

Βασικές Προδιαγραφές Εκπαιδευτικών Εφαρμογών με Ρομποτικές Κατασκευές

Σ. Κούριας

Υποψήφιος Διδάκτωρ Π.Τ.Π.Ε Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

kourias@uth.gr

Περίληψη

Στη παρούσα σύντομη ανακοίνωση γίνεται μια προσπάθεια συστηματικής συγκέντρωσης ορισμένων συμπερασμάτων τα οποία προκύπτουν από τη διεθνή βιβλιογραφία μέχρι σήμερα σε σχέση με τις προδιαγραφές που αφορούν την εκπαιδευτική χρήση ρομποτικών κατασκευών σε σχολεία με μαθητές ηλικίας κυρίως 4 ως 12 χρόνων. Τα παρακάτω, έχουν προκύψει από βιβλιογραφική επισκόπηση και σε καμία περίπτωση δεν συνιστούν εξαντλητική καταγραφή.

Λέξεις Κλειδιά: Προγραμματιζόμενες Κατασκευές, Lego

1. Εισαγωγή

Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές Τεχνολογίας Ελέγχου ιδιαίτερα κατά τα τελευταία χρόνια έχουν συγκεντρώσει σημαντικό ερευνητικό ενδιαφέρον. Βασίζονται στη κοστρουξιονιστική λογική, με έμφαση σε δραστηριότητες που προάγουν τη βιωματική μάθηση μέσα από ρεαλιστικές συνθήκες. Ο Κονστρουξιονισμός (Constructionism) έχει ουσιαστικά τις ρίζες του στη δεκαετία του '60 και σχετίζεται άμεσα με τη γλώσσα προγραμματισμού Logo που αναπτύχθηκε από το Seymour Papert στο MIT Media Laboratory. Στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στην προσπάθεια για ολοκληρωμένη ανάπτυξη συμπαγών τρόπων σκέψης και μάθησης σε σχέση με αφηρημένες έννοιες και φαινόμενα μέσω έμπρακτης ενασχόλησης και πειραματισμού με κατασκευές. Έχοντας ως βάση το μοντέλο που εισήγαγε ο Papert με τη Logo (Gillespie, 2004), πιο πρόσφατα, έχουν κάνει την εμφάνισή τους στη τάξη και προγραμματιζόμενα παιχνίδια όπως το Roamer και το Bee-Bot αλλά και πιο περίπλοκα εκπαιδευτικά πακέτα όπως το Lego Mindstorms NXT με τη διαφορά ότι πλέον ότι οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να δημιουργούν και να προγραμματίζουν κάθε φορά διαφορετικές κατασκευές και όχι μόνο τη χελώνα του περιβάλλοντος της Logo (Resnick, 1996) και μάλιστα με θετικά μαθησιακά αποτελέσματα εφόσον υλοποιούν προσωπικές ιδέες (Resnick & Ocko, 1991)

2. Βασικές προδιαγραφές εκπαιδευτικών εφαρμογών με προγραμματιζόμενες κατασκευές

Σε μεγάλο βαθμό οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις με προγραμματιζόμενες κατασκευές, αφορούν μαθητές Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ενώ δε λείπουν και οι περιπτώσεις που σχετίζονται με επιμόρφωση ενηλίκων. Τα εκπαιδευτικά πακέτα όπως το Lego Mindstorms παρουσιάζουν ένα αυξημένο βαθμό δυσκολίας όσον αφορά τη συναρμολόγηση και το προγραμματισμό κατασκευών από παιδιά μικρής ηλικίας οπότε οι παρακάτω προτεινόμενες προδιαγραφές θα μπορούσαμε να πούμε ότι διευκολύνουν τη διδακτική παρέμβαση λαμβάνοντας υπόψη και τα γνωστικά κενά των παιδιών. Οι βασικότερες προδιαγραφές, θεωρούμε ότι αφορούν τη φύση των δραστηριοτήτων, το λογισμικό ελέγχου, το συναρμολογούμενο υλικό, το περιβάλλον και το χώρο διεξαγωγής των δραστηριοτήτων, το ρόλο του δασκάλου, το ρόλο της καταγραφής (documentation) καθώς και τα ίδια τα παιδιά.

Αρχικά, εφόσον γίνει χρήση του πακέτου Lego Mindstorms ή άλλου παραπλήσιου, καλό θα είναι για την επικοινωνία με τις κατασκευές και το προγραμματισμό τους να προτιμηθεί το περιβάλλον διεπαφής (interface) του προγράμματος ελέγχου που ορίζει ο κατασκευαστής (π.χ. Robolab). Σε αντίθετη περίπτωση το πρόγραμμα που θα επιλεγεί, θα πρέπει να επιτρέπει το προγραμματισμό μέσω ευδιάκριτων και κατανοητών εικονιδίων (εικονοεντολές) και να είναι απλό αλλά δυναμικό, επιτρέποντας την οπτική επεξεργασία των βασικών φάσεων και αποτελεσμάτων της διαδικασίας κατασκευής και ευνοώντας τον αναστοχασμό (Comune di Reggio Emilia, 2001).

