

Μια μελέτη περίπτωσης διαθεματικής συνεργασίας του Τομέα Πληροφορικής με άλλους Τομείς της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης για την υλοποίηση έργων

Ν. Αδαμόπουλος¹, Αθ. Πανόπουλος²

¹ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. Ηλείας, 1ο ΕΠΑ.Λ. Πύργου
adamopou@gmail.com

²1ο ΕΠΑ.Λ. Πύργου
panoath@gmail.com

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται δύο έργα που υλοποιήθηκαν στο 1ο ΕΠΑ.Λ. Πύργου με τη μέθοδο project, μέσω συνεργασίας ομάδων μαθητών του τομέα Πληροφορικής, για τη συγγραφή των απαραίτητων λογισμικών ελέγχου, και αντίστοιχων ομάδων του τομέα Ηλεκτρολογίας, για τη δημιουργία των κατασκευών. Το «Βιονικό Χέρι» είναι ένας βραχίονας που μπορεί να κινείται πάνω - κάτω, αριστερά - δεξιά και να παίζει με τα δάκτυλά του μελωδίες σε παιδικό πιάνο. Το «Τηλερομπότ» είναι ένας αυτοκινούμενος μηχανισμός που μπορεί να κινείται εμπρός - πίσω, να στρίβει αριστερά - δεξιά, να κινεί το χέρι πάνω - κάτω, το κεφάλι αριστερά - δεξιά, να κάνει λήψη και μετάδοση εικόνας και ήχου από το χώρο, αλλά και να εκφωνεί μηνύματα και εντολές. Πρόκειται για εποπτικές κατασκευές, που ελέγχονται τόσο χειροκίνητα όσο και από Η/Υ, και δείχνουν τις αρχές λειτουργίας, τα υλικά και το λογισμικό που χρησιμοποιούνται στη ρομποτική.

Λέξεις κλειδιά: *συνθετικές εργασίες, διαθεματικότητα, ρομποτική.*

1. Εισαγωγή

Οι έρευνες των τελευταίων ετών για τη μάθηση μας έχουν προσφέρει νέες ιδέες για τη μαθησιακή διαδικασία. Το σχολείο πρέπει να είναι μαθητοκεντρικό, κοινωνιοκεντρικό και βιωματικό, με όλους τους συντελεστές του συμμετοχούς, χώρος ελκυστικός, χώρος καλλιέργειας της δημιουργικότητας του μαθητή και όχι μόνο χώρος στερεότυπης μετωπικής διδασκαλίας (Χρυσοφίδης, 1994). Κατά συνέπεια, τα αναλυτικά προγράμματα και ο τρόπος διδασκαλίας αλλάζουν σήμερα στα σχολεία προς αυτή την κατεύθυνση, προσπαθώντας να συνδέσουν το σχολείο με τις πραγματικές συνθήκες ζωής και να εστιαστούν στην κατανόηση και στη σκέψη παρά στην απομνημόνευση και την απλή εξάσκηση (Vosniadou, 2001). Στο Δ.Ε.Π.Π.Σ. αναφέρεται ότι η διδασκαλία πρέπει να στηρίζεται στη συμμετοχική μέθοδο ώστε να αναπτύσσεται η συλλογικότητα και η πρωτοβουλία των εκπαιδευομένων, οι οποίοι αντιμετωπίζονται ως αυτόνομες προσωπικότητες, συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία και βρίσκονται σε συνεχή σχέση αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευτικό. Με τον τρόπο αυτόν επιδιώκεται η ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της συνεργατικότητας και της ικανότητας επικοινωνίας (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003).

Λαμβάνοντας όλα αυτά υπόψη αποφασίστηκε η υλοποίηση συνθετικών εργασιών με τη μέθοδο project, στα πλαίσια διαθεματικής συνεργασίας των Τομέων Πληροφορικής και Ηλεκτρολογίας του 1ου ΕΠΑ.Λ. Πύργου, με σκοπό το σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτρομηχανικών έργων τα οποία θα ελέγχονται από πρωτότυπο λογισμικό. Επιχειρήθηκε η συνεργασία ομάδων μαθητών του τομέα Πληροφορικής, για τη συγγραφή των απαραίτητων λογισμικών ελέγχου, και αντίστοιχων ομάδων του τομέα Ηλεκτρολογίας, για τη δημιουργία των κατασκευών.

