

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2008)

4ο Συνέδριο Διδακτική Πληροφορικής



Άτυπη μάθηση σε περιβάλλον εκπαιδευτικής ρομποτικής(*)

Α. Μαργετουσάκη, Σ. Αναγνωστάκης, Π. Γ. Μιχαηλίδης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Μαργετουσάκη Α., Αναγνωστάκης Σ., & Μιχαηλίδης Π. Γ. (2023). Άτυπη μάθηση σε περιβάλλον εκπαιδευτικής ρομποτικής(*). *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 253–262. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/5870>

Άτυπη μάθηση σε περιβάλλον εκπαιδευτικής ρομποτικής^(*)

A. Μαργετουσάκη, Σ. Αναγνωστάκης, Π. Γ. Μιχαηλίδης

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστήμιο Κρήτης
{amarge@edc.uoc.gr, sanagn@edc.uoc.gr, michail@edc.uoc.gr}

() Αυτή η εργασία έχει χρηματοδοτηθεί μερικώς από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (project AESTIT, Contract 226381-CP-1-2005-1-GR-COMENIUS-C21). Ούτε η Επιτροπή ούτε οι συντάκτες αυτής της εργασίας αναλαμβάνουν οποιαδήποτε ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση του παρόντος εγγράφου.*

Περίληψη

Στην εποχή της παγκοσμιοποίησης και της ευρείας αξιοποίησης των τεχνολογιών επικοινωνίας και πληροφόρησης κρίνεται όλο και πιο επιτακτική η ανάγκη αναπροσαρμογής της εκπαίδευσης στους νέους αυτούς όρους. Εκτός από την τυπική μόρφωση που λαμβάνουν οι εκπαιδευτικοί στις πανεπιστημιακές σχολές, σημαντικό ρόλο στην λειτουργία τους στη διδακτική πράξη διαδραματίζει η άτυπη γνώση που αποκτούν μέσα από τις συνεργασίες και επαφές με συναδέλφους τους. Η έρευνα αυτή είναι μια μελέτη περίπτωσης για την ανίχνευση ορισμένων παραμέτρων, οι οποίες επηρεάζουν την ανάπτυξη της άτυπης αυτής γνώσης, σε ομάδες φοιτητών-μελλοντικών εκπαιδευτικών στο πλαίσιο ενός εργαστηρίου εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Λέξεις κλειδιά: *άτυπη γνώση, συνεργασία.*

Abstract

In the age of globalization and of the wide use of the Information and Communication Technologies the adaptation of education to these new conditions is necessary. Besides the formal training to which teachers are exposed during their undergraduate studies, very important is the informal knowledge that they obtain during the exchanges and collaborations with their peers. This research is a case study to trace some parameters that influence the development of this informal knowledge. The case study was with students – preservice teachers who worked in groups within the framework of a laboratory undergraduate course on of educational robotics.

Keywords: *implicit knowledge, collaboration.*

1. Εισαγωγή

Η άτυπη μάθηση κατά τη διάρκεια μιας κοινής δραστηριότητας έχει σχέση με τη γνώση που διαμοιράζεται ανάμεσα στους ίδιους τους δράστες, δηλαδή τους εκπαιδευτικούς και/ή τους μαθητές και αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα των γνώσεων, δεξιοτήτων και δεξιοτεχνιών που αποκτά ένα πρόσωπο. Για παράδειγμα, ένα πρόσωπο μαθαίνει πολλά και σημαντικά με την εμπλοκή του σε δραστηριότητες

της καθημερινής του ζωής ως μέλος της κοινωνίας, όπως έχει ήδη επισημανθεί από τον Vygotsky (1978). Στις σημερινές όμως κοινωνίες που βασίζονται στην Επιστημονική και Τεχνολογική γνώση, λόγω της ραγδαίας εξέλιξης, η άτυπη μάθηση σε σύγχρονα Επιστημονικά και τεχνολογικά θέματα μέσω της κοινωνικής ένταξης δεν είναι δυνατή αλλά επιδιώκεται μέσω της εκπαίδευσης και ιδιαίτερα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης που πρέπει να γίνει όσο το δυνατό πιο αποτελεσματική ώστε να καλύψει και το κενό της άτυπης μάθησης μέσω της κοινωνίας. Είναι κατά συνέπεια επιτακτική η ανάγκη τα εκπαιδευτικά συστήματα να επαναπροσδιορίσουν το ρόλο και τη λειτουργία τους, γιατί και γίνεται πολύ μεγάλη προσπάθεια να διερευνηθεί με ποιο τρόπο μπορεί να διαμορφωθεί το πλαίσιο μάθησης ώστε να έχουμε τα καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Οι προσπάθειες αυτές στρέφονται κυρίως στη διαμόρφωση αναλυτικών προγραμμάτων, στην ανάπτυξη νέων διδακτικών μεθόδων, στην αναπροσαρμογή του ρόλου του διδάσκοντα ή στην ανάπτυξη νέων εργαλείων που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη των διδακτικών στόχων. Με τις δεδομένες αυτές συνθήκες όμως, φαίνεται πως γίνεται πολύ σημαντική και η συνεισφορά της άτυπης μάθησης στο σχολείο τόσο για τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι καλούνται να διδάξουν αντικείμενα στα οποία δεν έχουν συστηματική κατάρτιση ούτε στο αντικείμενο ούτε στη διδακτική του, όσο και για τους μαθητές, οι οποίοι καλούνται να μάθουν αντικείμενα για τα οποία έχουν, γενικά, τη στρεβλή αντίληψη που υπάρχει κατά κανόνα στην κοινωνία. Στη εργασία αυτή εξετάζονται παράμετροι της άτυπης μάθησης στην εκπαιδευτική ρομποτική.