Καλό θα είναι τα παιδιά να έχουν πρόσβαση σε καταγεγραμμένες εμπειρίες και φωτογραφικό υλικό από πρότζεκτ προηγούμενων περιόδων ώστε να έχουν τη δυνατότητα σε διάφορες στιγμές να συμβουλευτούν τις

εμπειρίες άλλων τάξεων και να δουν πως αντιμετώπισαν αντίστοιχα προβλήματα. Η παρουσία αυτών των “ζωντανών” αναμνήσεων βοηθά τα παιδιά να αποκτήσουν τρόπους ερμηνείας σύνθετων καταστάσεων μέσω μεταγνωστικών διεργασιών και αυτά με τη σειρά τους οφείλουν να τηρούν ένα “ημερολόγιο” εξέλιξης των δικών τους δοκιμών και αποτελεσμάτων το οποίο σε συνδυασμό με φωτογραφικό υλικό θα αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο κατά τη διεξαγωγή του ίδιου του πρότζεκτ αλλά και μελλοντικά (Comune di Reggio Emilia, 2001).

Ο ρόλος του δασκάλου θα πρέπει να είναι διακριτικά επικουρικός, ενθαρρύνοντας την επαναπροσπάθεια μετά από αποτυχημένες απόπειρες και συνδράμοντας στην επικοινωνία των παιδιών και του Η/Υ όποτε αυτό είναι απαραίτητο (Chiocciariello et al., 2001). Στη περίπτωση που το πρότζεκτ υλοποιείται με μαθητές πρώτης σχολικής ηλικίας κρίνεται απαραίτητο ο χειριστής του Η/Υ να είναι ο ίδιος ο εκπαιδευτικός καθώς προφανώς οι δεξιότητες των παιδιών στους υπολογιστές δεν επαρκούν για κάτι τόσο σύνθετο. Επίσης, η μικρή κλίμακα των μερών πακέτων τύπου LEGO Mindstorms απαιτεί δεξιότητες που ασφαλώς δεν μπορούν να επιδείξουν παιδιά μικρής ηλικίας (4-6 ετών) οπότε εξυπακούεται ότι το κύριο βάρος της συναρμολόγησης της κατασκευής αναλογεί στο δάσκαλο πάντα σε συνεργασία με τα ίδια τα παιδιά (Bers et al, 2001). Χρήσιμο θα ήταν σε κάποιες περιπτώσεις να δίνονται στα παιδιά τμήματα της κατασκευής προσυναρμολογημένα ώστε να μειώνεται κατά το δυνατόν η πολυπλοκότητα των μηχανικών μερών. Υπάρχουν επίσης και μαρτυρίες που προτείνουν τη παρουσία δυο εκπαιδευτικών ταυτόχρονα στην αίθουσα για τη καλύτερη παρακολούθηση και εξυπηρέτηση των δραστηριοτήτων (Hussain et al, 2006)

Όσον αφορά τις ίδιες τις δραστηριότητες, αυτές καλό είναι να αποτελούνται από διαφορετικούς εξελικτικούς κύκλους: στο μεν πρώτο οι μαθητές θα πρέπει να εκτελούν κατευθυνόμενες δραστηριότητες κατασκευής και προγραμματισμού για την εξοικείωση τους με το τεχνολογικό μέρος των κατασκευών και το λογισμικό, ενώ στο δεύτερο θα περιγράφουν, θα σχεδιάζουν και θα υλοποιούν δικές τους κατασκευές (Κυνηγός & Φράγκου, 2000). Επιπλέον, οι δραστηριότητες που αναπτύσσονται είναι απαραίτητο να αντιστοιχούν σε πραγματικά προβλήματα, να έχουν διαθεματικό χαρακτήρα και να είναι “ανοικτού” τύπου. Συμπληρωματικά, αρκετά χρήσιμο είναι να συμπληρώνονται και φύλλα εργασίας (Κυνηγός & Φραγκου, 2000). Επιπλέον, σε αρκετές περιπτώσεις ενδεχομένως το προγραμματιζόμενο παιχνίδι από μόνο του δεν είναι σε θέση να παρέχει αρκετά κίνητρα στα παιδιά οπότε αυτό θα πρέπει να εισάγεται στο πλαίσιο μιας ιστορίας κι ενός διδακτικού σεναρίου που θα κεντρίσει το ενδιαφέρον και τη φαντασία των παιδιών (Pekarova, 2008).

Αρκετά σημαντικές είναι και οι προδιαγραφές που αφορούν το περιβάλλον μέσα στο οποίο οργανώνονται δραστηριότητες με Lego. Πρώτον, θα πρέπει να υπάρχει άπλετος χώρος ώστε οι μαθητές να έχουν την άνεση να δουλέψουν απρόσκοπτα, να έχουν ένα χώρο εργασίας στον οποίο θα “απλώσουν” το προς συναρμολόγηση υλικό και θα μπορέσουν να πειραματιστούν όσες φορές χρειαστεί με διάφορες λύσεις σε προβλήματα που τυχόν θα προκύψουν κατά τη διεξαγωγή των πρότζεκτ. Επίσης, οι δραστηριότητες είναι καλό να πραγματοποιούνται σε τάξεις με πατώματα από ξύλο ή πλακάκι, γεγονός που θα διευκολύνει τους μαθητές κατά τη φάση των δοκιμών ώστε να χρησιμοποιούν ευκολότερα και αποτελεσματικότερα τις κατασκευές τους και να φτάνουν σε ασφαλέστερα συμπεράσματα (Mosley & Kline, 2006).

