ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2018)

9ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής

Οι έννοιες «robot» και «αισθητήρες» μέσα απο τις έξι προ-προγραμματισμένες συμπεριφορές του robot«Thymio II» σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (5-6 ετών)

Χριστίνα Ζιάτα, Ανδρομάχη Φιλιππίδη, Βασίλης Κόμης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Ζιάτα Χ., Φιλιππίδη Α., & Κόμης Β. (2022). Οι έννοιες «robot» και «αισθητήρες» μέσα απο τις έξι προ-προγραμματισμένες συμπεριφορές του robot«Thymio II» σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (5-6 ετών). *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 14–21. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3989

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 15/04/2025 07:53:51

Οι έννοιες «robot» και «αισθητήρες» μέσα απο τις έξι προ-προγραμματισμένες συμπεριφορές του robot«Thymio II» σε παιδιά προσχολικής ηλικίας(5-6 ετών)

Ζιάτα Χριστίνα[1],Φιλιππίδη Ανδρομάχη[1], Κόμης Βασίλης[1]
ziataxristina@gmail.com , afilippidi@upatras.gr, komis@upatras.gr
[1] Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη αφορά στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα παιδιά προσχολικής ηλικίας (5-6 ετών) μπορούν να έρθουν σε επαφή με το robot Thymio II, και να το χρησιμοποιούν ως εργαλείο για να λύσουν τα προγραμματιστικά προβλήματα που τους ανατίθενται κάθε φορά. Παράλληλα, εξετάζεται αν το robot μπορεί να ευνοήσει τη συνεργασία και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παιδιών. Μελετήθηκε σε βάθος η υλοποίηση δραστηριοτήτων επίλυσης προγραμματιστικών προβλημάτων από 12 παιδιά προσχολικής ηλικίας. Από την ανάλυση των δεδομένων φαίνεται ότι τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν το robot με λειτουργικό τρόπο για να λύσουν τα προβλήματα που τους ανατίθενται.

Λέξεις-κλειδιά:«robot», robotThymio II, αισθητήρας, εκπαιδευτική ρομποτική, αλληλεπίδραση.

Εισαγωγή

Το ερευνητικό ενδιαφέρον γύρω από την είσοδο της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και του τρόπου που αντιμετωπίζουν και χειρίζονται τα παιδιά τα robot από την προσχολική ηλικία, έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Οι περισσότερες έρευνες μέχρι σήμερα, έχουν δείξει ότι ένα σημαντικό ποσοστό παιδιών, αντιμετωπίζουν και περιγράφουν τα robot ως «πλάσματα» με ανθρωποειδή χαρακτηριστικά και ιδιότητες (Μισιρλή & Κόμης, 2012). Συγκεκριμένα, θεωρούν ότι η εκάστοτε συμπεριφορά που παρουσιάζει ένα robot σε μία δεδομένη χρονική στιγμή, είναι αποτέλεσμα των χαρακτηριστικών που διαθέτει και είναι αντίστοιχα με εκείνα των ζωντανών οργανισμών και όχι αποτέλεσμα των τεχνολογικών χαρακτηριστικών του, που οφείλονται στον συνδυασμό και τη δημιουργία κωδίκων, αλγορίθμων, λειτουργίας αισθητήρων κλπ. (Okita & Schwarz, 2005). Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι τα παιδιά έχουν την τάση να προσδίδουν στα robot υψηλότερες και περισσότερες ικανότητες από αυτές που συνήθως διαθέτουν (Lin, 2009).

Οι «αισθητήρες» αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής ρομποτικής, αφού αυτοί είναι υπεύθυνοι για την εκδήλωση κάθε συμπεριφοράς, είτε προ-προγραμματισμένης είτε αυτοσχέδιας από τον χρήστη του. Οι αισθητήρες, λοιπόν, ορίζονται ως το κύριο μέσο επικοινωνίας με τα robot δεδομένου ότι λαμβάνουν εισόδους / πληροφορίες από τους χρήστες ή το περιβάλλον και τις μετατρέπουν σε ενέργειες της ρομποτικής συσκευής (Κόμης, 2016), της οποίας αποτελούν βασικό στοιχείο και βασική λειτουργία, κυρίως της προγραμματιζόμενης συσκευής. Σε ότι αφορά τη χρήση των αισθητήρων του robot Thymio II φαίνεται ότι μπορούν αξιοποιηθούν κατάλληλα από παιδιά ηλικίας 4-18 ετών αρκεί να έχουν

σχεδιαστεί κατάλληλες διδακτικές παρεμβάσεις βασισμένες τόσο στην ηλικία των παιδιών όσο και τις δυνατότητες του robot (Magnenat etal. 2011; Riedo etal., 2013).