2. Άτυπη μάθηση

Υπάρχουν αρκετοί όροι που υποδηλώνουν το διαχωρισμό ανάμεσα στη γνώση που θεωρείται επίσημη και καταγεγραμμένη και σε αυτή που δεν δηλώνεται, ούτε μπορεί να εκφραστεί, όπως *επίσημη* (formal)/ *ανεπίσημη* (informal) ρητή (explicit)/άρρητη (implicit) γνώση, δηλωτική γνώση (know-what)/Διαδικαστική γνώση (Know-how) (αναλυτική παρουσίαση από τους Hildreth & Kimble 2002, Sallis και Jones, 2002, Nickols, 2000). Οι Sallis και Jones (2002) ταυτίζουν τους όρους ρητή και επίσημη γνώση και την περιγράφουν ως κωδικοποιημένη (codified) ή δηλωτική (declarative) γνώση και σαν πηγή της θεωρούν τα επίσημα κείμενα, τα διαδικαστικά εγχειρίδια, τις μαθηματικές εξισώσεις, τις διαδικασίες, τις τεχνικές αναφορές, τις βάσεις δεδομένων, τα αρχεία, τα βιβλία στις βιβλιοθήκες, τα αρχειοθετημένα κείμενα, τις επιστολές, τις πολιτικές ενός οργανισμού καθώς και τις οικονομικές εκθέσεις. Η άρρητη ή προσωπική γνώση όπως την αναφέρουν σχετίζεται με τη διαδικαστική γνώση και με το πώς κάποιος κάνει κάτι. Είναι κοινωνικά κατασκευασμένη και έχει δύο σκέλη, τη τεχνική γνώση (technical knowledge or know-how) και τη γνωστική (cognitive). Επίσης άλλα χαρακτηριστικά της είναι ότι βρίσκεται στο κεφάλι των ατόμων ('in the people's head' - στη σκέψη του ατόμου (mind of the individual) κατά τους Sharratt και Usoro, 2003), περιέχει αξίες, διορατικότητα, προαισθήματα, προκαταλήψεις, αισθήματα, εικόνες, σύμβολα και αξίες, μπορεί να είναι χαοτική, είναι δύσκολο να

κωδικοποιηθεί και να αποθηκευτεί σε βάσεις και σε εσωτερικά δίκτυα, είναι δύσκολο να μεταδοθεί και να μοιραστεί και είναι πολύτιμη και πλούσια πηγή εμπειρίας και μάθησης. Η άρρητη γνώση λαμβάνει χώρα κατά την αλληλεπίδραση των ατόμων, την ενασχόληση με κάποιες δραστηριότητες και την επίλυση προβλημάτων. Σύμφωνα με τους Sharratt και Usoro (2003) η συνεισφορά είναι μια διαδικασία όπου ένας πόρος (resource) προσφέρεται από ένα πρόσωπο σε ένα άλλο. Ένας τρόπος απόκτησης γνώσης είναι η αναζήτηση βοήθειας από κάποιον άλλο, ο οποίος έχει τη γνώση ή την εξειδίκευση που χρειάζεται. Οι Sharratt και Usoro (2003) αναφέρουν ότι η **συζήτηση** είναι το καλύτερο μέσο για να υπάρξει συνεισφορά της γνώσης ανάμεσα σε μια ομάδα καθώς η συζήτηση πλαισιώνεται από ένα μοναδικό κοινό πλαίσιο που διαμορφώνεται ανάμεσα στους συμμετέχοντες. Αυτό το κοινό πλαίσιο είναι που ενισχύει την μεταφορά και την ανάπτυξη της πιο βαθιάς άρρητης γνώσης. Επομένως μέσα από τη συζήτηση μαθαίνουμε πώς να μαθαίνουμε μαζί. Η άρρητη γνώση διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη δράση των εκπαιδευτικών μέσα στην τάξη. Σε αυτή βασίζονται για να αναπτύξουν τη δική τους θεωρία για τη διδασκαλία, το ρόλο του μαθητή, το ρόλο το δικό τους και το νόημα που δίνουν στη διδασκαλία. Η άρρητη αυτή γνώση διαμορφώνεται ήδη από τη δική τους θέση ως μαθητευόμενοι. Είναι πολύ σημαντικό επομένως να εξετάσουμε τις συνθήκες και τις παραμέτρους που υπεισέρχονται στη διαμόρφωση της άρρητης αυτής γνώσης, κάτι πολύ σημαντικό στη διαδικασία της αυτομόρφωσης των εκπαιδευτικών και την επαγγελματική τους εξέλιξη. Για το θέμα αυτό η υπάρχουσα εμπειρική βιβλιογραφία από τον ελληνικό χώρο αλλά και διεθνώς είναι, γενικά, περιορισμένη και εστιάζεται κυρίως σε παρατηρήσιμες συμπεριφορές της λειτουργίας της ομάδας (π.χ. μορφές επικοινωνίας μεταξύ των μελών – βλέπε Πανσεληνάς, 2000).

