

Σχόλια/Απόψεις - Εκπαίδευση

Του Γιάννη Κασκαμανίδη <kiolalis@gmail.com>



Ο Γιάννης είναι δάσκαλος στη Φλώρινα, μεταφράζει και χρησιμοποιεί ΕΛΛΑΚ στην τάξη.

Διαδραστική Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Το παράδειγμα της PhET

Ενα είναι σίγουρο: από τη χρήση των διαδραστικών προσομοιώσεων που προτείνουμε εδώ, δεν πρόκειται κανείς να πάθει τίποτα. Ακόμη και αν πραγματοποιήσει πυρηνική σχάση!

Το PhET (Physics Education Technology) είναι ένα project του Πανεπιστημίου του Κολοράντο που αφορά στη δημιουργία διαδραστικών προσομοιώσεων για μία ποικιλία γνωστικών αντικειμένων όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης. Οι προσομοιώσεις, 97 τον αριθμό, και ο ισότοπος έχουν ήδη μεταφραστεί στα Ελληνικά. Πρόκειται για ελεύθερο λογισμικό, αφού ο πηγαίος κώδικας και τα εκτελέσιμα του έργου (αρχεία *.jar, *.jnlr και *.swf) είναι αδειοδοτημένα με την Creative Commons Attribution 3.0 και την Creative Commons - GNU GPL.

Βασικές αρχές & χαρακτηριστικά

Το PhET διεξάγει έρευνα τόσο για τη σχεδίαση όσο και για τη χρήση των διαδραστικών προσομοιώσεων, προκειμένου να πετύχει καλύτερα αποτελέσματα. Η έρευνα αφορά:

- α) στους τρόπους με τους οποίους μαθαίνουν οι μαθητές,
- β) σε συνεντεύξεις με χρήστες των προσομοιώσεων, =
- γ) στα χαρακτηριστικά που καθιστούν τα εργαλεία αυτά αποτελεσματικά για τη μάθηση
- δ) στους τρόπους αλληλεπίδρασης προσομοιώσεων και μαθητών και τις επιδράσεις της διαδικασίας αυτής και
- ε) στο πότε, πώς και γιατί αυτά τα εργαλεία είναι αποτελεσματικά σε μια ποικιλία μαθησιακών περιβαλλόντων

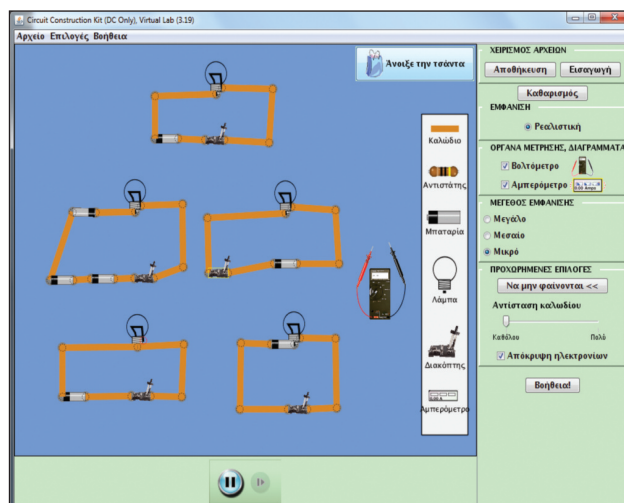
Με αυτόν τον τρόπο έχει δημιουργηθεί μία κρίσιμη μάζα χρήσιμων ερευνητικών δεδομένων η οποία αξιοποιείται κατά τη διαδικασία ανάπτυξης μίας προσομοίωσης, ενώ ταυτόχρονα η βάση μετασχηματίζεται ώστε να συμπεριλαμβάνει και νέα δεδομένα.

Σκοπός του έργου είναι οι μαθητές να κάνουν συνδέσεις μεταξύ των φαινομένων της πραγματικής ζωής και της υποκείμενης σε αυτά επιστημονικής γνώσης και να εμβαθύνουν στο φυσικό κόσμο. Προκειμένου να βοηθηθούν οι μαθητές στην οπτική κατανόηση εννοιών, οι προσομοιώσεις του PhET απεικονίζουν ό,τι είναι αόρατο με γραφικό τρόπο και διαισθητικά εργαλεία ελέγχου.

Στοχεύοντας στην περαιτέρω ενθάρρυνση για ποιοτική εξερεύνηση, οι προσομοιώσεις διαθέτουν όργανα μετρήσεων όπως χάρακες, χρονόμετρα, βολτόμετρα και θερμομέτρα. Καθώς ο χρήστης χειρίζεται αυτά τα διαδραστικά εργαλεία, βλέπει άμεσα τα αποτελέσματα των ενεργειών του, καθώς και μία ποικιλία διαφορετικών τρόπων αναπαράστασης των δεδομένων (κίνηση των αντικειμένων, γραφήματα, πίνακες, κ.λπ.).