Τέλος, η ομαδική και συλλογική δραστηριότητα των παιδιών έχει ερευνηθεί με διάφορους τρόπους – μέσω πειραμάτων στα οποία ομάδες ή ζευγάρια παιδιών υλοποιούν δραστηριότητες που αφορούν την επίλυση προβλημάτων, καθώς και της μελέτης και των του τρόπου ομιλίας των παιδιών (Βύρλα, 2008), των κινήσεων και της μεταξύ τους αλληλεπίδρασης. Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας φαίνεται ότι είναι σε θέση να λύσουν προβλήματα από κοινού προσφέροντας υποστήριξη μεταξύ τους (Βαρλάμη, 2017), ενώ στις συζητήσεις τους φαίνεται να κυριαρχεί η σωρευτική ομιλία η οποία εξελίσσεται σε διερευνητική, διατυπώνοντας ουσιαστικά ερωτήματα που αφορούσαν είτε τα εργαλεία είτε τον τρόπο επίλυσης των προβλημάτων (Hyun&Davis, 2005).

Το ρομπότ ThymioII

Το robot Thymio II (https://www.thymio.org/en:thymio) αποτελεί ένα εκπαιδευτικό robot, το οποίο, μέσω της χρήσης του, επιτρέπει σε εκπαιδευτικούς και μαθητές – νηπιαγωγείου μέχρι λυκείου – να εξοικειωθούν με την ρομποτική και τον προγραμματισμό. Ταυτόχρονα, είναι ωφέλιμο και για τους μαθητές που εμπλέκονται σε δραστηριότητες, στις οποίες αποτελεί το κύριο εργαλείο υλοποίησής τους, αφού προάγει την παροχή κινήτρων, τη συνεργασία και τη βιωματική μάθηση με στόχο την οικοδόμηση γνώσεων και δεξιοτήτων πληροφορικού γραμματισμού (Κόμης etal. 2017). Το robot Thymio II, είναι φιλικό προς τον χρήστη και διαθέτει ποικιλία αισθητήρων, που λαμβάνουν μηνύματα είτε από το περιβάλλον είτε από τον ίδιο τον χρήστη, καθώς και μία ποικιλία ενεργειών, οι οποίες μπορούν να ενεργοποιηθούν είτε από την εκτέλεση των έξι προ-προγραμματισμένων συμπεριφορών που διαθέτει το ίδιο το robot, είτε μέσα από το περιβάλλον προγραμματισμού Aseba Studio, όπου οι χρήστες σχεδιάζουν και δημιουργούν νέες συμπεριφορές, όπως κίνηση μέσα στο χώρο, παραγωγή ήχων κ.α. Να σημειωθεί ότι κατά τις έξι διαφορετικές συμπεριφορές το Thymio: ακολουθεί ένα αντικείμενο, διερευνά το χώρο αποφεύγοντας εμπόδια, ανιχνεύει κτυπήματα και την κατεύθυνση της βαρύτητας, εντοπίζει πίστες και χρωματικές διαφορές, υπακούει σε χειριστήρια, ακούει και διακρίνει ήχους (Κόμης,2016). Όσον αφορά το Aseba Studio, στηρίζεται στον προγραμματισμό (εικονικό και κειμενικό) βάσει συμβάντων(event-drivenprogramming), δηλαδή εκτέλεση μιας ενέργειας, όπως αλλαγή κατάστασης, φωτισμός, παραγωγή μελωδίας, κίνηση, η οποία έπεται ενός γεγονότος πχ. άγγιγμα, ήχος, χρόνος, κλίση εδάφους, ανίχνευση ή όχι ενός αντικειμένου (Κόμης etal. 2017).

Προβληματική της έρευνας

Με βάση την βιβλιογραφία που προηγήθηκε, καθώς και τη διαπίστωση ότι το robot Thymio II δεν έχει εισέλθει ακόμα στον ελληνικό εκπαιδευτικό χώρο, γεγονός που πιστοποιείται από την έλλειψη αντίστοιχων ερευνών και αποτελεσμάτων, στόχος της παρούσας έρευνας είναι να εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο αντιλαμβάνονται και κατανοούν τα παιδιά την έννοια του «αισθητήρα», καθώς και ο τρόπος που συνεργάζονται μεταξύ τους και αλληλεπιδρούν με τη ρομποτική μηχανή. Τα ερωτήματα που επιδιώκεται να απαντηθούν είναι τα εξής: 1. Είναι εφικτό τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να κατανοήσουν, μέσω της χρήσης του robot Thymio II, έννοιες ρομποτικής και συγκεκριμένα τις έννοιες: «robot» και «αισθητήρες», σε τόσο μικρή ηλικία – δίνοντας έμφαση στην έννοια του «αισθητήρα»; 2. Πώς αλληλεπιδρούν τα παιδιά τόσο με το ίδιο το robot όσο και μεταξύ τους κατά τον χειρισμό του και την επίλυση των προβλημάτων;

