

Ρομποτική LOGO-Χελώνα

Νίκος Γιαννακόπουλος

3ο Ενιαίο Λύκειο Πάτρας

gianakop@in.gr, gianakop@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή που πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο project περιλαμβάνει την κατασκευή ενός ρομπότ εδάφους που κινείται σε επίπεδες επιφάνειες και έχει την ικανότητα να ζωγραφίζει το ίχνος της κίνησής του πάνω στην επίπεδη επιφάνεια την οποία κινείται. Το ρομπότ συνδέεται μέσω της παράλληλης θύρας με τον Η/Υ από όπου καθοδηγείται με την εκτέλεση ειδικού προγράμματος (software) που έχει κατασκευαστεί ειδικά γι' αυτό το ρομπότ και αποτελεί μέρος της εργασίας. Το λογισμικό αυτό εκτελεί ένα περιβάλλον προσομοίωσης εντολών της γλώσσας προγραμματισμού LOGO. Έτσι ο χρήστης καθοδηγεί το Ρομπότ από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί αυτά που κάνει το ρομπότ στο πάτωμα και πάνω στην οθόνη του μέσα από το περιβάλλον προσομοίωσης του λογισμικού.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μέθοδος project, Γλώσσα προγραμματισμού LOGO, Ρομποτική, Χελώνα εδάφους

ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Βραχυπρόθεσμος στόχος ήταν να αναπτύξουν οι μαθητές συνεργατική μάθηση και νέες προσεγγίσεις στην κατάκτηση της γνώσης εφαρμόζοντας την μέθοδο project. Επίσης να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους στην πληροφορική, στα μαθηματικά και στην τεχνολογία επικοινωνιών κατά την παραγωγή, τεκμηρίωση και διάδοση του τελικού προϊόντος της έρευνάς τους. Μακροπρόθεσμος στόχος ήταν να εξοικειωθούν οι μαθητές με ένα τεχνολογικό θέμα όπως η κατασκευή Ρομπότ και να διαπιστώσουν την άμεση σύνδεση της προϋπάρχουσας θεωρητικής τους γνώσης πάνω στον προγραμματισμό της γλώσσας LOGO με ένα θέμα όπως η ρομποτική.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

Η Ρομποτική LOGO-ΧΕΛΩΝΑ είναι μία εργασία που πραγματοποιήθηκε στο 3^ο Ενιαίο Λύκειο Πάτρας ως Θεωρία και πράξη ακολουθώντας την «**μέθοδο Project**» με μία οκταμελή ομάδα μαθητών Β' Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής κατεύθυνσης.

Η μέθοδος εργασίας της ομάδας περιελάμβανε ουσιαστικά τα βήματα επίλυσης προβλημάτων. Διατύπωση και ανάλυση του προβλήματος, έρευνα για τα υπάρχοντα δεδομένα, τόσο στη Logo όσο και στην ρομποτική. Συλλογή καταγραφή & αποθήκευση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Διατύπωση των πιθανών λύσεων. Αξιολόγηση των

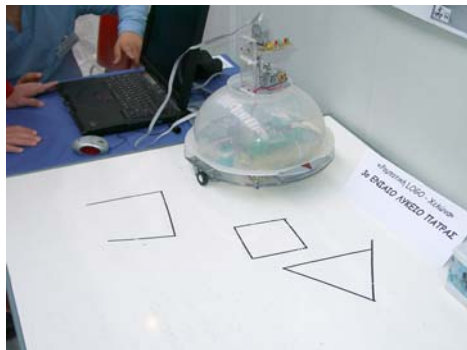
προτεινόμενων λύσεων. Επιλογή και υλοποίηση της βέλτιστης λύσης. Εντοπισμός σφαλμάτων Ανάδραση και επαναπροσδιορισμός του προβλήματος, επανάληψη της όλης διαδικασίας (Sanders 1998).

Μερικά από τα κυριότερα γνωρίσματα της εργασίας αυτής ήταν ότι (Frey 2002):

Η ομάδα των μαθητών δούλεψε σε ένα ανοικτό πεδίο δράσης που δεν ήταν εκ των προτέρων επεξεργασμένο σε όλες του τις λεπτομέρειες και είχε στοιχεία καινοτομίας και πρωτοτυπίας.

Οι προαπαιτούμενες γνώσεις των μελών εξασφαλίσθηκαν αρχικά με μία φάση προσαρμογής στα σημεία που δεν καλύπτονταν, αλλά και στην διάρκεια του προγράμματος με παρεμβολή φάσεων απόκτησης γνώσεων.

