

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική στην υποστήριξη Ομαδοσυνεργατικών Δραστηριοτήτων μαθητών Π/θμιας Εκπαίδευσης

Φ. Κυριακίδη¹, Χ. Ταραπέρας¹, Α. Καρατράντου¹, Χ. Παναγιωτακόπουλος²

¹ Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε. Παράρτημα ΠΑΤΡΑΣ
fofokir@yahoo.gr, taraperas@yahoo.gr, a.karatrantou@eap.gr

² Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστημίου Πατρών
cranag@upatras.gr

Περίληψη

Η ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας των μαθητών, ιδιαίτερα μικρής ηλικίας, αποτελεί σήμερα βασικό εκπαιδευτικό σκοπό, επιδιώκοντας μέσα από την εργασία σε ομάδες να καλλιεργήσουν δεξιότητες κοινωνικοποίησης, επικοινωνίας, έκφρασης, επιχειρηματολογίας, οργάνωσης της σκέψης και της εργασίας τους. Η αξιοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που συνδυάζουν τεχνικές επίλυσης προβλήματος με δραστηριότητες συνεργατικής μάθησης, κερδίζουν όλο και περισσότερο έδαφος στη σχολική πραγματικότητα. Ταυτόχρονα, η εκπαιδευτική ρομποτική έχει κάνει την είσοδό της σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης (Α/θμια, Β/θμια, Γ/θμια) προσφέροντας δραστηριότητες που βασίζονται και υπηρετούν στις αρχές της οικοδόμησης της γνώσης. Σκοπό της παρούσας εργασίας αποτελεί η διερεύνηση του ρόλου της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην υποστήριξη ομαδοσυνεργατικών δραστηριοτήτων μαθητών Α/θμιας εκπαίδευσης. Στα πλαίσια της εργασίας, μαθητές της Δ' τάξης Δημοτικού σχολείου, κλήθηκαν να συνεργαστούν για να σχεδιάσουν, να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν μια ρομποτική κατασκευή με το εκπαιδευτικό πακέτο Lego NXT. Από την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από την παρατήρηση της εργασίας των μαθητών, από τις καταγραφές των πλεγμάτων παρατήρησης των ομάδων και των μελών τους, από τις ηχογραφημένες συζητήσεις τους και την αξιολόγηση της δραστηριότητας από τους ίδιους τους μαθητές, προέκυψαν στοιχεία για την ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων συνεργασίας κατά την εργασία τους, προκειμένου να επιτευχθεί ένας κοινός στόχος (επίλυση κοινού προβλήματος).

Λέξεις Κλειδιά: Εκπαιδευτική Ρομποτική, Ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες

1. Εισαγωγή

Οι απαιτήσεις προσαρμογής στο σύγχρονο κοινωνικό αλλά και εργασιακό περιβάλλον, επιβάλλουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης και αυτενέργειας. Η ανάληψη πρωτοβουλιών, η συνεργασία, ο διαμοιρασμός γνώσης και εμπειρίας μεταξύ των μελών μιας ομάδας, ο αμοιβαίος σεβασμός, η αλληλεγγύη και η ανάληψη προσωπικής και συλλογικής ευθύνης, αποτελούν απαραίτητες ικανότητες που οι μαθητές, από μικρή ηλικία, καλούνται να εξασκήσουν. Ταυτόχρονα, οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αποτελούν δομική συνιστώσα της σύγχρονης κοινωνίας και έχουν επηρεάσει καθοριστικά κάθε πτυχή της καθημερινότητας του πολίτη στους τομείς της διοίκησης, της οικονομίας, της

εργασίας, της εκπαίδευσης, του πολιτισμού και της ψυχαγωγίας. Γενικό σκοπό των Νέων Πιλοτικών Προγραμμάτων Σπουδών (ΝΠΣ) αποτελεί η αναγκαιότητα όλοι οι μαθητές να έχουν τις ευκαιρίες να αναπτύξουν τουλάχιστον βασικές ικανότητες (competences – γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις) που σχετίζονται με τις ΤΠΕ και την υπολογιστική σκέψη με σκοπό την προετοιμασία τους για την κοινωνία της Πληροφορίας και της Γνώσης. Οι αρχές των ΝΠΣ περιλαμβάνουν την ανάπτυξη του γραμματισμού στις ΤΠΕ και την εισαγωγή στην υπολογιστική σκέψη μέσα από δραστηριότητες σε αυθεντικά περιβάλλοντα εφαρμογής με την υποστήριξη σύγχρονων μαθησιακών προσεγγίσεων (Π.Σ. για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Δημοτικό, Οδηγός για τον εκπαιδευτικό, 2011).

Στόχος αυτής της εργασίας είναι η διερεύνηση της υποστήριξης ομαδοσυνεργατικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε μαθητές Δημοτικού σχολείου.

