

Διαχείριση του Συστήματος Συγχρονικής Λήψης και Απεικόνισης DbLab και επεξεργασία πειραματικών δεδομένων στο Σχολικό Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών

Θ. Πιερράτος¹, Ε. Κολτσάκης²

¹Φυσικός, MSc, Γυμνάσιο Ευρωπού Κιλκίς
pierratos@sch.gr

²Φυσικός, MSc, Ε.Κ.Φ.Ε. Ν. Κιλκίς
ekoltsakis@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εφαρμογή των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.) για την υποστήριξη της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.), μπορεί να γίνει ιδιαίτερα αποδοτική και ελκυστική για τους μαθητές με τη χρήση Συστημάτων Συγχρονικής Λήψης και Απεικόνισης (Σ.Σ.Α.Α.). Τα συστήματα αυτά, τα οποία βρίσκονται σχεδόν σε όλα τα εργαστήρια Φ.Ε. των Γενικών Λυκείων της Ελλάδας, επιτρέπουν τη λήψη μετρήσεων με τη χρήση αισθητήρων και τη συλλογή πειραματικών δεδομένων που είναι δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να πραγματοποιηθεί με άλλον τρόπο. Η διαχείριση των συστημάτων αυτών και η επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων πραγματοποιείται με το λογισμικό DbLab που συνοδεύει αυτόν τον εξοπλισμό. Σε αυτή την εργασία προτείνονται τρόποι διδακτικής αξιοποίησης του λογισμικού για τη διδασκαλία εννοιών της Φυσικής, της Χημείας και της Βιολογίας, τόσο του Γενικού Λυκείου όσο και του Γυμνασίου. Συγκεκριμένα δίνονται παραδείγματα συλλογής και επεξεργασίας πειραματικών δεδομένων, παρουσιάζονται η συνδεσμολογία και η ηλεκτρονική διαχείριση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού καθώς και οι δυνατότητες συνεργασίας του λογισμικού με άλλα εξειδικευμένα ή γενικής χρήσης λογισμικά.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Σ.Σ.Α.Α., αισθητήρες, Σ.Ε.Φ.Ε., DbLab

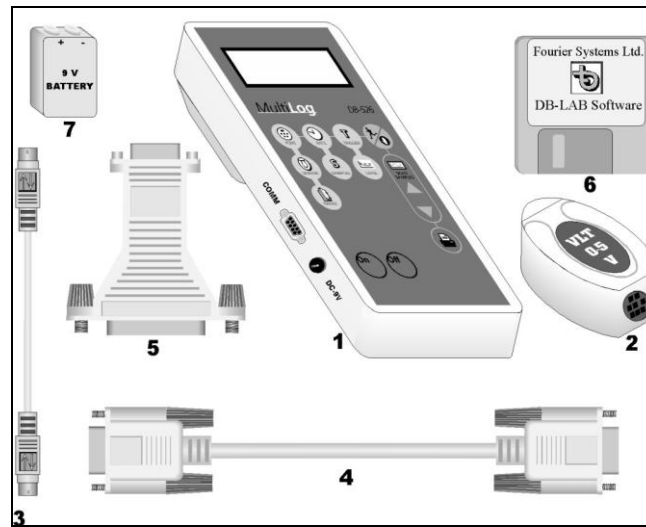
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εισαγωγή των Τ.Π.Ε. για την υποστήριξη της διδασκαλίας των Φ.Ε. έχει αμφισβητηθεί, καθώς θεωρείται ότι η απομάκρυνση από το παραδοσιακό εργαστήριο και η προσφυγή στο εικονικό αποστεώνει τον πειραματικό χαρακτήρα των μαθημάτων αυτών (Πιερράτος, Κολτσάκης & Πολάτογλου, 2007). Μια λύση που φαίνεται να γεφυρώνει τις δύο αυτές διαφορετικές προσεγγίσεις είναι η χρησιμοποίηση Σ.Σ.Α.Α.. Ένα τέτοιο σύστημα είναι το DbLab 3.2., το οποίο βρίσκεται σχεδόν σε όλα τα εργαστήρια Φ.Ε. των Γενικών Λυκείων της Ελλάδας και επιτρέπει τη λήψη μετρήσεων με τη χρήση αισθητήρων και τη συλλογή πειραματικών δεδομένων που είναι δύσκολο -αν όχι αδύνατο- να πραγματοποιηθεί με άλλον τρόπο (Ρούμελης & Τρίμης, 2005). Παράλληλα βέβαια, χρησιμοποιούνται σε διάφορες σχολικές μονάδες και άλλα παρόμοια συστήματα άλλων κατασκευαστών (Ρούμελης, 2005, Pierratos et al, 2007). Η χρηστική αξία τέτοιων συστημάτων εστιάζεται κυρίως στη μελέτη φαινομένων και συσχέτιση μεγεθών που μεταβάλλονται γρήγορα σε συνάρτηση με το χρόνο, όπου η λήψη μετρήσεων με συμβατικές διατάξεις του παραδοσιακού σχολικού εργαστηρίου δεν είναι εφικτή. Ωστόσο, σύμφωνα με έρευνες (Βαμβακούσης & Μακρυωνίτης, 2002) που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια, αλλά και με προσωπικές εμπειρίες από τη θέση Υπευθύνου Ε.Κ.Φ.Ε., είναι πολύ μικρός ο αριθμός των εκπαιδευτικών κλάδου ΠΕ04 που χρησιμοποιεί αυτά τα συστήματα, καθώς αυτοί επικαλούνται ότι δε γνωρίζουν τη χρήση τους και δεν έχουν επιμορφωθεί σχετικά. Παράλληλα όμως, το DbLab εντάχθηκε ως θεματική ενότητα στο ενιαίο πρόγραμμα σπουδών της εκπαίδευσης των επιμορφωτών Β' Επιπέδου κλάδου ΠΕ04, στο πλαίσιο της Πράξης «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διδακτική διαδικασία» του ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ/Γ' ΚΠΣ (ΕΥΕ, 2008).

