

ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Εισαγωγή

Σχέδιο Διδασκαλίας (2 διδακτικές ώρες)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ-ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ
<input type="checkbox"/> Οι φυσικές επιστήμες και η μεθοδολογία τους <input type="checkbox"/> Η επιστημονική μέθοδος <input type="checkbox"/> Τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους	Π.Δ. Ελεύθερη πτώση φύλλου χαρτιού Ε.Α. Μέτρηση μήκους–εμβαδού–όγκου Ε.Α. Μέτρηση βάρους–μάζας–πυκνότητας	Εφαρμογές της τεχνολογίας Πτώση στο κενό Μονάδες μήκους Η κλίμακα των μηκών στον κόσμο μας Η κλίμακα των χρόνων Ηλιακό ρολόι Η κλίμακα των μαζών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Εισαγωγή

Εισαγωγή του μαθητή στις Φυσικές Επιστήμες και τον κόσμο των μετρήσεων

Η ενότητα αρχίζει με την εισαγωγή, μέσω παραδειγμάτων, στην έννοια της μεταβολής και των φυσικών φαινομένων. Στη συνέχεια προσδιορίζεται το αντικείμενο της μελέτης της Φυσικής καθώς και των άλλων Φυσικών Επιστημών (Χημεία, Βιολογία κτλ.). Αναπτύσσονται τα βασικά χαρακτηριστικά της επιστημονικής μεθόδου που χρησιμοποιεί η σύγχρονη επιστημονική κοινότητα. Τονίζεται το γεγονός ότι η γλώσσα και η μεθοδολογία των Φυσικών Επιστημών είναι κοινή και ότι οι σύγχρονοι επιστήμονες επιδιώκουν την ενιαία περιγραφή των φαινομένων με τα οποία ασχολούνται οι Φυσικές Επιστήμες. Η ανάπτυξη των Φυσικών Επιστημών δια μέσου της Ιστορίας είναι ένα κοινωνικό φαινόμενο και αποτελεί μια σημαντικότατη συνιστώσα του ανθρώπινου πολιτισμού.

Ακολουθεί μια ιδιαίτερη αναφορά στις έννοιες της ενέργειας και της δομής της ύλης που αποτελούν τη βάση της ενιαίας περιγραφής των φυσικών φαινομένων σε όλες τις θεματικές ενότητες του βιβλίου.

Επισημαίνεται η σημασία του πειράματος, ως δομικού χαρακτηριστικού της σύγχρονης μεθόδου των Φυσικών Επιστημών. Προσδιορίζεται η άμεση σχέση του με το θεω-

ρητικό πρότυπο μέσω του οποίου σχεδιάζεται και από το οποίο αντλεί το νόημα και τη σημασία του. Έτσι, επιχειρείται η εξοικείωση των μαθητών με την έννοια και τη διαδικασία της μέτρησης φυσικών μεγεθών στο εργαστήριο. Ακολουθεί η περιγραφή του τρόπου μέτρησης μερικών βασικών μεγεθών: του χρόνου, του μήκους, του εμβαδού, του όγκου, του βάρους, της μάζας και της πυκνότητας.

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ

Στο κεφάλαιο 1 μελετώνται:

- ▶ οι βασικές έννοιες της κινηματικής (θέση, χρόνος, ταχύτητα) και οι απλές ευθύγραμμες κινήσεις,
- ▶ οι έννοιες της αδράνειας, της δύναμης και οι νόμοι του Νεύτωνα,
- ▶ η έννοια της πίεσης και της άνωσης,
- ▶ οι έννοιες του έργου και της ενέργειας, οι μορφές ενέργειας και η αρχή διατήρησης της ενέργειας.