2. Εκπαιδευτική Ρομποτική

Η εκπαιδευτική ρομποτική αξιοποιεί την κατασκευή και τον προγραμματισμό μικρών κατασκευών (ρομπότ) από μαθητές μέσα σε συγκεκριμένο κάθε φορά διαθεματικό εκπαιδευτικό πλαίσιο για την επίτευξη μαθησιακών στόχων. Για την αξιοποίηση της ρομποτικής στην εκπαίδευση έχουν αναπτυχτεί και εφαρμοστεί πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις (Denis & Baron, 1993; Karatrantou & Panagiotakopoulos, 2011). Οι δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής αξιοποιούν τους υπολογιστές για συλλογή και ανάλυση δεδομένων, μελέτη και έλεγχο φυσικών διαδικασιών και προγραμματισμό λειτουργιών κατασκευών με σκοπό την καλλιέργεια στους μαθητές δεξιοτήτων όπως η συνεργατικότητα, η κριτική σκέψη, η επιστημονική παρατήρηση, αλλά και την πρόσβαση σε επιστημονική γνώση και την τεχνολογία. Οι εκπαιδευτικές στρατηγικές που αξιοποιούνται στις δραστηριότητες αυτές βασίζονται κυρίως στις θεωρίες οικοδόμησης της γνώσης (Piaget, 1974) και στην κατασκευαστική θεώρηση της από τον Papert (Papert, 1993) σύμφωνα με τις οποίες οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά και κατασκευάζουν μόνοι τους τη γνώση μέσα από δραστηριότητες που έχουν νόημα για τους ίδιους.

3. Ομαδοσυνεργατικότητα

Η ομαδικότητα συνδέεται με την κοινωνικοποίηση, στην οποία στοχεύει το σχολείο, και θεωρείται ιδανικό πλαίσιο μάθησης και ανάπτυξης του ατόμου σε ολοκληρωμένο και αυτόνομο πρόσωπο. Έτσι, ενώ τα προγράμματα της εξατομικευμένης διδασκαλίας αντιμετώπιζαν το μαθητή ως μονάδα, καταλύοντας συχνά την κοινωνική δομή της τάξης, τα ομαδοσυνεργατικά προγράμματα επιχειρούν να εκπαιδεύσουν το μαθητή μέσα από διαπροσωπική συνεργασία και αντιπαράθεση. Η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση έχει πολλά και ποικίλα οφέλη, καθώς εμπλέκει τους μαθητές περισσότερο ενεργά στη διαδικασία μάθησης και μπορεί να

συμβάλλει στην ανάπτυξη της αυτογνωσίας και της αυτοκριτικής. Αναδεικνύει τις αδυναμίες των μαθητών και συμβάλλει στην άμβλυνσή τους. Αναπτύσσει τη συνεργασία, τον αμοιβαίο σεβασμό, την αλληλεγγύη, την αλληλοβοήθεια και την ανάληψη προσωπικής και συλλογικής ευθύνη (Ματσαγγούρας, 1999).

Ταυτόχρονα, η ομαδοσυνεργατικότητα διευκολύνει το διαμοιρασμό και τη διασπορά της γνώσης και της εμπειρίας μεταξύ των μελών μιας ομάδας και ασκεί την κριτική τους ικανότητα. Καλλιεργούνται πολλαπλές προσεγγίσεις για την επίλυση ενός προβλήματος, διότι υπάρχει ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των μελών της ομάδας. Μέσω της δυνατότητας διαφορετικής ερμηνείας των δεδομένων του προβλήματος επινοούνται από τα μέλη της ομάδας διάφορες στρατηγικές για την αντιμετώπιση του. Οι μαθητές χρησιμοποιούν επιχειρήματα, με τα οποία πρέπει να πείσουν τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας, εξασκούνται στο να θέτουν ερωτήσεις, να αναζητούν ακριβείς λεπτομέρειες, να εκτιμούν, να υποθέτουν και να προβλέπουν (Ματσαγγούρας, 1999; Denis, 2011; Gros, 2000).

4. Lego Mindstorms

Η εκπαιδευτική ρομποτική στα ελληνικά σχολεία βρίσκει τη έκφρασή της μέσα από τα εκπαιδευτικά πακέτα Lego Mindstorms. Τα πακέτα “Lego Mindstorms” έχουν μια ιστορία σχεδόν 15 ετών. Είναι το αποτέλεσμα μιας συνεργασίας μεταξύ της εταιρίας “Lego” και του ιδρύματος τεχνολογίας της Μασαχουσέτης (MIT) και δίνει την ευκαιρία σε μικρούς και μεγάλους να σχεδιάσουν και να προγραμματίσουν πραγματικά ρομπότ που κινούνται και ενεργούν μόνα τους. Ο προγραμματισμός των ρομποτικών κατασκευών επιτυγχάνεται μ’ ένα εύχρηστο λογισμικό που βασίζεται σε χρήση εικονιδίων για την ανάπτυξη προγραμμάτων. Υπάρχει μεγάλο πλήθος ερευνών, κυρίως πιλοτικών, στην ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία με θέμα την αξιοποίηση των Lego Mindstorms στην εκπαιδευτική πράξη, μέσα από δραστηριότητες ομαδικής εργασίας μαθητών κυρίως πάνω σε σχέδια έρευνας (μέθοδος project) (Karatrantou & Panagiotakopoulos, 2011; Lindh & Holgersson 2007; Bravo et al. 2005).

