

# Υποστήριξη των εκπαιδευτικών μετά την επιμόρφωσή τους σε θέματα Φυσικών Επιστημών «ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: ΤΡΙΤΟΣ ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ»

Εκπαιδευτικός: Κίττος Βασίλης Σχολείο: ΛΥΚΕΙΟ ΠΑΡΑΛΙΜΝΙΟΥ

Υποστηρικτής Π.Ι.: Ιωάννης Καρμιώτης

Ένας άνθρωπος που κρατάει μια ράβδο, στέκεται πάνω σε μια ζυγαριά.

Διαβάστε τις δηλώσεις των μαθητών Α, Β, Γ, Δ και σημειώστε με ☒ ή με ☐ ανάλογα με το αν θεωρείτε σωστή ή λανθασμένη την απάντησή τους.

Να εξετάσετε την κάθε μια από τις δηλώσεις ξεχωριστά και να εξηγήσετε με επιχειρήματα γιατί ισχυρίζεστε ότι είναι σωστή ή λανθασμένη.

Να συζητήσετε στις ομάδες σας και να καταλήξετε σε κοινή απόφαση για το ποια ή ποιες δηλώσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες.

Α: Η ζυγαριά μετρά τη μάζα του ανθρώπου. Όπως μάθαμε στις προηγούμενες τάξεις, η μάζα είναι σταθερή. Όταν ο άνθρωπος, η ένδειξη της ζυγαριάς παραμένει η ίδια.

Β: Την ένδειξη της ζυγαριάς την προκαλεί το βάρος του ανθρώπου. Αφού  $B = m \cdot g$  και η μάζα  $m$  και η ένταση του πεδίου βαρύτητας  $g$  είναι σταθερές, ότι και να κάνει ο άνθρωπος, η ένδειξη της ζυγαριάς παραμένει η ίδια.

Γ: Την ένδειξη της ζυγαριάς δεν την προκαλεί το βάρος του ανθρώπου, αλλά το σύνολο των δυνάμεων που ασκούνται στον άνθρωπο. Μπορεί και να αλλάξει.

Δ: Την ένδειξη της ζυγαριάς δεν την προκαλεί το βάρος του ανθρώπου, αλλά κάποια άλλη δύναμη που ασκείται στη ζυγαριά. Μπορεί και να αλλάξει.



Δ: Την ένδειξη της ζυγαριάς δεν την προκαλεί το βάρος του ανθρώπου, αλλά κάποια άλλη δύναμη που ασκείται στη ζυγαριά. Μπορεί και να αλλάξει.

Κ: Πάρε αυτή τη ράβδο κι ανέβα πάνω στη ζυγαριά. Πόσο δείχνει;

Μ: 56,4

Κ: Αυτό που δείχνει τι είναι;

Μ: Εεε... Το βάρος μου.

Κ: Δηλαδή έχεις βάρος 56,4...

Μ: Κιλά.

Κ: Το βάρος μετριέται σε κιλά;

Μ: ...Σε Νιούτον.

Κ: Άρα τι μετράς μάλλον; Τι μετρά η ζυγαριά;

Μ: Την ... τη μάζα μου; Το ... όχι, ... τη

δύναμη με την οποία η γη με έλκει.

Τι θα συνέβαινε στην ένδειξη της ζυγαριάς αν ο άνθρωπος έσπρωχνε με δύναμη τη ράβδο στο ταβάνι;

Διαβάστε τις δηλώσεις των μαθητών Α, Β, Γ και Δ και σημειώστε με ☒ ή με ☐ ανάλογα με το αν θεωρείτε σωστή ή λανθασμένη την απάντησή τους.

Να εξετάσετε την κάθε μια από τις δηλώσεις ξεχωριστά και να εξηγήσετε με επιχειρήματα γιατί ισχυρίζεστε ότι είναι σωστή ή λανθασμένη.

Να συζητήσετε στις ομάδες σας και να καταλήξετε σε κοινή απόφαση για το ποια ή ποιες δηλώσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες.

Α: Η ζυγαριά μετρά τη μάζα του ανθρώπου. Όπως μάθαμε στις προηγούμενες τάξεις, η μάζα είναι σταθερή. Όταν ο άνθρωπος σπρώξει με τη ράβδο το ταβάνι, η ένδειξη της ζυγαριάς παραμένει η ίδια.

Β: Την ένδειξη της ζυγαριάς την προκαλεί το βάρος του ανθρώπου. Αφού  $B = m \cdot g$  και η μάζα  $m$  και η ένταση του πεδίου βαρύτητας  $g$  είναι σταθερές, ότι και να κάνει ο άνθρωπος, η ένδειξη της ζυγαριάς παραμένει η ίδια.

Γ: Η ένδειξη της ζυγαριάς μειώνεται.

Δ: Η ένδειξη της ζυγαριάς αυξάνεται.



