

ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΠΕ 04 ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ ΓΥΜΝΑΣΙΑ 2020-21

ΠΕΦΑΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΠΕ 04 ΦΥΣΙΚΟΣ
ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ
6^ο ΠΕΚΕΣ ΑΤΤΙΚΗΣ [ΠΕΙΡΑΙΑ]

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ
- ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ
ΑΥΤΟΝΟΜΑ Η ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ
- ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΙΔΕΩΝ
- ΟΜΑΔΟΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
- ΜΑΘΗΤΟΚΕΝΤΡΙΣΜΟΣ
- ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΣΤΑΣΗΣ ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΤΙΣ
ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Το πείραμα ως επιστημονική πρακτική

- ένα μοντέλο διαλεκτικής διαμεσολάβησης ανάμεσα στον άνθρωπο και τη φύση.
- Δεν αντιγράφει το φαινόμενο αλλά το αναπαριστά με ελεγχόμενο τρόπο
- Το πείραμα είναι πράξη και ως πράξη προϋποθέτει γνώση αλλά είναι και το ίδιο αυτόνομη πηγή γνώσης.

Το πείραμα στην εκπαιδευτική διαδικασία

Επιτυγχάνει τους εκπαιδευτικούς στόχους με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα γιατί συνδυάζει

- τη **βιωματική εμπλοκή** του εκπαιδευόμενου καθώς βλέπει, ακούει, συνδιαλέγεται, κατασκευάζει, αναστοχάζεται, κάνει λάθη και τα διορθώνει
- **έμπρακτη κατάδειξη**
Ότι λέγεται θεωρητικά όχι μόνο καταδεικνύεται στην πράξη, αλλά και εφαρμόζεται σε άλλα πλαίσια

Γνωσιακοί στόχοι πειράματος

1. Σε ότι αφορά τη διαδικασία

Επιχειρούμε να κατανοήσουν την ίδια την πειραματική διαδικασία

- ως **δομή** [χώρος, συσκευές, διατάξεις, όργανα και υλικά]
- ως **λειτουργία** [συλλογή, επεξεργασία δεδομένων, παρουσίαση αποτελεσμάτων] στο πλαίσιο μιας επιστημονικής πρακτικής

Γνωσιακοί στόχοι πειράματος

2. Σε ότι αφορά το φαινόμενο

σε ότι αφορά ένα φαινόμενο :

- εξήγηση: να ανακαλυφθούν αίτια
- έλεγχος και επικύρωση της εξήγησης
- ρήξη η αναδιάταξη προηγούμενων ιδεών

Στόχοι Δεξιοτήτων

Επιδιώκουμε να αναπτύξουν την ικανότητα να

- **παρατηρούν**
- **περιγράφουν** φαινόμενα της φύσης
- **διακρίνουν.**
- **προτείνουν** απλά πειράματα για:
 - τη μέτρηση μεγεθών
 - τον έλεγχο υποθέσεων
- **υλοποιούν τις προτάσεις τους.**
- **διορθώνουν** πιθανά σφάλματα στη διαδικασία
- **επιχειρηματολογούν**
- **συνδιαλέγονται**

Στόχοι στάσεων και συμπεριφορών

Επιδιώκουμε να καλλιεργηθούν

- **Θετικά συναισθήματα**
- **αναστοχαστική στάση**
- **Εμπιστοσύνη** αλλά και **κριτική στάση** απέναντι στις γενικεύσεις που προκύπτουν ως συμπεράσματα
- **Ομαδοσυνεργατικότητα,**

Γενικές παραδοχές των προτεινόμενων εκπαιδευτικών πρακτικών

- Η επιστημονική μέθοδος πρέπει να προβάλλεται.
- διερευνητική και ανακαλυπτική διαδικασία, αυτόνομα ή σε συνδυασμό
- γνωστικές συγκρούσεις στους μαθητές στο μέτρο που
- Η μάθηση θεωρείται ως διαδικασία αναδόμησης των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών, είτε με μορφή ρήξης είτε με μορφή συμπλήρωσης των κενών άσχετα αν πάμε διερευνητικά ή ανακαλυπτικά