Σκοπός αυτής της εργασίας / workshop είναι να παρουσιαστούν δυνατότητες διδακτικής αξιοποίησης του συστήματος DbLab. Αναλυτικότερα, δίνονται παραδείγματα συλλογής και επεξεργασίας πειραματικών δεδομένων, παρουσιάζονται η συνδεσμολογία και η ηλεκτρονική διαχείριση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού καθώς και οι δυνατότητες συνεργασίας του λογισμικού με άλλα εξειδικευμένα ή γενικής χρήσης λογισμικά.

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ DbLab

Το σύστημα συγχρονικής λήψης και απεικόνισης DBLAB 3.2 αποτελείται από τα εξής μέρη (Εικόνα 1):



Εικόνα 1: Το σύστημα συγχρονικής λήψης και απεικόνισης DbLab 3.2.

1. Αισθητήρες

Το σύστημα υποστηρίζει έναν ικανό αριθμό αισθητήρων οι οποίοι συνδέονται με τον καταγραφέα (logger) του συστήματος. Το είδος των αισθητήρων και η αξιοπιστία τους συνάδουν με τις πειραματικές διαδικασίες που διεξάγονται στο σχολικό εργαστήριο της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Σημειώνεται ότι μπορούν να συνδεθούν και αισθητήρες άλλων κατασκευαστών.

2. Καταγραφέας

Ο καταγραφέας είναι η μονάδα καταγραφής και αποθήκευσης των μετρήσεων που λαμβάνονται με τους αισθητήρες. Μπορεί να λάβει μετρήσεις είτε συνδεδεμένος με Η/Υ είτε αυτόνομα. Οι μετρήσεις αποθηκεύονται σε ψηφιακή μορφή και διαβιβάζονται προς το λογισμικό του συστήματος, όταν ο καταγραφέας συνδεθεί σε Η/Υ. Στον καταγραφέα μπορούν να συνδεθούν μέχρι έξι αισθητήρες. Μπορούν να επιλεγούν οι επιθυμητές επιλογές μέτρησης (ρυθμός μετρήσεων, σύνολο μετρήσεων, κατάσταση σκανδαλισμού κλπ) από τα κουμπιά ελέγχου του καταγραφέα, όταν ο καταγραφέας λειτουργεί αυτόνομα. Οι ίδιες επιλογές, ωστόσο, συνήθως πραγματοποιούνται μέσω του λογισμικού του συστήματος όταν οι μετρήσεις λαμβάνονται με τον καταγραφέα συνδεδεμένο με Η/Υ.