2. Μεθοδολογική προσέγγιση

Η διαθεματική προσέγγιση, δηλαδή η ολιστική προσέγγιση της γνώσης, προκαλεί το ενδιαφέρον και ανταποκρίνεται στην πολύπλευρη κοινωνική πραγματικότητα, στις συμπεριφορές και στις εμπειρίες των μαθητών (Frey, 2002). Δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να συγκροτήσει ένα ενιαίο σύνολο γνώσεων και δεξιοτήτων που θα του επιτρέψει να αναπτύσσει προσωπική άποψη για διάφορα θέματα. Αυτή η προσέγγιση πρέπει να υποστηρίζεται από μεθόδους ενεργητικής απόκτησης της γνώσης, όπως είναι η μέθοδος σχεδίων εργασίας, η οποία αναδεικνύει και προωθεί τη δημιουργική μάθηση, επιτρέποντας την αυθόρμητη συμμετοχή του μαθητή στη διαδικασία διερεύνησής τους (Χρυσafiδης, 1994). Μέσω τέτοιων δημιουργικών μεθόδων οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναπτύξουν την πρωτοβουλιακή τους δράση και να υλοποιούν σχέδια εργασίας με θέματα δικής τους επιλογής, ειδικά προσαρμοσμένα στις συνθήκες που επικρατούν σε κάθε σχολείο και τοπική κοινωνία (Αλαχιώτης, n.d). Όμως, η επιλογή των θεμάτων και ο σχεδιασμός της εξέλιξης των εργασιών πρέπει να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των διαφόρων εννοιών που θα διδαχθούν οι μαθητές, καθώς και στις γνώσεις και δεξιότητες που προσδοκείται να αποκτήσουν. Τέλος, κατά την υλοποίηση των εργασιών ο ρόλος των διδασκόντων πρέπει να στοχεύει στην εμπύχωση, διευκόλυνση και συνεχή επίβλεψη της δουλειάς των μαθητών, στην υπόδειξη και καθοδήγηση, στην ανάδειξη και ενθάρρυνση των κλίσεων των μαθητών και στο συντονισμό για τη σωστή χρήση των πόρων των εργαστηρίων (Πολίτης, Καραμάνης, & Κόμης, 2001).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο από αυτές τις εργασίες: το έργο «Βιονικό Χέρι» και το «Τηλερομπότ» που δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια των σχολικών ετών 2005-6 και 2006-7 αντίστοιχα. Οι εργασίες χρηματοδοτήθηκαν κατά το μεγαλύτερο μέρος από το πρόγραμμα «Δαίδαλος», στα πλαίσια της πράξης «Ανάπτυξη και Εφαρμογή Προγραμμάτων Επίδειξης και Βράβευσης Εκπαιδευτικών Έργων» Μαθητών των Δημοσίων ΤΕΕ και ΣΕΚ του Γ΄ ΚΠΣ με συγχρηματοδότηση κατά 75% από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και κατά 25% από εθνικούς πόρους.

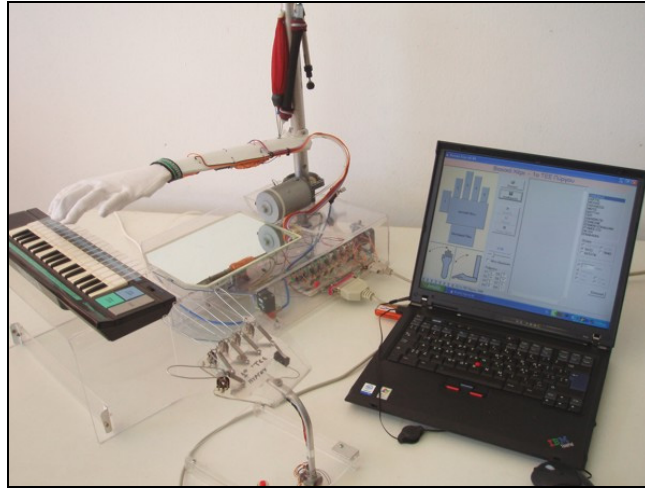
3. Συνθετική εργασία «Βιονικό Χέρι»

3.1 Περιγραφή

Το «Βιονικό Χέρι» είναι ένας ηλεκτρομηχανικός βραχίονας ελεγχόμενος είτε από Η/Υ είτε από χειριστήριο. Μπορεί να κινείται πάνω - κάτω, αριστερά - δεξιά και να παίζει με τα δάχτυλά του μελωδίες σε παιδικό πιάνο, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1. Πρόκειται για μια εποπτική κατασκευή που προσομοιώνει τις κινήσεις του ανθρώπινου χεριού.

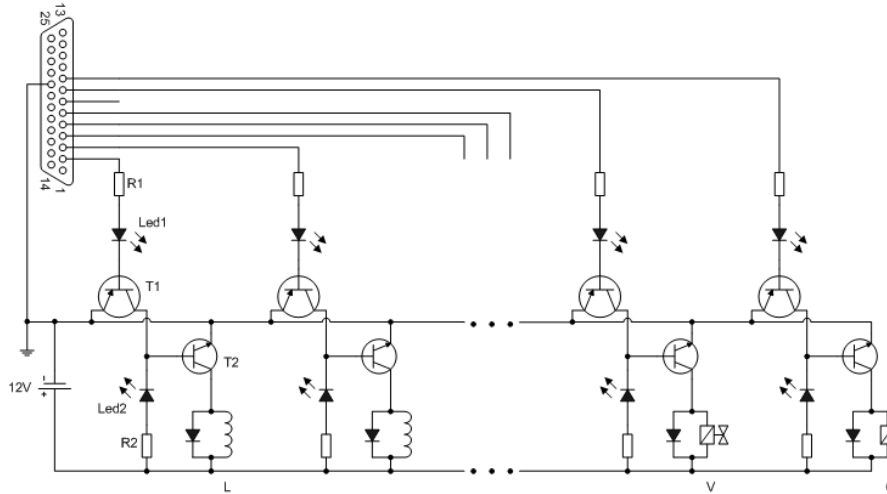
3.2 Ηλεκτρομηχανικά μέρη του Βιονικού Χεριού