Μεθοδολογία της έρευνας

Η παρούσα έρευνα, που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε σε πραγματικές συνθήκες τάξης, αποτελεί μία ποιοτική έρευνα, αφού μέσω των ευρημάτων της, προσπαθεί να εξηγήσει το υπό μελέτη φαινόμενο, δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά προσχολικής ηλικίας(5-6 ετών) μπορούν να έρθουν σε επαφή με την εκπαιδευτική ρομποτική στα πλαίσια της συνεργατικής μάθησης. Αυτό σημαίνει, ότι την ενδιαφέρει να εξετάσει και τον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και συνεργάζονται στα πλαίσια της ομάδας, προκειμένου να επιτύχουν έναν κοινό στόχο(επίλυση του εκάστοτε προβλήματος), καθώς και τον τρόπο που αλληλεπιδρούν με το ίδιο το robot Thymio II. Να σημειωθεί ότι η συγκεκριμένη έρευνα, βασίστηκε στη μελέτη περίπτωσης που αποτελεί τμήμα της ποιοτικής ερευνητικής μεθόδου (Cohen etal. 2007).

Το δείγμα

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στο 20ο Νηπιαγωγείο Πατρών. Συμμετείχαν μόνο οι 12 από τους 16 μαθητές του πρώτου τμήματος (11 ήταν νήπια και 1 προνήπιο). Τα παιδιά χωρίστηκαν σε 4 ομάδες, ανάμεικτες, αποτελούμενες από 3 μέλη η καθεμία. Τα παιδιά, να σημειωθεί ότι χωρίστηκαν σε τριάδες γιατί στη βιβλιογραφία παρατηρήθηκε ότι οι μαθητές όταν χρησιμοποιούν μία ρομποτική συσκευή για να λύσουν προβλήματα συνεργάζονται και αλληλεπιδρούν καλύτερα στις ομάδες (Βαρλάμη, 2017) και έτσι δημιουργήθηκε η απορία αν θα συμβεί το ίδιο και στη συγκεκριμένη περίπτωση. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από την ερευνήτρια, ενώ ο νηπιαγωγός του τμήματος δεν συμμετείχε στη διεξαγωγή της. Πραγματοποιήθηκε εντός της σχολικής τάξης και διήρκησε μία διδακτική εβδομάδα - διάστημα πέντε ημερών (Δευτέρα 27/03/2017 έως Παρασκευή 31/03/2017).

Συλλογή και Ανάλυση των Δεδομένων

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το εκπαιδευτικό σενάριο «Οι συμπεριφορές του robot Thymio II στην προσχολική ηλικία», που δημιουργήθηκε εξ ολοκλήρου από την ερευνήτρια και περιλάμβανε 11 δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων, οι οποίες αφορούσαν τις έξι προ – προγραμματισμένες συμπεριφορές του Thymio. Συγκεκριμένα, τα δεδομένα συλλέχθηκαν μέσα από τις απαντήσεις που έδιναν τα παιδιά στις δομημένες ερωτήσεις της ερευνήτριας που αφορούσαν τις συμπεριφορές του robotκαι τα χαρακτηριστικά τους, καθώς και τους αισθητήρες που ενεργοποιούνταν σε καθεμία από αυτές και τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους. Παραδείγματα ερωτήσεων είναι τα εξής: 1. Είναι δυνατόν το Thymiova ακολουθήσει μία κόκκινη γραμμή; 2. Μπορούν οι επίγειοι αισθητήρες να ανιχνεύσουν την κίνηση του χεριού ή ενός αντικειμένου; Επίσης, δεδομένα συλλέχθηκαν και από τα παραγόμενα των παιδιών, τις αυτοσχέδιες δηλαδή διαδρομές τους, που προέκυψαν απο την δραστηριότητα εμπέδωσης. Να σημειωθεί ότι δεδομένα προέκυψαν και από την αλληλεπίδραση (κινήσεις) μεταξύ των παιδιών καθώς και την αλληλεπίδρασή τους με το ίδιο το robot. Τα δεδομένα αυτά, καταγράφηκαν στην ψηφιακή κάμερα της ερευνήτριας, μέσω της διαδικασίας της βιντεοσκόπησης.

