

Η Εκπαίδευση της ρομποτικής σε παιδιά 9-15 ετών

Α. Τσαγκάρης¹, Μ. Χατζηκώκου²

¹Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος
tsagaris@autom.teithe.gr

²Τμήμα Φιλοσοφίας και Παιδαγωγικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
marhatzik@yahoo.gr

Περίληψη

Η συγκεκριμένη εργασία προσπαθεί να εντοπίσει την ευχαρίστηση και την ικανοποίηση από τη συμμετοχή στην εκπαιδευτική ρομποτική, καθώς και την ευκολία χρήσης και μάθησης της ρομποτικής μέσα από ένα πρόγραμμα εκπαιδευτικής ρομποτικής που πραγματοποιείται σε παιδιά ηλικίας 9 έως 15 ετών. Συμμετείχαν 120 παιδιά και έδειξε ότι οι συμμετέχοντες ήταν ικανοποιημένοι από τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα και δεν αισθάνθηκαν κουρασμένοι ή να βαριούνται. Επίσης από την έρευνα γίνεται προφανές ότι μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής τα παιδιά μπορούν να μάθουν να συνεργάζονται πιο αποτελεσματικά μεταξύ τους και η διδασκαλία των βασικών αρχών της επιστήμης των υπολογιστών, των μαθηματικών, της γεωμετρίας, της φυσικής, της μηχανικής και γενικά της μηχανικής μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική όταν δεν έχουν τη συμβατική μορφή εκπαίδευσης αλλά έχουν τη μορφή παιχνιδιού.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτική Ρομποτική, ευκολία χρήσης, ευκολία μάθησης.

1. Εισαγωγή

Η σύγχρονη εποχή είναι μια εποχή ραγδαίων εξελίξεων που η τεχνολογία βρίσκεται σ' ένα συνεχές γίνεσθαι και ο σύγχρονος άνθρωπος μόλις και με δυσκολία καταφέρνει να τις ακολουθήσει. Η τεχνολογία εξελισσόταν με αργό ρυθμό ως το 19ο αιώνα: οι αλλαγές της δύσκολα γίνονταν αντιληπτές κατά τη διάρκεια της ζωής ενός ατόμου. Σήμερα η τεχνολογική εξέλιξη έχει επιταχυνθεί και έχει εισβάλει όχι μόνο στην εργασιακή ζωή αλλά και στην οικογενειακή ζωή και στο χώρο ανάπαυσης, δε θα μπορούσε, λοιπόν, και η διαδικασία της μάθησης να μείνει ανέπαφη.

Είναι απολύτως φυσιολογικό οι παραδοσιακές προσεγγίσεις της μάθησης να μην παρουσιάζουν κανένα ενδιαφέρον για τους νεαρούς μαθητές και να απαιτείται πλέον η εισαγωγή νέων μεθόδων διδασκαλίας που να συνδυάζουν και την τεχνολογία, ώστε η μάθηση να γίνεται πιο ελκυστική για τους μαθητές και συνεπώς πιο αποτελεσματική. Εδώ και κάποια χρόνια έχουν εισαχθεί στη διδασκαλία φυσικά μηχανικά μοντέλα τα οποία εκτελούν κινήσεις, δράσεις, ενέργειες και γενικότερα αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον. Είναι αυτά που είναι γνωστά ως συστήματα μηχανικής και ειδικότερα ρομποτικά συστήματα, ιδιαίτερα αποτελεσματικά στη

διδασκαλία των βασικών αρχών της επιστήμης των υπολογιστών, των μαθηματικών, της γεωμετρίας, της φυσικής, της μηχανικής αλλά και άλλων διδακτικών αντικειμένων. Για αυτό η εκπαιδευτική ρομποτική δημιουργεί ως διδακτικό εργαλείο την απαίτηση για ένα πιο ευέλικτο βιωματικό αναλυτικό πρόγραμμα που να μπορεί να υποστηρίξει τη διαθεματική και κονστрукτιβιστή προσέγγιση σύμφωνα με την οποία η μάθηση είναι ένα κοινωνικό φαινόμενο που υλοποιείται από τα πρότυπα και τις συνήθειες που υπάρχουν στο κοινωνικό περιβάλλον γι' αυτό η γνώση δεν δομείται ατομικά αλλά ομαδικά. Σύμφωνα με τον Vygotsky (1981) η μάθηση είναι μια διαδικασία δόμησης και οι εκπαιδευτικοί σχεδιαστές πρέπει να παρέχουν περιβάλλοντα που να διευκολύνουν την δόμηση της γνώσης. Θα πρέπει δηλαδή να δίνουν έμφαση στη μάθηση παρά στη διδασκαλία, στις ενέργειες και τη σκέψη των μαθητών παρά των διδασκάλων, να χρησιμοποιούν συνεργατικές μεθόδους μάθησης ή μεθόδους με σύμπραξη, να ενθαρρύνουν την προσωπική αυτονομία στους μαθητές και να χρησιμοποιούν αυθεντικές εργασίες με πολυπλοκότητα κατάλληλη για τον μαθητή. Γι' αυτό μεταξύ άλλων θα πρέπει να προωθηθούν οι βιωματικές μαθησιακές διαδικασίες που θα οδηγούν στην ενεργό συμμετοχή του μαθητή, ταυτόχρονα με την απελευθέρωση της δημιουργικότητάς του, την χάραξη νέας πορείας στη μάθησή του, καθώς και την ενίσχυση της κριτικής του σκέψης και της συνειδητότητάς του. Η θεωρία της βιωματικής μάθησης, συνεπώς, δίνει έμφαση στο σημαντικό ρόλο που διαδραματίζει η εμπειρία στη διαδικασία της μάθησης. Αν στο μοντέλο της βιωματικής μάθησης προστεθεί και η ομαδοσυνεργατική μέθοδος, τότε τα αποτελέσματα θα είναι τα βέλτιστα δυνατά.