3. Μεθοδολογία

Στην εργασία αυτή προχωρήσαμε σε μια μελέτη περίπτωσης στην οποία παρατηρήσαμε τη λειτουργία ομάδων φοιτητών-μελλοντικών εκπαιδευτικών στο πλαίσιο ενός προπτυχιακού μαθήματος εργαστηρίου εκπαιδευτικής ρομποτικής με σκοπό την ανίχνευση παραμέτρων που διαμορφώνουν τη λειτουργία της ομάδας. Εστίασαμε σε δύο παραμέτρους: α/την αντίληψη που έχουν τα μέλη της ομάδας για το ποιος καθορίζει τους στόχους της ομάδας, και, β/τον τρόπο λειτουργίας των μελών της ομάδας σε σχέση με το πώς προσπάθησαν να επιτύχουν αυτούς τους στόχους. Το δείγμα αποτελούν 35 φοιτητές και φοιτήτριες του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης οι οποίοι παρακολούθησαν εξαμηνιαίο προπτυχιακό μάθημα εργαστηρίου εκπαιδευτικής ρομποτικής. Από αυτούς οι 28 (80%) ήταν γυναίκες και οι 7 (20%) άνδρες. Ως εξοπλισμός χρησιμοποιήθηκε και στις δυο ομάδες τα Lego[®] Mindstorms (<http://mindstorms.lego.com/>).

Οι φοιτητές χωρίστηκαν σε δύο τμήματα, στα οποία σχηματίστηκαν με πρωτοβουλία των ιδίων ομάδες 2-4 ατόμων. Πιο συγκεκριμένα το πρώτο τμήμα αποτελούνταν από

5 ομάδες των τριών και 1 ομάδα των τεσσάρων, ενώ το δεύτερο τμήμα αποτελούνταν από 4 ομάδες των τριών και 2 των δύο ατόμων. Αρχικά, αναλύθηκαν από κοινού σε όλους τους εκπαιδευόμενους το πλαίσιο και οι γενικοί σκοποί του μαθήματος (πιο αναλυτικά στο Anagnostakis & Michaelides, 2006). Στη συνέχεια και σε συσχετισμό με τις δυο υπό μελέτη παραμέτρους εφαρμόστηκε μια διαφορετική διδακτική προσέγγιση. Η διδασκαλία ήταν σε εβδομαδιαία τρίαωρα στο εργαστήριο. Στο πρώτο τμήμα οι φοιτητές λειτούργησαν με μεγαλύτερη αυτονομία σε σχέση με το δεύτερο. Η κάθε ομάδα έπρεπε να καθορίσει μόνη της (ή με βοήθεια, αν χρειάζονταν από τους διδάσκοντες) τα βήματα που θα έπρεπε να ακολουθήσει σε κάθε εβδομαδιαίο τρίαωρο. Κατά τη διαδικασία αυτή οι ομάδες διαχωρίστηκαν σε κατασκευαστές και προγραμματιστές. Στη συνέχεια έχοντας μόνο ένα στόχο ως προς το τι αναμενόταν να κάνει το ρομπότ, έπρεπε να κατασκευάσουν το πρόγραμμα που θα ανταποκρίνεται στο δεδομένο στόχο. Όλες οι ομάδες είχαν την ίδια κατασκευή, ένα όχημα. Κάθε ομάδα επέλεξε ελεύθερα μια ονομασία (ονόματα των ομάδων είναι Legogirls, Στρουμφίτες, Στρουμφάκια, Τα ασχημόπαπα, Γρανάζια). Το άλλο τμήμα είχε στη διάθεσή του 4 πακέτα με διαφορετική θεματική κατηγορία κατασκευής το κάθε πακέτο (Σπίτι, Αυτοκίνητο, Μικροσυσκευή, Ζουζούνι) και 2 πακέτα με ίδια θεματική (τανκ). Οι φοιτητές στο τμήμα αυτό βασιζόταν σε πακέτο οδηγιών για να δουλέψουν, στο οποίο συμπληρώνοντας τις ασκήσεις διαβαθμισμένης δυσκολίας που καθόριζαν οι διδάσκοντες, προχωρούσαν τόσο στην κατασκευή, όσο και στον προγραμματισμό. Αυτό δεν αφορούσε τις δύο ομάδες με την ίδια κατασκευή οι οποίες δεν είχαν στη διάθεσή τους τέτοιο πακέτο οδηγιών. Σε αυτές τις ομάδες δίνονταν κάποιος στόχος από το διδάσκοντα τον οποίο προσπαθούσαν να επιτύχουν οι ομάδες (πιο αναλυτικά στο Anagnostakis & Michaelides, 2007). Τα στοιχεία της έρευνας βασίστηκαν σε ένα ερωτηματολόγιο στο οποίο ερωτήθηκαν για τα προβλήματα που αντιμετώπισαν, τον τρόπο που τα έλυσαν, το πώς αξιολογούν τη συνεργατικότητα και την απόδοση των μελών της ομάδας τους, πως θεωρούν ότι μπορεί να βελτιωθεί η λειτουργία της ομάδας και σε ημερολόγιο εργασιών όπου οι φοιτητές είχαν καταγράψει τις εμπειρίες τους από δύο εβδομάδες συμμετοχής τους στο σεμινάριο. Οι εργασίες αυτές δόθηκαν προς το τέλος του εξαμήνου, όπου οι ομάδες είχαν πλέον αναπτύξει μια δυναμική στο εσωτερικό τους και είχε αναπτύξει η καθεμία το δικό της ρυθμό και τρόπο λειτουργίας. Συμπληρωματικά, καθόλη τη διάρκεια του μαθήματος, συλλέγονταν σχετικές με τη λειτουργία των ομάδων παρατηρήσεις από τον ένα από τους συγγραφείς της εργασίας αυτής. Σημειώνεται επίσης πως από την αποτίμηση του μαθήματος στο τέλος του εξαμήνου και την αξιολόγηση των διδασκομένων δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των φοιτητών των δύο ομάδων.