## Γενικές πληροφορίες ενότητας

- Μάθημα: 3<sup>ος</sup> Νόμος του Νεύτωνα
- Τάξη: Α' Λυκείου
- Ενότητα: Νόμοι του Νεύτωνα
- Διάρκεια: Δύο διδακτικές περιόδους

Οι πεποιθήσεις των μαθητών όταν αρχίζουν να μαθαίνουν μηχανική είναι ισχυρές και δύσκολα αλλάζουν. Τα παιδιά δεν είναι «άδεια δοχεία» που περιμένουν τον καθηγητή – αυθεντία να τα γεμίσει με γνώση.

Δεν πρέπει επίσης να αφήνουμε αβοήθητους τους μαθητές, αλλά αφού κάνουμε «διάγνωση» να οργανώνουμε κατάλληλες μαθησιακές δραστηριότητες. Με την κατάλληλη καθοδήγηση και επιχειρήματα μπορούμε να οδηγήσουμε τους μαθητές στην εννοιολογική αλλαγή.

## Ένα καλό επιχείρημα

Ένα καλό επιχείρημα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- Ένα ισχυρισμό (claim)
- Δεδομένα ή τεκμήρια που να στηρίζουν τον ισχυρισμό (evidence)
- Επεξήγηση που να δείχνει τη σύνδεση ανάμεσα στον ισχυρισμό και τα τεκμήρια (Reasoning).

Όταν είναι δυνατό θα πρέπει το επιχείρημα να συμπεριλαμβάνει επεξήγηση του γιατί η εναλλακτική εξήγηση είναι λανθασμένη (rebuttal).

Πιστεύω ότι οι κλιματικές αλλαγές είναι κυρίως αποτέλεσμα ανθρώπινης δραστηριότητας αφού τα δεδομένα δείχνουν ότι μετά τη βιομηχανική επανάσταση αυξήθηκε ο μέσος όρος της θερμοκρασίας και % του CO<sub>2</sub> και γνωρίζουμε ότι αυτό συνδέεται με το φαινόμενο θερμοκηπίου.

Παρά το ότι υπάρχουν τεκμήρια ότι ιστορικά η θερμοκρασία αυξήθηκε κυκλικά, αυτές οι αυξήσεις δεν ήταν ποτέ τόσο δραματικές.

Τι θα συνέβαινε στην ένδειξη της ζυγαριάς αν ο άνθρωπος τραβούσε ένα σχοινί που κρέμεται από το ταβάνι;

Α: Η ζυγαριά μετρά τη μάζα του ανθρώπου. Όπως μάθαμε στις προηγούμενες τάξεις, η μάζα είναι σταθερή. Όταν ο άνθρωπος τραβήξει το σχοινί, η ένδειξη της ζυγαριάς παραμένει η ίδια.

Β: Την ένδειξη της ζυγαριάς την προκαλεί το βάρος του ανθρώπου. Αφού  $B = m \cdot g$  και η μάζα  $m$  και η ένταση του πεδίου βαρύτητας  $g$  είναι σταθερές, ότι και να κάνει ο άνθρωπος, η ένδειξη της ζυγαριάς παραμένει η ίδια.

Γ: Η ένδειξη της ζυγαριάς μειώνεται.

Δ: Η ένδειξη της ζυγαριάς αυξάνεται.



Κ'έχεις βάλει  $B_1$  το βάρος της ζυγαριάς,  $B_2$  το βάρος το δικό σου και  $N$  τη δύναμη από τη ζυγαριά, όπως έχεις πει, που ασκείται πάνω σου. Λοιπόν, από αυτές τις τρεις είναι κανένα ζεύγος δράσης-αντίδρασης ή μήπως πρέπει να βρούμε εμείς τις αντιδράσεις; Μ: Εμ,... το  $B_2$  με το  $N$ . Είναι δράση-αντίδραση.

## Αναστοχασμός

### Για μένα:

- Συχνά δίνουμε έμφαση στο «τι» θα πρέπει να πιστέψουν οι μαθητές όχι στο «γιατί» θα πρέπει να το πιστέψουν. Δηλαδή, οι μαθητές μπαίνουν στη διαδικασία να αποστηθίζουν τις γνώσεις/ πληροφορίες, χωρίς να γνωρίζουν σε ποια στοιχεία βασίζεται η γνώση αυτή.
- Δίνουμε έμφαση στο τι θα διδάξουμε και όχι στο πώς θα το διδάξουμε και στο τι θα κάνουν οι μαθητές στο πλαίσιο του μαθήματος.

### Σε σχέση με τους μαθητές:

- Οι απόψεις τους ή προσωπικές θεωρίες είναι ορθές έστω και αν δεν υποστηρίζονται από δεδομένα.
- Χρησιμοποιούν ένα τεκμήριο, αγνοώντας όλα τα υπόλοιπα που πιθανόν να οδηγούν σε διαφορετικές θεωρίες.
- Προσαρμόζουν τα δεδομένα στις προσωπικές τους θεωρίες ή θεωρούν τα πειραματικά τεκμήρια λανθασμένα.