Ως ομαδο-συνεργατική μάθηση (Cohen, 1994) θεωρείται εκείνη κατά την οποία οι μαθητές/τριες εργάζονται μαζί σε ομάδα των 2 έως 5 ατόμων, όπου κάθε μέλος συμμετέχει στη λύση ενός κοινού θέματος χωρίς την άμεση επέμβαση του εκπαιδευτικού. Η σύνθεση της ομάδας δεν είναι τυχαία, αλλά προκαθορισμένη από τον εκπαιδευτικό. Οι έρευνες για την ομαδο-συνεργατική μάθηση και διδασκαλία άρχισαν από το 1929 (Maller), ενώ έρευνες αργότερα (Stodolsky, 1984) κατέδειξαν τη θετική συσχέτιση της ομαδο-συνεργατικής μάθησης με τη λύση ενός προβλήματος. Μια μετα-ανάλυση 46 ερευνών από τους Qin κ.α. (1995) έδειξε ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ της ομαδο-συνεργατικής διδασκαλίας και της επίδοσης των μαθητών ιδιαίτερα σε διδακτικά αντικείμενα που προσεγγίζουν τις φυσικές επιστήμες.

Επειδή, λοιπόν, οι εξελίξεις είναι ραγδαίες επιβάλλεται και ο σύγχρονος άνθρωπος να τις ακολουθήσει διότι διαφορετικά αργά ή γρήγορα θα χάσει τη συνέχεια και το χάσμα θα είναι αγεφύρωτο. Για τους μικρότερους, δηλαδή που γεννήθηκαν την εποχή που η τεχνολογική εξέλιξη είναι στο ζενίθ της η παραδοσιακή πληροφορική κρίνεται ανεπαρκής διότι οι απαιτήσεις τους είναι αυξημένες. Τι θα αποφασίσει, λοιπόν, ένας γονέας για το παιδί του, να μείνει πίσω από την τεχνολογία ή να συμβαδίζει μαζί της και να την χρησιμοποιεί ως εργαλείο;

2. Βιβλιογραφική επισκόπηση

Η διδασκαλία της εκπαιδευτικής ρομποτικής ανήκει στο πλαίσιο της διδασκαλίας των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση και συνδυάζεται κυρίως με τη διδασκαλία του προγραμματισμού μέσω του μαθήματος της Πληροφορικής. Στα προηγούμενα χρόνια η διδασκαλία αυτή στο σχολείο είχε τη «θεωρητική» έννοια της εκμάθησης κάποιας «παραδοσιακής» γλώσσας προγραμματισμού (π.χ. “C”, “Pascal”, “Logo” κλπ), ενώ τα τελευταία χρόνια με την εισαγωγή των οπτικών γλωσσών προγραμματισμού (π.χ. Scratch), δόθηκε η δυνατότητα για την επέκταση της σχετικής διδασκαλίας και σε μικρότερες τάξεις του εκπαιδευτικού συστήματος. Ενώ δηλαδή, η εκμάθηση προγραμματισμού απευθυνόταν αρχικά στους μαθητές μεγαλύτερων ηλικιακών ομάδων εξαιτίας της «θεωρητικής» φύσης του, αργότερα με τις οπτικές πλέον γλώσσες προγραμματισμού έγινε προσφιλής και στις μικρότερες ηλικιακές ομάδες, διότι το αποτέλεσμα του προγραμματισμού είναι εύκολα ελέγξιμο. Ο προγραμματισμός έπειτα συνδυάστηκε με την εκπαιδευτική ρομποτική, στην εξέλιξη της οποίας κυρίαρχο ρόλο αποτελεί η εμφάνιση ειδικών πακέτων τα οποία συνδυάζουν το κατασκευαστικό υπόβαθρο των αντικειμένων (π.χ. τουβλάκια τύπου lego) με αισθητήρες, μονάδες επεξεργασίας, ενεργοποιητές (π.χ. κινητήρες) και φιλικά (οπτικά) λογισμικά, τα οποία συνεργάζονται αρμονικά για την δόμηση μίας ρομποτικής κατασκευής. Σε αυτό το πλαίσιο είναι ευνόητο πως ο προγραμματισμός παίρνει σάρκα και οστά για τους μαθητές αφού άμεσα μπορούν να ελέγξουν το αποτέλεσμα του προγραμματισμού τους και να επέμβουν διορθωτικά, αν χρειαστεί.