4. Ανάλυση δεδομένων

Με βάση τα παραπάνω και αναλύοντας τα δεδομένα παρατηρούμε τα εξής:

Τμήμα Α - Ομάδα 1α: Η ομάδα αποτελείται από τρία άτομα. Θεωρούν ότι οι στόχοι τίθενται εκτός ομάδος και η ομάδα θα πρέπει να τους επιτύχει. Επικεντρώνονται στο

αποτέλεσμα και στο χρόνο που απαιτείται ώσπου να φτάσουν σε αυτό και όχι στη διαδικασία. Λειτουργούν με τυχαίο τρόπο. Δεν θέτουν στόχους. Δεν έχουν αναπτύξει 'επιστημονική ορολογία'. Βελτίωση της ομάδας θα έρθει μέσα από την εξάσκηση. Τα μέλη δεν διαφοροποιούνται μεταξύ τους ως προς την συνεισφορά των μελών στην ομάδα. Τα μέλη είναι ισάξια μέσα στην ομάδα και ο βαθμός συμμετοχής είναι αυτονόητος λόγω της λειτουργίας της ομάδας και της επίτευξης των στόχων. Είναι η ομάδα που δεν έχει κατανοήσει τη διαδικασία του προγραμματισμού πλήρως. Θετικά χαρακτηριστικά είναι η ίση συμμετοχή, ιδέες για το επιθυμητό αποτέλεσμα και η καλή συνεργασία.

Τμήμα Α - Ομάδα 2α: Αποτελείται από τρία άτομα. Δύο από τα μέλη αντιμετωπίζουν τους στόχους σαν επιβαλλόμενοι εκτός ομάδος ενώ το τρίτο μέλος θεωρεί ότι η ομάδα προσπαθεί να επιτύχει στόχους που θέτει. Επικεντρώνονται στο αποτέλεσμα και αν αυτό έχει επιτευχθεί ή όχι. Δεν γίνεται καμία αναφορά στη διαδικασία που ακολουθήθηκε και τις λύσεις που εφαρμόστηκαν. Το τρίτο μέλος σκιαγραφεί καθαρά το στόχο και επικεντρώνεται και στη διαδικασία που ακολουθήθηκε για την επίτευξή του χωρίς όμως αυτό να γίνεται με συστηματικό τρόπο. Οι στόχοι και τα προβλήματα δίνονται συγκεκριμένα. Η βελτίωση της ομάδας θα επέλθει μέσα από την εξάσκηση και μελέτη του προγράμματος. Τα μέλη είναι ισάξια μέσα στην ομάδα και ο βαθμός συμμετοχής είναι αυτονόητος λόγω της λειτουργίας της ομάδας και της επίτευξης των στόχων. Θετικά χαρακτηριστικά είναι συνεργασία, βοήθεια και νέες ιδέες.

Τμήμα Α - Ομάδα 3α: Δύο από τα μέλη αντιμετωπίζουν τους στόχους σαν κάτι που τίθεται από την ομάδα και ένα σαν κάτι που είναι επιβαλλόμενο. Τα μέλη αυτής της ομάδας περιγράφουν το στόχο, τη διαδικασία καθώς και τα προβλήματα που υπήρξαν. Η βελτίωση της ομάδας θα επέλθει μέσω της συζήτησης και καλύτερης οργάνωσης της ομάδας. Υπάρχει διαφοροποίηση στη συμμετοχή κάθε μέλους στην ομάδα κυρίως ανάμεσα στη συμμετοχή των δύο πρώτων έναντι του τρίτου μέλους. Η δυναμική της ομάδας είναι ένα μέλος να λειτουργεί σαν εξισοροπιστής ανάμεσα στα άλλα δύο ή να συντάσσονται μαζί τα δύο πρώτα μέλη. Θετικά χαρακτηριστικά είναι η συμφωνία, η επιτυχής προσπάθεια, η υποχωρητικότητα, το μοίρασμα της γνώσης, η γνώση μέσα από τα λάθη, η δεκτικότητα σε προτάσεις, η υπευθυνότητα.

Τμήμα Α - Ομάδα 4α: Και τα τρία μέλη θεωρούν ότι οι στόχοι είναι έξωθεν δοσμένοι. Προσπαθούν να είναι αναλυτικές στην περιγραφή του στόχου και στην περιγραφή της επίλυσης των προβλημάτων που αντιμετώπισαν. Η βελτίωση της ομάδας θα επέλθει με επιπλέον μελέτη του προγράμματος. Δεν διαχωρίζουν τη συνεισφορά του κάθε μέλους στην ομάδα. Θετικά χαρακτηριστικά είναι η συνεργασία, η ομαδική δουλειά και η διαλλακτικότητα.