Διαδραστικότητα

Το γεγονός ότι πρόκειται για διαδραστικά εργαλεία, καθιστά τις προσομοιώσεις αυτές προνομιακό πεδίο αξιοποίησης διαδραστικών πινάκων (interactive whiteboards) και εξάσκησης των μαθητών στο περιβάλλον της τάξης. Η ποικιλία των εργαλείων που διαθέτει κάθε προσομοίωση και οι δυνατότητες παραμετροποίησης λειτουργούν ως κίνητρο



Ποια λαμπάκια θα ανάψουν; Εδώ προσομοιώνεται ένα εργαστήριο κατασκευής κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος.

για τους μαθητές. Είτε με το δάκτυλο είτε με τα ειδικά πενάκια, πάντα όμως μέσα στο κατάλληλα οργανωμένο διδακτικό πλαίσιο, η μάθηση μπορεί να αποκτήσει βιωματικό χαρακτήρα, αφού οι μαθητές θεωρούν τις παρατηρούμενες αλλαγές ως προϊόν των δικών τους ενεργειών. Ακόμη, το γεγονός ότι οι μαθητές μπορούν να εκτελέσουν άπειρες δοκιμές, να ελέγξουν τις υποθέσεις τους και να δοκιμάσουν να απαντήσουν σε δικά τους προσωπικά ερωτήματα, καθιστά τις προσομοιώσεις αυτές ελκυστικές. Και ακόμη καλύτερα: είναι εργαλεία ανοικτού τύπου, με τα οποία ο χρήστης μπορεί να πειραματιστεί δοκιμάζοντας πολλές διαφορετικές λύσεις και εκδοχές.

Δηλαδή, τέρμα τα πραγματικά πειράματα;

Όχι βέβαια. Οι διαδραστικές προσομοιώσεις δημιουργούνται για να εξυπηρετήσουν άλλου είδους ανάγκες και όχι για να αντικαταστήσουν τα ζωντανά πειράματα στο εργαστήριο ή στην τάξη, που είναι αναπνευστάτες μαθησιακές πράξεις.

Η διαδραστική εκπαιδευτική τεχνολογία ως σκοπό έχει να ζωντανέψει τις τάξεις, να κάνει πιο ελκυστικό το μάθημα και να παρέμβει σε κρίσιμους τομείς της σχολικής πραγματικότητας. Οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι τώρα, δείχνουν ότι οι προσομοιώσεις του PhET είναι περισσότερο αποτελεσματικές για την εννοιολογική κατανόηση.

Ωστόσο, υπάρχουν πολλοί ακόμη στόχοι τους οποίους δεν μπορούν να εξυπηρετήσουν οι προσομοιώσεις, όπως, ειδικές ικανότητες σχετικές με τη λειτουργικότητα του εξοπλισμού. Ανάλογα με τους στόχους, μπορεί να είναι περισσότερο αποτελεσματική η χρήση μόνο προσομοιώσεων ή

ενός συνδυασμού προσομοιώσεων και πραγματικού εξοπλισμού. Επίσης, οι προσομοιώσεις είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές όταν ανατίθενται ως κατ' οίκον εργασία στους μαθητές, αφού βέβαια έχει προηγηθεί παρουσίαση και ενασχόληση με αυτή στην τάξη. Δεν απαιτούν την ανάγνωση κειμένων, κάτι που τις απενοχοποιεί αυτόματα: Με λέξεις ή μικρές φράσεις ο μαθητής μπορεί να ξεκινήσει το εικονικό πείραμα σχεδόν αμέσως μόλις εκτελέσει την προσομοίωση.

Γνωστικά αντικείμενα

Η PhET δεν περιορίζεται στη Φυσική και στη Χημεία, κατεξοχήν πειραματικά γνωστικά αντικείμενα. Οι περισσότερες βέβαια προσομοιώσεις αφορούν στα δύο αυτά μαθήματα, ωστόσο, θα βρείτε πολλές ακόμη για τη Βιολογία, τα Μαθηματικά, τις Επιστήμες της Γης και επιστημονικούς τομείς αιχμής, όπως η Κβαντική και η Γενετική Μηχανική.

Ακόμη, κάθε προσομοίωση είναι ταξινομημένη σε βαθμίδα εκπαίδευσης, κάτι που μας διευκολύνει να βρούμε άμεσα αυτό που θέλουμε.

Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι η ταξινόμηση αυτή είναι δεσμευτική: λόγω χάρη, μπορούμε να διδάξουμε και «εξωτικά» αντικείμενα, όπως η πυρηνική σχάση, στο δημοτικό σχολείο με την ανάλογη προσομοίωση, αρκεί να εντάξουμε τη διδασκαλία στο κατάλληλο πλαίσιο και στις δυνατότητες των μαθητών.