Στη σύγχρονη εκπαιδευτική κοινότητα η γοητεία της ρομποτικής έγκειται στη δυνατότητα που δίνει στους εκπαιδευόμενους να φτιάξουν ένα αντικείμενο (π.χ. τροχήλατο όχημα) και στη συνέχεια να το κατευθύνουν, παίρνοντας υπόψη παραμέτρους του περιβάλλοντος, χρησιμοποιώντας ένα εύχρηστο προγραμματιστικό περιβάλλον που είναι ιδιαίτερα εύχρηστο και προσφιλές στους μαθητές. Φυσικά ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι σχεδόν αναντικατάστατος αφού πρέπει να οργανώσει και να κατευθύνει την όλη διαδικασία έχοντας από πριν σχεδιάσει το μάθημά του. Δυστυχώς όμως, τις περισσότερες φορές υπάρχουν ανασταλτικοί παράγοντες για τον εκπαιδευτικό, όπως η κατάλληλη επιμόρφωση αλλά και η ανάλογη τεχνική υποστήριξη (εργαστήριο, υπολογιστές, kit ρομποτικής, σχέδια μαθήματος κλπ) (Αλιμήσης, 2009).

Σε ό,τι αφορά τους μαθητές και κυρίως τους αρχάριους, αυτό που φαίνεται να τους φοβίζει και να τους προβληματίζει είναι ο προγραμματισμός, που αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ρομποτικής, ως αντικείμενο διδασκαλίας. Οι παράγοντες στους οποίους έχει διαπιστωθεί (Κυριακού & Φαχαντίδης, 2012) ότι οφείλονται οι δυσκολίες αυτές είναι κυρίως η παραδοσιακή προσέγγιση της διδασκαλίας των αρχών του προγραμματισμού, όπως αυτές διδάσκονταν στο παρελθόν.

Τα τελευταία χρόνια (2016) ένα νέο εκπαιδευτικό μοντέλο έχει προταθεί από τους Ατματζίδου & Δημητριάδης (2016), το μοντέλο "ΣΠΠΑ+", ακρωνύμιο των λέξεων

Συνεργασία, Πρόβλημα, Παιχνίδι, και Άμιλλα/Ανταγωνισμός, ενώ το σύμβολο "+" αναφέρεται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων, όπως επίλυσης προβλήματος, μεταγνώσης, υπολογιστικής σκέψης, συνεργασίας, επικοινωνίας κ.α., με επιπρόσθετες υποστηρικτικές παρεμβάσεις του εκπαιδευτικού. Το μοντέλο αυτό αποτελεί ένα εργαλείο μάθησης που στοχεύει στην καλλιέργεια γενικών και ειδικών δεξιοτήτων των μαθητών που θα επιφέρει τα βέλτιστα αποτελέσματα μέσω της διδασκαλίας της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Στις ίδιες διαπιστώσεις καταλήγει και η Αβραμίδου (2016) καθώς επισημαίνει πως οι δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής συμβάλλουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της υπολογιστικής σκέψης.

Ο Μπάκας (2011), διερεύνησε κατά πόσο η ενασχόληση των μαθητών με ένα project ρομποτικής μπορεί να συμβάλει στην κατάκτηση μέρους των διδακτικών στόχων του μαθήματος «Στοιχεία προγραμματισμού σε γραφικό περιβάλλον» της Γ' τάξης του ΕΠΑΛ και γενικότερα στη διδασκαλία του προγραμματισμού στο Λύκειο και στο Γυμνάσιο. Το αποτέλεσμα ήταν θετικό ως προς την αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Μια προσέγγιση που αξιοποιεί την εκπαιδευτική ρομποτική σε συνδυασμό με τον οπτικό προγραμματισμό προτείνεται από τους Κυριακού & Φαχαντίδης (2012). Σε ένα project επίλυσης προβλημάτων με ένασμα το παιχνίδι χρησιμοποιήθηκε το πακέτο ρομποτικών κατασκευών Lego Mindstorms for Schools με σκοπό την εκμάθηση βασικών αρχών προγραμματισμού (και ειδικότερα των δομών επιλογής και επανάληψης). Συγκεκριμένα, οι δομές της επιλογής και της επανάληψης παρουσίαζαν δυσκολία ως προς την κατανόησή τους στους αρχάριους μαθητές κατά τη διδασκαλία του προγραμματισμού στην Γ' τάξη του Γυμνασίου. Διερευνήθηκε λοιπόν, η συμβολή της εκπαιδευτικής ρομποτικής και του οπτικού προγραμματισμού στην αντιμετώπιση των δυσκολιών αυτών. Τελικά, αποδείχθηκε πως οι ρομποτικές κατασκευές Lego Mindstorms, μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στη διδασκαλία του προγραμματισμού, καθώς με τη δομή ακολουθίας και τη χρήση των δομών επιλογής και επανάληψης οι μαθητές μπορούν να υλοποιήσουν σενάρια και συμπεριφορές σε μεγάλη ποικιλία, έχοντας κατακτήσει το μηχανισμό λειτουργίας τους.