5. Μεθοδολογία

Η εκπαιδευτική δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε στο 42ο Δημοτικό σχολείο Πάτρας και σε αυτή συμμετείχαν 12 μαθητές της Δ’ τάξης οι οποίοι εργάστηκαν σε τρεις (3) ομάδες των τεσσάρων (4) μαθητών, από τους οποίους οι επτά (7) ήταν αγόρια και οι πέντε (5) κορίτσια. Η δραστηριότητα έλαβε χώρα στα πλαίσια των ωρών της ευέλικτης ζώνης. Οι περισσότεροι μαθητές διέθεταν μέτριες γνώσεις πάνω στη χρήση των υπολογιστών. Οι μαθητές δούλεψαν πάνω στις επιμέρους δραστηριότητες σε τρεις 2ωρες συναντήσεις.

Στο δίωρο της πρώτης συνάντησης πραγματοποιήθηκε η εξοικείωση των μαθητών με τα υλικά του πακέτου LEGO Minstroms και του λογισμικού προγραμματισμού NXT 2.0 Programming. Στη δεύτερη και τρίτη συνάντηση οι μαθητές εργάστηκαν στην κύρια εκπαιδευτική δραστηριότητα. Η εργασία των μαθητών σε κάθε συνάντηση βασίστηκε πάνω σε ειδικά διαμορφωμένα φύλλα εργασίας, τα φύλλα ‘αποστολών’. Στα φύλλα αυτά υπήρχε η περιγραφή της κάθε δραστηριότητας και χώρος στον οποίο οι μαθητές σημείωναν όλες τις σκέψεις και τις προσπάθειες που έκαναν μέχρι να καταλήξουν στην επίλυση του προβλήματος κάθε φορά.

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν πέντε μέθοδοι: *α.* παρατήρηση από δύο εκπαιδευτικούς και προσωπικές σημειώσεις, *β.* ηχογράφηση των συζητήσεων των ομάδων των μαθητών, *γ.* συμπλήρωση πλέγματος αξιολόγησης ομάδας, *δ.* συμπλήρωση πλέγματος αξιολόγησης μελών ομάδας και *ε.* σύντομη ημιδομημένη συνέντευξη, ανά ομάδα μαθητών μετά το τέλος της δραστηριότητας. Κατά τη συνέντευξη οι μαθητές ερωτήθηκαν για την γνώμη και το ενδιαφέρον τους σχετικά με τις δραστηριότητες που υλοποίησαν και για τις δυσκολίες που συνάντησαν κατά την διάρκεια της εργασίας τους. Οι εκπαιδευτικοί σε όλη τη διάρκεια των επιμέρους δραστηριοτήτων παρατηρούσαν και επενέβαιναν με διακριτικό και συμβουλευτικό τρόπο όταν οι μαθητές χρειάζονταν βοήθεια.

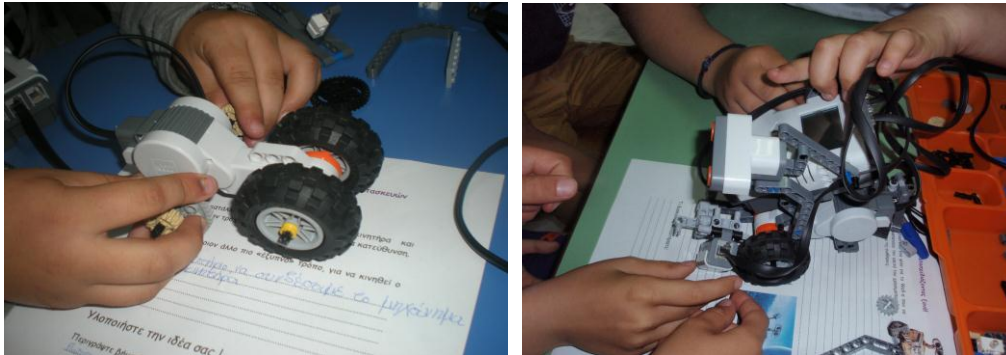
5.1 Η Εκπαιδευτική δραστηριότητα

Για να εξάψουμε τη δημιουργική φαντασία των μαθητών, σχεδιάστηκε σενάριο εργασίας, σύμφωνα με το οποίο, στόχος των μαθητών ήταν η δημιουργία ενός φίλου του Wall-e (ενός αγαπημένου στα παιδιά ρομπότ από τον κόσμο των κινουμένων σχεδίων), που θα λειτουργεί σύμφωνα με οδηγίες που θα δίνουν τα ίδια τα παιδιά.