3. Το λογισμικό

Το λογισμικό του DBLAB 3.2 είναι μεταφρασμένο στα Ελληνικά, εγκαθίσταται σε Η/Υ από το CD που συνοδεύει το σύστημα αλλά και διατίθεται δωρεάν στο διαδίκτυο (α-Lab, 2008). Το λογισμικό επιτρέπει την απευθείας σύνδεση με τον καταγραφέα και τη λήψη μετρήσεων, καθώς επίσης και την επεξεργασία αποθηκευμένων μετρήσεων. Οι αποθηκευμένες μετρήσεις μπορούν να είναι είτε μετρήσεις που έχει πραγματοποιήσει ο χρήστης κατά το παρελθόν είτε οι μετρήσεις που προσφέρονται από την εταιρεία δημιουργίας του λογισμικού.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ DbLab ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΔΙΕΠΑΦΗΣ

Το λογισμικό DbLab έχει ενσωματωμένα μια σειρά από χαρακτηριστικά που αφορούν τη λήψη και την επεξεργασία πειραματικών δεδομένων. Τα πιο σημαντικά παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

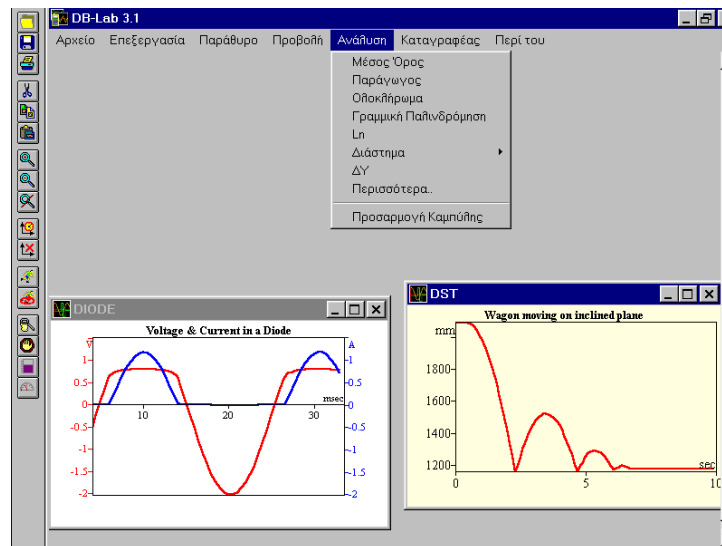
Λήψη δεδομένων – Σύνδεση	Επεξεργασία δεδομένων
<ul style="list-style-type: none"> • Αυτόματη αναγνώριση θύρας COM. • Αποθήκευση των δεδομένων σε αρχεία δίσκων • Ανάκτηση δεδομένων on-line κι εμφάνισή τους σε πραγματικό χρόνο - Αριθμητικά ή γραφικά • Γρήγορη εξαγωγή των δειγματοληπτικών δεδομένων στο EXCEL • Ανάκτηση δειγματοληπτικών δεδομένων και αριθμητική ή γραφική εμφάνισή τους στη μορφή που ελήφθησαν • Προγραμματισμός του MultiLog (αντί της χρήσης του ηλεκτρολόγιού του) • Βαθμονόμηση των αισθητήρων του MultiLog • Δυνατότητα σύνδεσης νέων αισθητήρων (και από άλλους προμηθευτές) • Προγράμματα MACRO για γρήγορη εγκατάσταση του προγραμματισμού του MultiLog 	<ul style="list-style-type: none"> • Ολοκλήρωση • Παραγωγή • Εύκολες μετρήσεις με την τοποθέτηση ΔΕΙΚΤΩΝ πάνω στην γραφική παράσταση • Γραμμική παλινδρόμηση • Πολλαπλασιασμός (π.χ. γραφική παράσταση ισχύος από τις γραφικές παραστάσεις της τάσης και της έντασης του ρεύματος) • Τετραγωνική παλινδρόμηση • Προσαρμογή καμπύλης • Μέσος όρος (ομαλοποίηση καμπύλης) • Επιπλέον μαθηματικές συναρτήσεις - εκθετική, λογαριθμική, τετραγωνική ρίζα, μετασχηματισμοί Fourier, ημίτονο, συνημίτονο, κλπ. • Εύκολη εξερεύνηση κάποιας περιοχής ενδιαφέροντος με την χρήση της ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ (ZOOM)

Πίνακας 1: Τα βασικά χαρακτηριστικά του λογισμικού DbLab.

