

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2022)

7ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»



Αξιοποίηση εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εκπαίδευση παιδιών στο Φάσμα του Αυτισμού

Μαρία-Ευαγγελία Καλαματιανού, Ανθή Καρατράντου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Καλαματιανού Μ.-Ε., & Καρατράντου Α. (2023). Αξιοποίηση εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εκπαίδευση παιδιών στο Φάσμα του Αυτισμού. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 0321-0334. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/5748>

Αξιοποίηση εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εκπαίδευση παιδιών στο Φάσμα του Αυτισμού

Καλαματιανού Μαρία-Ευαγγελία και Καρατράντου Ανθή
up1054927@urpnet.gr, akarat@upatras.gr

Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η εκπαιδευτική ρομποτική αξιοποιείται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης και δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να αλληλεπιδράσουν τόσο μεταξύ τους όσο και με τις ρομποτικές κατασκευές. Είναι φανερό πως η εκπαιδευτική ρομποτική στην Ελλάδα συναντάται τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερο στις σχολικές αίθουσες τόσο της γενικής όσο και της Ειδικής Αγωγής. Η παρούσα εργασία συζητά μια δραστηριότητα εκπαιδευτικής ρομποτικής και απευθύνεται σε μαθητές που έχουν διαγνωστεί στο Φάσμα του Αυτισμού και φοιτούν στο Ειδικό Σχολείο. Η εκπαιδευτική δραστηριότητα αφορά την κατασκευή μιας ρομποτικής κατασκευής με τη χρήση του εκπαιδευτικού πακέτου Lego WeDo Education και στον προγραμματισμό της με το λογισμικό Scratch. Τα ευρήματα από την εφαρμογή με τους μαθητές έδειξαν ότι η εκπαιδευτική δραστηριότητα φαίνεται να έχει θετική επίδραση στους μαθητές υποστηρίζοντας τους σε δεξιότητες προσοχής, συνεργασίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ τους καθώς ήταν για αυτούς διασκεδαστική και παρακινητική.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτική ρομποτική, Lego WeDo Education, Scratch, Ειδική Αγωγή, Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος.

Εισαγωγή

Εφαρμογές λογισμικού και υλικού υπολογιστικών συστημάτων μπορούν να υποστηρίξουν την εκπαίδευση παιδιών που εντάσσονται στην Ειδική Αγωγή, αφού με τη βοήθεια τους τα παιδιά μπορούν να επεξεργάζονται γνώσεις και να εργάζονται σύμφωνα με τις δικές τους απαιτήσεις και αντοχές. Ο Detheridge (όπως αναφέρει ο Farrell, 2006) πιστεύει πως παρέχουν σε άτομα που εμφανίζουν μια ειδική ανάγκη, ίσες ευκαιρίες στην μάθηση, στην προσωπική εξέλιξη και στην κοινωνικοποίηση με άλλα άτομα, αφού διευκολύνουν την πρόσβαση σε πληροφορίες. Όπως υποστηρίζουν οι Hadi, Mohamad και Jaafar (2010) η χρησιμότητα των ΤΠΕ στην Ειδική Αγωγή είναι αδιαμφισβήτητη, καθώς μέσα από πολλές έρευνες έχουν αναγνωρισθεί ως χρήσιμα εργαλεία μάθησης. Η βοήθεια των ΤΠΕ μπορεί να είναι *φυσική, γνωστική και υποστηρικτική* σε παιδιά Ειδικής Αγωγής, καθώς μπορούν να συνδυάζουν την μάθηση και το παιχνίδι μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία (UNESCO, 2011).

Ο Papert (1980) σχεδιάζοντας τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO και το ρομπότ *χελώνα*, στόχευε να δώσει την ευκαιρία στον μαθητή να ανακαλύψει μόνος του τη γνώση. Ουσιαστικά είχε φανταστεί τη χελώνα ως ένα «*μεταβατικό αντικείμενο*», που θα βοηθήσει το παιδί να φτάσει από μόνο του στην γνώση (Cooper, Keating, Harwin & Dautenhahn, 1999). Στο άρθρο τους οι Daniela και Lytras, (2018) συμφωνούν πως η εκπαιδευτική ρομποτική μεταξύ άλλων μπορεί να λειτουργήσει ως μέσο για την κατασκευή της γνώσης και βοήθημα για τους μαθητές που αντιμετωπίζουν κάποια δυσκολία.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να μελετηθεί η αλληλεπίδραση των μαθητών που βρίσκονται στο Φάσμα του Αυτισμού με μια ρομποτική κατασκευή, την οποία οι ίδιοι κατασκευάζουν και προγραμματίζουν με στόχο να υποστηριχθούν δεξιότητες προσοχής, συνεργασίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ τους. Για το σκοπό της εργασίας χρησιμοποιήθηκε το πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής Lego WeDo και η γλώσσα προγραμματισμού Scratch.

Εκπαιδευτική ρομποτική και ειδική αγωγή

Η εκπαιδευτική ρομποτική περιλαμβάνει διάφορους τύπους εργαλείων και εφαρμογών, καθένας από τους οποίους υποστηρίζει και αλληλεπιδρά με διαφορετικό τρόπο με το παιδί. Η «Κοινωνική Διαδραστική Ρομποτική (Socially Interactive Robotics-SIR)» αποτελεί τύπο κοινωνικής ρομποτικής και στοχεύει στην ανάπτυξη κοινωνικών αλληλεπιδράσεων. Μερικά από τα χαρακτηριστικά των κοινωνικών ρομπότ είναι η ύπαρξη εξειδικευμένων λειτουργιών *προσωποποίησης* και τα υψηλά επίπεδα *αλληλεπίδρασης*, καθιστώντας τα προστά ως προς τη χρήση τους (Fong et al., 2003 · Rabbit et al., 2014). Τα κοινωνικά διαδραστικά ρομπότ μπορούν να αξιοποιηθούν ως πλατφόρμες έρευνας, ως εκπαιδευτικά εργαλεία, ως παιχνίδια ακόμα και ως θεραπευτικά εργαλεία. Η ικανότητα τους να προσαρμόζονται τα καθιστά κατάλληλα για τη χρήση τους σε διαφορετικούς σκοπούς (Fong et al., 2003).

Η «Βοηθητική Ρομποτική (Assistive Robotics-AR)» περιλαμβάνει τα ρομπότ, που μέσω της σωματικής αλληλεπίδρασης, εξυπηρετούν το άτομο με σωματικές ή νευροαναπτυξιακές αναπηρίες (Miller, 1998 · Lebec et al., 2013). Αυτή η κατηγορία ρομπότ μπορεί να συνδεθεί με άλλες βοηθητικές τεχνολογίες όπως ρομποτικά προσθετικά άκρα, καθιστώντας το άτομο ικανό να παίξει με οτιδήποτε προϋποθέτει τη χρήση των άκρων του, όπως για παράδειγμα με τουβλάκια Lego (Cook et al., 2011). Ωστόσο, η AR δεν περιορίζεται μόνο στο παιχνίδι, αλλά επιδιώκει να διατηρήσει την ανεξαρτησία και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων με κάποια αναπηρία, αφού είναι κατασκευασμένη για να πραγματοποιεί απλές καθημερινές δραστηριότητες (Miller, 1998 · Cook et al., 2011 · Lebec et al., 2013).

Η «Κοινωνική Βοηθητική Ρομποτική (Socially Assistive Robotics-SAR)» αποτελεί τύπο κοινωνικής ρομποτικής, η οποία εστιάζει όχι μόνο στην σωματική επαφή, αλλά συμβάλλει στη πρόοδο της αποκατάστασης και της μάθησης (Feil-Seifer & Mataric, 2005 · Rabbit et al., 2014). Το ιδιαίτερο γνώρισμα αυτών των ρομπότ είναι ότι παρακινούν και επηρεάζουν το άτομο στο να αλλάξει την συμπεριφορά του (Scassellati et al., 2012). Η χρήση στρατηγικών ουδέτερης αλληλεπίδρασης, της γλώσσας των εκφράσεων του προσώπου και των επικοινωνιακών χειρονομιών αποτελεί χαρακτηριστικό αυτού του τύπου κοινωνικού ρομπότ. Η χρήση τους θεωρείται αποτελεσματική όταν σχετίζονται με παιδιά με αυτισμό, αφού ενθαρρύνουν τις κοινωνικές σχέσεις και τη μάθηση μέσω μίμησης (Feil-Seifer & Mataric, 2005 · Villano et al., 2011).