Τι εννοούμε εναλλακτικές ιδέες;

- Τα παιδιά προσέρχονται στη σχολική αίθουσα με προηγούμενες ήδη διαμορφωμένες απόψεις, για έννοιες και φαινόμενα των Φυσικών Επιστημών με βάση τις αισθητηριακές τους εμπειρίες από το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον.
- Στις περισσότερες περιπτώσεις οι απόψεις αυτές των μαθητών διαφέρουν από τις παραδοχές της επιστημονικής γνώσης και της σχολικής της εκδοχής

Χαρακτηριστικά εναλλακτικών ιδεών

- Άμεση επίδραση της συγκυριακής αισθητηριακής αντίληψης στην σκέψη
- Περιορισμένος ορίζοντας συλλογισμού
- Πλαισιακή εξάρτηση της αντίληψης
- Εστίαση της προσοχής περισσότερο σε αλλαγές και όχι σε σταθερές καταστάσεις.
- Αδιάκριτη χρήση εννοιών
- Γραμμικός αιτιακός συλλογισμός
- Ανθεκτικότητα στις προσπάθειες αλλαγής

Προσεγγίσεις υπέρβασης των εναλλακτικών ιδεών

Μπορούμε σχηματικά να κατατάξουμε σε τέσσερις κατηγορίες της προσεγγίσεις αντιμετώπισης των εναλλακτικών ιδεών:

- Παράλληλα με αυτές
- Μαζί με αυτές
- Ενάντια τους
- Αγνοώντας τις

Διερεύνηση vs Ανακάλυψη

Διερεύνηση

- **Προσανατολισμός:** Παρουσίαση φαινομένου
- **Ανάδειξη ιδεών:** πώς εξηγείτε εσείς το φαινόμενο; Καταγράφουμε τις ιδέες
- **Αναδόμηση:** Ας το δούμε στην πράξη, με μια δραστηριότητα παρατήρησης ή πειράματος εικονικού ή πραγματικού
- **Υπόθεση** μετά από αυτό.
- **Σύγκριση** με όσα έχουν προαναφερθεί
- **Διατύπωση :** Συμπέρασμα
- **Αναπλαισίωση:** Εφαρμογή σε άλλη περίπτωση

ανακάλυψη

Προσανατολισμός: Παρουσίαση φαινομένου.
Ζητάμε

- **Να αναζητήσουν** τα αντικείμενα και μεγέθη που συνδέονται με αυτό
- **να προτείνουν**
- τα όργανα παρατήρησης
- την κατάλληλη διάταξη μέτρησης
- **Ανακαλύπτουμε** μαζί την εξήγηση συνδυάζοντας παρατηρήσεις και έννοιες
- **Γενικεύουμε**
- **Ελέγχουμε** εκ νέου
- **Διατυπώνουμε** το συμπέρασμα
- **Αναπλαισίωση** Εφαρμόζουμε σε άλλη περίπτωση –

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΟΜΗΣΗ

A. Σκοποί

- Γενικός
- Ειδικός

B. Ιδιαίτεροι Στόχοι

- Γνωστικοί
- δεξιότητων
- στάσεων και συμπεριφορών

Γ.Δομή μαθήματος.

Ας δούμε πως πάει συγκριτικά στην εποικοδομητική και την ανακαλυπτική προσέγγιση



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

A.

- Να κατανοήσουν να χρησιμοποιούν έννοιες, διαδικασίες, διατάξεις και όργανα
- Στο πλαίσιο του γενικού σκοπού, να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν τα παραπάνω στην ιδιαίτερη περίπτωση του προς μελέτη φαινομένου

B.