§1.1-1.3

Στόχοι

Ο μαθητής να αποκτήσει την ικανότητα:

1. Να περιγράφει το αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών.
2. Να περιγράφει τα βασικά χαρακτηριστικά και τα στάδια της επιστημονικής μεθόδου.
3. Να περιγράφει απλά φαινόμενα με απλό θεωρητικό πρότυπο. Να χρησιμοποιεί το πρότυπο και τους κανόνες της λογικής για να κάνει προβλέψεις. Να ελέγχει τις προβλέψεις του πειραματικά.
4. Να αναγνωρίζει τα βασικά μεγέθη της Φυσικής και τις μονάδες τους. Να χρησιμοποιεί πολλαπλάσια και υποπολαπλάσια των μονάδων.
5. Να αναγνωρίζει, να επιλέγει και να χειρίζεται τα κατάλληλα όργανα για τη μέτρηση του μήκους, της χρονικής διάρκειας ενός φαινομένου, της μάζας και του βάρους ενός σώματος.
6. Να επεξεργάζεται και να αξιολογεί ένα σύνολο μετρήσεων.
7. Να αντιλαμβάνεται την έννοια του πειραματικού σφάλματος και την αναγκαιότητα της πολλαπλής μέτρησης μιας φυσικής ποσότητας.
8. Να εφαρμόζει έμμεσους τρόπους μέτρησης φυσικών μεγεθών.
9. Να ορίζει την πυκνότητα και να μπορεί να την υπολογίζει πειραματικά.

Ενδεικτικά διδακτικά βήματα

§1.1-1.2 Οι φυσικές επιστήμες και η μεθοδολογία τους. Η Επιστημονική μέθοδος

Στόχοι 1, 2, 3

Εισάγω τους μαθητές στον τρόπο περιγραφής των φυσικών φαινομένων με τη γλώσσα της Φυσικής. Χρησιμοποιώ ως παράδειγμα την περιγραφή της κίνησης ενός σώματος και αναδεικνύω την αναγκαιότητα ορισμού μεγεθών όπως ο χρόνος, η θέση και η ταχύτητα για τη μελέτη της. Κάνω αναφορά στον τρόπο μελέτης των φυσικών φαινομένων που εισήγαγε για πρώτη φορά ο Γαλιλαίος. Τονίζω τόσο τη σημασία του ακριβούς τρόπου περιγραφής των φαινομένων μέσω ενός θεωρητικού προτύπου, όσο και τον καθοριστικό ρόλο του πειράματος στην αξιολόγηση του προτύπου. Για να αφομοιώσουν οι μαθητές τη δύσκολη σχέση θεωρητικού προτύπου – πειράματος πραγματοποιώ την πειραματική δραστηριότητα, τα βήματα της επιστημονικής μεθόδου που αναφέρεται στην παράγραφο 1.2 του βιβλίου του μαθητή.

§1.3 Τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους

Στόχοι 4, 5, 6, 7

Στην εισαγωγή αυτής της παραγράφου ορίζω τη μέτρηση ως τη διαδικασία σύγκρισης ομοειδών μεγεθών. Κατευθύνω τους μαθητές να αντιληφθούν με παραδείγματα την αναγκαιότητα της μέτρησης στη Φυσική αλλά και στην καθημερινή ζωή, από τα αρχαία χρόνια μέχρι σήμερα. Αναφέρω τις ανθρωποκεντρικές μονάδες μέτρησης όπως το πόδι και την οργιά, που έφτασαν μέχρι τις μέρες μας. Τονίζω την αναγκαιότητα κοινών αποδεκτών μονάδων μέτρησης στην εποχή μας. Κατευθύνω τους μαθητές να διακρίνουν τις έννοιες «θεμελιώδη» και «παράγωγα» μεγέθη και μονάδες (χρησιμοποιώ ως παράδειγμα τα μεγέθη: μήκος, χρόνος, ταχύτητα). Εισάγω το Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.).

Προβάλλω σε διαφάνεια την εικόνα 1.10 και συζητώ με τους μαθητές την κλίμακα μεγεθών του κόσμου μας, καθώς και με ποιο όργανο παρατηρούνται τα διάφορα αντικείμενα, με βάση την κλίμακα που ανήκουν. Συζητώ με τους μαθητές τους πίνακες με τις κλίμακες χρονικών διαστημάτων και μαζών. Για να αντιληφθούν και να συγκρίνουν τα μεγέθη που αναφέρονται στους πίνακες, πρέπει να εξοικειωθούν με τις δυνάμεις του 10. Τους δείχνω με παραδείγματα ότι όταν ο εκθέτης είναι θετικός και αυξάνεται κατά 1, τότε το μέγεθος δεκαπλασιάζεται, ενώ αν είναι αρνητικός, τότε γίνεται δέκα φορές μικρότερο. Κατευθύνω τους μαθητές να αποκτήσουν μια αίσθηση για τις μεγάλες και τις μικρές δυνάμεις του δέκα. Για παράδειγμα, κάνω τη σύγκριση: $10^6 \text{ sec} = 12 \text{ ημέρες}$ ενώ $10^9 \text{ sec} = 32 \text{ χρόνια!}$