Σε αυτό το πνεύμα οι μαθητές κλήθηκαν, μέσα από διαδοχικά “φύλλα αποστολών” να φανταστούν τον τρόπο επίλυσης διαδοχικών προβλημάτων, να θέσουν σε λειτουργία διάφορες επιμέρους δεξιότητες ενός ρομπότ, και τελικά να συνθέσουν το φίλο του Wall-e! Τα “φύλλα αποστολών” (φύλλα εργασίας) δημιουργήθηκαν με τρόπο ώστε οι μαθητές να εξοικειώνονται με το εκπαιδευτικό υλικό και να χτίζουν βήμα προς βήμα τη γνώση. Με σταθερό ρυθμό δίδονταν όλο και περισσότερα στοιχεία για το προγραμματιστικό περιβάλλον του Lego Mindstorms NXT με σκοπό να αναδειχθούν κάποιες από τις πιο βασικές δυνατότητες του (Εικόνα 1).

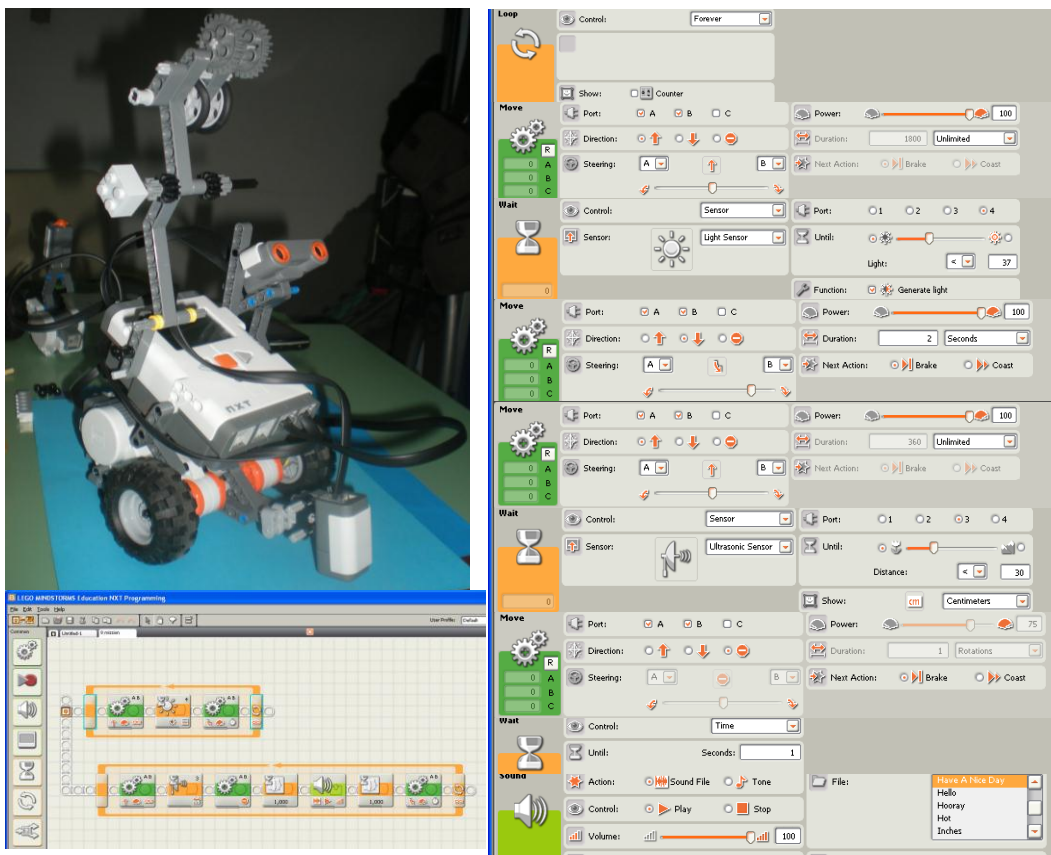
Τα φύλλα εργασίας αποτελούνταν από δύο αρχικά φύλλα με εφαρμογές για εξοικείωση με το υλικό και το λογισμικό και ακολούθησαν οκτώ αποστολές, όπου η τελευταία κορύφωσε την αυτενέργεια των μαθητών (Εικόνα 2).

Για να δημιουργηθεί ευχάριστο κλίμα κατά τη διάρκεια της εργασίας των μαθητών, τέθηκαν ελκυστικοί τίτλοι στην αρχή κάθε φύλλου εργασίας; “*Κάντε το όχημά σας να πηγαίνει ...με 100!*”, “*Κάντε το όχημα σας να στρίβει και να μιλά!*”, “*Και τώρα ...αυτοσχεδιάστε!*”, “*Το ρομποτάκι αισθάνεται...!*”



Εικόνα 1: Στάδια κατανόησης και αυτενέργειας των μαθητών κατά τη διαδικασία υλοποίησης των «αποστολών».