3. Μεθοδολογία Έρευνας

Η παρούσα έρευνα πραγματεύεται ένα πολύ σημαντικό θέμα και επίκαιρο όσο ποτέ. Μέσω της σχετικής έρευνας επιδιώκεται ο εντοπισμός της ευχαρίστησης και της ικανοποίησης από τη συμμετοχή στην εκπαιδευτική ρομποτική, καθώς και της ευκολίας χρήσης και μάθησης της ρομποτικής (πρόκληση νέας εμπειρίας, το αίσθημα επίτευξης και προσέγγισης νέων στόχων, αναγνώριση του αποτελέσματος, καινοτομία, χαρά της μάθησης, συνεργασία στην ομάδα, παραγκωνισμός, ρόλοι).

Σύμφωνα με τους Bird και συν. (1999), δεν υπάρχουν συγκεκριμένοι κανόνες βάσει των οποίων πρέπει να επιλέγεται η μέθοδος για τη μελέτη ενός ερευνητικού

προβλήματος, καθώς καθεμία έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Εξηγούν, δε, ότι η επιλογή της ερευνητικής μεθόδου είναι συνάρτηση διαφόρων παραγόντων, όπως το αντικείμενο καθαυτό, οι υπάρχοντες πόροι, ο διαθέσιμος χρόνος, κ.λπ.

Στη συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιείται τεχνική τριγωνοποίησης. Χρησιμοποιώντας τεχνικές τριγωνοποίησης προσδοκούμε στην εγκυρότητα της έρευνας. Η τριγωνοποίηση εφαρμόζεται στις έρευνες στις οποίες συγκεντρώνονται δεδομένα με τη βοήθεια δύο ή και περισσότερων μεθόδων που αναφέρονται στην ίδια πτυχή του υπό εξέταση φαινομένου. Η σύγκριση των δεδομένων που θα συγκεντρωθούν από τις μεθόδους που θα χρησιμοποιηθούν, μας επιτρέπει να εξετάσουμε τη συντρέχουσα εγκυρότητα της έρευνας. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν συνήθως έρευνες στις οποίες χρησιμοποιούνται δύο ή και περισσότερες μέθοδοι οι οποίες στηρίζονται είτε μόνο στις αρχές της ποσοτικής έρευνας είτε μόνο στις αρχές της ποιοτικής έρευνας. Παρόλα αυτά αρκετές φορές γίνεται και συνδυασμός των παραπάνω.

Στην τριγωνοποίηση γίνεται η έρευνα με μια μέθοδο, συλλέγονται και επεξεργάζονται τα δεδομένα, απ' όπου βγαίνουν κάποια συμπεράσματα, τα οποία επιβεβαιώνονται ή καταρρίπτονται από τα αποτελέσματα μιας άλλης μεθόδου. Έτσι αν τα αποτελέσματα επιβεβαιωθούν θα έχουμε τα ίδια στοιχεία από δύο διαφορετικές πλευρές, πράγμα που αυξάνει κατά πολύ την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της εν λόγω έρευνας. Στη δική μας έρευνα η πρώτη μέθοδος είναι η χρήση ερωτηματολογίου ενώ η δεύτερη είναι η παρατήρηση.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το αντικείμενο της έρευνας είναι ο εντοπισμός της ευχαρίστησης και της ικανοποίησης από τη συμμετοχή, καθώς και της ευκολίας χρήσης της ρομποτικής η συλλογή των κατάλληλων πληροφοριών γίνεται μέσω αυτοσχέδιου εργαλείου (ερωτηματολογίου). Δεδομένου ότι τα στοιχεία που συγκεντρώνονται είναι ποσοτικά, ότι καθίσταται εφικτή η προσέγγιση των εκπαιδευόμενων μέσω των πιλοτικών προγραμμάτων που εφαρμόζονται, ότι είναι εφικτή η συλλογή δεδομένων από έναν επαρκή αριθμό εξ αυτών (δείγμα), και ότι ο διαθέσιμος χρόνος για τη διεξαγωγή της έρευνας και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της είναι σχετικά περιορισμένος, επιλέγεται η πρώτη μέθοδος της εν λόγω έρευνας να είναι περιγραφική, ποσοτική, δειγματοληπτική, βασική με προοπτική εφαρμογής των αποτελεσμάτων της και να υλοποιηθεί με εργαλείο κάποιο ερωτηματολόγιο. Η δεύτερη μέθοδος (συμμετοχική παρατήρηση) ακολουθεί το μοντέλο της ποιοτικής προσέγγισης, που επιτρέπει την ανακάλυψη σημασιών και την ερμηνεία καταστάσεων, γεγονότων, συμπεριφορών (Μακράκης, 2004).