Τα δεδομένα των μετρήσεων μπορούν να απεικονιστούν με διάφορους τρόπους:

1. Με δύο τύπους γραφημάτων: t-Y και X-Y.
2. Με τρεις τύπους βοηθητικών απεικονίσεων: Ψηφιακή Απεικόνιση (Meter), Απεικόνιση Ενδείξεων Μετρητή (Dial) και Απεικόνιση Βαθμίδας (Gauge)

Το περιβάλλον διεπαφής απεικονίζεται στην Εικόνα 2.



Εικόνα 2: Το περιβάλλον διεπαφής του λογισμικού DbLab.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ DbLab

Το λογισμικό DbLab αξιοποιήθηκε τόσο μέσα στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών για τη διδασκαλία εννοιών της Φυσικής και τη Χημείας, όσο και για την επιμόρφωση εκπαιδευτικών του κλάδου ΠΕ04. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν έτοιμες μετρήσεις για πειράματα τα οποία προϋποθέτουν αισθητήρες που δεν

υπάρχουν στα σχολικά εργαστήρια, αλλά έγιναν και πειραματικές μετρήσεις ασκήσεων που προβλέπονται από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών. Τόσο στους μαθητές όσο και στους επιμορφούμενους εκπαιδευτικούς δόθηκαν φύλλα εργασίας, τα οποία επισυνάπτονται προς χρήση στο workshop, και στα οποία ενσωματώθηκαν αναλυτικές οδηγίες χρήσης του συστήματος DbLab.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα από τη χρήση του συγχρονικού συστήματος λήψης και απεικόνισης DbLab είναι αρκετά διαφωτιστικά ως προς την αποδοχή που είχε από τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς. Όσον αφορά τους μαθητές, υποδέχτηκαν με ιδιαίτερο ενδιαφέρον τη χρήση του συγκεκριμένου συστήματος στην εργαστηριακή υποστήριξη των μαθημάτων Φ.Ε.. Διατύπωσαν μάλιστα την άποψη ότι θα επιθυμούσαν την ευρύτερη και συχνότερη χρήση του συστήματος. Οι συνάδελφοι εκπαιδευτικοί εξέφρασαν διάφορες απόψεις. Καταρχάς αναγνώρισαν την χρησιμότητα του συστήματος και τις δυνατότητες που δίνει για την πραγματοποίηση εργαστηριακών ασκήσεων. Διατύπωσαν ωστόσο επιφυλάξεις σχετικά με τη δυνατότητα αξιοποίησης του συστήματος από το σύνολο του μαθητικού δυναμικού. Έκριναν δηλαδή ότι ο χειρισμός και η διδακτική αξιοποίηση του συστήματος μπορεί να γίνει από ένα μικρό μόνο ποσοστό μαθητών και επομένως θα οδηγήσει στο διαχωρισμό της τάξης σε ομάδες διαφορετικών ταχυτήτων. Ωστόσο από την πρακτική εφαρμογή του συστήματος στο εργαστήριο Φ.Ε., συμπεραίνεται ότι οι περισσότεροι μαθητές, ακόμη και οι αποκαλούμενοι «αδύναμοι» μαθητές, συμμετέχουν περισσότερο ενεργά από ό,τι σε μια παραδοσιακή διδακτική δραστηριότητα, και χειρίζονται τον εξοπλισμό και το λογισμικό με ικανοποιητική ευχέρεια. Η ύπαρξη ενός μόνο συστήματος ανά εργαστήριο, οδηγεί στις περισσότερες των περιπτώσεων να πραγματοποιούνται οι εργαστηριακές ασκήσεις υπό μορφή επίδειξης. Σε περιπτώσεις Σχολικών Μονάδων με ολιγομελή τμήματα κατέστη δυνατή η χρήση του συστήματος σε μετωπικό εργαστήριο. Ένα θέμα το οποίο φαίνεται να δημιουργεί σύγχυση σε μερικούς μαθητές είναι οι πειραματικές αβεβαιότητες που υπεισέρχονται στις μετρήσεις. Για παράδειγμα, οι καμπύλες που αναπαριστούν την εξάρτηση ανάμεσα σε διάφορα φυσικά μεγέθη και εμφανίζονται κατά τη λήψη και την επεξεργασία των δεδομένων με το DbLab, δεν εμφανίζουν την ομαλότητα των θεωρητικών καμπυλών που σχεδόν πάντα παρουσιάζονται στα σχολικά εγχειρίδια. Έτσι οι περισσότεροι μαθητές, που δεν είναι εξοικειωμένοι με τη συμπεριφορά αυτή, προβληματίζονται είτε για την ισχύ των θεωρητικών μοντέλων είτε για την διδακτική αξία και την εγκυρότητα του πειράματος. Η ασυμφωνία αυτή προσφέρει στο διδάσκοντα την ευκαιρία να εισάγει έννοιες σχετικές με τις πειραματικές αβεβαιότητες και τη θεωρία σφαλμάτων, που αν και παρουσιάζονται στους εργαστηριακούς οδηγούς, σπάνια διδάσκονται στους μαθητές.