- Να ορίζουν, να κατανοούν, να υπολογίζουν, να περιγράφουν, να διατυπώνουν,
- Να είναι ικανοί να εφαρμόζουν, να επιλύουν προβλήματα, να επικοινωνούν, να συνδιαλέγονται
- Να διαμορφώνουν θετική στάση

ΣΕΝΑΡΙΟ ΕΠΙΚΟΔΟΜΗΤΙΚΟ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

- **Προσανατολισμός:** Φαινόμενο – Παρουσίαση με εικόνα ή και συζήτηση
- **Ανάδειξη ιδεών:** Έχουμε χωρίσει σε ομάδες. Προτείνετε μια εξήγηση για το φαινόμενο

Αν αναζητείται ποσοτική σχέση

- ☐ Ποια νομίζετε πως είναι τα φυσικά μεγέθη που το επηρεάζουν;
- ☐ Ποια εκτιμάτε πως είναι η σχέση μεταξύ τους;
- ☐ Όλα αυτά καταγράφονται στον πίνακα
- **Αναδόμηση:** Ας το δούμε στην πράξη [Εφαρμογή στη διαδικασία πειράματος]
- **Σύγκριση** με όσα έχουν προαναφερθεί
- **Συμπέρασμα**

Εναλλακτικές ιδέες για την πυκνότητα

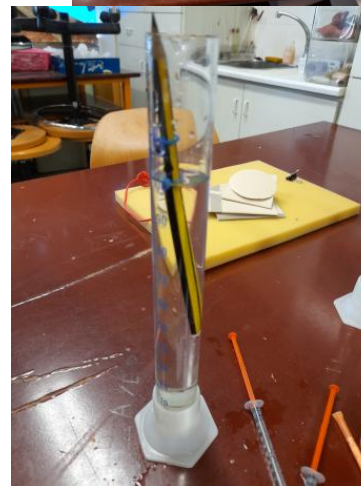
- Το πιο βαρύ βυθίζεται πιο γρήγορα
- Πυκνότητα έχουν μόνο τα στερεά
- Σώματα ίδιας μάζας έχουν ίδια πυκνότητα
- Η μάζα συγχέεται με τον όγκο. Άρα αντικείμενα με μεγάλο όγκο έχουν μεγάλη μάζα
- Η πυκνότητα είναι εκτατική ιδιότητα. Μεγάλα σώματα έχουν μεγάλη πυκνότητα
- Η πυκνότητα εξαρτάται μόνο από τις αποστάσεις των μορίων.
- Η πυκνότητα σχετίζεται με την σκληρότητα του αντικειμένου.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ : ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- **Προσανατολισμός:**
Χωρίζουμε ομάδες 3-4 ατόμων.
Δείχνουμε αντικείμενα ίδιου σχήματος και όγκου και άλλα με διαφορετικό όγκο και ίδια μάζα, υγρά όπως νερό και λάδι. Άλλα τα ρίχνουμε σε ένα ποτήρι νερό, άλλα υγρά τα βάζουμε στο ίδιο ποτήρι.
- **Ανάδειξη ιδεών:**
Ρωτάμε τι παρατηρούν και πως εξηγούν τις διαφορές συμπεριφοράς.
Αναζητούμε τα μεγέθη που επηρεάζουν τις διαφορές αυτές.
Ζητάμε από τα παιδιά να προτείνουν μια σχέση ανάμεσα τους
Καταγράφονται οι προτάσεις
- **Αναδόμηση:**
Αναζητούν υλικά και τρόπους να ελέγξουν τις προτάσεις τους μετά ακολουθεί η διαδικασία του πειράματος σε ομάδες με διαφορετικά υλικά.
- **Συγκρίνουν** αποτελέσματα με τις προτάσεις
- **Συμπέρασμα**
- **Εφαρμογή σε άλλη περίπτωση**
Εύρεση της πυκνότητας ενός άλλου υλικού κοινού σε όλους.
Άραγε ο αέρας, τα αέρια γενικά είναι υλικά με βάρος και πυκνότητα; Για να δούμε

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ



ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΜΑΖΑ ΚΑΙ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΑΕΡΙΩΝ

- Τρόπος πρώτος: ένα μπαλόνι ζυγίζεται μαζί με ένα σχετικά βαρύ αντικείμενο. Στη συνέχεια φουσκώνεται και ξαναζυγίζεται. Έχουμε αισθητό σφάλμα αλλά δείχνουμε πως ο αέρας έχει βάρος και πυκνότητα
- Τρόπος δεύτερος: προκαλούμε στο σωλήνα χημική αντίδραση, διοχετεύουμε το αέριο στο μπαλόνι, συγκρίνουμε ενδείξεις ζυγαριάς πριν και μετά



ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΔΟΜΗ

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ

- https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_el.html

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- <file:///C:/Users/panpe/Downloads/WSpyknotita.pdf>

Εναλλακτικές ιδέες – Δύναμη και κίνηση

- *Μόνο τα έμβια ή τα κινούμενα αντικείμενα μπορούν να ασκούν δυνάμεις. Παθητικά αντικείμενα δεν ασκούν δυνάμεις*
- *Κάθε κίνηση είναι αποτέλεσμα της δράσης μιας δύναμης κατά τη διεύθυνσή της*
- *Σταθερή κίνηση προϋποθέτει σταθερή δύναμη*
- *όσο πιο δυνατά σπρώχνεις ένα σώμα τόσο πιο γρήγορα (και πιο μακριά) αυτό θα κινηθεί*
- *Η δύναμη που δρα σε ένα σώμα είναι ανάλογη με την ταχύτητα που προσδίδει σε αυτό*
- *Απουσία δύναμης κάθε αντικείμενο παραμένει ακίνητο. Άρα*
- *αν ένα σώμα δεν κινείται δεν ασκείται δύναμη σε αυτό*
- *Το αποτέλεσμα μίας δύναμης μπορεί να μην εμφανιστεί τη στιγμή που αυτή εφαρμόζεται.*
- *Αντικείμενα μεγαλύτερης μάζας ασκούν μεγαλύτερη δύναμη πάνω σε αντικείμενα μικρότερης μάζας από ό,τι δέχονται από αυτά.*
- *Τα βαρύτερα αντικείμενα πέφτουν γρηγορότερα από ό,τι τα πιο ελαφριά.*
- *Η βαρύτητα είναι η τάση των σωμάτων να πέσουν στο έδαφος. Συνεπώς η βαρύτητα δεν είναι απαραίτητα δύναμη.*

Παράδειγμα. Α' νόμος - αδράνεια

Διαδικασία

- **Προσανατολισμός:** δείχνουμε εικόνες κίνησης σωμάτων με σταθερή ταχύτητα, συμπεριφορών σε απότομες αλλαγές κινητικής κατάστασης
- **Ανάδειξη ιδεών**
Ζητάμε να εξηγήσουν σχεδιάζοντας τις δυνάμεις. Καταγράφουμε τις ιδέες
- **Αναδόμηση.**
Πραγματοποιούμε πειράματα ισορροπίας με ακινησία, ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και φαινόμενα αδράνειας και αναλύουμε σχεδιάζοντας απαραίτητα τις δυνάμεις με σωστό τρόπο.
- **Συμπέρασμα**
- **Αναπλαισίωση**
Ζητάμε π.χ. να εξηγήσουν αυτό
<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/7777>

Πειράματα αδράνειας και από το σπίτι

- Ποτήρι και νόμισμα
- Σκίζω το χαρτί δεν πέφτει το μπουκάλι
- Βίντεο με απλά πειράματα
- https://www.youtube.com/watch?v=P2CxRZx1bo8&ab_channel=DimitrisZervakis
- Προσομοίωση Α ΝΟΜΟΣ
https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_el.html

Πολύ καλή και για τον δεύτερο νόμο με ανάλογο φύλλο εργασίας και πίνακα μετρήσεων

Παράδειγμα Β ΚΑΙ Γ ΝΟΜΟΣ ΝΕΥΤΩΝΑ

Τρίτος Νόμος

- **Προσανατολισμός:** Ποδήλατο και Φορτηγό. Μήλο και γη
- **Ανάδειξη ιδεών**
ποιο από τα δύο ασκεί μεγαλύτερη δύναμη;
Άραγε ασκεί δύναμη το μήλο στη γη;
- **Αναδόμηση:** Πειράματα δράσης – αντίδρασης με αποτέλεσμα μετρήσιμο όπως
- Στο εργαστήριο το πείραμα με τα βαγονάκια
- Εξ αποστάσεως η πρόταση
https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=582&Itemid=32&catid=21 που συνδέει και δράση από απόσταση.
- δια ζώσης υπαίθρια δράση: δύο ελατήρια με άγκιστρο
- **Συμπέρασμα**
- Εφαρμογή σε άλλη περίπτωση.