Για την κίνηση του χεριού αριστερά και δεξιά χρησιμοποιείται ένα ηλεκτρικό μοτέρ από υαλοκαθαριστήρα αυτοκινήτου, το οποίο στρέφει τον άξονα του χεριού στην επιθυμητή γωνία. Η κίνηση του χεριού πάνω και κάτω γίνεται με έναν πνευματικό μυ - ένα κοινό μπαλόνι τοποθετημένο μέσα σε δικτυωτό πλέγμα, που φουσκώνει με πεπιεσμένο αέρα και συστέλλεται με δύναμη. Για την παροχή πεπιεσμένου αέρα χρησιμοποιείται μια ιδιοκατασκευή από πλαστικό μπουκάλι αναψυκτικού στο οποίο αποθηκεύεται συμπιεσμένος αέρας στις 4 ατμόσφαιρες από απλή τρόμπα ποδιού.



Σχήμα 1: Το Βιονικό Χέρι προσαρμοσμένο σε παιδικό πιάνο

Για τον έλεγχο της παροχής του αέρα χρησιμοποιείται μια ηλεκτροβαλβίδα. Για την κίνηση των δακτύλων πάνω - κάτω χρησιμοποιούνται πέντε ιδιοκατασκευασμένοι σωληνοειδείς ηλεκτρομαγνήτες. Όλοι αυτοί οι ηλεκτρικοί ενεργοποιητές ελέγχονται είτε από H/Y μέσω λογισμικού, είτε από χειριστήριο μορφής παλάμης.



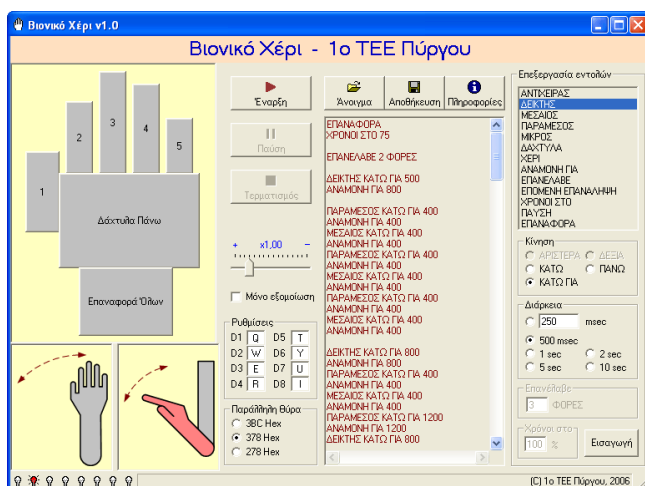
Σχήμα 2: Ηλεκτρονικό κύκλωμα για τη διασύνδεση με H/Y

Για τον έλεγχο μέσω λογισμικού δημιουργήθηκε ηλεκτρονικό κύκλωμα που συνδέεται στην παράλληλη θύρα του Η/Υ. Από τις 8 ψηφιακές εξόδους της παράλληλης θύρας (ακροδέκτες 2 έως 9) παρέχεται τάση περίπου 3,5 ή 0 Volt, για το λογικό 1 ή 0 αντίστοιχα. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 2, η τάση αυτή ενεργοποιεί τα μικρά τρανζίστορ T1 που άγουν και έτσι ανάβουν τα Led2 μέσω των αντιστάσεων R2. Επίσης, πολώνεται η βάση των τρανζίστορ ισχύος T2 που άγουν και έτσι ενεργοποιούνται οι 5 ηλεκτρομαγνήτες L για την κίνηση των δακτύλων, η ηλεκτροβαλβίδα V για το φούσκωμα του πνευματικού μυ, και το ρελέ C για τον έλεγχο του σερβοκινητήρα και την κίνηση του χεριού αριστερά - δεξιά.

Το χειριστήριο είναι ιδιοκατασκευή και διαθέτει μεταβλητές αντιστάσεις σε κάθε δάχτυλο και στον κατακόρυφο άξονά του, για τον έλεγχο των πέντε ηλεκτρομαγνητών και του σερβοκινητήρα αντίστοιχα, αλλά και μπουτόν για τον έλεγχο της ηλεκτροβαλβίδας.

3.3 Λογισμικό ελέγχου & προγραμματισμού των κινήσεων

Για τον έλεγχο του χεριού μέσω Η/Υ αναπτύχθηκε από την ομάδα του έργου πρωτότυπο λογισμικό χρησιμοποιώντας το προγραμματιστικό περιβάλλον της Visual Basic. Ο κώδικας του λογισμικού δεν ξεπερνάει τις 1000 γραμμές εντολών. Για τον έλεγχο της παράλληλης θύρας του Η/Υ χρησιμοποιήθηκε το αρχείο βιβλιοθήκης inprout32.dll, το οποίο μπορεί να αναζητήσει κανείς εύκολα από το διαδίκτυο.