Τμήμα Α - Ομάδα 5α: Και τα τρία μέλη θέτουν στόχους τους οποίους επιτυγχάνουν σταδιακά. Έχουν συνεχή συνεργασία και μοιράζονται αυτά που μαθαίνουν εξ αρχής. Η βελτίωση της ομάδας θα έλθει με τη γνώση του προγράμματος, τον πειραματισμό

και την ανταλλαγή απόψεων. Περιγράφουν το στόχο, το πώς επετεύχθη και τα προβλήματα που συνάντησαν κατά την εφαρμογή με συστηματικό τρόπο. Κάνουν χρήση της επιστημονικής ορολογίας σε μεγάλο βαθμό. Διαχωρίζουν τη συνεισφορά του κάθε μέλους στην ομάδα. Φαίνεται να έχουν ισότιμη θέση μέσα στην ομάδα και κυρίαρχο ρόλο στη λειτουργία της ομάδας παίζει ο σεβασμός τους ενός μέλους προς το άλλο, η συνεισφορά ανάλογα με τις ικανότητές του, και η οργάνωση της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων με διατύπωση υποθέσεων. Θετικά χαρακτηριστικά είναι η βοήθεια, ο εντοπισμός της κατάλληλης πληροφορίας, ο αλληλοσεβασμός, η διατύπωση υποθέσεων, η κοινοποίηση προβληματισμών και γνώσης, ο εντοπισμός της κατάλληλης πηγής βοήθειας, η οργάνωση.

Τμήμα Α - Ομάδα 6α: Η ομάδα αποτελείται από 4 μέλη. Τα δύο μέλη δημιούργησαν έναν πόλο και τα άλλα δύο έναν άλλο πόλο μέσα στην ομάδα. Από τον ένα από τους δύο πόλους δεν υπάρχουν στοιχεία. Περιγράφουν το στόχο καθώς και πως έφτασαν σ' αυτόν χωρίς να αναφέρουν τα προβλήματα. Η βελτίωση της ομάδας θα επέλθει με την ανταλλαγή γνώσης. Τα δύο μέλη της υποομάδας διαφοροποιούν τη συνεισφορά τους μέσα στην ομάδα αλλά ταυτόχρονα ταυτίζονται. Η προβληματική συνεργασία με τα άλλα δύο μέλη έχει επιπτώσεις στην απόδοση της ομάδας. Θετικά στοιχεία είναι η δεκτικότητα σε προτάσεις, η πρωτοβουλία, η επιθυμία για μάθηση από τους άλλους, η επίλυση αποριών.

Τμήμα Β -Ομάδα 1β : Γίνεται διαχωρισμός στην εργασία: ένας στην κατασκευή, ένας στον προγραμματισμό και ένας στα φυλλάδια. Προβλήματα με την κατασκευή, τον προγραμματισμό και τον καταμερισμό εργασίας. Η επίλυση των προβλημάτων γίνεται με τη βοήθεια του διδάσκοντα ή με 'έμπνευση' της στιγμής. Βελτίωση της ομάδας με επικέντρωση στην κατασκευή, καταμερισμό εργασίας και μεγαλύτερη ταχύτητα στον τρόπο εργασίας (διαφοροποίηση ανάμεσα στα τρία μέλη). Η συνεισφορά κάθε μέλους έγκειται στον τομέα που ασχολήθηκε.

Τμήμα Β - Ομάδα 2β: Ο διαχωρισμός και εδώ είναι σταθερός. Δύο άτομα ασχολούνται με την κατασκευή και ένα άτομο με τον προγραμματισμό. Προβλήματα κυρίως με την κατασκευή. Βελτίωση δεν χρειάζεται γιατί ο καθένας επιτελεί το ρόλο του ή η βελτίωση είναι αποτέλεσμα της εξοικείωσης με το πρόγραμμα και την κατασκευή. Υπάρχει εξειδίκευση ακόμα και στα άτομα που ασχολούνται με τον ίδιο τομέα. Επικεντρώνονται στο αποτέλεσμα. Κάθε τμήμα αντιμετωπίζει σχεδόν αποκλειστικά μόνο του τα προβλήματα που προκύπτουν. Δεν υπάρχει συνοχή στην ομάδα. Η συνεισφορά κάθε μέλους έγκειται στον τομέα που ασχολήθηκε. Θετικά χαρακτηριστικά θεωρούνται η αφοσίωση στο ρόλο και η συνεισφορά στην επίτευξη του στόχου.

Τμήμα Β - Ομάδα 3β: Όπως και στην ομάδα 1β τα τρία μέλη διαχωρίζουν τη δραστηριότητά τους (ένας ασχολείται με την κατασκευή, ένας με τον προγραμματισμό και ένας με τη συμπλήρωση των φυλλαδίων-εργασιών. Προβλήματα με τον προγραμματισμό. Τα προβλήματα λύνονταν με προτάσεις των

μελών της ομάδας και αποδοχή από τα άλλα μέλη. Το άτομο που αισθάνεται λιγότερο ικανό να ανταπεξέλθει στο ρόλο του (προγραμματιστής) θεωρεί ότι η βελτίωση της ομάδας θα έρθει με την ανταλλαγή των ρόλων, ενώ το άτομο που ασχολείται με τα φυλλάδια θεωρεί ότι πρέπει να αναπτυχθεί περισσότερο η συνεργασία. Το άτομο που ασχολείται με την κατασκευή θεωρεί ότι η βελτίωση θα έλθει με την πάροδο του χρόνου. Η συνεισφορά κάθε μέλους έγκειται στον τομέα που ασχολήθηκε. Θετικά χαρακτηριστικά θεωρούνται η προσπάθεια, η συνεννόηση, η ανταλλαγή απόψεων και η βοήθεια προς τους άλλους. Στην ομάδα αυτή παρατηρήθηκε ανταγωνισμός ανάμεσα στα μέλη στην αρχή του σεμιναρίου (αυτό δηλώνεται και σε αντίστοιχη ερώτηση του ερωτηματολογίου, σχετικά με τα προβλήματα που αντιμετώπισαν στην ομάδα, σαν πρόβλημα στη κατανομή ρόλων).

