



# ΦΩΣ

## ΔΙΑΡΚΕΙΑ

6 διδακτικές ώρες

## ΕΝΟΤΗΤΕΣ

1. Ο ήλιος πηγή φωτός (20 περίπου λεπτά)
2. Φωτεινές πηγές (1 διδακτική ώρα)
3. Διάδοση του φωτός (1 διδακτική ώρα)
4. Διαφανή, ημιδιαφανή και αδιαφανή σώματα (1 διδακτική ώρα)
5. Φως και σκιές (2 διδακτικές ώρες σε συνεχόμενο δίωρο)
6. Με μια ματιά (20 περίπου λεπτά)

## ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

- |              |            |                   |                    |                     |
|--------------|------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| • φως        | • αστέρια  | • αυτόφωτα σώματα | • ετερόφωτα σώματα | • ημιδιαφανή σώματα |
| • πηγή φωτός | • πλανήτες | • αδιαφανή σώματα | • διάδοση φωτός    | • διαφανή σώματα    |
| • ήλιος      | • σεληνή   | • σκιά            | • φωτεινή ακτίνα   | • φωτεινή πηγή      |

## ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Να γνωρίσουν οι μαθητές ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμο και να μελετήσουν τον σχηματισμό της σκιάς των αντικειμένων.

## ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να διακρίνουν οι μαθητές διάφορες φωτεινές πηγές σε φυσικές και τεχνητές.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τεχνητές φωτεινές πηγές που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα και τεχνητές φωτεινές πηγές που δε λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι ένα σώμα χαρακτηρίζεται διαφανές, ημιδιαφανές ή αδιαφανές ανάλογα με το πόσο φως περνά μέσα από αυτό.
- Να ταξινομήσουν οι μαθητές διάφορα σώματα σε διαφανή, ημιδιαφανή και αδιαφανή.
- Να εξηγήσουν οι μαθητές ότι ο σχηματισμός σκιάς οφείλεται στην ευθύγραμμη διάδοση του φωτός.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το μέγεθος της σκιάς εξαρτάται από την απόσταση του σώματος από τη φωτεινή πηγή και από το πέτασμα στο οποίο η σκιά σχηματίζεται.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το σχήμα της σκιάς εξαρτάται από τη θέση του σώματος σε σχέση με τη φωτεινή πηγή και το πέτασμα στο οποίο η σκιά σχηματίζεται..

## Η ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

- Οι φωτεινές πηγές είναι φυσικές ή τεχνητές.
- Οι φωτεινές πηγές, άλλες λιγότερο και άλλες περισσότερο, εκπέμπουν, εκτός από φως, και θερμότητα.
- Ο ήλιος και τα αστέρια εκπέμπουν φως, γι' αυτό ονομάζονται αυτόφωτα σώματα.
- Οι πλανήτες και οι δορυφόροι φωτίζονται επειδή φωτίζονται από τα αστέρια. Τα σώματα τα οποία φωτίζονται επειδή φωτίζονται ονομάζονται ετερόφωτα.
- Οι φωτεινές πηγές εκπέμπουν φως προς όλες τις κατευθύνσεις. Το φως διαδίδεται ευθύγραμμο.
- Τα σώματα χαρακτηρίζονται διαφανή, ημιδιαφανή ή αδιαφανή ανάλογα με το πόσο φως περνά μέσα από αυτά.
- Όταν το φως συναντά ένα αδιαφανές σώμα, δημιουργείται πίσω από το σώμα σκιά.
- Το μέγεθος της σκιάς εξαρτάται από την απόσταση του σώματος από τη φωτεινή πηγή και το πέτασμα στο οποίο η σκιά σχηματίζεται, ενώ η θέση και το σχήμα της σκιάς από τη θέση του σώματος σε σχέση με τη φωτεινή πηγή και το πέτασμα στο οποίο η σκιά σχηματίζεται.

## ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ - ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- Πολλοί μαθητές ταυτίζουν το φως με την πηγή του ή με τα αποτελέσματά του και δυσκολεύονται να του προσδώσουν ανεξάρτητη υπόσταση. Οι μαθητές αυτοί δυσκολεύονται να συνειδητοποιήσουν ότι φως υπάρχει και ανάμεσα στη φωτεινή πηγή και το αντικείμενο που βλέπουν να φωτίζεται από αυτή.
- Πολλοί μαθητές αντιλαμβάνονται το φως μόνο αν αυτό είναι αρκετά έντονο. Οι ίδιοι μαθητές δυσκολεύονται συνήθως να αντιληφθούν το σκοτάδι ως έλλειψη φωτός και προσδίδουν στις έννοιες «φως» και «σκοτάδι» ισότιμη υπόσταση.
- Η μελέτη του τρόπου διάδοσης του φωτός, καθώς και ο σχεδιασμός φωτεινών ακτίνων από τη φωτεινή πηγή προς τα αντικείμενα, δεν αντιμετωπίζονται με ιδιαίτερο ενδιαφέρον από τους μαθητές, η εξοικείωση όμως των μαθητών με τον σχεδιασμό ακτίνων από τη φωτεινή πηγή προς τα αντικείμενα είναι απαραίτητη για την κατανόηση του σχηματισμού της σκιάς.
- Με την παρατήρηση της σκιάς των αντικειμένων, καθώς και με παιχνίδια με σκιάς, ασχολούνται τα παιδιά από πολύ μικρή ηλικία. Οι μαθητές στην ηλικία των 10 – 12 ετών γνωρίζουν ότι το σχήμα της σκιάς εξαρτάται από το σχήμα του αντικειμένου που φωτίζεται και μπορούν με σχετική άνεση να «προβλέψουν» το μέγεθος της σκιάς που θα δημιουργηθεί από ένα σώμα που φωτίζεται. Οι μαθητές όμως δυσκολεύονται να εξηγήσουν πώς δημιουργείται η σκιά, καθώς δε συνδέουν τον σχηματισμό της με την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός. Οι εξηγήσεις που δίνουν, όταν ερωτώνται σχετικά, είναι συνήθως απλοϊκές:
  - Η σκιά είναι ένα λιγότερο φωτεινό μέρος του αντικειμένου.
  - Τα αντικείμενα κρύβουν το φως, έτσι δημιουργείται η σκιά. (Η διατύπωση αυτή είναι χαρακτηριστική για την ταύτιση φωτός και φωτεινής πηγής. Τα αντικείμενα κρύβουν τη φωτεινή πηγή, άρα και το φως.)

## ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

### Ενότητα 3

- λιχνιοθαβή \* (πείραμα επίδειξης)
- μπαταρία (πείραμα επίδειξης)
- λιμπάκι (πείραμα επίδειξης)
- σουρωτήρι (πείραμα επίδειξης)
- αλουμινόφυλλο (πείραμα επίδειξης)
- σκόνη κιμωλίας
- σφουγγάρι
- κερί
- πηλαστελίνη
- σπαστό καλαμάκι
- χαρτόνι
- φακός
- ψαλίδι
- χοντρό βιβλίο

### Ενότητα 4

- χαρτόνι
- ψαλίδι
- ταινία
- άχρωμη ζελατίνα
- λευκό χαρτί
- ρυζόχαρτο
- χρωματιστή ζελατίνα
- αλουμινόφυλλο
- μαύρο χαρτόνι
- λευκό χαρτόνι
- χαρτοπετσέτα
- φακός
- χοντρό βιβλίο

### Ενότητα 5

- φακός
- κερί
- κιμωλία
- λευκό χαρτόνι
- πηλαστελίνη
- γόμα (πείραμα επίδειξης)
- κουτί σπύρα (πείραμα επίδειξης)

\* θα χρησιμοποιηθεί η λιχνιοθαβή που οι μαθητές κατασκεύασαν στο κεφάλαιο «Ηλεκτρισμός».



#### ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Η κύρια πηγή φωτός για τη γη είναι ο ήλιος, το κοντινότερο αστέρι στον πλανήτη μας. Η απόσταση του ήλιου από τη γη είναι περίπου 150 εκατομμύρια χιλιόμετρα. Ο ήλιος είναι αυτόφωτο σώμα, αποτελεί δηλαδή πρωτογενή πηγή φωτός. Η ενέργεια που ακτινοβολείται από τον ήλιο στο διάστημα με τη μορφή θερμότητας και φωτός απελευθερώνεται κατά τη σχάση πυρήνων στο εσωτερικό του ήλιου.