Σχήμα 3: Το λογισμικό ελέγχου του Βιονικού Χεριού

Μέσω του λογισμικού είναι δυνατός ο έλεγχος όλων των δυνατών κινήσεων του χεριού, ενώ ταυτόχρονα αυτές απεικονίζονται με γραφικό τρόπο μέσα στο παράθυρο της εφαρμογής, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3. Ο έλεγχος μπορεί να γίνεται χειροκίνητα, κάνοντας κλικ στα απεικονιζόμενα μέρη του χεριού ή πατώντας πλήκτρα, αλλά και αυτόματα, συντάσσοντας και ενεργοποιώντας προγράμματα ελέγχου.

Η χρήση του λογισμικού είναι δυνατή ακόμα και χωρίς την παρουσία της ηλεκτρομηχανικής κατασκευής του χεριού, αφού προσομοιώνει με οπτικό τρόπο τις

αντίστοιχες κινήσεις του. Επομένως, θα μπορούσε να επιχειρηθεί η ένταξή του στη διδασκαλία των μαθημάτων Πληροφορικής και Τεχνολογίας των Γυμνασίων και Γενικών Λυκείων, αλλά και των μαθημάτων αυτοματισμού των ΕΠΑ.Λ.

3.4 Δημιουργία προγραμμάτων ελέγχου

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, τα προγράμματα ελέγχου μπορούν να περιέχουν εντολές και παραμέτρους που έχουν σχεδιαστεί ώστε να είναι δυνατός ο εύκολος χρονοπρογραμματισμός όλων των δυνατών επιθυμητών κινήσεων των τμημάτων του χεριού. Έτσι είναι δυνατή ακόμα και η εντελώς αυτόματη εκτέλεση ενός μουσικού κομματιού σε ένα μικρό πιάνο.

Πίνακας 1: Εντολές προγράμματος ελέγχου του Βιονικού Χεριού

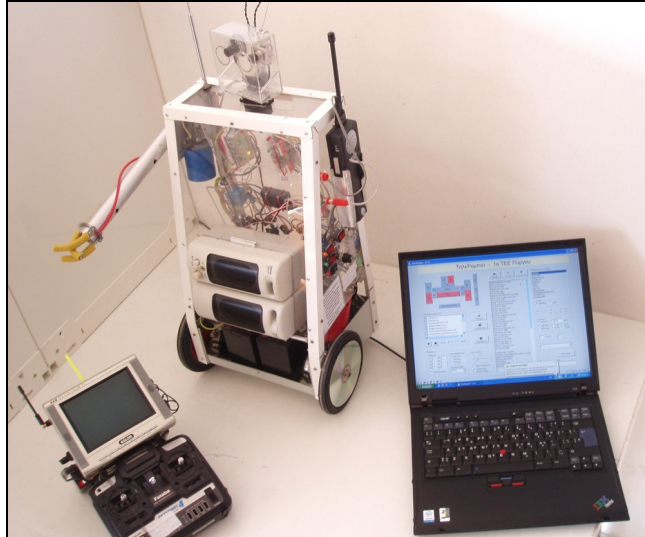
Εντολές	Περιγραφή λειτουργίας
ΧΕΡΙ	Παράμετροι: ΠΑΝΩ, ΚΑΤΩ, ΑΡΙΣΤΕΡΑ, ΔΕΞΙΑ. Μετακίνηση του χεριού στην αντίστοιχη θέση.
ΔΑΧΤΥΛΑ	Παράμετροι: ΠΑΝΩ, ΚΑΤΩ. Ταυτόχρονη μετακίνηση των δακτύλων στην αντίστοιχη θέση.
ΑΝΤΙΧΕΙΡΑΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΣΑΙΟΣ ΠΑΡΑΜΕΣΟΣ ΜΙΚΡΟΣ	Παράμετροι: ΠΑΝΩ, ΚΑΤΩ, ΚΑΤΩ ΓΙΑ #####. Μετακίνηση μόνο του σχετικού δακτύλου στην αντίστοιχη θέση. Η παράμετρος ΚΑΤΩ ΓΙΑ ##### μετακινεί κάτω το δάκτυλο και αυτό επανέρχεται ασύγχρονα στην πάνω θέση μετά από ##### msec χωρίς μεσολάβηση άλλης εντολής.
ΑΝΑΜΟΝΗ ΓΙΑ #####	Χρονική καθυστέρηση κατά ##### msec πριν την εκτέλεση της επόμενης εντολής.
ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ ## ΦΟΡΕΣ (εντολές) ΕΠΟΜΕΝΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ	Επαναληπτική εκτέλεση των ενδιάμεσων εντολών ## φορές. Πρόκειται για απλή επαναληπτική δομή αφού, στην αρχική φάση, δεν κρίθηκε αναγκαία η δυνατότητα εμφωλευμένων επαναλήψεων.
ΧΡΟΝΟΙ ΣΤΟ ###	Επιτάχυνση ή επιβράδυνση της εκτέλεσης των εντολών. Μεταβολή της διάρκειας κατά ### %.
ΠΑΥΣΗ	Προσωρινή διακοπή της εκτέλεσης των εντολών. Συνέχιση με κλικ του ποντικιού στην εφαρμογή.
ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ	Μετακίνηση όλων των κινητών μερών στη φυσική τους θέση.