Και στις δύο μεθόδους που εφαρμόστηκαν, χρησιμοποιήθηκε η πιλοτική εφαρμογή του εργαλείου. Για να δοκιμαστούν εγκαίρως ενδεχόμενες ατέλειες στην διατύπωση των ερωτήσεων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε οποιαδήποτε παρερμηνεία από τους ερωτηθέντες, έγινε δοκιμαστικός έλεγχος του ερωτηματολογίου σε πέντε εκπαιδευόμενους. Από τις παρατηρήσεις τους, έγιναν κάποιες μικρής έκτασης και ουσίας προσαρμογές και, υπολογίστηκε ο μέσος χρόνος για την συμπλήρωση του. Τα

σημαντικότερα προβλήματα πηγάζαν από το γεγονός ότι κάποιες ερωτήσεις δεν ήταν κατανοητές, γιατί χρησιμοποιούνταν εξειδικευμένη ορολογία που δεν γινόταν αντιληπτή από τη συγκεκριμένη ομάδα ατόμων. Τα αποτελέσματα της πιλοτικής εφαρμογής και οι τροποποιήσεις περιγράφονται στην ενότητα της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας. Στην μεθοδολογία της παρατήρησης η πιλοτική εφαρμογή της σχάρας παρατήρησης έγινε στα πρώτα μαθήματα των εκπαιδευομένων. Το βασικότερο πρόβλημα που παρουσιάστηκε ήταν το γεγονός ότι ο ερευνητής επειδή ήταν και ταυτόχρονα εκπαιδευτής της συγκεκριμένης ομάδας δεν προλάβαινε να σημειώσει όλες του τις παρατηρήσεις την ίδια χρονική στιγμή. Οι λεπτομέρειες και των αποτελεσμάτων και οι τροποποιήσεις που έγιναν αναφέρονται παρακάτω στην ενότητα της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας.

Το δείγμα διαμορφώθηκε με δειγματοληψία σκοπιμότητας. Το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από εκπαιδευόμενους που συμμετείχαν σε πρόγραμμα εκπαιδευτικής ρομποτικής για παιδιά πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Συμμετείχαν συνολικά στην έρευνα 120 άτομα που παρακολούθησαν το πρόγραμμα εκπαίδευσης σε ομάδες των 20 ατόμων. Τα ερωτηματολόγια μοιράστηκαν κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, τις ώρες διεξαγωγής των επιμορφωτικών σεμιναρίων.

Η μέθοδος της παρατήρησης εφαρμόστηκε στο τρίτο και έκτο τμήμα της δράσης που λάμβανε χώρα και απαρτίζονταν από 20 άτομα έκαστο. Από αυτά τα 20 άτομα επελέγησαν 5 για παρατήρηση.

Στην αρχή του ερωτηματολογίου γίνεται μία σύντομη αναφορά στη φύση της έρευνας και στον υπεύθυνο οργανισμό που τη στηρίζει καθώς επίσης σε θέματα εμπιστευτικότητας των πληροφοριών, αλλά και οδηγίες συμπλήρωσης. Η δομή του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει δύο ενότητες εκ των οποίων η πρώτη αναφέρεται στα γενικά στοιχεία των εκπαιδευομένων και η δεύτερη στις λεπτομέρειες συμμετοχής στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα της ρομποτικής.

Στις ερωτήσεις που αφορούν στα γενικά στοιχεία των εκπαιδευομένων, κρίθηκε σκόπιμο να ζητηθούν το φύλο, η ηλικία, η περιοχή κατοικίας και το μορφωτικό επίπεδο των γονέων, μιας και αποτελούν καθοριστικά στοιχεία για τα αποτελέσματα της έρευνας, ορίζοντας έτσι και τις ανεξάρτητες μεταβλητές της έρευνας. Στις ερωτήσεις της δεύτερης ενότητας αναφέρονται οι λεπτομέρειες της υλοποίησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Οι ερωτήσεις 6, 7 και 8 αναφέρονται στο αν έχουν Η/Υ στο σπίτι τους, πόσο συχνά τον χρησιμοποιούν και για πιο λόγο, οι ερωτήσεις 9, 10, 11 και 12 εξετάζουν την προηγούμενη γνώση και χρήση προγραμματισμού, ρομποτικής, αλγορίθμων και Lego συσκευών. Οι ερωτήσεις 14, 15, 16 και 17 ανιχνεύουν την επιθυμία συμμετοχής και πιθανούς ανασταλτικούς παράγοντες της λειτουργίας σε ομάδα καθώς και τα πιθανά προβλήματα που μπορούν να πηγάζουν από εκεί, ενώ οι ερωτήσεις 13, 18, 19, 28, 29 και 30 αναφέρονται στην ευχαρίστηση – ικανοποίηση που ένιωσαν οι συμμετέχοντες. Στις ερωτήσεις 20 και 21 γίνεται μια προσπάθεια για τον εντοπισμό της ευκολίας