Τα **αυτόφωτα** σώματα, τα σώματα δηλαδή που ακτινοβολούν πρωτογενώς φως, τα ονομάζουμε **φωτεινές πηγές**. Οι φωτεινές πηγές χωρίζονται σε φυσικές, όπως για παράδειγμα ο ήλιος, τα αστέρια και οι κεραυνοί, και σε τεχνητές, όπως για παράδειγμα οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες, τα κεριά, οι λάμπες πετρελαίου και οι διαφημιστικές φωτεινές επιγραφές.

Όταν το φως «πέφτει» πάνω στην επιφάνεια ενός σώματος, ένα μέρος του **ανακλάται** και ένα μέρος του **απορροφάται**. Χάρη στην ανάκλαση του φωτός στις επιφάνειες των σωμάτων, μπορούμε να βλέπουμε τα διάφορα αντικείμενα γύρω μας. Τα σώματα που δεν εκπέμπουν πρωτογενώς φως αλλά ανακλούν το φως που εκπέμπουν οι φωτεινές πηγές ονομάζονται **ετερόφωτα** σώματα. Η σελήνη, οι ανακλαστές του ποδηλάτου, τα σήματα της τροχαίας, όπως άλληλωση και τα περισσότερα αντικείμενα γύρω μας, είναι ετερόφωτα σώματα.

Το φως διαδίδεται ευθύγραμμα. Αν παρατηρήσουμε το φως που «περνά» ανάμεσα από τις γρίλιες του παραθυρόφυλλου ή το πυκνό φύλλωμα των δένδρων, θα καταλήξουμε εύκολα στη διαπίστωση αυτή.

Όταν κοιτάμε μέσα από ένα τζάμι, διακρίνουμε καθαρά

τα αντικείμενα που βρίσκονται πίσω από αυτό. Αυτό συμβαίνει διότι το φως μπορεί να διαδοθεί σε υλικά όπως το γυαλί, η ζελατίνα, το νερό και ο αέρας. Τα υλικά αυτά τα ονομάζουμε **διαφανή**. Αντίθετα, υλικά όπως το ξύλο, το μέταλλο, το χαρτόνι δεν επιτρέπουν τη διάδοση του φωτός. Τα υλικά αυτά τα ονομάζουμε **αδιαφανή**. Υπάρχει και μια τρίτη κατηγορία υλικών, που επιτρέπουν τη διάδοση του φωτός μόνο κατά ένα μέρος. Όταν για παράδειγμα έχει ομίχλη, δυσκολευόμαστε να δούμε αντικείμενα σε μεγάλη απόσταση. Υλικά που επιτρέπουν τη διάδοση του φωτός μόνο κατά ένα μέρος, όπως για παράδειγμα το ρυζόχαρτο, ονομάζονται **ημιδιαφανή**.

Το αν ένα σώμα είναι διαφανές, ημιδιαφανές ή αδιαφανές εξαρτάται, μεταξύ άλλων, και από το πάχος του. Το νερό για παράδειγμα είναι σε μικρό πάχος διαφανές, σε μεγάλο πάχος όμως γίνεται αδιαφανές. Γι' αυτό σε μεγάλο βάθος στους ωκεανούς επικρατεί απόλυτο σκοτάδι.

Λόγω της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός, όταν μεταξύ μιας φωτεινής πηγής και ενός πετάσματος παρεμβάλλεται ένα αδιαφανές σώμα, δημιουργείται στο πέτασμα **σκιά**. Το μέγεθος της σκιάς εξαρτάται από την απόσταση του αντικειμένου από τη φωτεινή πηγή και από το πέτασμα, ενώ το σχήμα της σκιάς εξαρτάται από τη σχετική θέση φωτεινής πηγής – αντικειμένου – πετάσματος.

Όταν η σελήνη παρεμβάλλεται μεταξύ του ήλιου και της γης, η σκιά της σελήνης σχηματίζεται σε ένα τμήμα της γης, με αποτέλεσμα το φως του ήλιου να μη φτάνει στο τμήμα αυτό, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται «έκλειψη ηλίου».