Τέλος, με το χαρακτηρισμό “φύλλα αποστολών” στα φύλλα εργασίας, επιδιώχτηκε να δοθεί στη δραστηριότητα ένας χαρακτήρας παιγνιώδης για τα παιδιά. Η αντιμετώπιση της διαδικασίας στα πλαίσια ενός παιχνιδιού και όχι ενός μαθήματος, ίσως βοηθούσε στη δημιουργία ενός επιπλέον κινήτρου για την ενεργό εμπλοκή τους μ’ αυτήν (Panagiotakopoulos, 2011).



Εικόνα 2: Πάνω, ο φίλος του Wall-e όπως τον φαντάστηκαν τα μέλη της ομάδας, και το πρόγραμμα στο NXT Programming – Δεξιά, φαίνονται μερικές παράμετροι του προγράμματος.

6. Ευρήματα – Συζήτηση

6.1 Ευρήματα από την αξιολόγηση των ομάδων

Με βάση δεδομένα από την παρατήρηση των εκπαιδευτικών, τις ηχογραφημένες συζητήσεις των μαθητών και τα καταγεγραμμένα στο πλέγμα αξιολόγησης ομάδας, διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα:

Κατά τη διάρκεια της ομαδοσυνεργατικής διαδικασίας παρατηρήθηκαν διακυμάνσεις στη δυναμική της ομάδας, που οφείλονταν τόσο στο βαθμό εξοικείωσης και εμπλοκής των μαθητών στο θέμα, όσο και σε εξωτερικούς παράγοντες.

Στην πρώτη συνάντηση, τα μέλη της ομάδας αναζήτησαν τους ρόλους τους. Δεδομένου ότι ως συμμαθητές γνωρίζονταν καλά μεταξύ τους, δε χρειάστηκαν ιδιαίτερο χρόνο για να αρχίσουν να μοιράζονται τις ιδέες τους και να συνεργάζονται αρμονικά, στοιχεία που υπήρξαν σε ικανοποιητικό μάλιστα βαθμό. Άκουγαν και σέβονταν ο ένας τον άλλο, χωρίς να αποφευχθούν ωστόσο, και ορισμένα επικριτικά σχόλια μεταξύ τους. Σκιαγραφήθηκαν έτσι οι πρώτες ηγετικές φυσιογνωμίες και διαφάνηκαν τα πιο ενθουσιώδη και τα λιγότερο ενεργά μέλη της κάθε ομάδας. Τα παιδιά ήταν αρκετά προσηλωμένα στην “εξερεύνηση” του νέου αντικειμένου, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει σχεδόν καθόλου διάλογος μεταξύ τους, είτε για θέματα σχετικά με την εργασία, είτε για άσχετα με αυτή. Έτσι δεν παρατηρήθηκαν καθόλου εντάσεις ή άσκοπες μετακινήσεις μαθητών. Τα φαινόμενα αταξίας ήταν λιγοστά και στα αναμενόμενα, φυσιολογικά πλαίσια. Οι μαθητές ζήτησαν αρκετά συχνά τη βοήθειά των εκπαιδευτικών προκειμένου να υπερπηδήσουν εμπόδια που εμφανίστηκαν κατά την πορεία της διαδικασίας. Έλαβαν σχετικά εύκολα αποφάσεις και εξέφρασαν πρωτότυπους προβληματισμούς, ενώ αξιοσημείωτο είναι πως παρέθεσαν πολλές καινοτόμες ιδέες και δράσεις.

Στη δεύτερη και τρίτη συνάντηση, οι μαθητές είχαν εξοικειωθεί με το πακέτο Lego NXT και το χειρισμό του, οι προγραμματιστικές δυνατότητες των παιδιών ήταν αρκετές και τα προβλήματα που κλήθηκαν να αντιμετωπίσουν, πιο σύνθετα. Οι δραστηριότητες ήταν όλο και πιο ενδιαφέρουσες γι’ αυτούς και οι μαθητές αδημονούσαν να φτάσουν στην επίτευξη του τελικού στόχου της εργασίας τους, “τη δημιουργία του φίλου του Wall-e”. Τα παιδιά στη φάση αυτή έδρασαν πιο οργανωμένα. Μοιράστηκαν τις ιδέες τους και συμμετείχαν πολύ πιο ενεργά στις διαδικασίες. Έγινε καταμερισμός εργασιών στα μέλη της ομάδας, κάτι που γινόταν βέβαια ως ένα βαθμό και στις προηγούμενες συναντήσεις. Το διαφορετικό που είχαμε αυτή τη φορά ήταν η δημιουργία υποομάδων. Οι αρχηγοί της ομάδας είχαν προσαρτήσει με το μέρος τους τα μέλη που έδειχναν να έχουν σχετικές προτιμήσεις και παρόμοιο τρόπο εργασίας με αυτούς. Συνεργάστηκαν πιο άμεσα και πολύ αρμονικά μεταξύ τους με σκοπό να υλοποιήσουν τις ιδιαίτερα καινοτόμες ιδέες που προέκυπταν κατά τη διαδικασία. Στο επίπεδο αυτό βέβαια δε έλλειπαν και εντάσεις αλλά και διαπληκτισμοί μεταξύ των υποομάδων, που ξεπεράστηκαν βέβαια γρήγορα και δε διέσπασαν την ενότητα του