Άλλο ένα χρήσιμο συμπέρασμα αφορά τον αριθμό και τα μέλη των ομάδων εργασίας οι οποίες προτείνεται να μην είναι μεγάλες με μέγιστο αριθμό τους 3 μαθητές / πακέτο Lego (Hussain et al, 2006) . Σε ομάδες που αριθμούν 3 μέλη η καθεμία ο κάθε μαθητής πρέπει να έχει ένα συγκεκριμένο ενεργό ρόλο κατασκευαστή, προγραμματιστή, ή “καταγραφέα” κάθε φορά, οφείλοντας ωστόσο να γνωρίζει επαρκώς και τους υπόλοιπους σε περίπτωση που καταστεί αναγκαίο. Επίσης ο αριθμός των τριών μαθητών ανά ομάδα εργασίας θεωρείται ιδανικός εφόσον επιτρέπει στους μαθητές να δοκιμάσουν διαδοχικά όλους τους ρόλους. Όσον αφορά τη συνύπαρξη μαθητών υψηλών επιδόσεων με άλλους χαμηλότερων, έχει αποδειχθεί αρκετά επιτυχής, αφού έχει παρατηρηθεί ότι οι τελευταίοι μπορούν να συνεισφέρουν πολύ καλές ιδέες όσον αφορά τη κατασκευή των ρομπότ ενώ αντίστοιχα οι πρώτοι είναι αρκετά καλοί στο προγραμματισμό και στη καταγραφή. (Ricca et al, 2006). Τέλος, σύμφωνα με άλλους ερευνητές (Comune di Reggio Emilia, 2001), μέσα στο, πλαίσιο μικρών ομάδων με κοινούς στόχους και προβληματισμούς, τα παιδιά ενθαρρύνονται περισσότερο στο να εκφράζουν τις υποθέσεις τους τόσο λεκτικά όσο αφηγηματικά (με ζωγραφική, σχεδιασμό και γραφικές αναπαραστάσεις) στο να ανταλλάσσουν ιδέες και να υποστηρίζουν τους συλλογισμούς τους.

Βιβλιογραφία

Chiocciariello, A., Manca, M., & Sarti, L. (2001). *Children's playful learning with a robotic construction kit*, Genova: Istituto per le Tecnologie Didattiche – C.N.R.

- Chiocciariello A., Manca S., Sarti, L (2002). La fabbrica dei robot, *TD – Tecnologie Didattiche, No 3, 2002, p. 56-27*
- Comune di Reggio Emilia (2001). Construction kits made of Atoms and Bits Final Pedagogical Report on the last months of the research, *Project CAB n°29323, Del. n° 23, March 2001*
- Gillespie C.W. (2004). Seymour Papert's Vision for Early Childhood Education? A Descriptive Study of Head Start and Kindergarten Students in Discovery-based, Logo-rich Classrooms, *Early Childhood Research and Practice Journal, Volume 6 Number 1, Spring 2004*
- Hussain, S., Lindh, J., & Shukur, G. (2006). The effect of LEGO Training on Pupils' School Performance in Mathematics, Problem Solving Ability and Attitude: Swedish Data. *Educational Technology & Society, 9 (3), 182-194.*
- Kearns S.A., Rogers C., Barsosky J., Portsmore M., Rogers C. (2001) Successful methods for introducing engineering into the first grade classroom *Proceedings of the 2001 American Society of Engineering Education Annual Conference and Exhibition 2001, American Society of Engineering Education*
- Mosley, P., Kline, R. (2006), Engaging Students: A Framework Using LEGO® Robotics to Teach Problem Solving, *Information Technology, Learning, and Performance Journal, vol. 21, no. 1, Spring 2006*
- Pekarova Janka (2008), Using a Programmable Toy at Preschool Age: Why and How?, *Workshop Proceedings of SIMPAR 2008, Intl. Conf. on Simulation, Modeling, and Programming for Autonomous Robots, Venice (Italy) 2008 November, 3-4, pp. 112-121*
- Resnick M. (1996). "Programmable bricks: Toys to think with", *IBM Systems Journal, Vol 35, No 3 & 4, 1996*
- Resnick M., & Ocko S. (1991). .Lego /Logo Learning Through and About Design., in Papert S, Harel I. (ed.) (1991) *Constructionism* Ablex Publishing Corporation, US
- Ricca, B., Lulis, E., Bade, D. (2006), Lego Mindstorms and the Growth of Critical Thinking, *Intelligent Tutoring Systems Workshop on Teaching with Robots, Agents, and NLP*
- Κυνηγός Χ., & Φράγκου Στ. (2000), Πτυχές της παιδαγωγικής αξιοποίησης της Τεχνολογίας Ελέγχου στην Σχολική Τάξη, στα πρακτικά του 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση, 2000*