## 1. Ο ΗΛΙΟΣ ΠΗΓΗ ΦΩΤΟΣ



Ο ήλιος είναι η σημαντικότερη πηγή φωτός για τη γη. Χωρίς το φως του δε θα υπήρχε ζωή στον πλανήτη μας. Δεν είναι λοιπόν τυχαίο ότι ο ήλιος λατρεύτηκε σαν θεός από όλους σχεδόν τους λαούς. Σύμφωνα με ένα μύθο ο ήλιος είχε φτερά και ταξίδευε στον ουρανό από την ανατολή προς τη δύση πάνω σε ένα άρμα από φωτιά. Ο χιτώνας του ήταν από φως και στο χέρι του κρατούσε ένα τόξο. Με αυτό έριχνε τα βέλη του, που δεν ήταν άλλα από τις ηλιαχτίδες.

Σήμερα δεν πιστεύουμε πια σε μύθους. Με τη βοήθεια της επιστήμης έχουμε εξηγήσει πολλά φαινόμενα που έχουν σχέση με το φως.

Ξέρουμε ότι ο ήλιος είναι ένα αστέρι. Τα αστέρια εκπέμπουν φως, γι' αυτό τα ονομάζουμε αυτόφωτα σώματα. Η γη είναι ένας πλανήτης. Οι πλανήτες φωτίζονται από τα αστέρια, γι' αυτό τους ονομάζουμε ετερόφωτα σώματα. Η γη φωτίζεται από τον ήλιο. Είναι κι αυτή, όπως κι ο δορυφόρος της, η σελήνη, ένα ετερόφωτο σώμα. Στη διπλανή φωτογραφία, από την επιφάνεια της σελήνης, μπορείτε να δείτε τη γη να φωτίζεται από τον ήλιο.



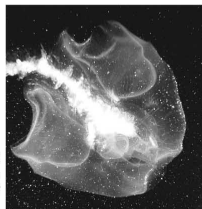
Σελ. 218



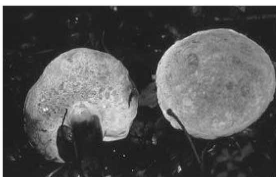
Πολλοί άνθρωποι αισθάνονται άβολα στο σκοτάδι. Κάποιοι τους φοβίζει κιόλας. Στα σκοτεινά δεν μπορούμε να προσανατολιστούμε, δεν ξέρουμε τι υπάρχει και τι συμβαίνει γύρω μας. Τα κερί, τα καντήλια, τα λυχνάρια και οι λάμπες είναι φωτεινές πηγές που ο άνθρωπος κατασκεύασε, για να μπορεί να συνεχίζει τις δραστηριότητές του ακόμη και μετά τη δύση του ήλιου.



Στα βασίλεια των φυτών και των ζώων υπάρχουν και ζωντανές φωτεινές πηγές. Ένα από τα ζώα που εκπέμπουν φως είναι η πυγολαμπίδα. Με το φως της η πυγολαμπίδα γοητεύει το ταίρι της.



Κάποια είδη ζώων της θάλασσας είναι επίσης φωτεινές πηγές. Με το φως που εκπέμπουν προσελκύουν τα θηράτά τους.



Στα τροπικά δάση υπάρχουν μανιτάρια που φωτίζουν, όμως κανείς δεν ξέρει αν αυτό τους χρησιμεύει σε κάτι.

Σελ. 219

## ΕΝΟΤΗΤΑ 1: Ο ΗΛΙΟΣ ΠΗΓΗ ΦΩΤΟΣ

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

20 περίπου λεπτά

### ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

ήλιος, πηγή φωτός, αστέρια, αυτόφωτα σώματα, πλανήτες, ετερόφωτα σώματα, σελήνη

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να προσανατολίσουν και να εστιάσουν οι μαθητές το ενδιαφέρον τους στη μελέτη σχετικών με το φως φαινομένων.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τη διαφορά μεταξύ των αυτόφωτων και των ετερόφωτων σωμάτων.