Τμήμα Β - Ομάδα 4β: Η ομάδα αποτελείται από δύο άτομα. Υπάρχει διαχωρισμός στους ρόλους. Επειδή θεωρείται δύσκολο να ανταπεξέλθουν στις ανάγκες του ρόλου του ο καθένας, στρέφονται για βοήθεια στο διδάσκοντα. Δεν συζητούν ιδιαίτερα μεταξύ τους. Η απογοήτευση σε κάθε μη επιτυχημένη προσπάθεια είναι πολύ μεγάλη και λειτουργεί ανασταλτικά στη λειτουργία της ομάδας. Επικεντρώνονται στην επίτευξη του στόχου και όχι στη διαδικασία. Προσπαθούν να επιτύχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα με τη μικρότερη δυνατή προσπάθεια. Ο τρόπος που περιγράφονται οι στόχοι είναι συγκεχυμένος.

Τμήμα Β - Ομάδα 5β: Εδώ η θέση των τριών ατόμων στην ομάδα είναι ισότιμη στη βάση της αλληλοβοήθειας και της συνεισφοράς σε γνώση και εμπειρία την οποία μοιράζονται με τους άλλους. Η ομάδα έχει μεγαλύτερη συνοχή, τα άτομα αλληλοεξαρτώνται για την επίλυση των προβλημάτων της ομάδας. Η επίλυση γίνεται με την εναλλαγή ρόλων και τον πειραματισμό. Η ομάδα συνδιαλέγεται για κάθε θέμα ή πρόβλημα που προκύπτει κατά την εξέλιξη της διαδικασίας. Η βελτίωση της ομάδας θα έλθει με εναλλαγή ρόλων ώστε όλοι να έχουν άποψη, ανταλλαγή απόψεων και δραστηριοποίηση των μελών. Ο διάλογος έχει κύρια θέση στη λειτουργία της ομάδας και είναι μέσο για την ανάπτυξή της. Θετικά χαρακτηριστικά θεωρούνται η αλληλοβοήθεια ανεξάρτητα από το ρόλο, ο σεβασμός της άποψης των άλλων, η εξέταση των ενστάσεων, η ευφυΐα, η αγάπη για αυτό που κάνεις.

Τμήμα Β - Ομάδα 6β: Η ομάδα αποτελείται από δύο μέλη. Δεν υπάρχει διαχωρισμός ρόλων. Τα δύο μέλη προσπαθούν από κοινού να λύσουν όποιο πρόβλημα προκύπτει. Βασικό στοιχείο στη λειτουργία και στην αλληλεξάρτηση των μελών της ομάδας θεωρείται το γεγονός της έλλειψης πρότερης εμπειρίας και γνώσης με το αντικείμενο. Παρόλο που παρουσιάζουν ιδιαίτερες δυσκολίες στην αρχή, εντούτοις επιλέγουν τον πειραματισμό και την εφαρμογή 'καινοτόμων' ιδεών στην εργασία τους. Αναπροσαρμόζουν την τακτική τους και προσπαθούν να μάθουν η μία από την άλλη. Η συνεργασία, ο διάλογος και η ανταλλαγή απόψεων, ιδεών και γνώσεων είναι πολύ σημαντικά στοιχεία στην ανάπτυξη της ομάδας. Προσπαθούν να κατανοήσουν τις διαδικασίες και όχι να φτάσουν απλά σε ένα αποτέλεσμα.