χρήσης του λογισμικού, ενώ στην 22 για την ευκολία κατασκευής, μιας και οι βιωματικές τεχνικές είναι σημαντικός παράγοντας της έρευνας. Τέλος οι ερωτήσεις 23, 24, 25, 26 και 27 αναφέρονται στην ευκολία υλοποίησης των σεναρίων επίλυσης των προβλημάτων που τίθενται. Συνεπώς οι ερωτήσεις 20 έως και 27 θα μπορούσαμε να πούμε ότι ανήκουν στην κατηγορία ευκολία χρήσης και μάθησης. Οι παραπάνω ερωτήσεις είναι βασισμένες στο δομημένο ερωτηματολόγιο USE (Usefulness, Satisfaction, Ease of Use) που έχει προταθεί από τον Lund (2001) ως ένα εργαλείο κατηγοριοποίησης των απαντήσεων των χρηστών στις διαστάσεις της χρησιμότητας, ευκολίας χρήσης, ικανοποίησης και ευκολίας μάθησης (ease of learning).

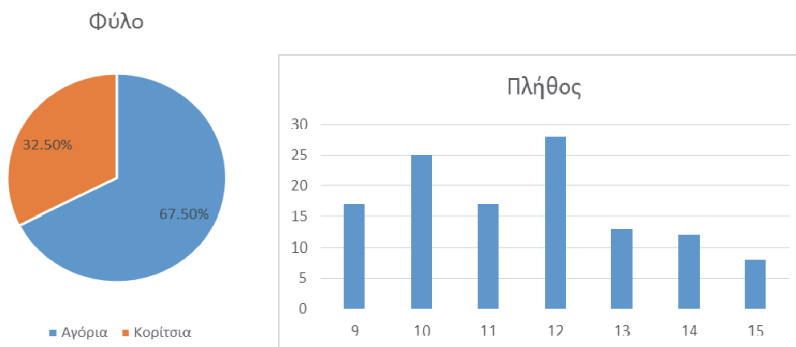
Η ομάδα που επιλέχθηκε για παρατήρηση ήταν το 3ο τμήμα που υλοποιούνταν κατά σειρά και απαρτιζόταν από 20 άτομα. Από τα 20 αυτά άτομα επιλέχθηκαν για παρατήρηση 6 συγκεκριμένα, 3 αγόρια και 3 κορίτσια από τρεις διαφορετικές ηλικιακές ομάδες. 2 (ένα αγόρι και ένα κορίτσι από ηλικία < 10), 2 (ένα αγόρι και ένα κορίτσι από ηλικία 10-12) και 2 (ένα αγόρι και ένα κορίτσι από ηλικία >12). Έτσι υπήρχε μια ομοιόμορφη κατανομή στο προς παρατήρηση δείγμα.

Ο παρατηρητής - ερευνητής εισήλθε στην ομάδα με την ιδιότητα του έμπειρου εκπαιδευτή και προσδιόρισε με αυτόν τον τρόπο το ρόλο του. Η δομή της παρατήρησης ήταν λεπτομερείς και συστηματική βάσει μιας σχετικής σχάρας παρατήρησης που αναπτύχθηκε. Η σχάρα αποτέλεσε ένα προσχεδιασμένο μοντέλο συγκεκριμένων σημείων τα οποία θα παρατηρούσαν και τα οποία θα καταγράφονταν. Ο σχεδιασμός της σχάρας παρατήρησης έγινε με βάση τους θεματικούς άξονες που είχαν εξ αρχής τεθεί και συγκεκριμένα με βάση το σκοπό και τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας. Οι βασικοί άξονες ήταν η λειτουργία σε ομάδα, η ευχαρίστηση και ικανοποίηση από τη συμμετοχή και η ευκολία χρήσης του λογισμικού και της κατασκευής.

4. Αποτελέσματα Έρευνας

Μετά την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, έγινε μία πρώτη επεξεργασία τους, όπου έγινε ένας αρχικός έλεγχος. Ακολούθησε η αρίθμηση τους, η κωδικοποίηση των απαντήσεων και καταχώρηση των δεδομένων σε συγκροτημένα ηλεκτρονικά αρχεία. Ακολούθησε η ηλεκτρονική επεξεργασία των δεδομένων και η στατιστική ανάλυση τους, που οδήγησε στα αντίστοιχα ευρήματα και στην εξαγωγή των συμπερασμάτων.