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο ανάλυσης το μοντέλο ομιλίας και σκέψης του Neil Mercer (2000), που αφορά τον τρόπο με τον οποίο δομείται η ομιλία και η σκέψη των παιδιών, όταν συνεργάζονται για να λύσουν ένα πρόβλημα σε ένα υπολογιστικό περιβάλλον ή χρησιμοποιώντας μία ρομποτική συσκευή, όπως συνέβη στην παρούσα έρευνα. Ταυτόχρονα, το μοντέλο αυτό εμπλουτίστηκε με κατηγορίες και

υποκατηγορίες από την ερευνήτρια οι οποίες διατήρησαν τη δομή του προηγούμενου μοντέλου και προήλθαν από μία συγκεκριμένη διαδικασία, στηριζόμενες σε πέντε σημαντικούς άξονες. Πιο αναλυτικά, έγινε η προβολή των βίντεο που είχαν καταγραφεί στην κάμερα και η ερευνήτρια σημείωσε σημαντικά σχόλια και παρατηρήσεις που θα βοηθούσαν στη δημιουργία των νέων κατηγοριών και υποκατηγοριών. Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις προέκυψαν οι εξής άξονες: 1. Τι λένε και 2. Τι κάνουν τα παιδιά, 3. Τι γίνεται με την ρομποτική συσκευή και συγκεκριμένα 4. Τι γίνεται με τις συμπεριφορές και τους αισθητήρες του robot Thymio II καθώς και 5. Ποιες είναι οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παιδιών καθώς και με το robot Thymio II. Οι άξονες με τη σειρά τους οδήγησαν στον εμπλουτισμό του μοντέλου ομιλίας του Neil Mercer (2000) με μία επιπλέον κατηγορία και αντίστοιχες υποκατηγορίες. Συγκεκριμένα, με την «ομιλία εκτός θέματος» γιατί παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά κατά τη διάρκεια υλοποίησης του εκπαιδευτικού σεναρίου έδιναν σημασία και θέματα που δεν αφορούσαν το robot Thymio II που αποσπούσαν την προσοχή τους καθώς και την προσοχή όλης της ομάδας, γεγονός το οποίο δημιουργούσε δυσκολίες στην επίλυση των προβλημάτων. Η κατηγορία αυτή εμπλουτίστηκε και με αντίστοιχες υποκατηγορίες όπως και η «ομιλία αμφισβήτησης», η «σωρευτική ομιλία» και η «διερευνητική ομιλία» του Neil Mercer (2000) και αναφέρονται στον πρώτο άξονα. Συνεχίζοντας, δημιουργήθηκε η κατηγορία της «κίνησης» -που αναφέρεται στον δεύτερο και πέμπτο άξονα-γιατί παρατηρήθηκε ότι ιδιαίτερα σημαντικές δεν ήταν μόνο οι λεκτικές αλληλεπιδράσεις και οι διάλογοι μεταξύ των παιδιών αλλά και οι κινήσεις που πραγματοποιούσαν για να αρπάξουν το Thymio από τους συμμαθητές τους ή να παρέμβουν στην εκτέλεση των συμπεριφορών προκειμένου να λυθεί το πρόβλημα πιο γρήγορα. Αυτό με τη σειρά του δημιουργούσε δυσκολία στη διαδικασία επίλυσης αφού κυριαρχούσε ο εκνευρισμός και ξεκινούσαν τα χτυπήματα μεταξύ των παιδιών. Ακολουθεί η κατηγορία «χειρισμός του robot Thymio II» του τρίτου και πέμπτου άξονα, η οποία δημιουργήθηκε γιατί παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά πριν την υλοποίηση του αντιμετώπισαν το Thymio ανιμιστικά καθώς και ως τηλεκατευθυνόμενο αυτοκινητάκι και δημιουργήθηκε η απορία αν τα παιδιά θα μπορέσουν να το χειριστούν μέσω των κουμπιών της διεπιφάνειας χρήσης του. Η κατηγορία «συμπεριφορές του robot Thymio II» που στηρίζεται στον τέταρτο άξονα, δημιουργήθηκε γιατί η ερευνήτρια θέλησε να εξετάσει αν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας επιλέγουν, ενεργοποιούν και εκτελούν σωστά τις έξι προ-προγραμματισμένες συμπεριφορές του Thymio. Η κατηγορία «αισθητήρες του robot Thymio II» που αφορά και αυτή τον τέταρτο άξονα, δημιουργήθηκε γιατί η ερευνήτρια θέλησε να εξετάσει αν τα παιδιά καταλαβαίνουν όχι μόνο τη γενική έννοια αισθητήρα αλλά τη σημασία και τη σύνδεση του κάθε αισθητήρα με την εκδήλωση της εκάστοτε συμπεριφοράς του Thymio. Ταυτόχρονα, εξετάστηκε και αν τα παιδιά ήταν εύκολο να εντοπίσουν τους αισθητήρες που ενεργοποιούνταν σε κάθε συμπεριφορά. Τέλος, ακολουθεί η κατηγορία «επίλυση προβλήματος» που αφορά τον πέμπτο άξονα και δημιουργήθηκε γιατί η βιβλιογραφική επισκόπηση έδειξε ότι τα παιδιά όταν χρησιμοποιούν ρομποτικές συσκευές παρέχουν ένα ικανοποιητικό περιβάλλον συνεργασίας (Hyun&Davis, 2005) και θετικών αλληλεπιδράσεων (Βαρλάμη, 2017) και η ερευνήτρια θέλησε να εξετάσει αν συμβαίνει το ίδιο και στα παιδιά που συμμετείχαν στη συγκεκριμένη έρευνα και αν θα επιβεβαιωθούν έτσι οι προηγούμενες έρευνες. Να σημειωθεί ότι στις κατηγορίες που δημιουργήθηκαν αντιστοιχούν και υποκατηγορίες που βασίζονται στους άξονες που αναφέρθηκαν αλλά και στα χαρακτηριστικά των κατηγοριών.