συνόλου. Οι μαθητές εξέφρασαν πρωτότυπους προβληματισμούς και ζήτησαν τη βοήθειά μας για να ξεπεράσουν τις δυσκολίες που προέκυψαν στην πορεία για την επίτευξη του στόχου. Όσο πλησίαζαν στο τελικό αποτέλεσμα ενθουσιάζονταν, ιδίως όταν έφτασε η στιγμή της επιτυχούς ολοκλήρωσης της εφαρμογής, όπου επετεύχθη και η δικαίωση των προσπαθειών τους.

6.2 Ευρήματα από την αξιολόγηση των μελών των ομάδων

Δεδομένα από την παρατήρηση των εκπαιδευτικών, τις ηχογραφημένες συζητήσεις των μαθητών και τα καταγεγραμμένα στο πλέγμα αξιολόγησης μελών της ομάδας, έδωσαν τα ακόλουθα:

Βασικό γνώρισμα των ομάδων, ήταν η ανομοιογένειά τους ως προς τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των παιδιών. Τόσο οι χαρακτήρες τους, τα ενδιαφέροντα και οι προτιμήσεις τους, όσο και η στάση τους απέναντι στην εκπαιδευτική δραστηριότητα που συμμετείχαν διέφεραν σε πολύ μεγάλο βαθμό. Από την πρώτη στιγμή διακρίθηκαν σε όλες τις ομάδες ηγετικές φυσιογνωμίες, παιδιά με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην κατασκευή ή τον προγραμματισμό, χαρκτηρές ιδιαίτερα δραστήριοι – ενθουσιώδεις ή πιο διστακτικοί – ανενεργοί.

Συγκεκριμένα, διακρίναμε τύπους μαθητών, που από την πρώτη στιγμή “έκλεψαν την παράσταση”. Πολύ ζωνθοί, δραστήριοι, με μεγάλο ενδιαφέρον για τις κατασκευές. Συνέδεαν συνεχώς με ευρηματικούς τρόπους τα εξαρτήματα του κατασκευαστικού πακέτου, δημιουργώντας πρωτότυπες συνθέσεις, όχι απαραίτητα συναφείς με το αντικείμενο που πραγματευόταν η εργασία μας. Συχνά μπορεί να παρασύρονταν από τον ενθουσιασμό τους και ξέφευγαν από το θέμα. Έχοντας έντονα ηγετικές τάσεις, άλλοτε υποστήριζαν και ενθάρρυναν τα μέλη τη ομάδας για συμμετοχή προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της εργασίας, και άλλοτε κατέκριναν κάποιους προκειμένου να υλοποιήσουν τις ιδέες τους. Κατά τις φάσεις του προγραμματισμού του ρομπότ και των δοκιμών που ακολουθούσαν, είχαν συνήθως πρωτότυπες ιδέες και συμμετείχαν με ενθουσιασμό στα στάδια των δοκιμών. Σε όλες τις συναντήσεις, η παρουσία τους στην ομάδα ήταν σταθερά έντονη.

Διακρίθηκαν μαθητές που έδειξαν μεγαλύτερο ζήλο στον προγραμματισμό των κατασκευών. Τα παιδιά αυτά συνήθως υπέβαλλαν εύστοχες ερωτήσεις που βοηθούσαν στην υλοποίηση των δραστηριοτήτων και προσπάθησαν να συνδυάσουν τις ιδέες και άλλων μελών προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος κάθε φορά. Συνήθως ασχολούνταν με τη συμπλήρωση των φύλλων εργασίας, και εξελίσσονταν σιγά – σιγά πιο ενεργά μέλη της ομάδας.

Διακρίθηκε, επίσης, ο τύπος μαθητή, ο οποίος έδειχνε ενδιαφέρον για ποικίλα θέματα κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Υπέβαλλε ερωτήσεις προκειμένου να προσεγγίσει το θέμα και από την πρώτη συνάντηση υποστήριζε τις ενέργειες μελών της ομάδας δημιουργώντας θετικό κλίμα στην τάξη. Ασχολήθηκε κυρίως με τα “διαδικαστικά” τμήματα της εφαρμογής, όπως η συμπλήρωση των φύλλων εργασίας. Σταδιακά όμως,

άρχισε να εμπλέκεται τόσο στη δημιουργία του προγράμματος, όσο και στη διαδικασία των δοκιμών που επιτελέστηκαν σε κάθε στάδιο. Σιγά-σιγά ένωθε πιο άνετα, και αναγνωρίζοντας τις δυνατότητές του, συμμετείχε ενεργά όλο και περισσότερο, ισχυροποιώντας το ρόλο του στην ομάδα.