Η εισαγωγική ενότητα έχει τον χαρακτήρα μη διδακτέου ένθετου. Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο προβάλλουμε τις σχετικές διαφάνειες, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες στο βιβλίο τους.

Αναφέρουμε στους μαθητές ότι «χωρίς το φως του ήλιου δε θα υπήρχε ζωή στη γη» και τους ζητάμε να σχολιάσουν τη φράση αυτή. Οι μαθητές γνωρίζουν από το κεφάλαιο «Φυτά» τη σημασία του ηλιακού φωτός για τη φωτοσύνθεση. Γνωρίζουν επίσης από το κεφάλαιο «Ζώα» τη σημασία των φυτών για την τροφική αλυσίδα, είναι συνεπώς σε θέση, σε ένα βαθμό, να εξηγήσουν τη σημασία του φωτός του ήλιου για τη ζωή στη γη.

Ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν την εικόνα του Ηλιακού Απόλλωνα και αναφέρουμε τον σχετικό μύθο. Προτρέπουμε τους μαθητές να σχολιάσουν το στέμμα του Ηλιακού Απόλλωνα.

Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν την εικόνα της γης από τη σελήνη. Εισάγουμε τους όρους «αυτόφωτα» και «ετερόφωτα σώματα» και τους εξηγούμε στους μαθητές σύμφωνα με το κείμενο στο βιβλίο του μαθητή.

Στις εικόνες στο επάνω μέρος της σελίδας 219 οι μαθητές παρατηρούν διάφορες φωτεινές πηγές που ο άνθρωπος κατασκεύασε για να μπορεί να συνεχίζει τις δραστηριότητές του ακόμη και μετά τη δύση του ήλιου. Ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν τις εικόνες. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση:

- Πώς αισθάνεστε στο σκοτάδι;
- Μπορούμε, όταν δεν υπάρχει φως, να συνεχίσουμε τις διάφορες δραστηριότητές μας;
- Πώς φωτίζουμε τη νύχτα τους χώρους στους οποίους ζούμε;
- Ποιες από τις φωτεινές πηγές που βλέπετε στις εικόνες χρησιμοποιούμε σήμερα;

Στις τελευταίες τρεις εικόνες της εισαγωγικής ενότητας οι μαθητές βλέπουν ζώα και φυτά που φωτίζουν. Το φως που εκπέμπουν οι ζωντανοί οργανισμοί οφείλεται συνήθως σε χημικές αντιδράσεις ή σε βακτήρια που ζουν παρασιτικά στους ζωντανούς οργανισμούς.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΠΗΓΕΣ

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

### ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

φωτεινές πηγές, αυτόφωτα σώματα, ετερόφωτα σώματα, φυσικές φωτεινές πηγές, τεχνητές φωτεινές πηγές, θερμότητα, ηλεκτρικό ρεύμα

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές φωτεινές πηγές που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή.
- Να εξηγήσουν οι μαθητές τους όρους «αυτόφωτα σώματα» και «ετερόφωτα σώματα».
- Να διακρίνουν οι μαθητές διάφορες φωτεινές πηγές σε φυσικές και τεχνητές.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι οι φωτεινές πηγές, άλλες περισσότερο και άλλες λιγότερο, εκπέμπουν, εκτός από φως, και θερμότητα.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τεχνητές φωτεινές πηγές που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα και τεχνητές φωτεινές πηγές που δε λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα.

### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

δεν απαιτούνται

### Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Στις εικόνες οι μαθητές βλέπουν διάφορα σώματα που φωτίζονται. Τα περισσότερα σώματα είναι φωτεινές πηγές, κάποια όμως σώματα στις φωτογραφίες είναι ετερόφωτα. Ζητάμε από τους μαθητές να επαναλάβουν την ονομασία των σωμάτων που φωτίζονται επειδή φωτίζονται και να εντοπίσουν στις εικόνες τα ετερόφωτα σώματα. Μπορούμε να χωρίσουμε με μία γραμμή τον πίνακα της τάξης σε δύο μέρη και να σημειώσουμε στο ένα μέρος τον τίτλο «αυτόφωτα σώματα» και στο άλλο μέρος τον τίτλο «ετερόφωτα σώματα». Στη συνέχεια προτρέπουμε τους μαθητές να αναγνωρίσουν σε κάθε εικόνα το σώμα που φωτίζει και να αναφέρουν αν είναι αυτόφωτο (φωτεινή πηγή) ή ετερόφωτο, καταχωρίζοντάς το στην αντίστοιχη στήλη στον πίνακα.