Δεύτερος νόμος ποιοτικά

- Επανερχόμαστε στο ποδήλατο και το φορτηγό. Αφού οι δυνάμεις είναι ίσες πως εξηγούνται οι συνέπειες;
- Πείραμα με δύο σώματα διαφορετικής μάζας που ξεκινούν με διαφορετικό ρυθμό ή σταματούν σε μεγαλύτερη απόσταση
- Εξ αποστάσεως η πρόταση
https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_el.html
- Εφαρμογή σε εξήγηση: Βαρύ φορτηγό και επιβατηγό σε φανάρι, ή φρενάρισμα. Γιατί δεν επιταχύνεται η γη από το μήλο;

Χαρακτηριστικά εναλλακτικών ιδεών στον Ηλεκτρισμό

- οι μαθητές δυσκολεύονται να διαχειριστούν τις αφηρημένες έννοιες των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, όπως είναι το ηλεκτρικό ρεύμα, η ηλεκτρική τάση και η ηλεκτρική ενέργεια, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούν ως συνώνυμα τους όρους ενέργεια, ρεύμα, ισχύς, ηλεκτρισμός, φορτίο και τάση.

ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΜΑΙΕΥΤΙΚΗ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗΣ

Στο πλαίσιο του ανακαλυπτικού επαγωγικού μοντέλου οι μαθήτριες και οι μαθητές είναι δυνατό να οδηγηθούν μόνοι τους στη γνώση, να την «ανακαλύψουν», αν

- τους δοθούν τα κατάλληλα μέσα και τους
- υποβληθούν οι κατάλληλες καθοδηγητικές ερωτήσεις.

Ο μαθητής αποτελεί το επίκεντρο της διδακτικής διαδικασίας και αποδίδεται μεγάλη σημασία στην αλληλεπιδραστική του σχέση με τα υλικά που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία

Τα βήματα της ανακάλυψης

Παρουσιάζουμε το Φαινόμενο και ζητάμε από τους μαθητές και τις μαθήτριες

- **Να αναζητήσουν** τα αντικείμενα και μεγέθη που συνδέονται με αυτό
- **να προτείνουν** τα όργανα παρατήρησης για το κάθε ένα από αυτά και την κατάλληλη διάταξη μέτρησης όπου απαιτείται

Στη συνέχεια **με τον συντονιστικό μας ρόλο**

- **Ανακαλύπτουμε** μαζί τη σχέση τους με την σύγκριση των παρατηρήσεων, και όπου έγιναν μετρήσεις με την επεξεργασία τους και τους υπολογισμούς
- **Γενικεύουμε**
- **Ελέγχουμε** εκ νέου
- **Διατυπώνουν** το συμπέρασμα

ΧΡΗΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

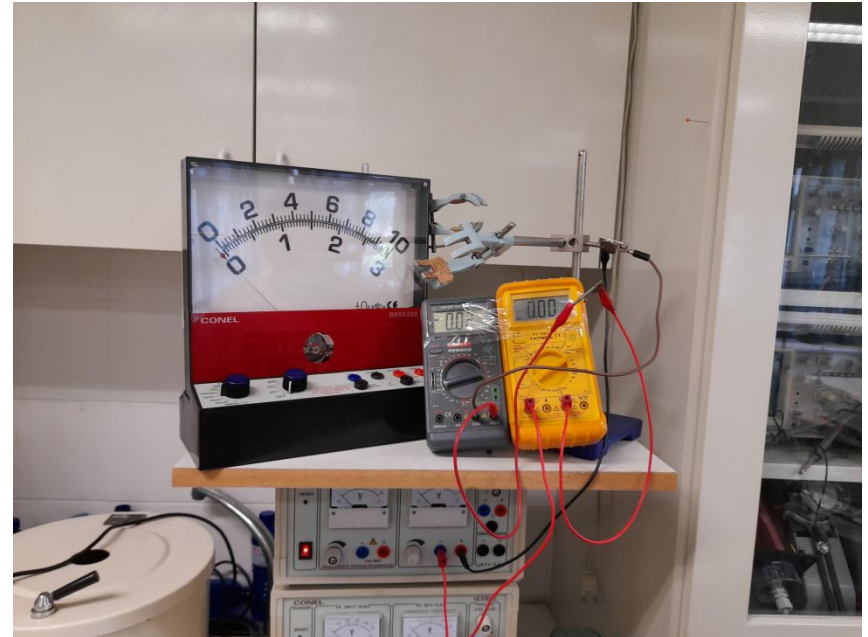
το πείραμα χρησιμοποιείται για την αποκάλυψη χωρίς αναφορά σε υποθέσεις