Μέσα στο λογισμικό δημιουργήθηκε κατάλληλο εργαλείο διαμόρφωσης και επεξεργασίας αυτών των εντολών ώστε να μην απαιτείται από το χρήστη η απομνημόνευση της ακριβούς σύνταξής τους αλλά ούτε καν η πληκτρολόγησή τους. Υπάρχει δυνατότητα για αποθήκευση των προγραμμάτων ελέγχου ώστε να είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους. Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός προγράμματος είναι δυνατή η προσωρινή διακοπή και η συνέχιση της εκτέλεσής του. Επίσης, η αλλαγή του ρυθμού της εκτέλεσης των εντολών που περιέχει.

4. Συνθετική εργασία «Τηλερομπότ»

4.1 Περιγραφή

Το «Τηλερομπότ» είναι ένας αυτοκινούμενος μηχανισμός, ελεγχόμενος ασύρματα είτε από Η/Υ είτε από χειριστήριο. Μπορεί να κινείται εμπρός - πίσω, να στρίβει αριστερά - δεξιά, να κάνει επιτόπου αναστροφή, να κινεί το χέρι πάνω - κάτω, να κινεί το κεφάλι αριστερά - δεξιά, να κάνει λήψη εικόνας και ήχου από το χώρο που κινείται και να τα μεταδίδει ασύρματα στο χειριστή του, αλλά και να εκφωνεί ηχητικά μηνύματα και εντολές. Πιθανές πρακτικές εφαρμογές του είναι η επιτήρηση ανθυγιεινών χώρων, η συμβολή σε επικίνδυνες αντιτρομοκρατικές αποστολές, κ.λπ. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 4, είναι μια εποπτική κατασκευή που δείχνει τις αρχές ελέγχου ηλεκτρομηχανισμών ενσύρματα, ασύρματα και μέσω λογισμικού από Η/Υ.



Σχήμα 4: Το Τηλερομπότ με το χειριστήριο και τον Η/Υ ελέγχου

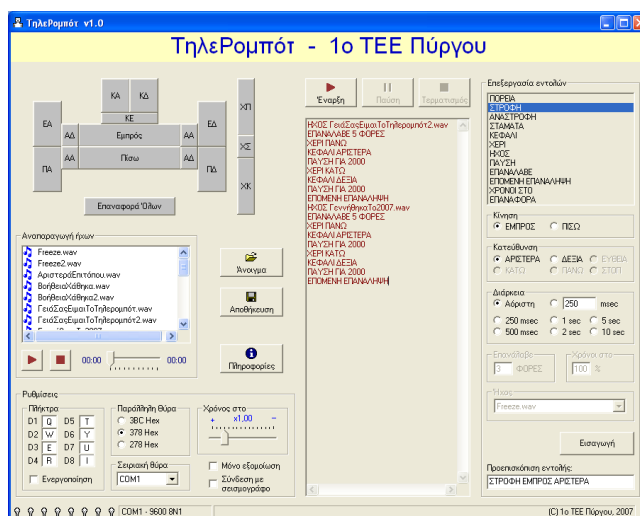
4.2 Ηλεκτρομηχανικά μέρη του Τηλερομπότ

Για την κίνηση του Τηλερομπότ στο χώρο χρησιμοποιούνται 2 ηλεκτρικά μοτέρ από υαλοκαθαριστήρες αυτοκινήτου, τα οποία είναι προσαρμοσμένα ανεξάρτητα στις 2 ρόδες που το κινούν. Έτσι, επιτυγχάνεται πλήρης ελευθερία κινήσεων. Η κίνηση του χεριού επιτυγχάνεται μέσω ενός ξεχωριστού μοτέρ. Η κίνηση του κεφαλιού γίνεται μέσω ενός σερβομοτέρ στο οποίο στηρίζεται. Στο κεφάλι υπάρχει μικρή ασύρματη κάμερα η οποία μεταδίδει εικόνα και ήχο από το χώρο στην οθόνη του χειριστή. Στο σώμα του Τηλερομπότ έχει ενσωματωθεί ένα ζεύγος κοινών αυτοεπισχυόμενων ηχείων από Η/Υ. Έτσι, είναι δυνατή η εκφώνηση προηχογραφημένων ηχητικών μηνυμάτων μέσω του λογισμικού του Η/Υ, είτε ζωντανά από το χειριστή. Η ασύρματη μετάδοση του ήχου γίνεται μέσω ενός ζεύγους Walkie Talkie, στο ένα άκρο του οποίου συνδέεται η κάρτα ήχου του Η/Υ, ενώ στο άλλο τα ηχεία του Τηλερομπότ μέσω κατάλληλης προσαρμογής.