### 2. ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΠΗΓΕΣ



Στις φωτογραφίες βλέπεις διάφορες **φωτεινές πηγές**. Σε κάποιες από αυτές βλέπεις όμως και σώματα που δεν είναι φωτεινές πηγές, αλλά φωτίζονται, επειδή φωτίζονται. Μπορείς να τα αναφέρεις; Πώς ονομάζουμε τα σώματα που φωτίζονται, επειδή φωτίζονται;

- Τα σώματα που φωτίζονται επειδή φωτίζονται ονομάζονται ετερόφωτα. Ετερόφωτα σώματα είναι οι ανακλαστήρες στο μπουκράν, η σελήνη, ο ανακλαστήρας στο πετάλι του ποδηλάτου, η πινακίδα της τροχαίας.



Οι φωτεινές πηγές είναι φυσικές ή τεχνητές. Ποιες από τις φωτεινές πηγές στις φωτογραφίες είναι φυσικές και ποιες τεχνητές;

#### Φυσικές φωτεινές πηγές

Φυσικές φωτεινές πηγές: κεραυνός, ήλιος, λάβα, αστέρια.

#### Τεχνητές φωτεινές πηγές

Τεχνητές φωτεινές πηγές: λάμπα γραφείου, τηλεόραση, ρολόι, αναπτήρας, φωτεινή διαφήμιση, καντήλι.

Οι φωτεινές πηγές εκτός από φως εκπέμπουν και θερμότητα, άλλες περισσότερο κι άλλες λιγότερο. Παρατήρησε τις φωτεινές πηγές στις φωτογραφίες και γράψε από δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα.

Ο ήλιος και η λάβα του φαιαισίου εκπέμπουν πολλή θερμότητα, ενώ η τηλεόραση και η φωτεινή διαφήμιση εκπέμπουν σχετικά λίγη θερμότητα.

Κάποιες από τις τεχνητές φωτεινές πηγές λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα, ενώ άλλες όχι. Ποιες από τις τεχνητές φωτεινές πηγές στις φωτογραφίες χρειάζονται ηλεκτρικό ρεύμα, για να λειτουργήσουν και ποιες όχι;

#### Λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα

Λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα: λάμπα γραφείου, τηλεόραση, φωτεινή διαφήμιση, ρολόι.

#### Δε λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα

Δε λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα: καντήλι, αναπτήρας.

#### Συμπέρασμα

Οι φωτεινές πηγές χωρίζονται σε φυσικές και τεχνητές. Οι φωτεινές πηγές, άλλες λιγότερο και άλλες περισσότερο, εκπέμπουν εκτός από φως, και θερμότητα. Πολλές τεχνητές φωτεινές πηγές λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:

•φωτεινές πηγές •τεχνητές •φυσικές •θερμότητα •ηλεκτρικό ρεύμα



Σελ. 221

## Αντιμετώπιση

Αναφέρουμε στους μαθητές ότι άλλες φωτεινές πηγές ονομάζονται φυσικές και άλλες τεχνητές και προκαλούμε συζήτηση, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοήσουν το κριτήριο σύμφωνα με το οποίο διακρίνουμε τις φωτεινές πηγές σε φυσικές και τεχνητές. Είναι πιθανό οι μαθητές να είναι σε θέση, από τις ονομασίες και μόνο, να αναφέρουν ότι φυσικές ονομάζονται οι φωτεινές πηγές που υπάρχουν στη φύση, ενώ τεχνητές αυτές που κατασκευάζει ο άνθρωπος. Αν οι μαθητές δεν είναι σε θέση να διατυπώσουν το κριτήριο διάκρισης, δίνουμε την απαραίτητη βοήθεια. Ζητάμε στη συνέχεια από τους μαθητές να διακρίνουν τις φωτεινές πηγές που βλέπουν στη σελίδα 220 σε φυσικές και τεχνητές.