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν συνολικά 120 εκπαιδευόμενοι, εκ των οποίων οι 81 (ποσοστό 67.5%) ήταν αγόρια και οι 39 (ποσοστό 32.5%) ήταν κορίτσια. Ως προς τις ηλικίες το 35% ήταν κάτω των 11 ετών, περίπου το 48% ήταν μεταξύ 11 και 13 ετών και περίπου το 17% ήταν πάνω από 13 ετών (Διάγραμμα 1).



Διάγραμμα 1. Φύλο και ηλικίες συμμετεχόντων

Όπως προέκυψε από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων τα παιδιά είχαν χρησιμοποιήσει σε μεγάλο βαθμό στο παρελθόν Lego (M.O. 2.63), γνώριζαν τις έννοιες Ρομποτική (M.O. 3.06) και προγραμματισμό H/Y (M.O. 2.71), παρόλο που η αλγοριθμική λογική δεν τους ήταν και τόσο οικεία (M.O. 1.95). Ήταν ισχυρή η επιθυμία τους να συμμετάσχουν σε ένα τέτοιο πρόγραμμα (M.O. 3.67) και παρόλο που δεν γνωρίζανε εκ των προτέρων τους συμμετέχοντες και δεν είχαν ξανασυνεργαστεί στο παρελθόν μαζί τους (M.O. 2.13), δεν ένιωσαν καμία ηθική συστολή κατά τη διάρκεια της συμμετοχής (M.O. 1.26) και δεν ένιωσαν επίσης παραγκωνισμένοι στην ομάδα (M.O. 1.45).

Ένιωθαν μεγάλη χαρά (M.O. 3.58) κάθε φορά που εκτελούσαν μια δραστηριότητα και δεν φοβήθηκαν ποτέ (M.O. 1.68) για το αν θα ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις των μαθημάτων. Βρήκαν εύκολο το πρόγραμμα του H/Y (M.O. 3.16) και λειτουργικό για το προγραμματισμό του ρομπότ (M.O. 3.28). Επίσης η συναρμολόγηση (M.O. 3.27) και ο προγραμματισμός κίνησης ήταν εύκολα (M.O. 3.1). Παρατηρήθηκε ότι αρκετές φορές γίνονταν λάθη (M.O. 2.74) τα οποία όμως διορθώνονταν εύκολα (M.O. 2.95) χωρίς την παρέμβαση του εκπαιδευτή. Η χρήση των αισθητήρων προβλημάτιζε λιγάκι (M.O. 2.17), όμως στην εκτέλεση ασκήσεων με την χρήση τους φάνηκε η ευκολία χρήσης τους (M.O. 3.05). Τέλος δεν αισθάνθηκαν καθόλου κούραση (N.O. 1.76) ενώ συνολικά άρεσε το πρόγραμμα εκπαίδευσης (3.69) και θα το συστήνανε άνετα σε κάποιον φίλο τους (M.O. 3.43).

Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της παρατήρησης μέσω τις αποτύπωσης των εκτιμήσεων του παρατηρητή στην σχετική σχάρα παρατήρησης προκύπτει ότι όσο αφορά στην προηγούμενη γνώση σε βασικές αρχές ρομποτικής η μέση τιμή κυμαίνεται μεταξύ 2.33 και 2.66 και η ευκολία χρήσης των προγραμμάτων στο 3.16 και 3.66. Η επιθυμία συμμετοχής έδειξε ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό στη συμμετοχή στην ομάδα (M.O. 3.5) αντιλαμβανόμενοι πλήρως (M.O. 3.5) το ρόλο τους. Έδειξαν ικανοποιημένοι από τη συμμετοχή (M.O. 3.66) και ερχόταν με μεγάλη όρεξη και ανυπομονησία στο μάθημα (M.O. 3.66). Επίσης στην ευκολία χρήσης υλικού και λογισμικού οι μέσοι όροι είναι πολύ υψηλοί και κυμαίνονται μεταξύ 3.5 και 3.83,

καθώς επίσης και στην ευκολία υλοποίησης των σεναρίων. Συνεπώς τα αποτελέσματα της παρατήρησης υποστηρίζουν πλήρως τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων.