Παρατηρήθηκε, επίσης και η δράση παιδιού που ήταν πιο παραγκωνισμένο, τουλάχιστον στην αρχή. Στις δύο πρώτες συναντήσεις ο ρόλος του περιορίστηκε στη διατύπωση ερωτήσεων πληροφόρησης, ενώ παράλληλα έδειχνε προθυμία για ενεργό συμμετοχή στη δημιουργία του προγράμματος. Εξοικειώθηκε σταδιακά στο περιβάλλον του εκπαιδευτικού λογισμικού. Στην τρίτη συνάντηση είχε βρει τη θέση του στην ομάδα. Ανέλαβε πιο ενεργό δράση, κατέθεσε νέες ιδέες, ζήτησε διευκρινίσεις και αποδείξεις. Έλαβε μέρος επίσης, τόσο στην κατασκευή όσο και στη δημιουργία του προγράμματος, παρείχε σε όλους τη βοήθεια που του ζήτησαν και συνέβαλε στη δημιουργία θετικού κλίματος στην ομάδα. Προτίμησε, ωστόσο, στο στάδιο της κατασκευής να δημιουργήσει τα δικά του εξαρτήματα, που σκόπευε να προσαρτήσει στη συνέχεια στο ρομπότ, χωρίς να ασχοληθεί άμεσα με τις σταδιακές τροποποιήσεις αυτού.

6.3 Ευρήματα από την αξιολόγηση της δραστηριότητας

Ένα σημαντικό κομμάτι αυτού του εγχειρήματος ήταν η αξιολόγησή του από τους ίδιους τους συμμετέχοντες μαθητές, προκειμένου να δούμε τη δική τους οπτική σε σχέση με το πώς βίωσαν ατομικά ο καθένας μέσα από την ομαδική εργασία την εμπειρία της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Η ημιδομημένη συνέντευξη των εκπαιδευτικών με τους μαθητές με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας έδωσε στοιχεία προς αυτή την κατεύθυνση.

Στο σύνολο τους οι μαθητές βρήκαν τις δραστηριότητες εύκολες και πολύ ενδιαφέρουσες. Το ίδιο ενδιαφέρουσα τους φάνηκε και η εργασία με τα Lego. Σχεδόν όλοι είχαν ηλεκτρονικό υπολογιστή στο σπίτι, αλλά κανένας δεν είχε παρακολουθήσει μαθήματα χρήσης του εκτός σχολείου, ενώ κανένας δεν είχε προγενέστερη επαφή με κάποιου είδους τον προγραμματισμό.

Όλοι οι μαθητές αισθάνθηκαν, μετά το τέλος του εγχειρήματος ότι μάθανε κάτι καινούργιο από αυτές τις δραστηριότητες και ήθελαν μελλοντικά να εργαστούν και πάλι με το πακέτο Lego NXT με άλλες δραστηριότητες. Από τις συνεντεύξεις διαπιστώθηκε ότι η πλειοψηφία των μαθητών είδε τις δραστηριότητες με τη χρήση των προγραμματιζόμενων «τούβλων» ως ένα χώρο δημιουργίας, αυτενέργειας, εξερεύνησης και αλλά και μάθησης. Χαρακτηριστικά, μαθητές ανέφεραν πως *‘έμαθαν να φτιάχνουν ρομποτάκια...’* ή *‘έμαθαν να προγραμματίζουν...’*. Επίσης, η έλξη που άσκησαν σ’ αυτούς οι ρομποτικές κατασκευές ήταν έκδηλη. Όσον αφορά τέλος, το αν υπήρχε κάτι που τους δυσκόλεψε, οι περισσότεροι επικέντρωσαν την δυσκολία τους στο συνδυασμό χρήσης των αισθητήρων.

7. Συμπεράσματα

Με βάση τα δεδομένα από όλες τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν, διαπιστώθηκε πως σε ικανοποιητικό βαθμό υπήρξε διακριτή φάση σχεδιασμού των δραστηριοτήτων. Και στις τρεις ομάδες μαθητών, κατά τη φάση του σχεδιασμού μιλούσαν περισσότερο από ένας μαθητές. Οι περισσότερες ιδέες και προτάσεις μέσα στην ομάδα προέρχονταν επίσης από περισσότερους από έναν μαθητή.