**Σημείωση:** Οι μαθητές θα διακρίνουν τις φωτεινές πηγές σε φυσικές ή τεχνητές. Τα ετερόφωτα σώματα που οι μαθητές εντόπισαν στην προηγούμενη δραστηριότητα δεν είναι φωτεινές πηγές.

Αναφέρουμε ότι όλες οι φωτεινές πηγές, άλλες λιγότερο και άλλες περισσότερο, εκτός από φως εκπέμπουν και θερμότητα και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν δύο φωτεινές πηγές, από αυτές που παρατήρησαν στην προηγούμενη σελίδα, που εκπέμπουν πολλή θερμότητα και δύο που εκπέμπουν λίγη θερμότητα.

Ζητάμε τέλος από τους μαθητές να διακρίνουν τις τεχνητές φωτεινές πηγές που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα από εκείνες που δε λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα.

## Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε σύντομη συζήτηση βοηθώντας τους μαθητές να διατυπώσουν ένα ανακεφαλαιωτικό συμπέρασμα, χρησιμοποιώντας τις βοηθητικές λέξεις που δίνονται στο πλαίσιο.

## Εμπέδωση – Γενίκευση

Πολλές φωτεινές πηγές δε χρησιμοποιούνται για φωτισμό αλλά για τη μετάδοση κάποιας πληροφορίας. Οι μαθητές με την εργασία αυτή γνωρίζουν και αυτήν τη χρήση των τεχνητών φωτεινών πηγών και καθούνται να αναφέρουν τη συγκεκριμένη πληροφορία που δίνει το φως των φάρων, το φως του ρολογιού και το φως του φωτεινού σηματοδότη.

Επαναληπτική εργασία σχετική με τη διάκριση των αυτόφωτων και των ετερόφωτων σωμάτων. Οι μαθητές καθούνται να εντοπίσουν το αυτόφωτο και το ετερόφωτο σώμα στο μπροστινό τμήμα του ποδηλάτου που βλέπουν στη φωτογραφία.

Στην εργασία αυτή καθούνται οι μαθητές να αναφέρουν και να σχολιάσουν τη σημασία των τεχνητών φωτεινών πηγών στην καθημερινή μας ζωή.

Σημαντικό σ' αυτή την εργασία είναι να αφήσουμε τους μαθητές να εκφραστούν ελεύθερα. Αφού ζητήσουμε από μερικούς μαθητές να διαβάσουν την απάντησή τους, μπορούμε να προκαλέσουμε σχετική συζήτηση στην τάξη. Για να βοηθήσουμε τους μαθητές να κατανοήσουν πόσο απαραίτητο είναι το φως για τις περισσότερες δραστηριότητές μας, μπορούμε να αναφερθούμε στην αλληλαγία της ώρας τον χειμώνα και το καλοκαίρι. Η αλληλαγία της ώρας γίνεται προκειμένου να εξοικονομηθεί ενέργεια από τον περιορισμό της χρήσης των τεχνητών φωτεινών πηγών.

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Ορισμένες φωτεινές πηγές δε χρησιμοποιούνται για να φωτίσουν, αλλά για να δώσουν κάποια πληροφορία. Ποιες πληροφορίες δίνουν οι φωτεινές πηγές στις παρακάτω εικόνες;

Εικόνα 1: Οι φάροι τοποθετούνται σε ακρωτήρια ή σε υφάλους. Το φως τους βοηθά τους ναυτικούς να προσανατολιστούν.

Εικόνα 2: Η φωτεινή ένδειξη στο ρολόι μας πληροφορεί τι ώρα είναι.

Εικόνα 3: Το χρώμα του φωτεινού σηματοδότη μας πληροφορεί ότι επιτρέπεται να περάσουν τα αυτοκίνητα που θα κινηθούν ευθεία, ενώ πρέπει να σταματήσουν ό- σοι θέλουν να στρίψουν δεξιά.



2. Ποιο από τα μέρη του ποδηλάτου είναι αυτόφωτο και ποιο ετερόφωτο; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

Η λάμπα του ποδηλάτου είναι αυτόφωτο σώμα. Ο ανακλαστήρας στη ρόδα φωτίζει επειδή φωτίζεται, είναι δηλαδή ετερόφωτο σώμα.