Οι «Γνωστικοί Σύντροφοι Ρομπότ (Cognitive Robot Companions)» είναι πιο πρόσφατης τεχνολογίας και μπορούν να εμπεριέχονται στην κατηγορία των κοινωνικών ρομπότ (Haasch et al., 2004 · Pennazio, 2017). Χαρακτηριστικό τους είναι να εξυπηρετούν τους ανθρώπους ως βοηθοί ή συνοδοί, ενώ προσαρμόζονται εύκολα ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του ατόμου (Dautenhahn et al., 2005). Τα άτομα μέσα από την ενασχόληση τους με αυτά αποκτούν νέες ικανότητες και καθήκοντα, ενώ τα ρομπότ εμφανίζουν χαρακτηριστικά που τα καθιστούν συναισθηματικά και κοινωνικά και όχι μόνο λειτουργικά όπως συνηθιζόταν παλαιότερα (Martí & Giusti, 2009). Είναι γεγονός πως ένας σύντροφος ρομπότ μπορεί να αυξήσει την εμπλοκή των ατόμων, ενώ δημιουργεί κοινωνικές συμπεριφορές στα άτομα που σημειώνουν αναπτυξιακές αναπηρίες, όπως διαταραχή αυτιστικού φάσματος (Scassellati et al., 2012).

Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος

Το Φάσμα του Αυτισμού αναφέρεται ως μια αναπτυξιακή διαταραχή που επηρεάζει την απόδοση του μαθητή σε αρνητικό βαθμό. Πολλοί μαθητές με αυτισμό συχνά δεν είναι ικανοί να ασχοληθούν με κάτι ουσιαστικό είτε αυτό είναι εκπαίδευση είτε εργασία ή απασχόληση (Taylor & Selzer, 2011; Sanford, Newman et al., 2011). Η διαταραχή αυτή μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση προβλημάτων στις διαπροσωπικές σχέσεις, στην επικοινωνία και

χαρακτηρίζεται από επαναλαμβανόμενες και περιορισμένες συμπεριφορές και κινήσεις. Πρόκειται για μια διαταραχή που επηρεάζει τη ζωή ατόμου σε πολλά επίπεδα όπως καθημερινή διαβίωση, επικοινωνία, αλληλεπίδραση, υγιεινή κτλ. (Albo-Canals et al., 2013; Huijnen et al., 2017; Sandygulova et al., 2019). Τα παιδιά στο Φάσμα του Αυτισμού επωφελούνται μέσα από τις συνεχιζόμενες και επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες, οι οποίες προσαρμόζονται κάθε φορά στις ανάγκες και το δυναμικό του κάθε παιδιού (Albo-Canals et al., 2013; Volkmar et al., 2014; Sandygulova et al., 2019). Η διαταραχή αυτιστικού φάσματος χαρακτηρίζεται από διαταραχές σε δύο τομείς: τα παιδιά 1) *παρουσιάζουν ελλείμματα στην κοινωνική επικοινωνία και αλληλεπίδραση* και 2) *παρουσιάζουν επαναλαμβανόμενα και περιορισμένα πρότυπα συμπεριφοράς*. Τα παιδιά αυτά δυσκολεύονται να αναπτύξουν σχέσεις με άλλα άτομα, αφού δυσκολεύονται να κατανοήσουν κοινωνικούς παράγοντες. Αντιμετωπίζουν αδυναμία όσον αφορά το συνεργατικό παιχνίδι και προτιμούν να συνεχίσουν την δική τους δραστηριότητα, η οποία συχνά χαρακτηρίζεται ως επαναλαμβανόμενη (Albo-Canals et al., 2013; Boucenna et al., 2014).

Χαρακτηριστικά των ρομπότ στην εκπαίδευση παιδιών στο φάσμα του Αυτισμού

Βασικά χαρακτηριστικά που κάνουν ισχυρή την παρουσία ρομποτικών κατασκευών στη διαδικασία της μάθησης είναι η *ικανότητα περιήγησης στο περιβάλλον*, η *μετακίνηση μερών του σώματος* και η *συναισθηματική εμπλοκή λόγω της αλληλεπίδρασης*. Παράλληλα, η *ικανότητα εκτέλεσης αυτόνομων συμπεριφορών σε σχέση με τα ερεθίσματα* που προέρχονται από το περιβάλλον ή από το άτομο και η *εκτέλεση διαφορετικών τύπων σύνθετων συμπεριφορών* είναι απαραίτητα στοιχεία που πρέπει να διακρίνουν το ρομπότ.

Όπως αναφέρει η Pennazio (2017) δύο από τα κύρια χαρακτηριστικά που πρέπει να διακρίνουν μια ρομποτική κατασκευή είναι η *αρθρωτότητα* και η *δυνατότητα διαμόρφωσης*. Στο άρθρο της, η *αρθρωτότητα (modularity)* αναφέρεται στην ενεργοποίηση και τον συνδιασμό διαφορετικών λειτουργιών μονάδων (modules). Το παράδειγμα που δίνει η Pennazio (2017) είναι βοηθητικό για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε αυτό το χαρακτηριστικό: έχουμε ένα ρομπότ στο οποίο ενσωματώνουμε τρεις ξεχωριστές μονάδες (modules): *μονάδα 1* που αφορά λειτουργίες κίνησης, *μονάδα 2* που σχετίζεται με την λειτουργία έκφρασης κεφαλής και προσώπου και *μονάδα 3* που έχει να κάνει με ήχους, φωνητικά μηνύματα και αναγνώριση φωνής. Όταν λοιπόν συνδυάζουμε αυτές τις τρεις μονάδες με διαφορετικό κάθε φορά συνδυασμό, μπορούμε να δημιουργήσουμε διαφορετικούς τύπους ρομπότ. Έτσι, μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα κινητό ρομπότ με εκφράσεις προσώπου και κινήσεις κεφαλής ή ένα κινητό ρομπότ με φωνητικές αλληλεπιδράσεις ή ένα ρομπότ που δείχνει εκφράσεις προσώπου και ενεργοποιείται από φωνητικές εντολές (Pennazio, 2017).

Η *δυνατότητα διαμόρφωσης (configurability)* σχετίζεται με τη δυνατότητα αλλαγής τιμών ορισμένων μεταβλητών σε σχέση με ορισμένες λειτουργίες. Έτσι πχ, μπορούμε να ρυθμίσουμε μια συγκεκριμένη ταχύτητα, επιτάχυνση ή συγκεκριμένη κατεύθυνση ανάλογα με τις ανάγκες του παιδιού και ανάλογα με το εκπαιδευτικό έργο. Παράλληλα, η αύξηση ή μείωση του ήχου, η οπτική ανατροφοδότηση, η προσθήκη χρωμάτων ή φώτων και οι κινούμενες εικόνες, είναι κάποια από τα σημεία που μπορεί να διακρίνει κανείς με το χαρακτηριστικό «*δυνατότητα διαμόρφωσης*» (*configurability*). Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα κατασκευής ενός ρομπότ με λειτουργίες συγκεκριμένες για τις δραστηριότητες που κάθε φορά θα εκτελούνται με βάση τις ανάγκες του κάθε παιδιού (Pennazio, 2017).

Άλλο ένα γνώρισμα σύμφωνα με τους Breazeal (2003) και Marti (2005) που πρέπει να διακρίνει ένα ρομπότ το οποίο είναι κατασκευασμένο αποκλειστικά για παιδιά με αυτισμό είναι η *κοινωνικότητα (sociability)*. Η λειτουργία του ρομπότ δεν σχετίζεται μόνο με φυσικές ή γνωστικές πτυχές, αλλά και με εκφράσεις συναισθημάτων (Pennazio, 2017). Η εκδήλωση των

συναισθημάτων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους όπως η ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση led όταν θέλουμε να δείξουμε ενθουσιασμό ή ακόμη οι κινήσεις των χεριών, των χειλιών ή των ματιών μπορούν να δείξουν διαφορετικά κάθε φορά συναισθήματα. Με την κοινωνικότητα που διακρίνει ένα ρομπότ, ο χρήστης μπορεί να καταλάβει τα συναισθήματα του ρομπότ μέσα από έναν μηχανισμό διάκρισης, ο οποίος επικεντρώνεται αρχικά στις εκφράσεις του προσώπου και στη συνέχεια στο υπόλοιπο σώμα (κινήσεις, χειρονομίες) (Martí, 2005). Ο χρήστης μπορεί να κατανοήσει πως το ρομπότ λειτουργεί ως ένας άνθρωπος με συναισθήματα και εκφράσεις, ο οποίος εκδηλώνει τις εσωτερικές του καταστάσεις (Johnson, 2001; Martí, 2005).

Οι D'Ambrosio και οι Dautenhahn et al., (όπως αναφέρει η Pennazio, 2017) συμφωνούν πως η ρομποτική είναι ένα χρήσιμο μέσο με το οποίο οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εργαστούν και να το προσαρμόσουν κάθε φορά ανάλογα με τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών τους και τις απαιτήσεις του μαθήματός τους (Dautenhahn et al., 2001).

Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να μελετηθεί η αλληλεπίδραση μαθητών που βρίσκονται στο Φάσμα του Αυτισμού με μια ρομποτική κατασκευή, την οποία οι ίδιοι κατασκευάζουν και προγραμματίζουν με στόχο να υποστηριχθούν δεξιότητες *προσοχής, συνεργασίας και αλληλεπίδρασης* μεταξύ τους. Συγκεκριμένα η παρούσα εργασία επιχειρεί να δώσει απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα:

- A) Μπορούν δεξιότητες προσοχής μαθητών στο Φάσμα του αυτισμού να υποστηριχθούν με δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής;
- B) Μπορούν δεξιότητες συνεργασίας και αλληλεπίδρασης μαθητών στο Φάσμα του αυτισμού να υποστηριχθούν με δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής;

Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία βασίστηκε στην έρευνα των Albo-Canals et al., (2013) και Sandygulova et al., (2019). Συγκεκριμένα ακολουθήθηκε το πρωτόκολλο Barcelona για την παρατήρηση των παιδιών κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης τους με τη ρομποτική κατασκευή (Albo-Canals et al, 2013).

Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν:

- A. *φύλλα παρατήρησης* κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης των παιδιών με τη ρομποτική κατασκευή που βασίζονται στα φύλλα παρατήρησης των Albo-Canals et al., (2013)
- B. *φύλλα αξιολόγησης* με το τέλος της αλληλεπίδρασης των παιδιών με τη ρομποτική κατασκευή που βασίζονται στα φύλλα αξιολόγησης των Albo-Canals et al., (2013)
- Γ. *ημιδομημένη συνέντευξη* πριν την έναρξη και μετά το τέλος της δραστηριότητας που βασίζεται στην έρευνα των Sandygulova et al., (2019).

Η δραστηριότητα που περιγράφεται περιλαμβάνει δύο συναντήσεις, η καθεμία από τις οποίες διαρκεί 2 ώρες: Στην *πρώτη συνάντηση* (1^ο δίωρο) τα παιδιά εξοικειώνονται με το λογισμικό Scratch, εργάζονται με βασικές εντολές και κινούν το ρομπότ της οθόνης στο οποίο έχουν δώσει ένα όνομα. Του δίνουν εντολές να κινηθεί προς συγκεκριμένες κατευθύνσεις με σκοπό να εκτελέσει μια διαδρομή. Στη *δεύτερη συνάντηση* (2^ο δίωρο) τα παιδιά έρχονται σε επαφή με το πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής Lego WeDo. Ο ερευνητής παρουσιάζει τα εξαρτήματα του πακέτου Lego WeDo που θα χρησιμοποιήσουν για να συναρμολογήσουν το ρομπότ. Τα παιδιά ακολουθούν απλά βήματα και κατασκευάζουν το ρομπότ με το οποίο θα εργαστούν και του δίνουν ένα όνομα. Στη συνέχεια, με απλές εντολές το προγραμματίζουν με σκοπό να κινηθεί προς συγκεκριμένες κατευθύνσεις.

Σε κάθε φάση της δραστηριότητας, ο ερευνητής μαζί με τον εκπαιδευτικό της τάξης συμπληρώνουν ένα φύλλο παρατήρησης για κάθε παιδί, και στο τέλος της κάθε συνάντησης τα παιδιά συμπληρώνουν το φύλλο αξιολόγησης. Για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων επιλέγεται η τάξη των παιδιών στην οποία υπάρχει χώρος για να πραγματοποιηθεί η δραστηριότητα. Η τάξη είναι ήδη γνώριμη στους μαθητές, συνεπώς δεν υπάρχει κάποιος παράγοντας απόσπασης της προσοχής.

Τα εργαλεία της έρευνας

Τα φύλλα παρατήρησης και αξιολόγησης βασίστηκαν στα εργαλεία της εργασίας των Albo-Canals et al., (2013). Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια ανάλυση δύο συγκρισιμών μελετών με δραστηριότητες Lego Robotics στην εκπαίδευση παιδιών με διαταραχές στο Φάσμα του Αυτισμού για τη βελτίωση των κοινωνικών τους δεξιοτήτων. Η μια μελέτη πραγματοποιήθηκε σε μια ομάδα 16 παιδιών στη Μονάδα Παιδιατρικής Ψυχολογίας και Ψυχιατρικής στο HSJD (Hospital Sant Joan de Déu) στη Βαρκελώνη Ισπανίας. Η άλλη πραγματοποιήθηκε σε μια ομάδα 17 παιδιών στο Κέντρο Εκπαίδευσης και Μηχανικής Outreach (Tufts U.) στη Βοστώνη των ΗΠΑ. Στόχος ήταν να συνταχθούν κατευθυντήριες γραμμές βασισμένες σε εμπειρικά δεδομένα για το σχεδιασμό μιας παρέμβασης.

Αξιοποιήθηκαν τα φύλλα παρατήρησης και αξιολόγησης των παραπάνω ερευνών τα οποία πρώτα μεταφράστηκαν από την αγγλική στην ελληνική γλώσσα από άτομο που γνωρίζει άριστα την αγγλική γλώσσα. Στη συνέχεια, έγινε αντίστροφη μετάφραση από την ελληνική στην αγγλική γλώσσα (back translation) για να διερευνηθεί αν οι ερωτήσεις είχαν νοηματικές διαφορές (Brislin, 1970). Στη συνέχεια τα φύλλα παρατήρησης και αξιολόγησης ελέγχθηκαν ως προς την εγκυρότητα και την αξιοπιστία τους όπως επιβάλλεται από τους κανόνες της εκπαιδευτικής έρευνας (Παναγιωτακόπουλος & Σαρρής, 2016). Τρεις ειδικοί, ένας σε θέματα εκπαιδευτικής ρομποτικής, ένας παιδαγωγός και ένας ειδικός σε θέματα παιδιών με ειδικές ανάγκες και συγκεκριμένα σε θέματα αυτισμού, μελέτησαν τα εργαλεία της έρευνας και τα σχολίασαν ως προς την εγκυρότητα τους.

Τα φύλλα παρατήρησης εξετάζουν 3 τομείς, την *κοινωνική αλληλεπίδραση*, τις *καταστάσεις παιχνιδιού* και την *αλληλεπίδραση παιδιού και συστήματος*. Η *κοινωνική αλληλεπίδραση* εξετάζει κατά πόσο το παιδί ζήτησε βοήθεια ή άδεια από την ερευνήτρια ή από την εκπαιδευτικό της τάξης, διερευνά αν το παιδί κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων διατηρούσε οπτική επαφή με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας και με τη ρομποτική κατασκευή, εξετάζει τη συμπεριφορά επισήμανσης (αν το παιδί έδειχνε τους συμμετέχοντες ή τη ρομποτική κατασκευή), το κατά πόσο μοιράστηκε τη θετική επίδραση και το αν πρόσεχε από κοινού τη δραστηριότητα.

Στον τομέα της *κατάστασης του παιχνιδιού* εξετάζεται η συμπεριφορά του παιδιού κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Η ερευνήτρια παρατηρεί αν το παιδί συμμετείχε ενεργά στη διαδικασία και αν πρόσεχε τη ρομποτική κατασκευή ή τις προσπάθειες των άλλων μελών της ομάδας. Εκτιμάται, επίσης, η συνεργατική συμπεριφορά του μαθητή και κατά πόσο συνεργάστηκε για να υλοποιήσει τη δραστηριότητα ή προτίμησε να ασχοληθεί μόνος του με τη δραστηριότητα.

Στον τομέα της *αλληλεπίδρασης παιδιού-συστήματος* εξετάζεται ο τρόπος που χειρίστηκε ο μαθητής τη ρομποτική κατασκευή, αν την ακουμπάει, τη συναρμολογεί ή παίζει μαζί της και διερευνάται η ικανότητα του μαθητή αναφορικά με τον χειρισμό του υπολογιστή και του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Το φύλλο αξιολόγησης που συμπληρώνεται από τους ίδιους τους μαθητές, μελετά την ικανότητα των μαθητών να αξιολογούν την επίδοσή τους. Οι προτάσεις-δηλώσεις που

περιλαμβάνονται αφορούν τη *συμπεριφορά* τους, την *προσοχή* που επέδειξαν στις *οδηγίες της ερευνήτριας* και τη *γνώμη* τους αναφορικά με τη δραστηριότητα.

Η *ημιδομημένη συνέντευξη* πριν και μετά την δραστηριότητα βασίστηκε στην εργασία των Sandygulova et al., (2019) όπου παρατηρήθηκε η αλληλεπίδραση 14 παιδιών με Διαταραχή στο Φάσμα του Αυτισμού (ASD) σε συνδυασμό με Διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας (ADHD) με ένα ανθρωποειδές ρομπότ ΝΑΟ. Η ημιδομημένη συνέντευξη με την εκπαιδευτικό της τάξης περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικά με τις *δυνατότητες*, τις *αδυναμίες* των παιδιών και τη γνώμη της σχετικά με το πιθανό *όφελος* που θα είχαν τα παιδιά από την ενασχόληση με τη δραστηριότητα εκπαιδευτικής ρομποτικής (Sandygulova et al.).