Αποτελέσματα

Αναλύοντας τα βιντεοσκοπημένα αρχεία, και ξεκινώντας από το πρώτο ερευνητικό ερώτημα που αφορά τον τρίτο και πέμπτο άξονα, παρατηρήθηκε ότι η πλειοψηφία των παιδιών αντιμετώπισαν το robot Thymio II, πριν την έναρξη υλοποίησης του σεναρίου ανιμιστικά, αποδίδοντάς του ανθρώπινες ιδιότητες. Ταυτόχρονα, αντιμετώπισαν το Thymio και ως ένα τηλεκατευθυνόμενο αυτοκινητάκι με αντίστοιχες ιδιότητες. Ωστόσο, μετά την υλοποίηση του σεναρίου τα παιδιά αντιμετώπισαν το Thymio ως ένα «μικρό robot που θα τα βοηθήσει να μάθουν νέα πράγματα προκειμένου να λύσουν τα προβλήματά τους», αναγνωρίζοντας έτσι την εκπαιδευτική του ιδιότητα. Αυτό φαίνεται από την παρουσία της κατηγορίας C. «κίνηση του robotThymio II» με 32 φορές εμφάνισης. Κύρια των υποκατηγοριών της είναι η C4. «χρήση των κουμπιών για να κινηθεί το robot (βελάκια)», η οποία εμφανίζεται 11 φορές, ενώ ακολουθεί η C3. «μιλούν στο robot ώστε να κινηθεί» με 8 συνολικές φορές (Πίνακας 1).

Πίνακας 1 Χειρισμός του robotThymio II

A.Εύρεση λειτουργίας στρογγυλού/ κεντρικού κουμπιού.	Ενεργοποίηση του robot Thymio II. **(A1)**	Απενεργοποίηση του robot Thymio II.**(A2)**	Ενεργοποίηση της εκάστοτε συμπεριφοράς του robot Thymio II. **(A3)**	Απενεργοποίηση της εκάστοτε συμπεριφοράς του robot Thymio II.**(A4)**
B.Εύρεση λειτουργίας των υπόλοιπων κουμπιών (βελάκια).	Εναλλαγή συμπεριφορών. **(B1)**	Επιλογή της εκάστοτε συμπεριφοράς . **(B2)**	Χρήση κουμπιών για εναλλαγή χρωμάτων.**(B3)**	Χρήση κουμπιών (βελάκια) για να κινηθεί το robot. **(B4)**
C. Κίνηση του robot Thymio II.	Δίνουν ώθηση με τα χέρια στο robot για να κινηθεί.**(C1)**	Σπρώχνουν με τα χέρια το robot για να κινηθεί.**(C2)**	Μιλούν στο robot ώστε να κινηθεί. **(C3)** `	Χρήση κουμπιών βελάκια) για να κινηθεί το robot.**(C4)**

