

Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ

Συμπληρωματικό κείμενο στη θέση του Δ.Σ. της ΠΕΚαΠ
για την Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Τελική έκδοση κειμένου: 20/09/2010



Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ρομποτική αποτελεί μια σχετικά καινούργια επιστήμη η οποία συνδυάζει στοιχεία ανάπτυξης λογισμικού, τεχνητής νοημοσύνης, προηγμένης μηχανολογίας, μελέτης της ανθρώπινης συμπεριφοράς κλπ. Παράλληλα οι πρώτες ολοκληρωμένες εφαρμογές της εμφανίζονται σε τομείς όπως η βιομηχανία, η ιατρική, η αεροπολία, επηρεάζοντας την καθημερινότητά μας. Οι μαθητές όλων των βαθμίδων, εξοικειωμένοι σε σημαντικό βαθμό με τις νέες τεχνολογίες, δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη ρομποτική και δηλώνουν ενθουσιασμένοι όταν έρχονται σε επαφή με εφαρμογές ρομποτικής.

Σε προηγμένες χώρες εδώ και μια δεκαετία η ρομποτική χρησιμοποιείται ως εκπαιδευτικό εργαλείο για τη διδασκαλία της επιστήμης των υπολογιστών και την ενίσχυση της συνεργασίας και της διαθεματικότητας.

Το γεγονός ότι το μέσο κόστος απόκτησης μίας ρομποτικής συσκευής από πλευράς υλικού (hardware) μειώνεται ραγδαία, σε συνδυασμό με τη ανάπτυξη νέων εργαλείων λογισμικού (software) ικανών να προσομοιώσουν εφαρμογές ρομποτικής σε εικονικούς κόσμους και να αποδεσμεύουν το υλικό από τη φάση του σχεδιασμού, καθιστούν σαφές ότι η ρομποτική διανύει μία περίοδο που την καθιστά πιο προσιτή από ποτέ.

Στην χώρα μας η διδασκαλία της ρομποτικής και η χρήση των εφαρμογών της στην εκπαίδευση περιορίζεται κυρίως σε συγκεκριμένα μαθήματα Τμημάτων Πανεπιστημίων, ενώ στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση δεν υπάρχει καμία οργανωμένη προσπάθεια από πλευράς Πολιτείας.

Ένα μεγάλο φάσμα πειραμάτων που καλύπτει πολλά γνωστικά αντικείμενα μπορεί να εκτελεστεί με την βοήθεια των ρομποτικών κατασκευών ενώ παράλληλα τα παιδιά μπορούν να μνηθούν στον προγραμματισμό.

Η συνδυασμένη αξιοποίηση των τεχνολογικών εργαλείων για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων είναι συμβατή με τις

- θεωρία κατασκευής της γνώσης (constructivism) όπως αυτή κυρίως αναπτύχθηκε από τον Piaget αλλά και
- την κατασκευαστική χρήση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας (constuctionism) όπως αυτή διατυπώνεται από τον Papert.

Η εμπλοκή των μαθητών σε αυθεντικές δραστηριότητες οι οποίες απαιτούν την επίλυση ανοιχτών προβλημάτων από τον πραγματικό κόσμο εξασφαλίζει την αποτελεσματικότερη οικοδόμηση της γνώσης. Η αλληλεπίδραση, συνεργασία και έκφραση των μαθητών ενθαρρύνεται από τον εκπαιδευτικό με στόχο την πληρέστερη κατανόηση. Η ρομποτική εκπαιδευτική μέσω της εμπλοκής των παιδιών στην ανάλυση, σχεδίαση και εφαρμογή ρομποτικών κατασκευών διευκολύνει την ανάπτυξη ενός περιβάλλοντος αυθεντικών δραστηριοτήτων. Τελικός στόχος είναι η πληρέστερη κατανόηση μέσω της επίλυσης αυθεντικών προβλημάτων.

Οι αφηρημένες έννοιες, ο προγραμματισμός, η αλληλεπίδραση ανθρώπου-μηχανής, η εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες συνδέονται σε ένα από τη φύση του διαθεματικό πλαίσιο. Οι γνωστικές συναισθηματικές και ψυχοκινητικές δεξιότητες καλλιεργούνται μέσω ενός πλαισίου όπου τα παιδιά αισθάνονται ότι παίζουν.

Δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής

Για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων εκπαιδευτικής ρομποτικής απαιτούνται τα εξής:

1. **Ρομποτικά κιτ.** Τα ρομποτικά κιτ που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι κατάλληλα για την κατασκευή απλών και μέσης δυσκολίας ρομποτικών κατασκευών. Θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα ανάπτυξης πολλών διαφορετικών τελικών κατασκευών και όχι μιας κατασκευής με δυνατότητα προσθαφαίρεσης αισθητήρων. Η αντοχή και η αξιοπιστία των υλικών είναι μεγάλης σημασίας για την ομαλή διεξαγωγή των δραστηριοτήτων. Διαφορετικά, αυθεντικά προβλήματα απαιτούν διαφορετικές υλοποιήσεις για την επίλυση τους.

2. **Λογισμικό προγραμματισμού των ρομποτικών κατασκευών.** Το λογισμικό προγραμματισμού θα πρέπει να είναι εύκολο στη χρήση από παιδιά τα οποία δεν έχουν προηγούμενη εμπειρία και γνώση προγραμματισμού. Το περιβάλλον θα πρέπει να ενθαρρύνει την εστίαση στο προς επίλυση πρόβλημα και όχι να προκαλεί γνωστική υπερφόρτωση στα παιδιά. Η αμφίδρομη σχέση φυσικής κατασκευής και προγράμματος ελέγχου θα πρέπει να γίνεται εύκολα αντιληπτή. Εκτός από ορισμένα περιβάλλοντα Logo που είναι εξελληνισμένα, οι περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού έχουν αγγλικό περιβάλλον ανάπτυξης αλλά και σύνταξης της γλώσσας. Αυτό αποτελεί μεγάλο εμπόδιο στην εκπαίδευση Ελλήνων μαθητών μικρής ηλικίας. Μια σύγχρονη διεθνής πρακτική με εξαιρετικά αποτελέσματα είναι η χρησιμοποίηση γραφικού ολοκληρωμένου προγραμματιστικού περιβάλλοντος, όπου δίνεται η δυνατότητα χρήσης εικονιδίων. Σε πολλές περιπτώσεις κατηγορίες εικονιδίων-εντολών ομαδοποιούνται σε ένα εικονίδιο. Το κάθε εικονίδιο μπορεί να αποτελεί μια εντολή, μια ολοκληρωμένη δομή, μια παράμετρο, μια τιμή κλπ. που ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει. Τα εικονίδια-εντολές σύρονται στην επιφάνεια εργασίας, παραμετροποιούνται αν είναι απαραίτητο και στη συνέχεια συνδέονται μεταξύ τους. Η ανάπτυξη ενός προγράμματος με αυτόν τον τρόπο αποτελεί εύκολη διαδικασία αφού απαιτείται ελάχιστη ή και καθόλου γνώση της αγγλικής γλώσσας. Τα αρχεία βοήθειας και τα

παραδείγματα στις περισσότερες περιπτώσεις είναι γραμμένα στα Αγγλικά, με αποτέλεσμα, αν τελικά χρειαστούν, να μην μπορούν να διαβαστούν από όλους τους μαθητές. Δυστυχώς το ίδιο συμβαίνει και με τα εγχειρίδια χρήσης.

3. Σχέδια μαθήματος. Η ανάπτυξη σχεδίων μαθημάτων απαιτεί εξαιρετική γνώση από τον διδάσκοντα του ρομποτικού κιτ, του λογισμικού ανάπτυξης και της γλώσσας προγραμματισμού. Επιτυχημένα σχέδια μαθήματος μπορούν να θεωρηθούν αυτά που καλύπτουν τις εξής προϋποθέσεις:

- i. Το θέμα να παρουσιάζει ενδιαφέρον για τους μαθητές.
- ii. Ο καθηγητής να λειτουργεί ως συντονιστής και όχι ως αυθεντία.
- iii. Η δραστηριότητα να είναι αυθεντική και να αντιμετωπίζει ένα πολυδιάστατο πραγματικό πρόβλημα που ιδανικά έχει πολλές λύσεις.
- iv. Να υπάρχει τουλάχιστον μια προγραμματιζόμενη ρομποτική κατασκευή και τουλάχιστον ένα πρόγραμμα που συνδυασμένα θα αποτελούν την λύση του προβλήματος.
- v. Οι μαθητές πρέπει να κατανοούν με απόλυτη ακρίβεια τους στόχους της δραστηριότητας.
- vi. Οι μαθητές πρέπει να εξοικειώνονται με το ρομποτικό κιτ.
- vii. Οι μαθητές πρέπει να εξοικειώνονται με το περιβάλλον ανάπτυξης.
- viii. Οι μαθητές πρέπει να εξοικειώνονται με τον τρόπο και τη γλώσσα προγραμματισμού.
- ix. Πρέπει να δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να συνθέσουν και να ολοκληρώσουν τις υφιστάμενες γνώσεις που συσχετίζονται με τη δραστηριότητα.
- x. Πρέπει να υπάρχει συγκεκριμένος σχεδιασμός για το πώς θα κατασκευαστεί νέα γνώση και το διαθεματικό πλαίσιο που θα καλύπτει.
- xi. Πρέπει να προάγεται η συνεργασία των μαθητών και η άμβλυση των μεταξύ τους συγκρούσεων.
- xii. Πρέπει να ενθαρρύνεται η συμμετοχή, η πρωτοβουλία, αυτονομία, φαντασία, ο πειραματισμός και η διερεύνηση.
- xiii. Η δραστηριότητα να χωρίζεται σε επιμέρους στάδια. Για παράδειγμα ανάλυση σεναρίου, κατασκευή του ρομπότ, προγραμματισμός, έλεγχος, ανατροφοδότηση κ.ά..
- xiv. Πρέπει ανά στάδιο να προτείνεται στους μαθητές μια πιθανή επιστημονική μεθοδολογία για την επίλυση των προκλήσεων του συγκεκριμένου σταδίου.
- xv. Ο μαθητής πρέπει να χρησιμοποιεί τις τεχνολογικές του δεξιότητες και τον προσωπικό του ερευνητικό τρόπο για να προτείνει, σχεδιάσει, υλοποιήσει και

