

ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΩΝ ΠΕ 04 ΓΕΛ 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
- διακρίνουν.
- προτείνουν
- υλοποιούν τις προτάσεις τους.
- διορθώνουν
- 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

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΔΟΜΗΣΗ

A. Σκοποί

- Γενικός
- Ειδικός

B. Ιδιαίτεροι Στόχοι

- Γνωστικοί
- δεξιοτήτων
- 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

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 –

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 σχέση της κίνησης με την δύναμη και την ορμή

- Κάθε κίνηση είναι αποτέλεσμα της δράσης μιας δύναμης κατά τη διεύθυνσή της
- **Σταθερή ταχύτητα προϋποθέτει σταθερή δύναμη**
- **Η δύναμη που δρα σε ένα σώμα είναι ανάλογη με την ταχύτητα που προσδίδει σε αυτό και την απόσταση που διανύει**
- 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.
- Η ορμή είναι δύναμη
- Σώματα μεγαλύτερης μάζας ή και όγκου έχουν πάντα μεγαλύτερη ορμή
- **Αντικείμενα μεγαλύτερης μάζας ασκούν μεγαλύτερη δύναμη πάνω σε αντικείμενα μικρότερης μάζας από ό,τι δέχονται από αυτά.**

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' νόμος Νεύτωνα Δύναμη και μεταβολή ταχύτητας

Διαδικασία

- Αφόρμηση: δείχνουμε στο τραπέζι που κάνουμε μάθημα ένα γεμάτο και ένα άδειο δοχείο ίδιου μεγέθους. Σπρώχνοντας με την ίδια δύναμη τι παρατηρείτε και πως το εξηγείτε. Καταγράφουμε απαντήσεις
- Πείραμα
- Συμπέρασμα
- Συζήτηση
να εμπεδωθεί η ιδέα πως F σημαίνει Δv

Πειράματα Β' ΝΟΜΟΥ

- Πείραμα με μηχανή atwood

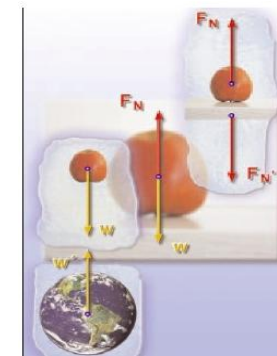
m	f	a	u



- Προσομοίωση
- https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_el.html
- https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=583&Itemid=63

Παράδειγμα: Τρίτος Νόμος - Διατήρηση ορμής

- **Προσανατολισμός:** Δείχνουμε εικόνες αλληλεπιδράσεων επαφής και από απόσταση μεταξύ σωμάτων διαφορετικών μαζών και ταχυτήτων
- **Ανάδειξη ιδεών:** Ρωτάμε ποιο ασκεί μεγαλύτερη δύναμη σε κάθε περίπτωση
- Ομοίως τι πιστεύουν για τη συνολική ορμή των διαφόρων συστημάτων
- Αναδεικνύουμε τις ιδέες και τις καταγράφουμε
- **Αναδόμηση:**
Κάνουμε το πείραμα με τα βαγονάκια ή εικονικό https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=466&Itemid=60&catid=65
- **Σύγκριση :** με τις ιδέες που έχουν καταγραφεί
- **Διατύπωση συμπεράσματος** σε δύο επίπεδα: ΑΔΟ και 3^{ος} νόμος
- **Εφαρμογή σε άλλη περίπτωση**
Καλό παράδειγμα και εδώ βαρύ φορτηγό και μικρό αυτοκίνητο αυτή τη φορά σε σύγκρουση



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.

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

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.

Παράδειγματα: ν. ΟΗΜ - σύνδεση αντιστατών

ΣΕΝΑΡΙΟ

- Αφόρμηση: Επιδεικνύουμε ένα αντιστάτη. Αν συνδέσουμε στα άκρα του μια πηγή από ποια μεγέθη άραγε εξαρτάται η ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει;
- Πως μπορεί να μετρηθεί αυτό; Υποδείξτε όργανα, διάταξη και σχετική διαδικασία μέτρησης
- Συναρμολογήστε το κύκλωμα.
- Μετρήστε τα μεγέθη με τα όργανα.
- Επαναλάβετε το ίδιο μεταβάλλοντας την τάση της πηγής.
- Συγκρίνετε τις μετρήσεις. Τι παρατηρείτε;
- Διατυπώστε το συμπέρασμα και την μαθηματική του έκφραση
- Δοκιμή για διαφορετικό αντιστάτη
- Συνδέουμε μετά με διάφορους τρόπους και καθοδηγούμε ανάλογα

ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ



- Προσομοίωση Ν.ΟΗΜ. Σπυδαίο εργαλείο το phet COLORADO
- https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_el.html

Αντίστοιχα εργαλεία στο SELIAS

- https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=592&Itemid=32&catid=18
- https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=505&Itemid=32&catid=18
- https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=506&Itemid=32&catid=18

Να γίνονται μετρήσεις και διάγραμμα με υπόδειξη τι μετρά η κλίση.

Δραστηριότητες μέσα από τη σελίδα wiki

- Διεύθυνση:
<http://pefanispanagiotispeo4pireaus.pbworks.com/w/page/139256967/FrontPage>
- Δείτε ορισμένες από τις δράσεις που προτείνονται

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΦΥΛΛΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΝΟΜΟΣ ΟΗΜ

- [http://photodentro.edu.gr/ph
otodentro/10-
NomosOhm_pidx0041873/file
s/FE10.1.1.pdf](http://photodentro.edu.gr/photodentro/10-NomosOhm_pidx0041873/files/FE10.1.1.pdf)

ΝΟΜΟΣ ΝΕΥΤΩΝΑ

- [http://aesop.iep.edu.gr/node/
18345/4559](http://aesop.iep.edu.gr/node/18345/4559)

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 τώρα στη ΧΗΜΕΙΑ και τη ΒΙΟΛΟΓΙΑ με βάση τις προτάσεις των συναδέλφων του ΕΚΦΕ, για τις οποίες αναμένουμε τα σχόλια σας