

Φυσική Α' Λυκείου
Διδακτική ενότητα: Έργο – Ενέργεια
Περιγραφή διδακτικού σεναρίου – Οδηγίες υλοποίησης

Εκπαιδευτική Βαθμίδα: Γενικό Λύκειο – Α' Τάξη
Αριθμός Παιδιών: 24

1. Θεωρητικές γνώσεις – υπόβαθρο:

Σχεδιασμός δύναμης, αποτελέσματα εφαρμογής δύναμης σε σώμα μάζας m , μετατόπιση.

2. Διδακτική μέθοδος: διερευνητική καθοδήγηση μέσω φύλλων εργασίας, εποικοδομητική μέθοδος.

3. Το μάθημα γίνεται **στον χώρο του εργαστηρίου Φ.Ε.** του Γ.Ε.Λ Βάμου Χανίων. Το εργαστήριο είναι εξοπλισμένο με ασύρματο δίκτυο, ενώ διατίθενται Η/Υ με προβολέα καθώς και έξι laptop, όσα και οι **τετραμελείς ομάδες** στις οποίες χωρίζονται τα παιδιά. Συχνά ακολουθείται η μέθοδος “1-2-4” όπου αρχικά κάθε παιδί μελετάει μόνο του, μετά με το “ζευγάρι” του (δίπλανό του) και τέλος συζητάει με την ομάδα (4).

4. Βήματα – στάδια:

- I. Ξεκινάμε με ανίχνευση αντιλήψεων που προϋπάρχουν στα παιδιά. Η ανίχνευση γίνεται με χρήση φύλλου εργασίας – ερωτηματολογίου σε μορφή φόρμας google.
- II. Με χρήση προσομοιώσεων και πολλαπλές αναπαραστάσεις, τα παιδιά ελέγχουν και δοκιμάζουν τις αρχικές τους αντιλήψεις.
- III. Χρησιμοποιώντας κατάλληλες προσομοιώσεις και φύλλα εργασίας καθοδηγούνται να ελέγξουν τις παραμέτρους και τις μεταβλητές των εξισώσεων που περιγράφουν τα μεγέθη έργο και ενέργεια (κινητική – δυναμική)
- IV. Προβλέπουν τις εξισώσεις της θεωρίας και επιβεβαιώνουν την πρόβλεψη (με εικονικά πειράματα)

5. Ανατροφοδότηση – αξιολόγηση.

Επαναλαμβάνουν το φύλλο εργασίας ανίχνευσης των αντιλήψεων συγκριτικά με την πρώτη εκτέλεση. Συνδυάζουν έννοιες μεταξύ τους με την βοήθεια συμπλήρωσης εννοιολογικού χάρτη. Επιπλέον κάνουν απλές ασκήσεις εφαρμογής της νέας γνώσης.

6. Λογισμικά – web II εργαλεία:

- Προσομοιώσεις ([phet](#), [seilias](#), [thephysicsaviary](#))
- Google docs – google forms – google sheets
- [Mindmup](#) (google addon)
- [Ιστότοπος ΕΚΦΕ Χανίων](#).
- Δικτυακή παρουσίαση [slides](#)

Παράρτημα – βιβλιογραφικές αναφορές

Εσφαλμένες αντιλήψεις μαθητών για τις έννοιες έργο – ενέργεια (βιβλιογραφικές)¹

- Η ενέργεια είναι δύναμη
- Η ενέργεια είναι καύσιμο
- Ένα ακίνητο σώμα δεν έχει ενέργεια
- Το έργο μπορεί να αποθηκεύεται
- Μία δύναμη που δρα σε ένα σώμα, έχει έργο.
- Η ενέργεια καταστρέφεται – χάνεται.

Παρατηρήσεις:

- Οι έννοιες του έργου και της ενέργειας είναι αρκετά “μαθηματικές” και δύσκολο να μελετηθούν και να διδαχθούν με την χρήση πραγματικού εργαστηρίου². Στην κατανόηση τους μπορούν να βοηθήσουν το εικονικό εργαστήριο και η χρήση των Τ.Π.Ε.
- Όλο το μάθημα, οι σύνδεσμοι κλπ, βρίσκονται συγκεντρωμένοι σε μία παρουσίαση (δικτυακή, slides.com), που βρίσκεται στον ιστότοπο του ΕΚΦΕ Χανίων.
- Οι 4μελείς ομάδες είναι από την αρχή καθορισμένες. Ένα παιδί αναλαμβάνει να χειρίζεται τον υπολογιστή. Επιλέγεται η διάταξη που έχουν και στην τάξη.
- Τα φύλλα εργασίας μοιράζονται και σε έντυπη μορφή, (τουλάχιστον ανά δύο άτομα ένα).

1 Ν.Παπασταματίου, “Οι ιδέες των μαθητών για τις έννοιες και τα φαινόμενα των φυσικών επιστημών”, Μ.Σκουμιός, “Διδακτική των Φυσικών Επιστημών”, Α.Αντωνίου “Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών”

2 The Feynman Lectures on Physics definitive edition vol I, περιέχεται στην εργασία του Σ.Πρωτογεράκη με τίτλο «Έργο – Ενέργεια»

1ο Σχέδιο Μαθήματος – Έργο Σταθερής δύναμης.

Διάρκεια Μαθήματος: 3 Διδακτικές ώρες

Σκοπός:

1. Να κατανοήσουν ότι το έργο είναι έννοια που συνδέεται με τη δράση δύναμης πάνω σε ένα αντικείμενο.