Κατηγοριοποιώντας τα δεδομένα μας παρατηρούμε ότι στο πρώτο τμήμα διακρίνονται δύο κύριες κατηγορίες. Μία κατηγορία θεωρεί ότι **οι στόχοι τίθενται από το διδάσκοντα** και θα πρέπει να υλοποιηθούν από τους φοιτητές. Οι φοιτητές αυτής της κατηγορίας δεν εγκολπώνονται τους στόχους αλλά τους αντιμετωπίζουν σαν κάτι έξωθεν επιβαλλόμενο στο οποίο θα πρέπει να ανταποκριθούν για να ανταπεξέλθουν στις υποχρεώσεις του σεμιναρίου. Σε αυτή την περίπτωση θεωρείται ότι η βελτίωση της ομάδας θα επέλθει με επιπλέον ενασχόληση με το αντικείμενο, περισσότερη δουλειά και μελέτη. Υιοθετούνται δηλαδή οι τεχνικές που θα ακολουθούσαν σε περίπτωση ατομικής εργασίας στο σεμινάριο. Η συνεισφορά του κάθε μέλους θεωρείται αυτονόητη και εξισωμένη λόγω της συμμετοχής στην ομάδα, δεν υπάρχει διαφοροποίηση στη συνεισφορά του κάθε μέλους. Δεν αναμένεται δηλαδή διαφοροποίηση ή αναπροσαρμογή στη συμμετοχή των ατόμων. Η συνεισφορά κρίνεται εκ του αποτελέσματος ή λόγω του ενδιαφέροντος που παρουσιάζουν τα μέλη για το αντικείμενο και της ανταπόκρισης στο 'καθήκον'. Η επιτυχία ή μη στο αποτέλεσμα και όχι η ίδια η διαδικασία της συνεργασίας είναι αυτό που κρίνει την συμμετοχή των ατόμων στην ομάδα. Ως θετικά χαρακτηριστικά για τη συνεργασία μέσα στην ομάδα θεωρούνται η προσφορά των μελών ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, η ύπαρξη ενδιαφέροντος για το έργο, η υποχωρητικότητα, η κατανόηση, η διαλλακτικότητα. Παρατηρείται λοιπόν μία τάση προς αποφυγή της διαφωνίας ή της αντιπαράθεσης απόψεων προκειμένου να επιτευχθεί η ομαλή λειτουργία της ομάδας και με στόχο την επίτευξη του 'σωστού' αποτελέσματος. Θεωρείται ότι η συμμετοχή του κάθε μέλους είναι δοσμένη εξ αρχής και ταυτίζεται με την ίδια τη λειτουργία της ομάδας. Τα άτομα δεν διαπραγματεύονται τη λειτουργία της ομάδας ιδιαίτερα. Τη θεωρούν δεδομένη. Η ανάπτυξη αντιμετωπίζεται σαν κάτι που θα προκύψει μέσα από την αύξηση της εμπειρίας και της γνώσης. Μια άλλη κατηγορία είναι αυτοί που πιστεύουν ότι **η ομάδα θέτει τους στόχους** και φροντίζει για την υλοποίησή τους. Τα άτομα αυτά θεωρούν ότι η βελτίωση της ομάδας θα γίνει μέσω της συζήτησης, της καλύτερης οργάνωσης της ομάδας, της ανταλλαγής απόψεων ανάμεσα στα μέλη. Αντίστοιχα η συνεισφορά των μελών της ομάδας έγκειται στις ιδέες που αναπτύσσονται μέσα στην ομάδα, την προσπάθεια που καταβάλλουν, στη μεταφορά γνώσης από το ένα μέλος στο άλλο. Επίσης, θεωρείται ότι η συμμετοχή προκύπτει από την υιοθέτηση κάποιου ρόλου, αλλά αυτό αφορά μια περίπτωση που η ομάδα έχει διαχωριστεί σε δύο υποομάδες ουσιαστικά. Ως θετικά χαρακτηριστικά για καλή συνεργασία θεωρούνται ο ίδιος βαθμός συμμετοχής, η συμφωνία σε πολλά θέματα, η επιτυχής προσπάθεια, το μοίρασμα της γνώσης, η αλληλοβοήθεια, η εγρήγορση. Η ομάδα εδώ λειτουργεί περισσότερο αυτόνομα. Τα μέλη έχουν διαφορετική θέση το καθένα και αναγνωρίζεται η προσωπικότητα και η ξεχωριστή συνεισφορά του κάθε μέλους. Η συνεισφορά αυτή όμως δεν σχετίζεται με κάτι δοσμένο εξωγενώς ή από τη λειτουργία της ίδιας της ομάδας αλλά αφορά την ίδια την προσωπικότητα του μέλους, τις δυνατότητες, τις κλίσεις, τις γνώσεις ή τα ιδιαίτερα χαρίσματά του. Η βελτίωση της ομάδας είναι κάτι που αφορά και σχετίζεται με την ίδια τη λειτουργία της και την αλληλεπίδραση των

μελών της. Και για τις δύο παραπάνω κατηγορίες για την επίλυση των προβλημάτων που προκύπτουν στην ομάδα επιλέγεται η συζήτηση, η υποβολή προτάσεων από τα μέλη, η δοκιμή των προτάσεων, και η βοήθεια από το διδάσκοντα.

Όσον αφορά τη λειτουργία των ομάδων στο δεύτερο τμήμα παρατηρούμε ότι έχουμε δύο κυρίως τρόπους εργασίας. Στη μία κατηγορία λειτουργεί η **εξειδίκευση**, κάθε μέλος δηλαδή έχει το δικό του ρόλο στην ομάδα και εργάζεται σε ένα διαφορετικό τομέα. Σ' αυτή την κατηγορία η βελτίωση της ομάδας αναμένεται να επέλθει με το χρόνο, είτε θεωρείται ότι δεν χρειάζεται κάποια βελτίωση. Επίσης, υπάρχουν άτομα που θεωρούν ότι η βελτίωση θα επέλθει με την αλλαγή αυτού του τρόπου εργασίας και την υιοθέτηση του μοντέλου εναλλαγής ρόλων. Η συνεισφορά του κάθε μέλους στην ομάδα είναι ταυτόσημη με το ρόλο του και την αφοσίωση που επιδεικνύει. Ως χαρακτηριστικά συνεργασίας εκλαμβάνονται η εφευρετικότητα, η αφοσίωση στο ρόλο, η επικοινωνία, η προθυμία, ο σεβασμός του ρόλου, η εξειδίκευση, η βοήθεια. Οι πιο συχνές μέθοδοι που επιλέγονται για την επίλυση προβλημάτων είναι η δοκιμή λύσεων που προτείνονται από τα μέλη, σε άλλη περίπτωση καθένας λύνει τα προβλήματά του και συχνά ζητείται βοήθεια από το διδάσκοντα.