Συμμετέχοντες μαθητές

Στην έρευνα συμμετείχαν 4 αγόρια ηλικίας 9-10 ετών, στο Φάσμα του Αυτισμού, υψηλής λειτουργικότητας, που φοιτούσαν στο 1^ο Ειδικό Σχολείο Πατρών. Ένας μαθητής γνωρίζει και έχει ασχοληθεί με το λογισμικό Scratch, ενώ οι υπόλοιποι συμμετέχοντες δεν έχουν δει ξανά το λογισμικό. Όλοι οι συμμετέχοντες δεν έχουν εργαστεί ξανά σε δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Περιγραφή δραστηριότητας

Στη συνέχεια, περιγράφεται η εκπαιδευτική δραστηριότητα που υλοποιήθηκε στο 1^ο Ειδικό Σχολείο Πατρών σε 4 παιδιά στο Φάσμα του Αυτισμού, υψηλής λειτουργικότητας. Η εκπαιδευτική δραστηριότητα αποτελείται από φάσεις.

Φάση 1. Εισαγωγή στο θέμα και γνωριμία με το αντικείμενο.

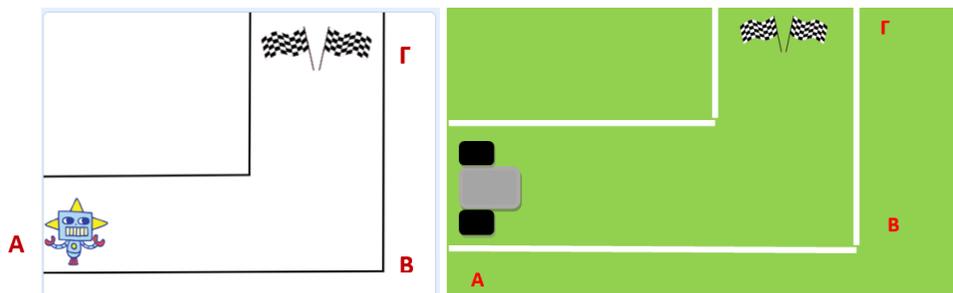
Η ερευνήτρια τοποθετεί μια ρομποτική κατασκευή στο κέντρο της τάξης, λέει στα παιδιά πως το λένε **ρομπότ Φάνη** και του δίνει εντολές μέσα από την εφαρμογή Scratch για να κινηθεί έτσι ώστε να παρακινήσει τα παιδιά να ενδιαφερθούν. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια εισάγει τα παιδιά στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch στο οποίο θα εργαστούν. Η ερευνήτρια επισημαίνει ότι για να κινηθεί το ρομπότ της οθόνης, το οποίο το ονομάζει **ρομπότ Άλαν**, θα πρέπει να ακολουθεί συγκεκριμένες εντολές. Τους δείχνει με λεπτομέρεια τις εντολές που επιτρέπουν στο ρομπότ της οθόνης να κινηθεί.



Εικόνα 1: Ρομποτική κατασκευή Lego WeDo και Λογισμικό Scratch

Φάση 2. Εκτέλεση συγκεκριμένης διαδρομής

Η ερευνήτρια δηλώνει στα παιδιά ότι θα παίξουν ένα παιχνίδι όπου θα πρέπει ο **Άλαν** να φτάσει στο τερματισμό. Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά έναν αριθμό (1,2,3,4) που καθορίζει τη σειρά με την οποία θα παίξουν. Στο περιβάλλον Scratch η ερευνήτρια έχει φτιάξει μια πίστα, όπου θα πρέπει με τις κατάλληλες εντολές, το **ρομπότ Άλαν** να φτάσει στον τερματισμό. Για το λόγο αυτό, το **ρομπότ Άλαν** βρίσκεται στην θέση **A**, μετά θα μεταφερθεί στην θέση **B** και τέλος στην θέση **Γ**, όπου είναι και ο τερματισμός.

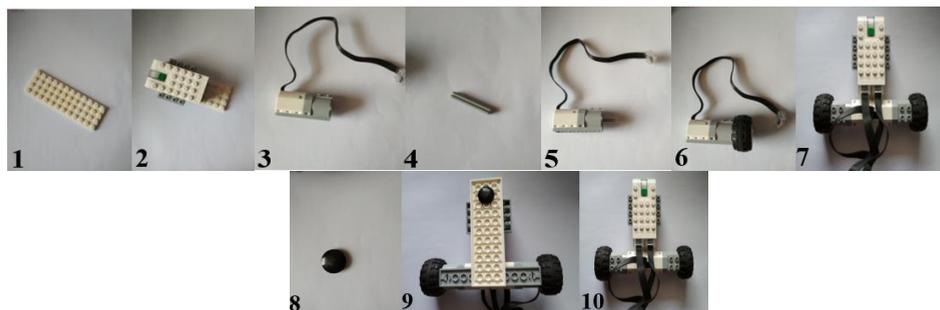


Εικόνα 2: Διαδρομή που ακολουθεί ο Άλαν - Διαδρομή που ακολουθεί ο Βοβο

Τα παιδιά με τη βοήθεια της ερευνήτριας, επιλέγουν τις κατάλληλες εντολές ώστε το ρομπότ Άλαν να φτάσει στις σημαίες τερματισμού.

Φάση 3. Κατασκευή ρομποτικής κατασκευής με τη βοήθεια αριθμημένων εικόνων

Με την υποστήριξη της ερευνήτριας και αριθμημένων εικόνων τα παιδιά φτιάχνουν τη ρομποτική κατασκευή και δίνουν ένα όνομα στο ρομπότ, το ονομάζουν **Bobo the robot**. Η ερευνήτρια εξηγεί στα παιδιά ότι για να προγραμματίσουν το ρομπότ θα πρέπει πάλι να εργαστούν στο περιβάλλον του Scratch, μόνο που αυτή τη φορά οι εντολές θα διαφέρουν λίγο. Η ερευνήτρια δείχνει στα παιδιά τις καινούριες εντολές και μαζί κάνουν διάφορες δοκιμές για να κινηθεί το ρομπότ.



Εικόνα 3: Αριθμημένες εικόνες για την κατασκευή

Φάση 4. Εντολές προς συγκεκριμένη διαδρομή

Η ερευνήτρια τοποθετεί στο κέντρο της τάξης ένα χαρτόνι, όπου είναι ζωγραφισμένη μια πίστα που μοιάζει με την πίστα που είχαν συναντήσει τα παιδιά όταν έπαιζαν το παιχνίδι με το Άλαν. Η ερευνήτρια δηλώνει στα παιδιά πως θα παίξουν ένα παιχνίδι και θα πρέπει να οδηγήσουν τον Βοβο στον τερματισμό. Με την υποστήριξη της ερευνήτριας και των εντολών του λογισμικού Scratch, τα παιδιά δίνουν τις κατάλληλες εντολές στο **Bobo the robot** και τελικά φτάνει στις σημαίες τερματισμού.

Φάση 5. Εντολές και συλλαβισμός

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά τις λέξεις «καλημέρα» και «αυτοκινητάκι» για να τις χωρίσουν σε συλλαβές. Μόλις τα παιδιά τελειώσουν με τον συλλαβισμό, η ερευνήτρια συγκεντρώνει τις λέξεις και προχωράει στο επόμενο στάδιο, χωρίς να ελέγξει αυτά που έχουν κάνει τα παιδιά.

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά κάρτες με τις εντολές και κάθε κάρτα-εντολή αντιστοιχεί σε μια συλλαβή. Σκοπός είναι να διερευνήσει αν τα παιδιά μπορούν να βάλουν στη σειρά τις κάρτες ώστε να γράψουν μια λέξη. Σε επόμενο στάδιο ζητάει από τα παιδιά να μεταφέρουν τις εντολές στο περιβάλλον του Scratch, ώστε να δουν αν έχουν βάλει σωστά τις κάρτες με τις συλλαβές και τι αποτέλεσμα είχαν στο **Bobo the robot**. Τα παιδιά βάζουν σε σειρά τις κάρτες πάνω στο θρανίο. Η ερευνήτρια ζητάει να την διαβάσουν δυνατά τη λέξη που σχημάτισαν. Αν είναι σωστή η λέξη, τα παιδιά συνεχίζουν με το να μεταφέρουν τις εντολές σε στο περιβάλλον Scratch για να δουν τι θα κάνει ο **Bobo**. Αν είναι λάθος οι συλλαβές, η ερευνήτρια καθοδηγεί τα παιδιά, ώστε να βάλουν τις συλλαβές στη σωστή σειρά για να σχηματίσουν την λέξη. Στη συνέχεια, τα παιδιά μεταφέρουν τις εντολές στο περιβάλλον του Scratch για να δουν τι θα κάνει ο **Bobo**. Αφού πατήσουν το κουμπί έναρξης, βλέπουν ότι κινείται μπροστά και σταματάει μετά από ένα χρονικό διάστημα.