Η εργασία συνοδεύτηκε από τελικό προϊόν που ήταν το ρομπότ που φαίνεται στο Σχήμα 1, το software, παρουσίαση σε CD και αφίσα (Ζωγράφου κ.α. 2001).



Σχήμα 1: Η Ρομποτική Logo-Χελώνα ζωγραφίζοντας γεωμετρικά σχήματα

Υπήρξε από κοινού διαμόρφωση του έργου και προέκυψαν και αποτελέσματα που δεν είχαν αρχικά τεθεί ως στόχοι. Για παράδειγμα η δυνατότητα γραφής λέξεων από το ρομπότ στο δάπεδο.

Χρησιμοποιήθηκε χρόνος που προκαθόριζε από κοινού η ομάδα και έξω από το ωράριο λειτουργίας του σχολείου. Για παράδειγμα οι συναντήσεις γίνονταν μέσα στα Σαββατοκύριακα.

Οι μαθητές επινόησαν δικές τους μεθόδους για την αντιμετώπιση διαφόρων προβλημάτων. Για παράδειγμα, παρουσίασαν διαφορετικές λύσεις στο γράψιμο των γραμμάτων για να επιλεγεί η καλύτερη.

Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι δεν έχει σημασία τόσο το προϊόν, όσο ο δρόμος που ακολουθήσαμε για να φτάσουμε σε αυτό, γιατί από εκεί πηγάζει η μόρφωση.

ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

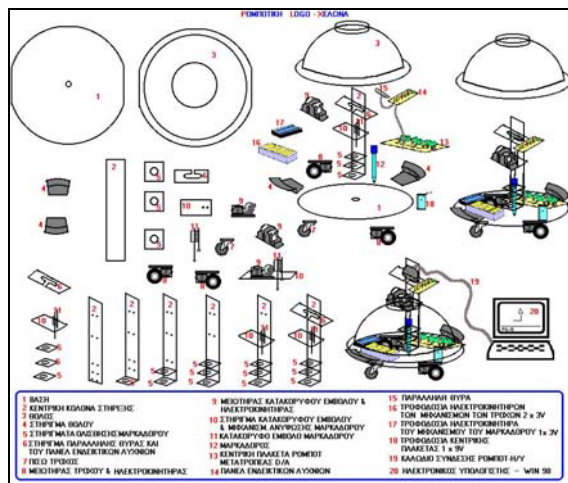
Τα παραδοτέα της εργασίας είναι: το Ρομπότ, CD με το λογισμικό «Robot Logo ver 1.0» (απαραίτητο για την λειτουργία του Ρομπότ), αφίσα, manual και οδηγίες χρήσης,

video και φωτογραφίες από τελικές δοκιμές και τα στάδια κατασκευής, γραπτή εργασία με λεπτομερή περιγραφή της κατασκευής με σχήματα, φωτογραφίες και τη σχετική βιβλιογραφία.

Τέλος στα πλαίσια της διάχυσης των αποτελεσμάτων το έργο έλαβε μέρος στον διαγωνισμό μαθητικών κατασκευών που διοργάνωσε το ΙΤΕ/ΕΙΧΗΜΥΘ στο Ρίο της Πάτρας 16/04/2005 κερδίζοντας το Α' Βραβείο, έγινε κατασκευή ιστοσελίδας στο Internet (<http://3lyk-patras.ach.sch.gr/rlt.htm>), καθώς και δημοσιεύματα στον τύπο και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης κυρίως μέσω του διαγωνισμού (Zografou et al. 2001).

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ: ΡΟΜΠΟΤ LOGO-ΧΕΛΩΝΑ

Το ρομπότ logo-χελώνα είναι μια τρισδιάστατη κατασκευή βάρους περίπου 2,5 kg και διαστάσεων (ΜxΠxΥ) 32cm x 31cm x 29cm.



Σχήμα 2: Τα μέρη του ρομπότ αριθμημένα από 1 έως 20

Εξωτερικά και μόνο καθώς και στον τρόπο κίνησής του έχει αρκετά κοινά στοιχεία με το ρομπότ **χελώνα εδάφους** που κατασκευάστηκε στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασσαχουσέτης το γνωστό M.I.T. από ομάδα ερευνητών στην Τεχνητή Νοημοσύνη με επικεφαλής τον Seymour Papert (Αλεξανδρής, Κωστάκος & Στεργιοπούλου-Καλατζή 1991).