Όσον αφορά την έννοια του «αισθητήρα», τα παιδιά παρομοίασαν τους αισθητήρες με «μάτια» και «κάμερες», αποδίδοντάς τους και τις ιδιότητές τους, δηλαδή «βλέπουν» τι συμβαίνει και αντιδρούν ή αντιγράφουν αυτό που βλέπουν. Αυτό σημαίνει ότι είχαν αντιληφθεί την γενική ιδιότητα των αισθητήρων, ωστόσο δυσκολεύτηκαν να καταλάβουν τη σημασία και τη σύνδεση των αισθητήρων με την εκδήλωση της εκάστοτε συμπεριφοράς του Thymio πλην της γαλάζιας και της πράσινης συμπεριφοράς. Φάνηκε λοιπόν ότι τα παιδιά πριν την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου ήξεραν την έννοια του αισθητήρα, όμως δεν καταλάβαιναν ότι το robot έχει αισθητήρες. Επιπλέον, τα παιδιά, όταν αντιλήφθηκαν τη σημασία των αισθητήρων πίστευαν ότι στις συμπεριφορές που δεν ενεργοποιούνταν ότι θα ενεργοποιηθούν και έτσι χρειάστηκε η παρέμβαση της ερευνήτριας προκειμένου να εκτελεστούν σωστά οι συμπεριφορές. Όσον αφορά τον εντοπισμό των αισθητήρων να σημειωθεί ότι εντόπιζαν εύκολα τους αισθητήρες που ενεργοποιούνταν εκτός από τους επίγειους αισθητήρες. Τα παραπάνω φαίνονται από τις φορές εμφάνισης των υποκατηγοριών που αφορούν την γενική έννοια του «αισθητήρα» σε κάθε συμπεριφορά. Παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά στις περισσότερες συμπεριφορές, πλην της γαλάζιας «Thymio ανακριτής – ακόλουθος συμπεριφοράς» - 7 φορές εμφάνισης, εξηγούσαν με περισσότερη ευκολία την γενική έννοια του αισθητήρα παρά την σημασία του κάθε αισθητήρα που λειτουργούσε στην αντίστοιχη συμπεριφορά. Επιπλέον, η ευκολία του εντοπισμού των αισθητήρων παρατηρείται και στην συνολική εμφάνιση των υποκατηγοριών με 14 φορές (Πίνακας 2).

Πίνακας 2 Αισθητήρες του robotThymio II

Α.Πράσινη συμπεριφορά: «Φιλικό Thymio». Αισθητήρες πρόσοψης & επίγειοι αισθητήρες.	Καταλαβαίνουν γενικά την έννοια του αισθητήρα. **(Α1)**	Εντοπίζουν τους αισθητήρες που λειτουργούν στην πράσινη συμπεριφορά. **(Α2)**	Εξηγούν τη λειτουργία των εκάστοτε αισθητήρων της πράσινης συμπεριφοράς. **(Α3)**
Ε.Γαλάζια συμπεριφορά: «Thymio ανακριτής – ακόλουθος συμπεριφοράς». Επίγειοι αισθητήρες.	Καταλαβαίνουν γενικά την έννοια του αισθητήρα. **(Ε1)**	Εντοπίζουν τους αισθητήρες που λειτουργούν στην γαλάζια συμπεριφορά. **(Ε2)**	Εξηγούν τη λειτουργία των επίγειων αισθητήρων της γαλάζιας συμπεριφοράς. **(Ε3)**
F.Μωβ συμπεριφορά: «Υπάκουα συμπεριφορά Thymio». Δεν λειτουργούν οι αισθητήρες.	Θεωρούν ότι λειτουργούν οι αισθητήρες. **(F1)**	Αντιλαμβάνονται ότι δεν λειτουργούν οι αισθητήρες. **(F2)**	Αντιλαμβάνονται ότι η συμπεριφορά λειτουργεί με τα κουμπιά/βελάκια της διεπιφάνειας χρήσης ή με το τηλεχειριστήριο και όχι με τους αισθητήρες. **(F3)**

Προχωρώντας με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα που αφορά τον πρώτο, τον δεύτερο και πέμπτο άξονα, παρατηρήθηκε ότι η συνεργασία και η αλληλεπίδραση μεταξύ των μελών των ομάδων ήταν κακή, ωστόσο με την κατάλληλη διδακτική παρέμβαση η συνεργασία τους μπορούσε να βελτιωθεί. Τα αποτελέσματα αυτά ήρθαν σε αντίθεση με τα αποτελέσματα αντίστοιχων ερευνών που υποστήριξαν ότι τα παιδιά με τη χρήση της ρομποτικής συσκευής έχουν μία καλή συνεργασία (Βαρλάμη, 2017) καθώς και ότι κυριαρχεί η «διερευνητική ομιλία» (Hyun & Davis, 2005). Στη συγκεκριμένη περίπτωση, συνέβη το αντίθετο και αυτό πιστοποιείται από την εμφάνιση της κατηγορίας της «σωρευτικής ομιλίας» ως κύρια όλων των κατηγοριών της, με 44 συνολικές φορές εμφάνισης έναντι της «διερευνητικής ομιλίας» με 22 φορές εμφάνισης (Πίνακας 3). Να σημειωθεί ότι η δυσκολία στη συνεργασία των παιδιών φαίνεται και από την ατομική επίλυση των προβλημάτων και όχι από την ομαδική.