Ακολουθώς, η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά άλλες κάρτες με εντολές για να βάλουν τα παιδιά σε σωστή σειρά ώστε να σχηματίσουν μια διαφορετική λέξη. Τα παιδιά προσπαθούν να βάλουν τις κάρτες στη σωστή θέση ώστε να σχηματίσουν τη λέξη «*αυτοκινητάκι*». Τα παιδιά μεταφέρουν τις εντολές στο περιβάλλον του Scratch και βλέπουν πως ο **Bobo** στρίβει πρώτα και μετά προχωράει ευθεία.

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία, δίνει πάλι στα παιδιά το φυλλάδιο με τις λέξεις που έπρεπε να συλλαβίσουν και τους προτείνει να την κοιτάξουν ξανά μετά από τις δύο δραστηριότητες που υλοποίησαν. Σκοπός είναι η ερευνήτρια να δει αν οι κάρτες-εντολές που προσδιόριζαν μια συλλαβή, μπορεί να τους βοηθήσει ώστε να συλλαβίσουν σωστά τις λέξεις.

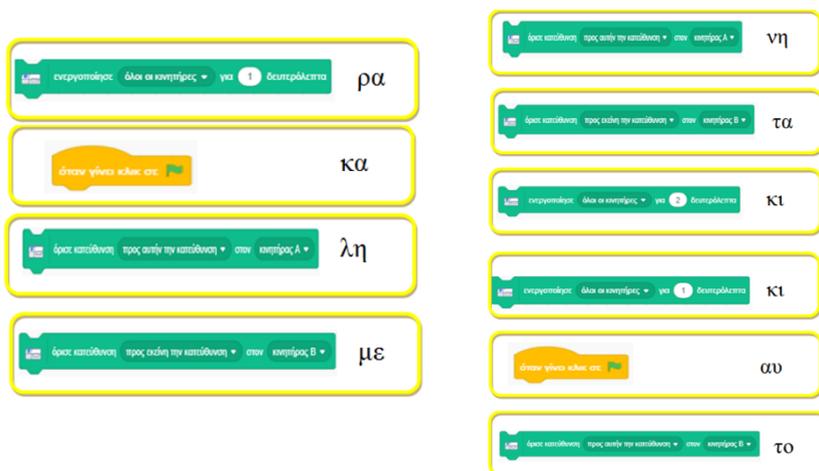
Ευρήματα και Συζήτηση

Φύλλα παρατήρησης φάσης 1 και 2 - Άξονας κοινωνική αλληλεπίδραση

Σκοπός των φάσεων ήταν τα παιδιά να έρθουν σε επαφή με το λογισμικό Scratch, να μάθουν βασικές εντολές και να κινήσουν το ρομπότ ώστε να ακολουθήσει την επιθυμητή διαδρομή. Τα παιδιά άκουγαν με ενθουσιασμό αυτά που τους έλεγε η ερευνήτρια και προσπαθούσαν να συμμετέχουν ενεργά. Έδωσαν στο ρομπότ της οθόνης ένα όνομα για να το αποκαλούν (ρομπότ Άλαν) και έκαναν δοκιμές με τις εντολές ώστε να το προγραμματίσουν σωστά.

Συγκεκριμένα, ο ΓΒ δε ζήτησε βοήθεια από την ερευνήτρια ή από την εκπαιδευτική της τάξης κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, ενώ ζήτησε την άδεια πολλές φορές για να προσπαθήσει να βάλει τις σωστές εντολές στο λογισμικό Scratch. Δεν παρατηρήθηκε κάποια δυσκολία αναφορικά με τη συμμετοχή των άλλων συμμαθητών του στη διαδικασία, δεν κρατούσε αποστάσεις από αυτούς, ενώ κάποιες φορές τους βοηθούσε. Διατηρούσε οπτική επαφή τόσο με το ρομπότ Άλαν όσο και με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας. Υποδείκνυε το ρομπότ Άλαν με τη βοήθεια του χεριού του κάθε φορά που είχε ένα αποτέλεσμα στην οθόνη και ήθελε να το προσέξουν και οι συμμαθητές του και η ερευνήτρια. Ο μαθητής μοιράστηκε τη θετική επίδραση, χαμογελούσε κάθε φορά που κατάφερε κάτι και η προσπάθεια του είχε αποτέλεσμα στο ρομπότ Άλαν.

Ο ΦΔ στην αρχή της δραστηριότητας προσπάθησε πολλές φορές να προσελκύσει τη προσοχή της ερευνήτριας με τη συμπεριφορά του, αλλά η εκπαιδευτικός της τάξης με τις παρατηρήσεις της τον επανέφερε. Ζητούσε βοήθεια ή την άδεια για να παίξει με το ρομπότ Άλαν. Κατανόησε τις εντολές και ζητούσε να βάζει εκείνος μόνος τις εντολές στο προγραμματιστικό περιβάλλον, δημιουργώντας μια σύγχυση στην ηρεμία της ομάδας. Φάνηκε πως διατηρούσε οπτική επαφή τόσο με την ερευνήτρια όσο και με τους συμμαθητές του, ενώ κάποιες φορές υποδείκνυε τον υπολογιστή με τη βοήθεια του δακτύλου του για να προσελκύσει την προσοχή της ερευνήτριας ή των συμμαθητών του. Δεν φάνηκε να μοιράζεται τη θετική του επίδραση, αφού ελάχιστες ήταν οι φορές που χαμογέλασε ή γέλασε.



Εικόνα 4: Συλλαβές

Ο ΒΒ ζητούσε άδεια για να ακουμπήσει τον υπολογιστή ή για να βάλει κάποια εντολή στο λογισμικό Scratch. Δεν παρατηρήθηκε κάποια δυσκολία αναφορικά με την εγγύτητα με την ομάδα, διατηρούσε οπτική επαφή με την ερευνήτρια και με τους συμμαθητές του. Επέδειξε τον ενθουσιασμό του με φανερό τρόπο, αφού έδειχνε το ρομπότ Άλαν με τη βοήθεια του δαχτύλου του κάθε φορά που εκείνο έκανε κάποια κίνηση στο Scratch. Εντυπωσιάστηκε από το γεγονός ότι οι εντολές που έβαζε εκείνη τη στιγμή, μπορούσαν να προκαλέσουν κάποια αντίδραση στο ρομπότ Άλαν, ενώ φανερή ήταν και η χαρά του την οποία μοιραζόταν με τους συμμετέχοντες.

Ο ΔΚ συμμετείχε ενεργά σε όλη την διαδικασία, έκανε ερωτήσεις για το ρομπότ της οθόνης. Δεν ζήτησε κάποια βοήθεια, αλλά ζητούσε την άδεια της ερευνήτριας για να παίξει με τις εντολές του Scratch. Παρατηρήθηκε κάποια δυσκολία ως προς την εγγύτητα με την ομάδα, καθώς δεν ήθελε να είναι κοντά σε κάποιον άλλον συμμαθητή του, αλλά αυτό δεν τον εμπόδισε να συμμετέχει. Επίσης, διατηρούσε οπτική επαφή με τα μέλη της ομάδας, και δεν παρατηρήθηκε κάποια υπόδειξη αντικειμένων από τη μεριά του μαθητή. Ήταν σε θέση να μοιράζεται την προσπάθεια του με ένα χαμόγελο και προσπάθησε σε ικανοποιητικό βαθμό να προσέχει τη δραστηριότητα.

Φύλλα παρατήρησης φάσης 1 και 2 - Άξονες καταστάσεις παιχνιδιού και αλληλεπίδραση παιδιού - συστήματος

Ο ΓΒ συμμετείχε ενεργά κατά τις φάσεις 1 και 2. Πιο συγκεκριμένα, άκουγε με προσοχή τις οδηγίες που έδινε η ερευνήτρια κατά την φάση της εξοικείωσης με το λογισμικό. Συνεργάστηκε σε ικανοποιητικό βαθμό με τους συμμαθητές του, ενώ υπήρχαν φορές που συζητούσε τα αποτελέσματα του παιχνιδιού μαζί με τον ΒΒ. Αξιοσημείωτο ήταν πως παρατηρούσε τις προσπάθειες των συμμαθητών του, αλλά προτιμούσε κάποιες φορές να παίξει μόνος του με το ρομπότ Άλαν και να χειρίζεται ο ίδιος τον υπολογιστή. Είχε γνώση του λογισμικού, χειριζόταν με ευκολία τον υπολογιστή, ενώ το λογισμικό ήταν γνώριμο, από το μάθημα της Πληροφορικής, αλλά και επειδή ασχολείται μόνος του με αυτό. Σε κάποια σημεία παρατηρήθηκε ότι μιλούσε με τους συμμαθητές του, ενώ με τις παρατηρήσεις της ερευνήτριας, επανερχόταν. Φάνηκε ότι κατανόησε τις εντολές και τη διαδρομή που έπρεπε να οδηγήσει το ρομπότ Άλαν.