Τα κυριότερα μέρη της LOGO-ΧΕΛΩΝΑΣ, όπως φαίνονται στο Σχήμα 2, είναι:

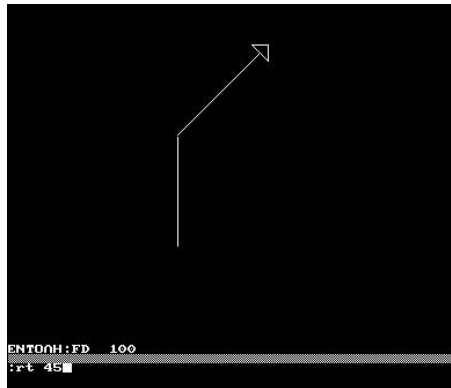
- ο σκελετός
- μηχανικά μέρη κίνησης
- ηλεκτρονική πλακέτα και πάνελ ενδεικτικών λυχνιών η οποία δεν κυκλοφορεί στο εμπόριο αλλά προστατεύεται με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Η αρχική χρήση της ίδιας

πλακέτας έχει γίνει με επιτυχία για τον έλεγχο ηλεκτρικών κινητήρων στο “Σύστημα Αλγοριθμικού Ηλιακού Σκοπευτή” (Οργανισμός Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας 2002).

- συσσωρευτές τροφοδοσίας ρεύματος.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ROBOT-LOGO

Η εφαρμογή robot logo (software) είναι ένα πρωτότυπο και υπό ανάπτυξη λογισμικό κατασκευασμένο με την γλώσσα προγραμματισμού Basic. Το περιβάλλον διεπαφής όπως φαίνεται στο Σχήμα 3, θυμίζει κατά πολύ το περιβάλλον της LOGO WRITER μίας από τις πρώτες εκδόσεις της γλώσσας προγραμματισμού LOGO.



Σχήμα 3: Το περιβάλλον διεπαφής χρήστη της ROBOT-LOGO

Η οθόνη χωρίζεται σε δύο μέρη. Το επάνω μέρος είναι η περιοχή γραφικών όπου αναπαρίσταται η κίνηση της LOGO-Χελώνας (Σχήμα 3).

Το κάτω μέρος είναι η περιοχή εντολών όπου πληκτρολογεί ο χρήστης τις εντολές. (Γεωργίου & Καρτάσης 1994, Αλεξανδρής, Κωστάκος & Στεργιοπούλου-Καλατζή 1991)

Η LOGO-Χελώνα στην εφαρμογή robot-logo αναπαρίσταται στην περιοχή γραφικών με την μορφή ενός μικρού ισοσκελούς τριγώνου. Τα ίχνη με γραμμές και σχήματα σε μικρότερη κλίμακα αλλά ακριβώς ίδια με αυτά που κάνει το ρομπότ στο πάτωμα.

Οι μέχρι στιγμής δυνατοί της του λογισμικού στα windows 98 και windows 95, δίνονται από τον παρακάτω πίνακα εντολών.

Η γλώσσα εμπλουτίζεται διαρκώς με άμεση προτεραιότητα να εκτελεί και τις εντολές “Repeat“ (επανάλαβε) και “To“ (για όνομα διαδικασίας) (Γεωργίου & Καρτάσης 1994, Αλεξανδρής, Κωστάκος & Στεργιοπούλου-Καλατζή 1991).

Στο παρόν στάδιο έρευνας δίνεται η δυνατότητα γραφής κειμένου στο πάτωμα.

Πίνακας 1: Εντολές της Robot-Logo και η δράση τους

Αγγλικά	Ελληνικά	Δράση	bit εξόδου
FD n (number)	ΜΠ n	Κίνηση εμπρός (ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΚΑΙ ΣΤΟ ROBOT)	$9_{(10)} = 1\ 0\ 0\ 1_{(2)}$
BK n (number)	ΠΙ n	Κίνηση πίσω (ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΚΑΙ ΣΤΟ ROBOT)	$6_{(10)} = 1\ 1\ 0_{(2)}$
LT n (number)	ΑΡ n	Αριστερή περιστροφή γύρω από τον εαυτό του (ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΚΑΙ ΣΤΟ ROBOT)	$5_{(10)} = 1\ 0\ 1_{(2)}$
RT n (number)	ΔΕ n	Δεξιά περιστροφή γύρω από τον εαυτό του (ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΚΑΙ ΣΤΟ ROBOT)	$10_{(10)} = 1\ 0\ 1\ 0_{(2)}$
CG	ΣΒΓ	Σβήνει τα γραφικά (ΜΟΝΟ ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ)	-----
HOME	ΑΡΧΗ	Πηγαίνει στην αρχική θέση (ΜΟΝΟ ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΣΕ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ ΚΑΙ ΣΤΟ ΡΟΜΠΟΤ)	-----
PD	ΣΚ	Στυλό κάτω (ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΚΑΙ ΣΤΟ ROBOT)	$16_{(10)} = 1\ 0\ 0\ 0\ 0_{(2)}$
PU	ΣΠ	Στυλό πάνω (ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΚΑΙ ΣΤΟ ROBOT)	$32_{(10)} = 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0_{(2)}$