Πίνακας 3 Ομιλία

Α.Ομιλία αμφισβήτησης	Διαφωνούν & παίρνουν διαφορετικές αποφάσεις. **(Α1)**	Μιλούν για να διορθώσουν ο ένας τα λάθη του άλλου. **(Α2)**	Μιλούν χωρίς να τους έχουμε δώσει το λόγο. **(Α3)**
Β.Σωρευτική ομιλία	Μιλούν όλοι μαζί . **(Β1)**	Μιλούν χωρίς να συμφωνούν ή να διαφωνούν.**(Β2)**	Ο καθένας εκφράζει την άποψή του χωρίς να δέχεται σχόλια. **(Β3)**
C.Διερευνητική ομιλία	Συνομιλούν και δέχονται τη γνώμη του άλλου. **(C1)**	Συνομιλούν και απορρίπτουν τη γνώμη του άλλου. **(C2)**	Συνομιλούν και παίρνουν αποφάσεις. **(C3)**
D.Ομιλία εκτός θέματος	Μιλούν για κάτι που θυμήθηκαν. **(D1)**	Μιλούν για ένα θέμα που τους απασχολεί. **(D2)**	Μιλούν για κάτι που τους τράβηξε την προσοχή στην αίθουσα. **(D3)**

Η δυσκολία στη συνεργασία μεταξύ των μελών των ομάδων παρατηρείται και στις κινήσεις και τις αλληλεπιδράσεις που εκδηλώθηκαν. Τα παιδιά με δυσκολία κατάφεραν να τηρήσουν τη σειρά προτεραιότητας, το οποίο επιβεβαιώνεται από τις φορές εμφάνισης των υποκατηγοριών που διαφέρουν μόνο 2 φορές, C1. «περιμένουν τη σειρά τους» με 25 φορές εμφάνισης, έναντι της C3. «δεν περιμένουν τη σειρά τους» με 23 φορές. Ακολουθούν οι

αρπαγές του robot Thymio II μεταξύ των μελών κάθε φορά που κάποιος από αυτούς παραβίαζε το άτυπο χρονικό όριο που είχαν θέσει για την κατοχή του (Πίνακας 4). Να σημειωθεί ότι η αρπαγή του robot συνοδευόταν από χτυπήματα μεταξύ τους, είτε για να το πάρουν είτε για πλάκα.

Πίνακας 4 Κίνηση

Α.Αρπαγή robot Thymio II.	Απλή αρπαγή.**(Α1)**	Αρπαγή κατόπιν προειδοποίησης. **(Α2)**	Βίαιη αρπαγή.**(Α3)**
Β.Χτυπήματα.	Απλά χτυπήματα.**(Β1)**	Χτυπήματα για πλάκα.**(Β2)**	Βίαια χτυπήματα.**(Β3)**
C.Σειρά προτεραιότητας.	Περιμένουν τη σειρά τους. **(C1)**	Περιμένουν τη σειρά τους, αλλά διαμαρτύρονται. **(C2)**	Δεν περιμένουν τη σειρά τους . **(C3)**

Συμπεράσματα

Στην παρούσα έρευνα γίνεται μία προσπάθεια κατανόησης του τρόπου με τον οποίο τα παιδιά προσχολικής ηλικίας (5-6 ετών) μπορούν να έρθουν σε επαφή με το robot Thymio II, που το χρησιμοποιούν ως εργαλείο και μέσο για να λύσουν τα προβλήματα που τους ανατίθενται κάθε φορά, καθώς και του τρόπου με τον οποίο αντιλαμβάνονται ρομποτικές έννοιες, όπως το «robot» και οι «αισθητήρες», με κυριότερη την έννοια του «αισθητήρα». Επιπλέον, εξετάζεται και ο τρόπος που τα παιδιά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους όταν δουλεύουν σε ομάδες προκειμένου να λύσουν προβλήματα. Να σημειωθεί ότι εξετάζεται και η αλληλεπίδραση μεταξύ των παιδιών και του ίδιου του robot κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων.

Στην πλειοψηφία τους τα παιδία που συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη φάνηκε ότι πριν την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου δεν ήταν εξοικειωμένα με τη ρομποτική, ωστόσο μετά την υλοποίησή του κατάφεραν να αποκτήσουν τις βασικές δεξιότητες χειρισμού ενός robot και συγκεκριμένα του robot Thymio II. Επιπλέον, κατάφεραν να κατανοήσουν και να εκτελέσουν τις έξι προ-προγραμματισμένες συμπεριφορές του Thymio, καθώς και να κατανοήσουν και να αντιληφθούν την έννοια του «αισθητήρα» και τη σημασία και τη σύνδεσή του με την εκτέλεση των εκάστοτε συμπεριφορών (Magnenat et al., 2011). Τέλος, κατάφεραν να λύσουν προβλήματα με ατομικό και όχι ομαδικό τρόπο, όπως προέκυπτε από την βιβλιογραφία (Βαρλάμη, 2017), ωστόσο με την κατάλληλη διδακτική παρέμβαση θα μπορούσαν να συνεργαστούν καλύτερα στις ομάδες τους.