Για τον ασύρματο έλεγχο των κινήσεων του Τηλερομπότ ενσωματώθηκε σύστημα τηλεκατεύθυνσης που χρησιμοποιείται στον αερομοντελισμό. Ο δέκτης και τα σερβομοτέρ που τον συνοδεύουν προσαρμόστηκαν στο Τηλερομπότ και μέσω κατάλληλου ηλεκτρονικού κυκλώματος καθοδηγούν τα μοτέρ για τις 2 ρόδες, το μοτέρ του χεριού και το σερβομοτέρ του κεφαλιού. Ο έλεγχος των κινήσεων γίνεται είτε χειροκίνητα μέσω των χειριστηρίων του πομπού, είτε μέσω του λογισμικού του Η/Υ. Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε ηλεκτρονικό κύκλωμα, βασισμένο σε αυτό του Βιονικού Χεριού, που συνδέει την παράλληλη θύρα του Η/Υ με τον πομπό της τηλεκατεύθυνσης.

4.3 Λογισμικό ελέγχου & προγραμματισμού των κινήσεων

Για τον έλεγχο του Τηλερομπότ μέσω Η/Υ αναπτύχθηκε από την ομάδα του έργου πρωτότυπο λογισμικό χρησιμοποιώντας το προγραμματιστικό περιβάλλον της Visual Basic. Ο κώδικας βασίστηκε κατά πολύ σε αυτόν του Βιονικού Χεριού. Άλλαξαν οι εντολές ελέγχου των κινήσεων και προστέθηκε ένας Audio Player για την εκφώνηση ηχητικών μηνυμάτων από το Τηλερομπότ.



Σχήμα 5: Το λογισμικό ελέγχου του Τηλερομπότ

Μέσω του λογισμικού είναι δυνατός ο έλεγχος όλων των δυνατών κινήσεων, ενώ ταυτόχρονα αυτές απεικονίζονται με γραφικό τρόπο μέσα στο παράθυρο της εφαρμογής, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 5. Ο έλεγχος μπορεί να γίνεται χειροκίνητα αλλά και αυτόματα, συντάσσοντας και ενεργοποιώντας προγράμματα ελέγχου.

4.4 Δημιουργία προγραμμάτων ελέγχου

Στον Πίνακα 2 περιγράφονται οι εντολές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια ενός προγράμματος ελέγχου. Δεν περιλαμβάνονται οι εντολές: ANAMONH GIA #####, EPANALLABE ## ΦΟΡΕΣ... EPOMENH EPANALLHΨH, XRONOI STO ###, PAYSH και EPANAΦOPA, επειδή είναι κοινές με αυτές των προγραμμάτων ελέγχου του Βιονικού Χεριού που περιγράφονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 2: Εντολές προγράμματος ελέγχου του Τηλερομπότ

Εντολές	Περιγραφή λειτουργίας
ΠΟΡΕΙΑ	Παράμετροι: ΕΜΠΡΟΣ, ΠΙΣΩ. Έναρξη κίνησης του Τηλερομπότ προς την αντίστοιχη πορεία.
ΣΤΡΟΦΗ	Παράμετροι: ΕΜΠΡΟΣ, ΠΙΣΩ, και: ΑΡΙΣΤΕΡΑ, ΔΕΞΙΑ. Έναρξη στροφής προς την αντίστοιχη πορεία και κατεύθυνση.
ΑΝΑΣΤΡΟΦΗ	Παράμετροι: ΑΡΙΣΤΕΡΑ, ΔΕΞΙΑ. Έναρξη επιτόπου στροφής του Τηλερομπότ.
ΣΤΑΜΑΤΑ	Σταματάει οποιονδήποτε από τους παραπάνω ελιγμούς βρίσκεται σε εξέλιξη. Εναλλακτικά, μπορεί να προστεθεί στις παραπάνω εντολές η παράμετρος ΓΙΑ ##### για αυτόματη διακοπή του ελιγμού μετά από ##### msec.
ΚΕΦΑΛΙ	Παράμετροι: ΑΡΙΣΤΕΡΑ, ΔΕΞΙΑ, ΕΥΘΕΙΑ. Στροφή του κεφαλιού προς την αντίστοιχη κατεύθυνση.
ΧΕΡΙ	Παράμετροι: ΠΑΝΩ, ΚΑΤΩ, ΣΤΟΠ. Περιστροφή του χεριού ή ακινητοποίησή του.
ΗΧΟΣ #####	Αυτόματη εκφώνηση από το Τηλερομπότ του προηχογραφημένου αρχείου ήχου #####.

5. Αποτελέσματα

5.1 Δημιουργία ενημερωτικού υλικού

Για τη συμμετοχή των έργων σε διαγωνισμούς δημιουργήθηκαν από τους μαθητές παρουσιάσεις με το MS PowerPoint, σχεδιάστηκαν γραφικές αναπαραστάσεων των κατασκευών και σχηματικά διαγράμματα των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων με το MS Visio, έγινε ψηφιακή επεξεργασία φωτογραφιών με το Corel Photo-Paint και επεξεργασία βίντεο με το Pinnacle Studio. Για την προβολή και διάχυση των αποτελεσμάτων των έργων δημιουργήθηκαν DVD, αφίσες, καθώς και ιστοσελίδες στο δικτυακό τόπο του σχολείου.