Για να αποκτήσουν οι μαθητές την ικανότητα να μετρούν, πρέπει οπωσδήποτε να γίνουν η εργαστηριακή άσκηση 1, καθώς και το πείραμα 1 από την εργαστηριακή άσκηση 2. Δείχνω στους μαθητές απλά όργανα μέτρησης όπως υποδεκάμετρο, χρονόμετρο,

δυναμόμετρο, αμπερόμετρο, ζυγό, θερμόμετρο, πολύμετρο και τους εξηγώ τι και πώς μετρά το καθένα. Ελέγχω αν οι μαθητές έχουν την αίσθηση του μεγέθους ενός αντικειμένου, σε σχέση με τις μονάδες που χρησιμοποιούν για να το εκφράσουν. Για παράδειγμα, ζητώ να πουν χωρίς να κάνουν υπολογισμό ή μέτρηση, πόσα μέτρα είναι το μήκος κάθε διάστασης της αίθουσας διδασκαλίας, αν χωρά ένας τόνος νερού μέσα στην αίθουσα, αν το εμβαδόν του δαπέδου της αίθουσας είναι 7, 70, 700 ή 7000 m² κτλ.

Ερωτήσεις: 1, 2, 3 – Εφαρμογές: 1, 2, 3

Ασκήσεις: 1, 2

Οικοδομώντας την έννοια της πυκνότητας

Στόχοι 8, 9

Χρησιμοποιώ το κουτί με το σετ μετάλλων και μια ζυγαριά ακριβείας 0,1 g, του σχολικού εργαστηρίου.

Στο κουτί υπάρχουν 6 κύβοι όγκου 1 cm³ ο καθένας, από διαφορετικά υλικά.

Τοποθετώ τον κύβο του σιδήρου πάνω στη ζυγαριά. Η ένδειξη της ζυγαριάς ταυτίζεται με την πυκνότητα του σιδήρου. Εξηγώ ότι η πυκνότητα ενός υλικού είναι ίση με τη μάζα ενός κυβικού εκατοστού από το υλικό (ένδειξη της ζυγαριάς).

Κάνω το ίδιο για τον υπολογισμό της πυκνότητας του αλουμινίου, του χαλκού, του μολύβδου, κτλ. και τους καλώ να συγκρίνουν τις πυκνότητες όλων αυτών των υλικών μεταξύ τους.

Στη συνέχεια, ζητώ από τους μαθητές να προτείνουν έναν τρόπο υπολογισμού της πυκνότητας του αλουμινίου, χρησιμοποιώντας τον αλουμινένιο κύλινδρο που περιέχει το κουτί των μετάλλων. Τους καθοδηγώ στη διατύπωση του ορισμού της πυκνότητας και στον υπολογισμό της μέσω της μέτρησης της μάζας και του όγκου του σώματος.

Οι μαθητές θα βοηθηθούν στην κατανόηση της έννοιας και θα εξοικειωθούν με τις μονάδες μέτρησής της αν πραγματοποιήσουν το πείραμα 2 και 3 της εργαστηριακής άσκησης 2 και απαντήσουν στις ερωτήσεις των φύλλων εργασίας 2 και 3 της ίδιας άσκησης.

Πολλοί μαθητές συγχέουν την πυκνότητα με την ποσότητα του υλικού. Γεμίζω ένα μεγάλο και ένα μικρό κυλινδρικό δοχείο μέχρι το ίδιο ύψος με νερό και ζητώ από τους μαθητές να συγκρίνουν την πυκνότητα του νερού στα δύο δοχεία.

Ερωτήσεις: 4, 5 – Εφαρμογές: 4

Ασκήσεις: 3, 4, 5, 6