Συμπερασματικά, η έρευνα ολοκληρώθηκε επιτυχώς αφού τα ερευνητικά ερωτήματα απαντήθηκαν. Ωστόσο, όσον αφορά το εκπαιδευτικό σενάριο, επειδή προέκυψαν κάποια προβλήματα κατά την υλοποίησή του, θα ήταν χρήσιμο να βελτιωθούν κάποιες πτυχές του. Συγκεκριμένα, θα μπορούσε να διατεθεί στα παιδιά περισσότερος χρόνος απο τον προβλεπόμενο κατά τη δραστηριότητα ανίχνευσης ώστε να εξοικειωθούν περισσότερο με το robot Thymio II. Όσον αφορά την βελτίωση της συνεργασίας τους θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα διδακτικό συμβόλαιο μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών κατά το οποίο οι μαθητές που λειτουργούν ατομικά - από προσωπική πρωτοβουλία - και όχι ομαδικά θα μένουν για πέντε λεπτά εκτός της διαδικασίας επίλυσης του προβλήματος.

Αναφορές

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας.* Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.

Hyun E., Davis G., (2005), *Kindergartner' s Conversations in a Computer Based Technology Classroom, Communication Education*, 54, (2), 118-135.

Lin, Y. C., Liu, T. C., Chang, M., &Yeh, S. P. (2009). Exploring Children's Perceptions of the Robots. *Learning by Playing. Game-Based Education System Design and Development*, 512-517. Retrieved from http://www.springerlink.com/index/g317624385837107.pdf

Magnenat, S., Riedo, F., Bonani, M., &Mondada, F. (2011). A Programming Workshop using the Robot "Thymio II": *The Effect on the Understanding by Children.* Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/document/6213393/

Mercer, N., (2000). *Η συγκρότηση της γνώσης. Γλωσσική αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικών και εκπαιδευομένων.* Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.

Riedo, F., Chevalier, M., Magnenat, S. &Mondada, F. (2013). *Thymio II, a robot that grows wiser with children.* Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/261312530_Thymio_II_a_robot_that_grows_wiser_with_children

Okita, S. Y., & Schwartz, D. L. (2006). Young Children'S Understanding of Animacy and Entertainment Robots. *International Journal of Humanoid Robotics*, *03*, 393–412. http://doi.org/10.1142/S0219843606000795

Thymio – Thymio & Aseba: https://www.thymio.org/en:thymio

Βαρλάμη, Φ. (2017). Διδασκαλία στο Νηπιαγωγείο της έννοιας του χώρου και του προσανατολισμού με τη χρήση προγραμματιζόμενων παιχνιδιών, Μεταπτυχιακή Εργασία, Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Βύρλα, Γ. (2008). Αξιολόγηση των συνεργατικών συμπεριφορών ομάδων παιδιών προσχολικής ηλικίας κατά τη διάρκεια επίλυσης προβλήματος με τη χρήση υπολογιστή, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.

Κόμης, Β. (2016).Διδακτική - γνωστική ανάλυση περιβαλλόντων προγραμματισμού προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας, *Πρακτικά 8ου Πανελλήνιου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"*, Ιωάννινα: ΕΤΠΕ. 23-25 Σεπτεμβρίου 2016. Ανακτήθηκε στις 22 Δεκεμβρίου 2017 από http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe2377.pdf

Κόμης, Β., Δημοπούλου, Α., Θεοδωροπούλου, Ι., Ζιάτα, Χ., Μισιρλή, Α., Τσοβόλας, Σ., Δαπόντες, Ν. (2017). Εισαγωγή στη Ρομποτική και τον Προγραμματισμό με τη χρήση του ρομπότ Thymio& του λογισμικού Aseba, *Πρακτικά Εργασιών 5 ου Πανελλήνιου Συνεδρίου "Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία"*, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, 21-23Απριλίου 2017.

Μισιρλή, Α., Κόμης, Β. (2012). Αναπαραστάσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας για το προγραμματιζόμενο παιχνίδι Bee-Bot, *6ο Πανελλήνιο Συνέδριο "Διδακτική της Πληροφορικής"*, Φλώρινα, 20-22 Απριλίου 2012. Ανακτήθηκε στις 22 Δεκεμβρίου του 2017 από http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe1848.pdf