Και ο εκπαιδευτικός;

Οι προσομοιώσεις είναι, δυνητικά πάντα, αποτελεσματικά μαθησιακά εργαλεία. Ωστόσο, ακόμη και οι καλύτερες από αυτές δεν επιφέρουν «αυτοματισμό» στη μάθηση: είναι εργαλεία που μπορούν να ενισχύσουν μία καλά σχεδιασμένη διδασκαλία και τις προσπάθειες του εκπαιδευτικού, αλλά δεν μπορούν να τον αντικαταστήσουν. Είναι –και πρέπει να παραμείνουν– τμήμα μίας μαθησιακής διαδικασίας που βασίζεται στον έγκαιρο και επιστημονικά έγκυρο σχεδιασμό και στην καθοδήγηση του εκπαιδευτικού: το τι θα κάνουν οι μαθητές με τις προσομοιώσεις είναι το ίδιο σημαντικό με τις ίδιες τις προσομοιώσεις.

Προϋποθέσεις

Μία πετυχημένη διδασκαλία με PhET πρέπει να είναι εκ των προτέρων σχεδιασμένη και να λαμβάνει υπόψη ορισμένα κρίσιμα ζητήματα:

- ορισμός συγκεκριμένων, σαφών και μετρήσιμων στόχων, μια και πολλές από τις προσομοιώσεις είναι πολύπλοκες και ενδέχεται να μπερδέψουν τους μαθητές
- ενθάρρυνση των μαθητών ώστε να νοηματοδοτούν και να αιτιολογούν τις ενέργειες που κάνουν με τις προσομοιώσεις, να περιγράφουν και να εξηγούν φυσικά φαινόμενα
- σύνδεση με τις προηγούμενες γνώσεις και τους τρόπους κατανόησης των μαθητών
- σύνδεση με τις εμπειρίες των μαθητών από τη δική τους καθημερινότητα,
 - σχεδιασμός συνεργατικών δραστηριοτήτων
 - παροχή μόνο των απαραίτητων οδηγιών για τη χρήση των προσομοιώσεων
 - χρήση των πρόσθετων εργαλείων ώστε οι μαθητές να είναι ικανοί να εκφράζουν τα αποτελέσματα με πολλούς τρόπους
 - εποπτεία του τρόπου κατανόησης, μέσω αρχικών προβλέψεων που βασίζονται στην πρότερη γνώση και έλεγχο τους με τις προσομοιώσεις



Κινούνται ή είναι αιωνίως ακίνητοι; Μάθετε τι συμβαίνει στους παγετώνες με αυτή την προσομοίωση που έχει μεταφραστεί στα Ελληνικά από μαθητές Δημοτικού.

On-line ή off-line;

Εξαρτάται. Αν διαθέτουμε στο σχολείο υπολογιστές με γρήγορη πρόσβαση στο Διαδίκτυο και είμαστε απολύτως βέβαιοι ότι τη συγκεκριμένη μέρα και ώρα που θέλουμε να κάνουμε μάθημα τα πάντα θα λειτουργήσουν άψογα, τότε προκρίνεται η on-line εκτέλεση των προσομοιώσεων. Σε κάθε περίπτωση, όμως, η λήψη και εγκατάσταση του ολοκληρωμένου πακέτου, που ανανεώνεται πολύ συχνά, είναι η πιο ενδεδειγμένη λύση, αφού έτσι δεν εξαρτώμαστε από τη λειτουργία του δικτύου ή άλλους παράγοντες που ενδημούν στο χώρο της δικτυακής τεχνολογίας.

Μόνο προσομοιώσεις;

Όχι βέβαια! Δεν θα μπορούσε ένα site που απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς, να τους αφήνει μόνους. Στο ίδιο site θα βρούμε πολλές χρήσιμες πληροφορίες, οδηγούς, σχέδια μαθημάτων, υλικό από εργαστήρια που πραγματοποιήθηκαν, διδακτικές ιδέες και προτάσεις. Επίσης, σε όλα αυτά, μπορούμε να συνεισφέρουμε και εμείς, γράφοντας τις δικές μας ιδέες για τη διδακτική αξιοποίηση ή, αν διαθέτουμε τις απαραίτητες γνώσεις, να αναπτύξουμε νέες προσομοιώσεις. Έτσι και αλλιώς, τα προβλήματα λύνονται καλύτερα από κοινού και το Διαδίκτυο, με τη συνεργατική κουλτούρα που προωθεί, μας δίνει και αφορμές και εργαλεία να δράσουμε ομαδικά.

Σύνδεσμοι:

Μερικές εναλλακτικές πηγές προσομοιώσεων σε ελεύθερο λογισμικό είναι οι παρακάτω:

- PhET (Physics Education Technology): <http://phet.colorado.edu>
- OSP (Open Source Physics): <http://www.compadre.org/osp/>
- Step (μέρος του The KDE Education Project): <http://edu.kde.org/step/>
- Net Logo: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo>
- MOLO (The Molecular Logic Project): <http://molo.concord.org/>