Ο ΦΔ στην αρχή της δραστηριότητας δεν ήθελε να συμμετέχει, καθώς θεωρούσε τη δύσκολη. Βλέποντας όμως τους συμμαθητές του να ασχολούνται, ήρθε σιγά σιγά στην ομάδα και προσπαθούσε να προσέχει. Δεν φάνηκε κάποια ιδιαίτερη συμπεριφορά ως προς το συνεργατικό κομμάτι, ήθελε να ασχολείται μόνο εκείνος με τη δραστηριότητα, να παίζει με τον υπολογιστή, αλλά με την υπενθύμιση των κανόνων ο μαθητής τους ακολουθούσε. Όμως, χαρακτηριστικό είναι πως παρατηρούσε τις ενέργειες των υπόλοιπων μελών της ομάδας και ιδιαίτερα του ΓΒ. Τέλος, δεν παρατηρήθηκε κάποια δυσκολία αναφορικά με το χειρισμό του υπολογιστή, παρακολουθούσε τις οδηγίες της ερευνήτριας και του άρεσε που βοήθησαν το ρομπότ Άλαν να φτάσει στο τερματισμό.

Ο ΒΒ κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, εξέφρασε τον ενθουσιασμό του και ήθελε να παίζει με το ρομπότ Άλαν. Δεν δυσκολεύτηκε ιδιαίτερα με το συνεργατικό κομμάτι, αλλά κάποιες φορές ήθελε να βάζει μόνο εκείνος τις εντολές με το λογισμικό Scratch. Δυσκολεύτηκε στο σημείο που έπρεπε να δώσει την οδηγία στο ρομπότ Άλαν να στρίψει, αλλά με τις δοκιμές και με τη βοήθεια των συμμαθητών του φάνηκε ότι το κατανόησε. Χαρακτηριστικό ήταν ότι παρατηρούσε τις ενέργειες των συμμαθητών του και κάποιες φορές έλεγε τη γνώμη του. Τέλος, δεν δυσκολεύτηκε με το χειρισμό του υπολογιστή, κατανόησε τον τρόπο που λειτουργούν οι διάφορες εντολές και ο συγκεκριμένος μαθητής δεν έχασε το ενδιαφέρον του κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, ενώ μετά το τέλος της ρωτούσε πότε θα παίζει ξανά.

Ο ΔΚ κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, κάποιες φορές έχανε την προσοχή του και χρειάστηκε συνεχείς υπενθύμιση των κανόνων για να μείνει συγκεντρωμένος. Όταν όμως ήταν συγκεντρωμένος, είχε ικανοποιητική συνεργατική συμπεριφορά, βοηθούσε τους συμμαθητές του και έδινε συμβουλές σχετικά με τις εντολές. Σπάνια παρατηρούσε τις ενέργειες των συμμαθητών του, καθώς όπως προαναφέρθηκε έχανε πολύ εύκολα την προσοχή του. Είχε γνώσεις υπολογιστή και ήξερε το λογισμικό Scratch αφού ανέφερε ότι στο μάθημα της Πληροφορικής ασχολείται με το λογισμικό. Γνώριζε τις περισσότερες εντολές, ενώ βοηθούσε και τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας για να κατανοήσουν τι έπρεπε να κάνουν για να βοηθήσουν τον ρομπότ Άλαν να φτάσει στις σημαίες τερματισμού.

Φύλλα παρατήρησης φάσης 3, 4 και 5 - Άξονας κοινωνική αλληλεπίδραση

Σκοπός των φάσεων ήταν τα παιδιά να έρθουν σε επαφή με το λογισμικό Scratch αλλά και με το πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής Lego WeDo για την συναρμολόγηση της ρομποτικής κατασκευής. Τα παιδιά συμμετείχαν ενεργά στη συναρμολόγηση της ρομποτικής κατασκευής, έδωσαν ένα όνομα (Bobo the robot) για να την αποκαλούν ενώ παρακολουθούσαν και τις οδηγίες της ερευνήτριας κατά την γνωριμία με τις καινούριες εντολές. Αξιοσημείωτη παρατήρηση είναι πως οι καινούριες εντολές που κλήθηκαν τα παιδιά να κατανοήσουν αρχικά και στη συνέχεια να χρησιμοποιήσουν χαρακτηρίζονται πιο δύσκολες σε σχέση με τις προηγούμενες που έμαθαν σε προηγούμενη συνεδρία. Τα παιδιά άκουγαν με ενθουσιασμό αυτά που τους έλεγε η ερευνήτρια και προσπαθούσαν να συμμετέχουν ενεργά, ώστε να βοηθήσουν τον Bobo the robot να φτάσει στις σημαίες τερματισμού, και δεν παρατηρήθηκε κάποια ιδιαίτερα δυσκολία σε κανένα παιδί στις κάρτες-εντολές με τις συλλαβές.

Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε κάποια βελτίωση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης του ΓΒ, αφού έμαθε να περιμένει τη σειρά του και να ζητάει άδεια για να ακουμπήσει ή να παίζει με το Bobo the robot. Σε αυτές τις φάσεις δεν παρατηρήθηκε δυσκολία ως προς την εγγύτητα με τα μέλη της ομάδας, ενώ φάνηκε πως διατηρούσε οίπική επαφή με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες. Χαρακτηριστικό ήταν πως υποδείκνυε το Bobo the robot κάθε φορά που πραγματοποιούσε κάποια κίνηση στο χώρο. Παράλληλα, χαιρόταν κάθε φορά που έβαζε τις σωστές εντολές και ήθελε να το μοιραστεί μαζί με τους συμμαθητές του και την ερευνήτρια.

Ο ΦΔ στην αρχή εξέφρασε ενδοιασμούς, αλλά μόλις συνειδητοποίησε ότι θα συμμετείχε στην συναρμολόγηση της ρομποτικής κατασκευής, ήθελε να συμμετέχει και μάλιστα ζητούσε

να βάζει μόνο εκείνος τα επιμέρους στοιχεία της ρομποτικής κατασκευής. Παρατηρήθηκε ότι ζητούσε άδεια για να ακουμπήσει το Bobo the robot ή για να του βάλει κάποιο εξάρτημα. Δεν σημειώθηκε αδυναμία αναφορικά με την εγγύτητα με την ομάδα, καθόταν κοντά στους συμμαθητές του και διατηρούσε οπτική επαφή. Με τη βοήθεια του χεριού του υποδείκνυε τη ρομποτική κατασκευή (Bobo the robot). Φάνηκε ότι χαιρόταν κάθε φορά που οι εντολές είχαν κάποιο αποτέλεσμα στη ρομποτική κατασκευή.

Ο ΒΒ ήταν από τους λίγους μαθητές που επέδειξε τον ενθουσιασμό του με φανερό τρόπο. Δεν ζήτησε βοήθεια, αλλά ζήτησε άδεια για να ακουμπήσει τη ρομποτική κατασκευή ή να βάλει διάφορες εντολές στο λογισμικό Scratch. Ως προς τον τομέα της εγγύτητας με τα μέλη της ομάδας, ο μαθητής δεν παρουσίασε αδυναμία, καθόταν δίπλα στους συμμαθητές του και δεν ενοχλήθηκε με την απόσταση που είχαν, ενώ διατηρούσε και πτική επαφή μαζί τους. Εντυπωσιάστηκε από το γεγονός ότι οι εντολές που έβαζε εκείνη τη στιγμή, μπορούσαν να προκαλέσουν κάποια αντίδραση στον τον Bobo the robot και συμμετείχε με ενδιαφέρον στη συναρμολόγηση του. Χαιρόταν κάθε φορά που είχε αποτέλεσμα η προσπάθεια του και μοιραζόταν τη χαρά του με τους συμμαθητές του.

Ο ΔΚ συμμετείχε σε όλη την διαδικασία, αλλά με την υποστήριξη της ερευνήτρια. Όσο αφορά την κοινωνική αλληλεπίδραση, φάνηκε μια σταδιακή βελτίωση στις φάσεις, αφού δεν ενοχλήθηκε που κάθονταν κοντά του οι συμμαθητές του ή η ερευνήτρια, ενώ διατηρούσε και οπτική επαφή μαζί τους. Ήταν πιο ενεργός σε σχέση με τις προηγούμενες φάσεις, έκανε ερωτήσεις για τη ρομποτική κατασκευή και βοήθησε στην κατασκευή της. Κάποιες φορές χρησιμοποιούσε το χέρι του για να στρέψει την προσοχή των μελών της ομάδας προς τη ρομποτική κατασκευή και μοιραζόταν τη χαρά του μαζί τους. Σε ελάχιστα σημεία σημειώθηκε η αδυναμία του να παραμείνει συγκεντρωμένος, αλλά με την υποστήριξη της ερευνήτριας επανερχόταν.