5.2 Συμμετοχή σε διαγωνισμούς και εκδηλώσεις

Η ομάδα του Βιονικού Χεριού έλαβε μέρος στο διαγωνισμό «Επιστημονικές & Τεχνολογικές Εργασίες» για μαθητές σχολείων των εκπαιδευτικών περιφερειών Δυτικής Ελλάδας & Ιονίων Νήσων, που διοργανώθηκε τον Απρίλιο 2006 από το Ερευνητικό Ινστιτούτο Χημικής Μηχανικής και Χημικών Διεργασιών Υψηλής Θερμοκρασίας (ΕΙΧΗΜΥΘ) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), λαμβάνοντας το 1ο βραβείο. Στα πλαίσια της ίδιας διοργάνωσης, τον Απρίλιο 2007, συμμετείχε η ομάδα του Τηλερομπότ όπου, επίσης, έλαβε το 1ο βραβείο.

Στα πλαίσια της συμμετοχής στο πρόγραμμα «Δαίδαλος», το Βιονικό Χέρι διακρίθηκε, ανάμεσα σε 825 έργα συνολικά που συμμετείχαν στο πρόγραμμα, τόσο στην Περιφερειακή Έκθεση Δυτικής Ελλάδας όσο και στην Πανελλήνια Έκθεση, οι

οποίες διοργανώθηκαν στην Πάτρα κατά το Μάιο 2006. Ως επιβράβευση, η ομάδα του έργου έλαβε μέρος σε πενθήμερη εκπαιδευτική επίσκεψη στην Πράγα της Τσεχίας, τον Ιούλιο 2006, στην οποία συμμετείχαν ομάδες 10 σχολείων από όλη την Ελλάδα. Οι μαθητές και οι επιβλέποντες καθηγητές τους ξεναγήθηκαν στην Πράγα και επισκέφθηκαν διάφορα αξιοθέατα της περιοχής, αποκομίζοντας ενδιαφέρουσες και πρωτόγνωρες εμπειρίες.

Οι ομάδες των έργων συμμετείχαν και σε άλλες εκδηλώσεις, όπως για παράδειγμα σε σχετική έκθεση στην Κουρούτα της Αμαλιάδας, στα πλαίσια της Πολιτιστικής Εβδομάδας Έκφρασης και Δημιουργίας του 1ου Φεστιβάλ Νεολαίας Ηλείας.

Και τα δύο έργα έτυχαν μεγάλης δημοσιότητας από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης της περιοχής και έγιναν πολύ δημοφιλή. Ουσιαστικά, αποτέλεσαν μια ευκαιρία «ανοίγματος» του σχολείου προς την τοπική κοινωνία, με περισσότερα από 40 άρθρα στον τοπικό και αθηναϊκό τύπο, αρκετές παρουσιάσεις από τους τοπικούς τηλεοπτικούς σταθμούς, αλλά και διάχυση των αποτελεσμάτων στην εκπαιδευτική και ακαδημαϊκή κοινότητα της χώρας (Αδαμόπουλος & Πανόπουλος, 2007; Αδαμόπουλος & Πανόπουλος, 2008).

6. Συμπεράσματα & προτάσεις

Στους σκοπούς του προγράμματος «Δαίδαλος» περιλαμβάνεται η δημιουργία κινήτρων για την ανάπτυξη της δημιουργικότητας και εφευρετικότητας των μαθητών, του ομαδικού πνεύματος εργασίας, των ικανοτήτων έρευνας, συλλογής, αξιολόγησης και ορθής χρήσης της πληροφορίας (Εθνικό Ίδρυμα Νεότητας, 2006). Μπορούμε να πούμε ότι αυτοί οι σκοποί επιτεύχθηκαν σε μεγάλο βαθμό. Οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να έρθουν σε επαφή με πρακτικές εφαρμογές των γνώσεων που αποκτούν, να γνωρίσουν μεθόδους έρευνας και αναζήτησης τρόπων επίλυσης προβλημάτων, να αποκτήσουν εμπειρίες από την οργάνωση και διαχείριση ενός σχεδίου εργασίας, να αναλάβουν πρωτοβουλίες, να καλλιεργήσουν τις κλίσεις και τα ταλέντα τους, κ.ά.

Η συμμετοχή σε τέτοιου είδους προσπάθειες συμβάλλει στην τόνωση της αυτοεκτίμησης των μαθητών, ειδικά των σχολείων της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, καθώς διαπιστώνουν ότι μπορούν να τα καταφέρουν. Είναι άλλωστε γεγονός ότι πολλές φορές οι μαθητές δεν κινητοποιούνται από το φόβο της αποτυχίας. Έτσι, σταδιακά, μπορεί να αναπτύξουν πεποιθήσεις που να επηρεάσουν δυσμενώς την αυτοεκτίμησή τους δημιουργώντας αμφιβολίες και άγχος (Boekaerts, 2003).