Μια άλλη κατηγορία είναι η ομάδα που λειτουργεί με **εναλλαγή ρόλων** στις τρεις περιοχές γνώσης. Η βελτίωση της ομάδας θεωρείται ότι θα έλθει με την εξάσκηση, την ανταλλαγή απόψεων, το μοίρασμα της εμπειρίας και γνώσης. Η συνεισφορά των μελών της ομάδας κρίνεται στη βάση της ομαδικής αντιμετώπισης των προβλημάτων, της υποβολής ερωτήσεων μέσα στην ομάδα, της εναλλαγής των ρόλων. Ως χαρακτηριστικά συνεργασίας είναι η ανταλλαγή γνώσεων που αποκτούνται κατά τη διαδικασία, η συνεννόηση και ο προγραμματισμός της δουλειάς, η υποβολή ερωτήσεων στην ομάδα, η εναλλαγή ρόλων και η παροχή βοήθειας εκτός ρόλου. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων επιλέγεται η συζήτηση, η επιλογή καλών προτάσεων από αυτές που προτείνονται, η πρακτική δοκιμή στη συσκευή, η εφαρμογή στο πρόγραμμα και η τελική δοκιμή.

5. Συζήτηση

Όσον αφορά την παράμετρο της υιοθέτησης των στόχων, στο πρώτο τμήμα 3 ομάδες υιοθέτησαν τους στόχους του μαθήματος σαν στόχους της ομάδας ενώ άλλες τρεις θεώρησαν τους στόχους σαν επιβαλλόμενους από το διδάσκοντα. Όπου υπάρχει η υιοθέτηση των στόχων, ο διάλογος και η συνεισφορά των μελών είναι σε υψηλή προτεραιότητα στη λειτουργία της ομάδας. Τα μέλη θεωρούν ότι μπορούν να μάθουν μέσα από το διάλογο και η ανταλλαγή γνώσεων που αποκτήθηκαν κατά τη διαδικασία θεωρείται πολύτιμη. Αντίθετα όπου δεν έχει γίνει αυτή η ενσωμάτωση και οι στόχοι θεωρούνται σαν κάτι που έχει επιβληθεί, έχει σαν αποτέλεσμα η ομάδα να επικεντρώνεται στο αποτέλεσμα και όχι στη διαδικασία. Η γνώση θεωρείται ότι θα επέλθει με την πρακτική εξάσκηση και τη μελέτη.

Από το δεύτερο τμήμα 4 ομάδες επέλεξαν να εργαστούν με εξειδικευμένους ρόλους και 2 ομάδες επέλεξαν να εργαστούν με εναλλαγή ρόλων. Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα, ως προς τον τρόπο εργασίας όταν ο στόχος είναι δεδομένος θα λέγαμε ότι παρατηρείται ότι όπου υπάρχει εξειδίκευση στην ομάδα, η ομάδα τείνει να έχει χαμηλή συνοχή και αλληλεπίδραση. Η συνεργασία θεωρείται αυτονόητη και δεν γίνεται προσπάθεια διαπραγμάτευσης των ρόλων ή της συνεισφοράς μέσα στην ομάδα. Η προσοχή δίνεται στην ολοκλήρωση του έργου και όχι στη διαδικασία που ακολουθείται για να γίνει αυτό. Όπου δεν υπάρχει εξειδίκευση και διαχωρισμός ρόλων η ομάδα τείνει να έχει μεγαλύτερη συνοχή και ο διάλογος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λειτουργία της ομάδας.

Βιβλιογραφία

- Anagnostakis, S., Michaelides, P. G., (2006) Laboratory of Educational Robotics' - An undergraduate course for Primary Education Teacher – Students. In *HSci-2006 3rd International Conference on Hands-on Science*, Braga, Portugal, (<http://www.hsci.info/hsci2006/index.html>), 4-9 September, 2006, pp. 329-335.
- Anagnostakis, S., Michaelides, P. G., (2007). Results from an Undergraduate Test Teaching Course on Robotics to Primary Education Teacher – Students. In *HSci-2007 4th International Conference on Hands-on Science*, Universidade dos Azores, Ponta Delgada, Portugal, (<http://www.hsci.info/hsci2007.html>), 23-27 July 2007, pp. 3-9
- Hildreth, P., Kimble, C., (2002). The duality of knowledge *Information Research*, 8(1), paper no. 142 [στη διεύθυνση: <http://InformationR.net/ir/8-1/paper142.html>]
- Nickols, F. W., (2000). The knowledge in knowledge management. In Cortada, J.W. & Woods, J.A. (Eds) *The knowledge management yearbook 2000-2001* (pp. 12-21). Boston, MA: Butterworth-Heinemann.
- Sallis, E., Jones, G., (2002) *Knowledge management in Education: Enhancing learning and Education*. London, Kogan Page.
- Sharratt, M., Usoro, A., (2003) Understanding knowledge-sharing in online communities of practice, *Electronic Journal on Knowledge Management*, 1(2), 187-196.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Πανσεληνάς, Γ., (2000). *Η Συλλογική Επικοινωνία της Γνώσης με Εργαλείο τον Υπολογιστή: Ομαδικές Δραστηριότητες Μαθητών Χρησιμοποιώντας Λογισμικό Γενικών Εφαρμογών: Μελέτη Περίπτωσης*, Μεταπτυχιακή Εργασία στο παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης, Ρέθυμνο 2000.