Συμπερασματικά, όταν η πλειονότητα των εκπαιδευτικών εξοικειωθεί με τη χρήση των Η/Υ και επιμορφωθεί στην παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ, η χρήση των Σ.Σ.Λ.Α. στα σχολικά εργαστήρια θα μπορεί να αποτελέσει ακόμη ένα ισχυρό διδακτικό εργαλείο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Pierratos, T., Koltsakis, E., Kalyvianou, D., Polatoglou, H. (2007). *Teaching the Ohm's law using a data acquisition and control system: a chance for evaluating the new technologies' influence on student's attitude towards science*. ComLab Conference 2007, Radovljica, Slovenia.
2. α-Lab, (2008). Δικτυακός τόπος. Διαθέσιμο στο www.a-lab.gr, 20/2/2008.
3. Βαμβακούσης Χ., Μακρυωνίτης Γ. (2003). *Σύστημα Συγχρονικής Λήψης και Απεικόνισης. Ένας χρόνος παρουσίας στα εργαστήρια Φ.Ε. στα Ενιαία Λύκεια*. Πρακτικά του 2^{ου} Συνεδρίου Σύρου – ΤΠΕ στην εκπαίδευση, σελ. 529-538.
4. Εγχειρίδιο Χρήσης Multilog (1999). *Οδηγίες χρήσης και πειράματα Multilog – Σύστημα Συγχρονικής Λήψης και Απεικόνισης*. α-LAB Αμαξοτεχνική ΑΕΒΕ, Θεσσαλονίκη.
5. ΕΥΕ (2008). *Ιστότοπος Υποστήριξης ΠΑΚΕ*. Δικτυακός τόπος. Διαθέσιμο στο <http://b-epipedo.cti.gr/>, 20/2/2008.
6. Πιερράτος Θ., Κολτσάκης Ε., Πολάτογλου Χ., (2007). *Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης των Τ.Π.Ε. στις σχολικές δραστηριότητες*. Πρακτικά 4^{ου} Συνεδρίου Σύρου – ΤΠΕ στην εκπαίδευση, Τόμος Α', σελ. 681-690.
7. Ρούμελης Ν., Τρίμης Α. (2005). *Χρήση του αισθητήρα μαγνητικού πεδίου του Multilog-DbLab στη μελέτη του μαγνητικού πεδίου σωληνοειδών και πηνίων*. Πρακτικά 3^{ου} Συνεδρίου Σύρου – ΤΠΕ στην εκπαίδευση, σελ. 313-319.
8. Ρούμελης, Ν. (2005). *Μελέτη του μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς – «ελατηρίου κυματισμού (SLINKY)» με το Vernier-LabPro το νέο σύστημα συγχρονικής λήψης και απεικόνισης στα σχολεία των Κυκλάδων*. Πρακτικά 3^{ου} Συνεδρίου Σύρου – ΤΠΕ στην εκπαίδευση, σελ. 393-399.