Ακόμα, η αξιοποίηση και η προβολή του αποτελέσματος των συνθετικών εργασιών μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό κίνητρο για την συστηματική και ένθερμη συμμετοχή των μαθητών στην υλοποίησή τους (Πολίτης, Καραμάνης, & Κόμης, 2001). Πλέον, στην αρχή κάθε νέου σχολικού έτους το ενδιαφέρον των νέων μαθητών του σχολείου για συμμετοχή σε ανάλογες εργασίες είναι όλο και πιο αυξημένο. Είναι χαρακτηριστική η φράση μαθητή, για τη συμμετοχή του στο έργο του Βιονικού Χεριού: «Αυτό δεν θα το έχανα με τίποτα!». Έτσι, η συνεργασία των τομέων Πληροφορικής και Ηλεκτρολογίας του 1ου ΕΠΑ.Λ. Πύργου συνεχίζεται και στο τρέχον σχολικό έτος με τη δημιουργία ενός σεισμόμετρου που θα λειτουργεί συνεχώς στις εγκαταστάσεις του σχολείου και θα εμφανίζει τις μετρήσεις στο διαδίκτυο.

Από την πλευρά της πολιτείας και των επιστημονικών φορέων, είναι αναγκαία η συνεχής ανάληψη δράσεων οι οποίες θα στηρίζουν την ανάπτυξη τέτοιων εργασιών που εμπλουτίζουν και αναβαθμίζουν την εκπαιδευτική διαδικασία.

7. Επίλογος

Η μάθηση απαιτεί την ενεργό και εποικοδομητική συμμετοχή του μαθητή. Η πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς είναι να δημιουργήσουν ενδιαφέροντα και απαιτητικά περιβάλλοντα μάθησης στα οποία ενθαρρύνεται η ενεργή συμμετοχή των μαθητών (Vosniadou, 2001). Πολύτιμο βοήθημα σε μια τέτοια προσπάθεια μπορεί να αποτελέσει η υλοποίηση συνθετικών εργασιών και η διαθεματική προσέγγιση, ισχυροποιώντας το σχολικό παιδαγωγικό περιβάλλον και συμβάλλοντας στην καλύτερη διασύνδεση του σχολείου με τον κοινωνικό περίγυρο (Αλαχιώτης, n.d).

Βιβλιογραφία

- Boekaerts, M. (2003). Motivation to learn. *IAE Educational Practices Series, 10*. Ανακτήθηκε 29 Οκτωβρίου 2007, από <http://www.ibe.unesco.org/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac10e.pdf>
- Frey, K. (2002). *Η Μέθοδος Project. Μία μορφή συλλογικής εργασίας στο σχολείο ως θεωρία και πράξη*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Αδερφών Κυριακίδη.
- Vosniadou, S. (2001). How children learn. *IAE Educational Practices Series, 7*. Ανακτήθηκε 29 Οκτωβρίου 2007, από <http://www.ibe.unesco.org/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac07e.pdf>
- Αδαμόπουλος, Ν., & Πανόπουλος, Α. (2007). Παρουσίαση του έργου «Βιονικό Χέρι» από το 1ο Τ.Ε.Ε. Πύργου. *Ενημερωτικό Δελτίο ΚΕ.ΠΛΗ.ΝΕ.Τ. Ν. Ηλείας*, 8, 5-8.
- Αδαμόπουλος, Ν., & Πανόπουλος, Α. (2008). «Βιονικό Χέρι» και «Τηλερομπότ»: Υλοποίηση Συνθετικών Εργασιών στα πλαίσια Διαθεματικής Συνεργασίας των Τομέων Πληροφορικής & Ηλεκτρολογίας των Τ.Ε.Ε. *Πρακτικά 4ου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πάτρα, 28-30 Μαρτίου 2008.
- Αλαχιώτης, Σ. (n.d). *Η Διαθεματικότητα και η Ευέλικτη Ζώνη αλλάζουν την παιδεία και αναβαθμίζουν την ποιότητα της Εκπαίδευσης*. Ανακτήθηκε 3 Νοεμβρίου 2007, από <http://www.pi-schools.gr/programs/deppts/>
- Εθνικό Ίδρυμα Νεότητας (2006). *Οδηγός Εφαρμογής και Διαχείρισης του Προγράμματος «Δαίδαλος»*. Ανακτήθηκε 5 Νοεμβρίου 2007, από <http://www.my.ein.gr/daidalos/odigos.htm>
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) Πληροφορικής*. Ανακτήθηκε 3 Νοεμβρίου 2007, από <http://www.pi-schools.gr/programs/deppts/>
- Πολίτης, Π., Καραμάνης, Μ., & Κόμης, Β. (2001). Συνθετικές Εργασίες: Μοντέλο Διδασκαλίας και Μάθησης στην Περίπτωση Μαθημάτων Πληροφορικής. *Πρακτικά 1ου Συνεδρίου «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη - Εκπαιδευτικό Λογισμικό και Διαδίκτυο»*, Σύρος, 11-13 Μαΐου 2001, σελ. 405-413.
- Χρυσοφίδης, Κ. (1994). *Βιωματική-επικοινωνιακή διδασκαλία. Η εισαγωγή της μεθόδου project στο σχολείο*. Αθήνα: Gutenberg.