- των αιτίων του φαινομένου
- των μεγεθών που το επηρεάζουν
- Των σχέσεων ανάμεσα σε αυτά

της ίδιας της γενίκευσης η οποία τα συνδέει και εξηγεί εν τέλει το φαινόμενο

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ – ΝΟΜΟΣ ΟΗΜ

- **Προσανατολισμός:**
- Έχουμε ορίσει R , I , V τυπικά και ουσιαστικά. Να αναζητήσουν τρόπους ανακάλυψης της σχέσης ανάμεσα τους. Θέτουμε το ερώτημα για τη σχέση ανάμεσα τους.
Ρωτάμε τα παιδιά να προτείνουν όργανα και κύκλωμα
- **Ανακαλύπτουμε** μαζί τη σχέση
Στήνουμε μαζί ή προβάλλουμε το κύκλωμα
- Καταγράφουμε σε πίνακα μετρήσεις των τριών μεγεθών πάντα κρατώντας σταθερό το R .
- Στη συνέχεια θέτουμε το ερώτημα τι θα γινόταν αν αλλάζαμε το R και μετακινούμε το ροοστάτη επαναλαμβάνοντας τις μετρήσεις
- **Γενικεύουμε**
- **Ελέγχουμε** με Τρίτη αντίσταση.
- Αντίστοιχο στη σύνδεση αντιστατών



https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_el.html

https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_el.html

Προτάσεις από το wiki

- <http://pefanispanagiotispe04pireausgymnasia.pbworks.com/w/page/139409616/FrontPage>

ΤΙ ΠΡΟΩΘΟΥΜΕ

Ανεξάρτητα από μεθοδολογικό μίγμα

- **Αυτενέργεια:** εμπλοκή στην διαδικασία
- **Ομαδοσυνεργατικότητα:** συνεργασία, διάλογος, αλληλοβοήθεια
- **Προβολή της επιστημονικής μεθόδου:**
εμπειρική παρατήρηση, όπου χρειάζεται μέτρηση, υπολογισμός, διαγράμματα, ανάλυση χαρακτηριστικών, σύγκριση, σύνθεση, διατύπωση γενίκευσης, έλεγχος. Όλα αυτά πρέπει να αναδεικνύονται ως τέτοια στις διάφορες φάσεις της διαδικασίας και να προκύπτει πρακτικά η σημασία τους

Και μη ξεχνάμε

«ακόμα και στην περίπτωση που τα παιδιά αποδέχονται τις επεξηγήσεις του ενήλικα, αυτό δε συμβαίνει παρά ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα, πριν τις ξεχάσουν και ξαναγυρίσουν στις αρχικές τους αντιλήψεις...

(Henriques 1987, σελ. 57-58)

Άρα

- Το ακούω και το ξεχνώ
- Το Βλέπω και το θυμάμαι
- Το πράττω και το κατανοώ [ΚΟΜΦΟΥΚΙΟΣ]
- Ας δούμε ορισμένες άμεσα αξιοποιήσιμες καλές πρακτικές με βάση τις προτάσεις των συναδέλφων του ΕΚΦΕ, για τις οποίες αναμένουμε την κριτική σας