νέες τάσεις που παρατηρούνται στον χώρο της εκπαίδευσης για τη ρομποτική και την εκπαίδευση STEM είναι ιδιαίτερα έντονες τα τελευταία χρόνια σε πολλές χώρες του κόσμου και αυτό δεν άφησε ανεπηρέαστους τους Κύπριους. Το γεγονός ότι υπάρχουν αρκετοί γονείς πλέον στην Κύπρο που ενθαρρύνουν τα παιδιά τους να παρακολουθήσουν μαθήματα ρομποτικής σε ιδιωτικά φροντιστήρια το απόγευμα, δείχνει τη σημαντικότητα που αρχίζει να προσδίδεται στα μαθήματα αυτά από μια μερίδα ανθρώπων που ενδεχομένως είναι διορατικά και «βλέπουν» ότι οι γνώσεις αυτές

συνδέονται σοβαρά με επαγγέλματα του μέλλοντος. Το ποσοστό εκπροσώπησης ωστόσο των δυο φύλων στα μαθήματα αυτά δείχνει ξεκάθαρα ότι το ενδιαφέρον για τη ρομποτική και την εκπαίδευση STEM παραμένει ακόμη αντρική υπόθεση στην Κύπρο, όπως συμβαίνει και στο εξωτερικό (Hill, C., Corbett, C., & St. Rose, A., 2010). Σημαντικό για την επιτυχή εισαγωγή της νέας προσέγγισης διδασκαλίας σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς φάνηκε να είναι το αναλυτικό πρόγραμμα (εγχειρίδιο μαθητή και οδηγός εκπαιδευτικού) και το εκπαιδευτικό εργαλείο. Στην προκειμένη περίπτωση οι εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν ότι τα μαθήματα ήταν πολύ καλά δομημένα, με διαβαθμισμένες δραστηριότητες και στη βάση συγκεκριμένης μεθοδολογίας (προβληματισμός, υπόθεση, κατασκευή, πείραμα-δοκιμή, συμπέρασμα) δίνοντας ευκαιρίες στα παιδιά να καλλιεργήσουν την κριτική σκέψη και να αναπτύξουν στρατηγικούς σχεδιασμούς για επίλυση του προβλήματος. Επιπρόσθετα φάνηκε ότι τα μαθήματα ρομποτικής προσφέρουν κίνητρα στα παιδιά να μάθουν προγραμματισμό και έννοιες STEM στο πλαίσιο ενός ευχάριστου για τα παιδιά περιβάλλοντος μάθησης.

Στην εργασία ωστόσο οι μαθητές που αποτέλεσαν το δείγμα της ποιοτικής έρευνας ήταν εκ του προοιμίου ένα περιοριστικός παράγοντας αξιολόγησης των κινήτρων των παιδιών να ασχοληθούν με τη ρομποτική, αφού η έρευνα δε διενεργείται με παιδιά μιας τυπικής σχολικής τάξης, αλλά με παιδιά τα οποία τόσο τα ίδια, όσο και οι γονείς τους είχαν το προσωπικό ενδιαφέρον να συμμετάσχουν σε ένα πρόγραμμα διδασκαλίας ρομποτικής. Διαφαίνεται ότι για τη συλλογή πιο έγκυρων και αξιόπιστων αποτελεσμάτων είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί μια πιο διεξοδική έρευνα κατά την οποία να γίνει συλλογή και μελέτη δεδομένων από δυο ομάδες παιδιών (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου) όπου η μια ομάδα να διδάσκεται έννοιες STEM με παραδοσιακές/συμβατικές μεθόδους διδασκαλίας, ενώ η διδασκαλία στην πειραματική ομάδα να πραγματοποιείται με ενσωμάτωση της ρομποτικής για να διαφανεί κατά πόσο η διδασκαλία με ρομποτικά μοντέλα αυξάνει τη δέσμευση και το ενδιαφέρον των παιδιών.

Εξάλλου το γεγονός ότι το εν λόγω πρόγραμμα ρομποτικής δίδαξαν κυρίως καθηγητές ηλεκτρονικών υπολογιστών, οι οποίοι πρώτη φορά ασχολούνταν με τη διδασκαλία ρομποτικής και STEM και κατάφεραν χωρίς επαρκή κατάρτιση να το διδάξουν με επιτυχία, δείχνει ότι όχι μόνο οι μαθητές αποκτούν κίνητρα να ασχοληθούν με σύγχρονες τεχνολογίες στην εκπαίδευση όπως είναι η εκπαιδευτική ρομποτική, αλλά και οι καθηγητές, γιατί η εκπαιδευτική ρομποτική τους προσφέρει τα κατάλληλα εργαλεία για να διδάξουν δύσκολα κεφάλαια με ένα εύκολο τρόπο.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alimisis, D. (2013). Educational Robotics: Open Questions And New Challenges
- Alimisis, D., & Kynigos, C. (2009). Constructionism and robotics in education. *Teacher Education on Robotic-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods*, 11-26.
- Beer, R. D., Chiel, H. J., & Drushel, R. F. (1999). Using autonomous robotics to teach science and engineering. *ACM*, 42(6), 85e92. <http://doi.org/10.1145/303849.303866>.
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988.
- Bers, M. U. (2008). Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom. New York, NY: Teachers College Press.
- Bers, M. U. (2008). Using robotic manipulatives to develop technological fluency in early childhood. *Contemporary Perspectives on Science and Technology in Early Childhood Education*, 105-225.
- Eguchi, A. (2010). What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation. In D. Gibson & B. Dodge (eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (pp. 4006-4014). Chesapeake, VA: AACE.
- Eguchi, A. (2014, July). Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation. In 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching Robotics & 5th International Conference Robotics in Education. pp. 27-34.
- Hill, C., Corbett, C., & St. Rose, A. (2010). Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics. Washington, DC: AAUW Research Report.
- Matarić, M. J., Koenig, N., & Feil-Seifer, D. (2007). *Materials for enabling hands-on robotics and STEM education*. In *AAAI spring symposium: Semantic scientific knowledge integration* (pp. 99-102).
- Mauch, E. (2001). Using technological innovation to improve the problem-solving skills of middle school students: Educators' experiences with the LEGO mindstorms robotic invention system. *The Clearing House*, 74(4), 211-213.
- Mitnik, R., Recabarren, M., Nussbaum, M., & Soto, A. (2009). Collaborative robotic instruction: a graph teaching experience. *Computers & Education*, 53(2), 330e342. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.02.010>.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Computers, children, and powerful ideas*. New York, NY: Basic Books *robotics and STEM education*. In *AAAI spring symposium: Semantic scientific knowledge integration* (pp. 99-102).
- Piaget, J. (1974, 1980). *Adaptation and intelligence: Organic selection and phenocopy*. Chicago: University of Chicago Press.