Κατά τη φάση της διεκπεραίωσης (εκτέλεσης) της εργασίας δούλεψαν όλοι οι μαθητές, εμφανίστηκαν όμως και κάποιον που ενεργούσαν λιγότερο. Οι μαθητές αυτοί παρακολουθούσαν, έκαναν ερωτήσεις στους άλλους μαθητές και σχόλια, πολλές φορές εποικοδομητικά. Υπήρχαν έντονα ηγετικές φυσιογνωμίες στις ομάδες και δημιουργήθηκαν υποομάδες που ' ανέλαβαν' την κατασκευή ή τον προγραμματισμό των ρομποτικών κατασκευών.

Συμπερασματικά, θα σημειώναμε πως οι μαθητές είχαν την ευκαιρία κατά την διάρκεια της δραστηριότητας να δοκιμάσουν, να πειραματιστούν, να κάνουν λάθη και να καταθέσουν τις προσωπικές τους θεωρήσεις πάνω στο θέμα. Οι μαθητές συμμετείχαν με μεθοδικότητα σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό. Κατάφεραν σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα να υλοποιήσουν το στόχο – πρόκληση που τους τέθηκε. Σ' ένα περιβάλλον που αρχικά ήταν άγνωστο, αξιοποίησαν σε ικανοποιητικό βαθμό τις εκπαιδευτικές δυνατότητες του προγράμματος στα πλαίσια μιας ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας.

Καταληκτικά, σ' αυτήν την πρώτη, πιλοτική δραστηριότητα φάνηκε ότι η χρήση του εκπαιδευτικού πακέτου Lego NXT ενόησε σε μεγάλο βαθμό την ομαδική εργασία και την από κοινού προσπάθεια επίλυσης ενός προβλήματος στους μαθητές του δείγματος.

Θα χρειαστεί βέβαια, μία πιο λεπτομερής, εκτεταμένη και αναλυτική ερευνητική προσπάθεια, μέσα από την οποία μπορεί ίσως να γίνουν περισσότερο εμφανείς οι παράγοντες που συνηγόρησαν τόσο στη δημιουργία πνεύματος ομαδικότητας και συνεργασίας, όσο και στην ασκούμενη έλξη των μαθητών από το ρομποτικό πακέτο Lego NXT.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε πολύ το Διευθυντή, τους εκπαιδευτικούς και κυρίως τους μαθητές του 42ου Δημοτικού Σχολείου Πατρών για την φιλοξενία τους και την υποστήριξη τους στην υλοποίηση αυτής της εκπαιδευτικής δραστηριότητας

Βιβλιογραφία

Bravo, C., Marcelino, M.J., Gomes, A., Esteves, M., Mendes, A.J. (2005). Integrating Educational Tools for Collaborative Computer Programming Learning. *Journal of*

- Universal Computer Science*, 11, 9, 1505-1517.
- Denis, B. (1993a). Measuring some cognitive effects of using control technology. In B. Denis (Ed.), *Control technology in elementary education* (Vol. 116; NATO ASI series, serie F: Computer and systems sciences) (pp. 183–213). Berlin: Springer Verlag.
- Denis, B. & Hubert, S. (1999). A conceptual framework of educational robotics. *Colloque AI-ED 99, 9th International conference on Artificial Intelligence in Education, AI-ED 99, Workshop on Educational Robotics* (pp. 45–54). Le Mans.
- Denis, B. & Hubert, S. (2001). Collaborative learning in an educational robotics environment. *Computers in Human Behavior*, 17, 465–480.
- Gros, B. (2000). Instructional design for computer-supported collaborative learning in primary and secondary school. *Fourth Workshop of the EARLI SIG Instructional design*, 3–4 July, University of Barcelona.
- Karantantou, A. & Panagiotakopoulos C. (2011). Educational robotics and teaching introductory programming within an interdisciplinary framework. In A. Jimoyiannis (ed.), *Research on e-Learning and ICT in Education* (pp. 195-208). DOI 10.1007/978-1-4614-1083-6_15, Springer Science+Business Media, LLC 2011.
- Lindh, J., Holgersson, T. (2007). Does lego training stimulate pupils ability to solve logical problems? *Computers & Education* 49(4), 1097-1111.
- Ματσαγγούρας, Η. (1999). *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας. Η Σχολική Τάξη. Χώρος. Ομάδα. Πειθαρχία. Μέθοδος*. Αθήνα, Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Panagiotakopoulos, C. (2011). Applying a Conceptual Mini Game for Supporting Simple Mathematical Calculation Skills: Students' Perceptions and Considerations. *World Journal of Education*, 1, 1, 3-14.
- Piaget, J (1974). *To understand is to invent*. New York: Basic Books
- Papert, S. (1993): *The Children's Machine. Rethinking School in the Age of the Computer*. New York: Basic Books (1993).
- Το Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Δημοτικό, Οδηγός για τον εκπαιδευτικό (2011). *ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο Πρόγραμμα Σπουδών, Οριζόντια Πράξη. MIS: 295450*