Φύλλα παρατήρησης φάσης 3, 4 και 5 - Άξονες καταστάσεις παιχνιδιού και αλληλεπίδραση παιδιού και συστήματος

Ο μαθητής ΓΒ κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας άκουγε με προσοχή τις οδηγίες που έδινε η ερευνήτρια κατά την φάση της εξοικείωσης με το λογισμικό και το εκπαιδευτικό πακέτο Lego WeDo. Αριθμήσε σωστά τις εικόνες, συμμετείχε στην συναρμολόγηση της ρομποτικής κατασκευής και κατανόησε προς ποια κατεύθυνση έπρεπε να οδηγήσει τον Bobo the robot για να φτάσει στις σημαίες τερματισμού. Είχε γνώση του λογισμικού και χειριζόταν με ευκολία τον υπολογιστή. Σε κάποια σημεία παρατηρήθηκε ότι μιλούσε με τους συμμαθητές του, ενώ με τις παρατηρήσεις της ερευνήτριας, επανερχόταν. Συνεργάστηκε σε ικανοποιητικό βαθμό με τα μέλη της ομάδας και παρατηρούσε τις προσπάθειες τους. Φάνηκε ότι κατανόησε τις εντολές που γνώρισε, και βοήθησε τους συμμαθητές του κάθε φορά που αντιμετώπιζαν πρόβλημα.

Ο ΦΔ μπορεί στην αρχή να είχε κάποιους ενδοιασμούς αλλά καθώς περνούσε ο χρόνος και με την υποστήριξη της ερευνήτριας ήθελε να συμμετέχει όλο και πιο πολύ. Αναφορικά με τη συνεργατική συμπεριφορά, σε αυτές τις φάσεις φάνηκε μια βελτίωση, αφού περίμενε τη σειρά του και μιλούσε για τη ρομποτική κατασκευή με τους συμμαθητές του και ιδιαίτερα με τον ΒΒ. Κατανόησε τις περισσότερες εντολές, ενώ δυσκολεύτηκε στο σημείο όπου ο Bobo the robot έπρεπε να στρίψει. Η ερευνήτρια υπενθύμισε εκ νέου τις εντολές και τη σημασία τους και ο μαθητής προσπάθησε να συνεχίσει. Αυτό που παρατηρήθηκε ήταν ότι κάθε φορά που δεν κατάφερε το επιθυμητό αποτέλεσμα, δεν προσπαθούσε παραπάνω και έδινε τη σειρά του στους συμμαθητές του.

Ο ΒΒ κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, επέδειξε μεγάλο ενθουσιασμό και χάρηκε όταν κατάλαβε ότι σε αυτές τις φάσεις θα έπαιζε με τον Bobo the robot. Ο μαθητής σημείωσε ικανοποιητική συνεργατική συμπεριφορά, περίμενε τη σειρά του, αλλά κάποιες φορές από

τον ενθουσιασμό του να παίζει με τη ρομποτική κατασκευή έλεγε ότι ήταν η δική του σειρά για να βάλει εντολές στο λογισμικό. Δυσκολεύτηκε στο σημείο που έπρεπε να δώσει την οδηγία στον τον Bobo the robot να στρίψει, αλλά με τις δοκιμές και με τη βοήθεια των συμμαθητών του φάνηκε ότι το κατόρθωσε. Ο συγκεκριμένος μαθητής δεν έχασε το ενδιαφέρον του κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, ενώ μετά το τέλος της ρωτούσε πότε θα παίζει ξανά και αν θα συναρμολογήσουν ξανά τον Bobo the robot. Πράγματι, χειρίστηκε τη ρομποτική κατασκευή με ευκολία, την συναρμολόγησε με τη βοήθεια των εικόνων και άκουγε με προσοχή τις υποδείξεις της ερευνήτριας.

Ο ΔΚ κατά τη διάρκεια αυτών των φάσεων, προσπαθούσε να παραμείνει συγκεντρωμένος, και λίγες φορές σημειώθηκε η αδυναμία του να εστιάσει την προσοχή του στη δραστηριότητα. Συνεργάστηκε σε ικανοποιητικό επίπεδο τόσο με την ερευνήτρια όσο και με τους συμμαθητές του. Ήταν σε θέση να παρατηρεί τις ενέργειες των συμμετεχόντων, αλλά προς το τέλος των φάσεων εξέφρασε την κούραση του. Ωστόσο, δεν δυσκολεύτηκε ως προς την συναρμολόγηση της ρομποτικής κατασκευής ή τον προγραμματισμό της. Αξιοσημείωτο ήταν πως είχε γνώσεις υπολογιστή και ήξερε το εκπαιδευτικό πακέτο Lego WeDo. Δυσκολεύτηκε αναφορικά με τις καινούριες εντολές, καθώς δεν τις είχε δουλέψει ποτέ, αλλά φάνηκε πρόθυμος να κάνει μια προσπάθεια. Κατόρθωσε από την πρώτη στιγμή που έπρεπε να οδηγήσει τον Bobo the robot ώστε να φτάσει στις σημαίες τερματισμού, ενώ με τις συνεχές δοκιμές τον έβαζε να κινείται ανεξάρτητα από την επιθυμητή διαδρομή.

Ευρήματα με βάση τα φύλλα αξιολόγησης

Με βάση τα φύλλα αξιολόγησης που συμπλήρωσαν οι ίδιοι οι μαθητές στο τέλος των συναντήσεων προέκυψαν τα ακόλουθα:

Όλοι οι συμμετέχοντες θεώρησαν ότι άκουγαν τις οδηγίες της ερευνήτριας και της εκπαιδευτικού. Μάλιστα, είχαν την εντύπωση ότι εργάστηκαν πολύ καλά με τα μέλη της ομάδας και περίμεναν τη σειρά τους κατά τη διαδικασία. Τα παιδιά χάρηκαν που ήρθαν σε επαφή με την εκπαιδευτική ρομποτική, έδωσαν τις κατάλληλες εντολές στο ρομπότ Άλαν και στον Bobo the robot για να κινηθούν και τελικά να φτάσουν στο τερματισμό με τις σημαίες. Θεώρησαν ότι και οι συμμαθητές τους πέρασαν ωραία στις συναντήσεις, ενώ έλεγξαν όλοι τον εκνευρισμό τους, κάτι που επιβεβαιώνεται, αφού δεν παρατηρήθηκαν εκρήξεις θυμού. Φάνηκε από το φύλλο αξιολόγησης ότι οι συμμετέχοντες ακολούθησαν τους κανόνες της δραστηριότητας. Τα παιδιά έκριναν τη δραστηριότητα μέτρια ως προς τον βαθμό δυσκολίας.

Ευρήματα με βάση τη συνέντευξη με την εκπαιδευτικό της τάξης στο τέλος των φάσεων

Στο τέλος της παρέμβασης πραγματοποιήθηκε η ημιδομημένη συνέντευξη της εκπαιδευτικού της τάξης από την ερευνήτρια, με τις απαντήσεις της να διαμορφώνονται ως εξής:

Ο ΓΒ συμμετείχε ενεργά στις δραστηριότητες, κατανούσε τις εντολές και επειδή ασχολείται κι εκείνος με τους υπολογιστές είχε καλή αλληλεπίδραση. Επίσης, ο ΓΒ «είναι ένας μαθητής που έχει την τάση να ενοχλεί τους άλλους για να παίξει, αλλά στις συγκεκριμένες συναντήσεις επειδή ήταν δομημένες και είχαν κανόνες δεν είχε πολλά περιθώρια να ενοχλήσει». Είναι γεγονός ότι του άρεσε το ρομπότ, καθώς είναι ένα παιδί γενικότερα που του αρέσει να ασχολείται, να το βλέπει και να το επεξεργάζεται, οπότε απέκτησε μεγάλο ενδιαφέρον, για το πώς θα μπορούσε να κινήσει την κατασκευή και τι εντολές θα μπορούσε να της δώσει.

Ο ΦΔ είναι ένα παιδί που είναι αρκετά υψηλά λειτουργικά, αλλά παρατηρείται μια αδυναμία σχετικά με την κοινωνικοποίηση του, αφού δεν περιμένει τους άλλους και έχει την τάση να είναι πάντα πρώτος. «Επειδή οι συναντήσεις αποτελούνταν από φάσεις και ήταν κυρίως ομαδικές, ο μαθητής έπρεπε να ισορροπήσει κάποια στοιχεία για να μπορούσε να συμμετέχει κι εκείνος όπως οι συμμαθητές του». Του άρεσε που συμμετείχε στις δραστηριότητες και είχε μια καλή

σχέση με τους συμμαθητές του και την ερευνήτρια. Αξιοσημείωτο ήταν πως ενώ υπήρχαν μέρες που δήλωνε προκλητικά ότι δεν θέλει να συμμετέχει, τελικά ήθελε να αποδείξει με κάθε τρόπο ότι του αρέσει και θέλει να είναι στην ομάδα. Κάποιες φορές που χρειάστηκε να αλλάξει το ωρολόγιο πρόγραμμα και δεν εργάστηκαν με τη συγκεκριμένη παρέμβαση, αναστατώθηκε γιατί περίμενε ότι θα έκανε.