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ

Οι μαθητές βίωσαν ένα εντελώς νέο τρόπο ανακάλυψης της γνώσης μέσα από την συνεργατική μάθηση. Χρησιμοποίησαν τον υπολογιστή και τις νέες τεχνολογίες σαν εργαλείο για να φτιάξουν δικά τους πράγματα. Ανακάλυψαν στην πράξη την εφαρμογή των θετικών επιστημών, των μαθηματικών της πληροφορικής πάνω σε μία τεχνολογική κατασκευή. Προβληματίστηκαν με πιο τρόπο θα ξεπεράσουν διάφορα προβλήματα εφαρμόζοντας στην πράξη τα βήματα επίλυσης προβλημάτων που είχαν διδαχθεί στο μάθημα της ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ και με την φαντασία και τον ενθουσιασμό που τους διέκρινε έδωσαν στο έργο την δική τους σφραγίδα προτείνοντας και υλοποιώντας δικούς τους στόχους.

Η ανάπτυξη αυτού του προγράμματος σε συνεργασία με την ΤΕΧΝΟΜΑΘΕΙΑ IV έθεσε μία σειρά από νέες προκλήσεις και δυσκολίες, αλλά πρόσφερε και ένα εκτενές φάσμα νέων ευκαιριών με πραγματική εκπαιδευτική και κοινωνική αξία για τους συμμετέχοντες. Η όλη προσπάθεια αποτέλεσε ένα «άνοιγμα του εκπαιδευτικού οργανισμού και κυρίως του σχολείου στην κοινωνία» (Αθανασούλα-Ρέππα κ.α. 1999).

Βιώσαμε το πρόγραμμα αυτής της εργασίας σαν ένα ταξίδι που είχε και δυσκολίες, αλλά κυρίως την ομορφιά της αναζήτησης. Σχετικό υλικό με το project Ρομποτική LOGO Χελώνα βρίσκεται δημοσιευμένο στον δικτυακό τόπο

<http://3lyk-patras.ach.sch.gr/rlt.htm>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Frey K. (2002), *Η «Μέθοδος Project»*. Μία μορφή συλλογικής εργασίας στο σχολείο ως θεωρία και πράξη, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Αδερφών Κυριακίδη
- Sanders M. (1998), *Τεχνολογία Επικοινωνιών*, Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου
- Αθανασούλα-Ρέππα Α., Κουτούζης Μ., Μαυρογιώργος Γ., Νιτσόπουλος Β. & Χαλκιώτης Δ. (1999), *Κοινωνική και Ευρωπαϊκή διάσταση της εκπαιδευτικής διοίκησης, Διοίκηση Εκπαιδευτικών Μονάδων*, Τόμος Γ', Πάτρα: ΕΑΠ
- Αλεξανδρής Ν., Κωστάκος Α. & Στεργιοπούλου-Καλατζή Λ. (1991), *Πληροφορική Γ' Γυμνασίου*, Β' τεύχος, Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων
- Γεωργίου Β. & Καρτάσης Π. (1994), *Η Γλώσσα LOGO για μικρούς και μεγάλους*, Χαλκίδα: Εκδόσεις Κωστόγιαννος
- Zografou E., Verses I., Eiene E., Parzer S., Filipe J. M, Debeljak M., Heinämäki P. & Gudmundsson A.-B. (2001), Ομάδα Εργασίας Εκπροσώπων Εθνικών Φορέων του προγράμματος Σωκράτης/Comenius, *Comenius I, Εγχειρίδιο για τα σχολεία*, Ευρωπαϊκή Επιτροπή
- Οργανισμός Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (2002), *Ειδικό δελτίο βιομηχανικής ιδιοκτησίας τεύχος Α ' ευρεσιτεχνίες*, Αθήνα