ελέγξει την δική του λύση. Αυτό θα πρέπει υποχρεωτικά να γίνεται στο πλαίσιο της ομάδας.

κνι. Θα πρέπει να υπάρχουν ευκαιρίες συναδελφικής καθοδήγησης από την αρχή έως το τέλος της δραστηριότητας.

Ενδεικτική χρήση Λογισμικών Ρομποτικής στην πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Μέρος Α' : Η διδασκαλία μέσω Η/Υ στην Α' & Β' Δημοτικού

Τα προγραμματιζόμενα ρομπότ δαπέδου είναι ειδικά κατασκευασμένα για να χρησιμοποιούνται από τους μαθητές της προσχολικής και των πρώτων τάξεων δημοτικής εκπαίδευσης. Ο προγραμματισμός τους γίνεται με πλήκτρα που βρίσκονται επάνω τους (On board) και μπορούν να προγραμματιστούν για να κινούνται με ακρίβεια στο χώρο όπως ακριβώς κάνει η «χελώνα» της LOGO στον Η/Υ. Κινούνται σε λείες επίπεδες και ελαφρά επικλινείς επιφάνειες διαφόρων υλικών όπως : χαρτί, μουσαμά, τοιμέντο , πλακάκι, ξύλο, πλαστικό, χαλί .

Μέρος Β': Η διδασκαλία μέσω Η/Υ στην Γ' & Δ' Δημοτικού

Το Scratch διαθέτει γραφική γλώσσα προγραμματισμού με την οποία καθιστά πιο προσυτό τον προγραμματισμό στα παιδιά (από 7 ετών και άνω), τους εφήβους και άλλους αρχάριους προγραμματιστές (η τελευταία έκδοση του Scratch διατίθεται δωρεάν από τη σελίδα του Μ.Ι.Τ.: <http://scratch.mit.edu/>).

Το Scratch είναι ένα περιβάλλον προγραμματισμού στο οποίο οι χρήστες δημιουργούν προγράμματα με βάση το υπόδειγμα της θεατρικής σκηνής. Ο προγραμματιστής έχει στη διάθεση του μια σκηνή (κεντρική οθόνη της εφαρμογής), στην οποία δημιουργούν αντικείμενα (ηθοποιούς και σκηνικά), επιλέγοντας από μια συλλογή ή ζωγραφίζοντας τα δικά τους. Τα αντικείμενα της σκηνής μπορούν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με το χρήστη με βάση προκαθορισμένη συμπεριφορά που ορίζει ο χρήστης-προγραμματιστής.

Μέρος Γ': Η διδασκαλία μέσω Η/Υ στην Ε' & Στ' Δημοτικού

Στην Ε' και Στ' τάξη οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν τις δομές προγραμματισμού και να σχεδιάσουν με αυτές σημαντικούς αλγόριθμους που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ακόμα και στην καθημερινή ζωή (π.χ. αυτόματο παρκάρισμα, συναγερμοί κλπ). Κατάλληλο υλικό μπορεί να χαρακτηριστεί σε αυτήν την περίπτωση το βασικό πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής LEGO Mindstorms NXT το οποίο περιέχει όλα αυτά τα εργαλεία (αισθητήρες, κινητήρες, προγραμματιστικό περιβάλλον) προκειμένου οι μαθητές να ορίσουν συμπεριφορές μέσω του προγραμματισμού σε μηχανικά αντικείμενα κατασκευασμένα από τους ίδιους.