Ο ΒΒ είναι ένας μαθητής που δεν αντιμετωπίζει πρόβλημα με τους συμμαθητές του και αλληλεπιδρά μαζί τους. Ωστόσο, στις δραστηριότητες *«επειδή του άρεσαν υπερβολικά και είχε την τάση να κυριαρχεί, ήθελε μόνο εκείνος να ασχολείται, εκδηλώθηκαν αυτά τα χαρακτηριστικά που δεν είχαν εμφανιστεί σε κάποια άλλη δραστηριότητα του σχολείου»*. Ενθουσιάστηκε και περίμενε κάθε φορά να κάνουν παίξει με το ρομπότ. Σχετικά με τις κοινωνικές δεξιότητες, παρατηρήθηκαν μερικά χαρακτηριστικά που δεν είχαν εμφανιστεί προηγουμένως όπως ότι θα έπρεπε να τιθασεύσει τον εαυτό του και να μάθει να περιμένει τη σειρά του. Η αλληλεπίδραση του με την ερευνήτρια ήταν σε ικανοποιητική και εξέφρασε λύπη όταν έμαθε ότι οι συνεδρίες τελείωσαν.

Ο ΔΚ ενθουσιάστηκε και του άρεσε που συμμετείχε στις συνεδρίες με την ρομποτική. Με τους συμμαθητές του δεν είχε κάποιο πρόβλημα, αλλά δεν υπήρξε κάποια ιδιαίτερη κοινωνικοποίηση από την πλευρά του. Με την ερευνήτρια ήταν πολύ φιλικός, άκουγε τις οδηγίες της και δεν δημιουργούσε πρόβλημα στην ομάδα. Είναι ένα παιδί που χρειάζεται καθοδήγηση και την επιβράβευση κάθε φορά που έκανε κάτι σωστό. Ενθουσιάστηκε με την διαδικασία και το ρομπότ, αφού μιλούσε και πριν την έναρξη των συναντήσεων για αυτό. Όσο αφορά τις κοινωνικές δεξιότητες, *«ο ΔΚ έμαθε να περιμένει τη σειρά του, κάτι που αντιμετώπιζε αδυναμία γιατί ήθελε να ασχολείται μόνο εκείνος»*. Μπορεί κάποιες μέρες να μην συμμετείχε ιδιαίτερα, αλλά επειδή οι δραστηριότητες τον κινητοποιούσαν, προσπαθούσε να παραμένει συγκεντρωμένος.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία έγινε προσπάθεια να μελετηθεί η αλληλεπίδραση μαθητών που βρίσκονται στο Φάσμα του Αυτισμού με μια ρομποτική κατασκευή, την οποία οι ίδιοι κατασκευάζουν και προγραμματίζουν με στόχο να υποστηριχθούν δεξιότητες *προσοχής, συνεργασίας και αλληλεπίδρασης* μεταξύ τους. Στην έρευνα συμμετείχαν 4 αγόρια ηλικίας 9-10 ετών, στο Φάσμα του Αυτισμού, υψηλής λειτουργικότητας, που φοιτούσαν στο 1^ο Ειδικό Σχολείο Πατρών.

Τα δεδομένα από τα εργαλεία της έρευνας έδωσαν ευρήματα που μπορούν να υποστηρίξουν πως δεξιότητες προσοχής, συνεργασίας και αλληλεπίδρασης μαθητών στο Φάσμα του αυτισμού μπορούν να ενισχθούν με δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής. Τα παιδιά ήταν υψηλά λειτουργικά, αλλά χαρακτηρίζονταν από μια αδυναμία κοινωνικοποίησης. Σε όλα όμως άρεσε που συμμετείχαν στις ομαδικές δραστηριότητες και είχαν πολύ καλή σχέση με τους συμμαθητές τους και την ερευνήτρια. Ενθουσιάστηκαν και περίμεναν κάθε φορά να ασχοληθούν με το ρομπότ. Σχετικά με τις κοινωνικές δεξιότητες, παρατηρήθηκαν συμπεριφορές των παιδιών που δεν είχαν εμφανιστεί προηγουμένως όπως πχ ότι θα έπρεπε να περιμένουν τη σειρά τους για να δράσουν. Οι δραστηριότητες φαίνεται πως κινητοποίησαν τους μαθητές οι οποίοι προσπαθούσαν να παραμένουν συγκεντρωμένοι στη διάρκεια των συνεδριών. Η αλληλεπίδραση τους με την ερευνήτρια ήταν πολύ ικανοποιητική και εξέφρασαν λύπη όταν οι συνεδρίες τελείωσαν.

Τα ίδια τα παιδιά αξιολόγησαν την εμπειρία τους με την δραστηριότητα ως θετική. Έκριναν πως κατανούσαν και ακολουθούσαν τις οδηγίες της ερευνήτριας. Θεωρούν πως εργάστηκαν πολύ καλά με τα μέλη της ομάδας τους και περίμεναν τη σειρά τους κατά τη διαδικασία. Τα παιδιά δήλωσαν πως χάρηκαν που ήρθαν σε επαφή με την εκπαιδευτική

ρομποτική, έδωσαν τις κατάλληλες εντολές στο ρομπότ Άλαν και στον Bobo the robot για να κινηθούν και τελικά να φτάσουν στο τερματισμό με τις σημαίες. Το καθένα από αυτά θεώρησε ότι και οι συμμαθητές του πέρασαν όμορφα, ενώ πραγματικά όλοι έλεγξαν τον εκνευρισμό τους και δεν παρατηρήθηκαν εκρήξεις θυμού. Τα παιδιά έκριναν τη δραστηριότητα *μέτρια* ως προς τον βαθμό δυσκολίας.

Η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να προσφέρει μια εναλλακτική μέθοδο εκπαίδευσης παιδιών στο Φάσμα του αυτισμού και να τα βοηθήσει στην απόκτηση κοινωνικών και γνωστικών δεξιοτήτων. Η δραστηριότητα αυτή και τα ευρήματά της μπορούν να λειτουργήσουν ως αφορμή για το σχεδιασμό μιας ευρύτερης έρευνας η οποία θα απευθύνεται σε παιδιά στο φάσμα του αυτισμού με διαφορετικά χαρακτηριστικά και μεγαλύτερης διάρκειας (στη διεθνή βιβλιογραφία οι παρεμβάσεις διαρκούν 3-6 μήνες (Albo-Canals et al., 2013; Sandygulova et al., 2019)), ώστε να συναχθούν ασφαλεί συμπεράσματα για την επίδραση δραστηριοτήτων εκπαιδευτικής ρομποτικής τόσο στην προσοχή, στη συγκέντρωση, στη συνεργασία και αλληλεπίδραση των παιδιών μεταξύ τους και με τον εκπαιδευτικό όσο και στον γνωστικό τομέα.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Brislin, R. W. (1970). Back-translation for cross-cultural research. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 1(3), 187-216. DOI: <https://doi.org/10.1177/135910457000100301>
- Daniela, L. & Lytras, M.D (2018). Educational Robotics for Inclusive Education. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(2), 219-225. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9397-5>
- Cooper, M.; Keating, D.; Harwin, W. and Dautenhahn, K. (1999). Robots in the classroom -tools for accessible education. In: *Assistive Technology on the Threshold of the New Millennium* (448-452). Assistive Technology Research Series, IOS Press.
- Cook, A.M, Adams, K., Volden, J., Harbottle, N. & Harbottle, C. (2011). Using Lego robots to estimate cognitive ability in children who have severe physical disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 6(4), 338-346.
- Albo-Canals, J., Heerink, M., Díaz, M., Padillo, V., Maristany, M., Barco, A., Angulo, C., Riccio, A., Brodsky, L., Dufresne, S., Heilbron, S., Milto, E., Choueiri, R., Hannon, D., & Rogers, C. (2013). Comparing two LEGO Robotics-based interventions for social skills training with children with ASD. *2013 IEEE RO-MAN*, 638-643.
- Sandygulova, A., Zhexenova, Z., Tleubayev, B., Nurakhmetova, A., Zhumabekova, D., Assylgali, I., Rzagaliyev, Y., & Zhakenova, A. (2019). Interaction design and methodology of robot-assisted therapy for children with severe ASD and ADHD. *Paladyn*, 10(1), 330-345
- Papert, S. (1980). *Mindstorms – Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, Inc.
- Παναγιωτακόπουλος, Χ., Σαρρής, Μ. (2015). *Η εκπόνηση μιας επιστημονικής εργασίας με τη χρήση των ΤΠΕ: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση*. Αθήνα: ΙΩΝ.
- Farrell, M. (2006). *The Effective Teacher's Guide to Moderate Severe and Profound Learning Difficulties*.
- Hadi, M. Y. A., Mohamad, B. & Jaafar, M. S. A. (2010). Study of information and communication technology (ICT) usage in technical and vocational special education programme. *Global Journal of Human Social Science Research*, 10(1), 35-43.
- UNESCO (2011). *ICTs in education for people with disabilities. Review of innovative practice*. Moscow: Institute for Information Technologies in Education