Στόχοι:

1. Να ανιχνευτούν προϋπάρχουσες εσφαλμένες αντιλήψεις.
2. Να εξοικειωθούν και να χρησιμοποιήσουν πολλαπλές αναπαραστάσεις έργου σταθερής δύναμης, που θα τους προβληματίσουν πάνω στις πιθανές εσφαλμένες αντιλήψεις τους.
3. Να πειραματιστούν με διάφορες παραμέτρους και να επιλέξουν αυτές που καθορίζουν τον υπολογισμό του έργου.
4. Να εφαρμόσουν μια εξίσωση υπολογισμού του έργου (συμφωνεί με τις παραμέτρους που έχουν επιλέξει) και να την επιβεβαιώσουν με τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων.
5. Να ανιχνευτεί η αποτελεσματικότητα του μαθήματος μέσω του συγκεκριμένου τρόπου διδασκαλίας.

“Εργαλεία” μαθήματος – λογισμικά – τεχνικές.

Γενικά ακολουθείται η μέθοδος της καθοδηγούμενης διερεύνησης και της εποικοδόμησης.

Ως ψηφιακά βοηθήματα χρησιμοποιούνται δικτυακές προσομοιώσεις, διαδικτυακά συνεργατικά έγγραφα και φόρμες ερωτήσεων, καθώς και εργαλεία εννοιολογικών χαρτών.

Η παρουσίαση του μαθήματος υπάρχει σε μορφή διαφανειών στην δικτυακή υπηρεσία slides.com.

Ανά 4 άτομα κάθονται σε τετράδες (ενώνοντας τα θρανία) και έχουν δυνατότητα ανά τετράδα, πρόσβασης σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Φύλλα εργασίας – δραστηριότητες.

- [1ο Φύλλο Εργασίας](#) (10')

Στόχος 1, ανίχνευση αντιλήψεων – προϋπάρχουσας γνώσης.

Δίνονται ερωτήσεις που στοχεύουν σε απόψεις σχετικά με την “αποθήκευση” του έργου, την πρόταση ότι κάποιος ή κάτι “έχει” έργο, σχετικά με το έργο δύναμης κάθετης στην μετατόπιση καθώς και το πότε μία δύναμη “βοηθάει” ή “εμποδίζει” μια μετατόπιση.

Το φύλλο εργασίας αφού το μελετήσει τυπωμένο ο κάθε μαθητής, το συμπληρώνουν ανά δυάδα και στην συνέχεια το συζητούν και το συμπληρώνουν ηλεκτρονικά ανά τετράδες (ομάδα).

- [2ο Φύλλο Εργασίας](#) (20')

Στόχος 2, πολλαπλές αναπαραστάσεις, προβληματισμός – αναθεώρηση απόψεων

Ανοίγουν αρχικά την προσομοίωση “[Εργο δύναμης](#)” και πειραματίζονται για 5 λεπτά στην λειτουργία της και στην χρήση / μεταβολή των παραμέτρων της.

Στη συνέχεια κάνουν συγκεκριμένες ενέργειες σύμφωνα με το φύλλο εργασίας που έχουν τυπωμένο μπροστά τους, στο οποίο κρατούν σημειώσεις (15').

- [3ο Φύλλο Εργασίας](#) (15')

Στόχος 3, επιλογή παραμέτρων που καθορίζουν τη τιμή του έργου.

Χρησιμοποιούν μία προσομοίωση ([kinetic energy lab](#)) για να ελέγξουν τον ρόλο της μάζας στον υπολογισμό του έργου, καθώς και της δύναμης και τη απόστασης.

Επιλέγουν από μια ομάδα προτεινόμενων παραμέτρων αυτές που θεωρούν ότι καθορίζουν την τιμή του έργου.

- [4ο Φύλλο εργασίας](#) (20'):

Στόχος 4, εφαρμογή - επαλήθευση

Συνδυάζουν τα αποτελέσματα και τις απαντήσεις των φύλλων εργασίας 2 και 3 και καταλήγουν στη εξίσωση υπολογισμού του έργου.

Εφαρμόζουν την εξίσωση που κατέληξαν για δεδομένες τιμές, και την επαληθεύουν μέσω της προσομοίωσης στη σελίδα:

http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=470&Itemid=60

- Σύνοψη: (10')

Γίνεται συζήτηση και σύνοψη για το μάθημα μέσω των [διαφανειών του μαθήματος](#) (slides.com)

- [5ο Φύλλο εργασίας 5](#) , Δραστηριότητες μέσα στην τάξη (45'):

Στόχος 5, αποτελεσματικότητα μαθήματος.

- Οι μαθητές ανοίγουν τον [δικτυακό εννοιολογικό χάρτη](#) και συνδυάζουν μεταξύ τους τις διδαχθείσες έννοιες (30'). (Αρχικά τους δίνεται η δυνατότητα να επεξεργαστούν έναν [δοκιμαστικό χάρτη](#), ώστε να εξοικειωθούν με την χρήση του (5'))
- Συμπληρώνουν ηλεκτρονικά ανά ομάδες **ξανά** το [1ο φύλλο εργασίας](#) και το συγκρίνουν με το αρχικό που είχαν συμπληρώσει στη αρχή του μαθήματος.
- Απαντούν σε μια απλή άσκηση υπολογισμού του έργου των δυνάμεων σε ένα σώμα.

Ανατροφοδότηση – αξιολόγηση

1. Γίνεται με την αξιοποίηση των δύο εκδόσεων του φύλλου εργασίας 1 (πριν και μετά το μάθημα)
2. Γίνεται με τον έλεγχο του εννοιολογικού χάρτη που συμπληρώνουν στο φύλλο εργασίας 5.
3. Η κατάκτηση της καινούριας γνώσης (εξίσωση υπολογισμού έργου) ελέγχεται με την άσκηση υπολογισμού του έργου στο φ.ε.5