5. Συμπεράσματα

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα της έρευνας των ερωτηματολογίων που επαληθεύονται και από την παρατήρηση, οι συμμετέχοντες, παρόλο που δεν είχαν συνεργαστεί στο παρελθόν μεταξύ τους, δεν αισθάνθηκαν καμία ηθική συστολή κατά τη διάρκεια της συμμετοχής τους στο πρόγραμμα και δεν αισθάνονταν παραγκωνισμένοι μέσα στην ομάδα τους. Η επιθυμία τους να συμμετάσχουν σε ένα τέτοιο πρόγραμμα ήταν ισχυρή και το σεμινάριο τους ικανοποίησε. Αυτό ήταν ξεκάθαρο στον ενθουσιασμό που έδειξαν για το σεμινάριο και στο άγχος τους για την επιτυχή υλοποίηση των αποστολών τους, χωρίς να αφήνουν χώρο για διαμάχες. Αυτή η ικανοποίηση από τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα τονίζεται επίσης από το ζήτημα της πρόθεσης τους να προτείνουν το πρόγραμμα σε έναν φίλο. Συγκεκριμένα, η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων το προτείνουν ανεπιφύλακτα σε κάποιο οικείο τους πρόσωπο. Συνεπώς μεταξύ των άλλων, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η καινοτομία που προσφέρει η τεχνολογία μπορεί να είναι στενά συνδεδεμένη με τους νέους που γοητεύονται από τις εξελίξεις της. Είναι προφανές ότι απαιτείται η εισαγωγή νέων μεθόδων διδασκαλίας που εκμεταλλεύονται αυτή την εξοικείωση των παιδιών με την τεχνολογία. Η μάθηση συνήθως γίνεται αντιληπτή ως η απόκτηση της γνώσης μέσω της οικειοποίησης του πνευματικού περιεχομένου.

Αναφορές

Bird, M., Hammersley, M., Gomm, R. & Woods, P, (1999). Σχέδιο Έρευνας. Στο: *Εγχειρίδιο Μελέτης για τη ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ «Εκπαιδευτική Έρευνα στην Πράξη»*. Μετάφραση Φράγκου Ε., ΕΑΠ.

Cohen, E (1994). Restructuring the Classroom: Conditions for productive Small Groups. *In Review of Educational Research*. Vol. 1, pp 1-135

Qin, Z, Johnson D, Johnson,R., (1995) Cooperative Versus Competitive Efforts and Problem Solving. *In Review of Educational Research*, Vol. 65, pp 129-143.

Lund, A., (2001), “Measuring usability with the USE questionnaire”, *Usability and User Experience Newsletter*, STC Usability SIG, vol.8, no.2, pp.1-4.

Maller, J. (1929). Cooperation and competition: An experimental study to motination. New York: Teachers College, Columbia University

Stodolsky, S. (1984). Frameworks for studying instructional processes in peer work-groups. In P. Peterson, L. Wilkinson, & M. Hallinan (Eds.), *The social context of instruction: Group organization*

Vygotsky, L.S. (1981). The Genesis of Higher Mental Functions. In V. Wertsch (ed). *The concept of activity in Soviet Psychology*. Armonk, New York: Sharp

Αβραμίδου, Μ. (2016). *Εκπαιδευτική Ρομποτική και ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης: ο ρόλος του φύλου στη σύνθεση των ομάδων*. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Πληροφορικής, Θεσσαλονίκη.

Αλιμήσης, Δ. (2009). Το προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms ως εργαλείο. *4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Της Πληροφορικής*. Πάτρα: ΑΣΠΑΙΤΕ.

Ατματζίδου, Σ. & Δημητριάδης, Σ. (2016). Σχεδίαση και εφαρμογή εκπαιδευτικού πλαισίου δραστηριοτήτων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής. *8ο Πανελλήνιο Συνέδριο: «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Ιωάννινα, 23-25 Σεπτεμβρίου 2016. Ιωάννινα, 89-96.

Κυριακού, Γ. & Φαχαντίδης, Ν. (2012). Διδακτική της Πληροφορικής με εφαρμογές Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, βασισμένης στην Επικοινωνιακή θεωρία. *6ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Φλώρινα, 20-22 Απριλίου 2012. Φλώρινα, 247-262.

Μακράκης, Β. (2004). Διδακτική της τεχνολογίας της πληροφορίας και της επικοινωνίας: από την εργαλειοποίηση και συμμόρφωση στη χειραφέτηση και αλλαγή, *4ο Συνέδριο ΕΤΠΕ*, 29/09-3/10/2004, Παν/μιο Αθηνών.

Μπάκας, Ι. (2011). *Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Τεχνική Εκπαίδευση με τη μέθοδο Project. Χρήση των Lego Mindstorms στη διδασκαλία του προγραμματισμού*. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πειραιάς.

Abstract

This work seeks to identify the pleasure and satisfaction of participating in educational robotics, as well as the ease of use and learning of robotics through a program of educational robotics implemented in children aged 9 to 15 years. 120 children participated and showed that the participants were satisfied with their participation in the program and did not feel tired or bored. It is also clear from research that through educational robotics children can learn to work more effectively together and teach the basics of computer science, mathematics, geometry, physics, engineering and general engineering can be more effective when they are not in the conventional form of education but in the form of a game.

Keywords: Usability, Easy of use, Satisfaction, Educational Robotics