3. «Από τότε που ο άνθρωπος άρχισε να χρησιμοποιεί τεχνητές φωτεινές πηγές, η μέρα μεγάλωσε». Μπορείς να σχολιάσεις την πρόταση αυτή;

Για τις περισσότερες δραστηριότητές μας είναι απαραίτητο το φως. Στο σκοτάδι δεν μπορούμε να εργαστούμε, δεν ξέρουμε τι συμβαίνει γύρω μας. Χάρη στις τεχνητές φωτεινές πηγές μπορούμε να συνεχίσουμε τις δραστηριότητές μας σαν να είναι ημέρα.

Σελ. 222

Μη διδακτέο ένθετο με πληροφορίες για την εξέλιξη των τεχνητών φωτεινών πηγών. Αν συζητήσουμε το ένθετο στην τάξη, μπορούμε να σχολιάσουμε την ευχρηστία των σύγχρονων τεχνητών φωτεινών πηγών σε σχέση με εκείνες που χρησιμοποιούνταν παλιότερα. Η χρήση των ηλεκτρικών λαμπτήρων είναι πιο πρακτική, διότι αυτοί δε μυρίζουν, δε θερμώνουν, ο κίνδυνος πρόκλησης πυρκαγιάς είναι περιορισμένος και η αντικατάστασή τους είναι σχετικά εύκολη.

Εντύπωση μπορεί να προκαλέσει το γεγονός ότι η χρήση της λάμπας φωταερίου προηγήθηκε της χρήσης της λάμπας πετρελίου, που κατασκευαστικά είναι πιο απλή. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι οι γεωτρήσεις άντλησης φωταερίου γίνονται σε μικρότερο βάθος απ' ό,τι οι γεωτρήσεις άντλησης πετρελίου. Έτσι το φωταέριο χρησιμοποιήθηκε ως καύσιμο νωρίτερα απ' ό,τι το πετρέλαιο.

Ενδιαφέρον είναι να σχολιάσουμε την όλο και ευρύτερη χρήση των λαμπτήρων φθορισμού, που στην καθημερινή γλώσσα ονομάζονται και «λάμπες ψυχρού φωτισμού» ή «λάμπες οικονομίας». Εξηγούμε στους μαθητές ότι ένας λαμπτήρας φθορισμού εκπέμπει πολύ λιγότερη θερμότητα από ένα λαμπτήρα πυρακτώσεως που εκπέμπει το ίδιο φως, η ενέργεια συνεπώς που είναι απαραίτητη για τη λειτουργία του είναι λιγότερη.



### Και κάτι ακόμη...

#### Φωτεινές πηγές χθες και σήμερα

Ο άνθρωπος εδώ και χιλιάδες χρόνια κατασκευάζει και χρησιμοποιεί τεχνητές φωτεινές πηγές. Χάρη σε αυτές «η μέρα μεγάλωσε» και ο άνθρωπος μπορεί να συνεχίζει τις δραστηριότητές του και μετά τη δύση του ήλιου.

Από τη λίθινη κιόλας εποχή χρησιμοποιήσε τη δάδα, ένα κομμάτι ξύλου, στο οποίο έβραζε φωτιά. Η δάδα έδινε αρκετό φως, δε φώτιζε όμως για πολλή ώρα.



Περίπου το 20.000 π.Χ. ο άνθρωπος παρατήρησε ότι το λίπος που έσταζε από το κρέας που έψηνε, καίγεται. Βουτώντας την άκρη ενός μαλακού ξύλου σε λίπος κατασκεύασε τον δαυλό που έκαιγε περισσότερη ώρα από τη δάδα.



Ακόμη μεγαλύτερη διάρκεια φωτισμού είχε το λυχνάρι, ένα δοχείο γεμάτο λάδι με ένα φυτίλι από φυτικές ίνες. Το λυχνάρι χρησιμοποιήθηκε για χιλιάδες χρόνια, είχε όμως ένα σημαντικό μειονέκτημα. Το λάδι μπορούσε να χυθεί και ο κίνδυνος πυρκαγιάς ήταν μεγάλος.



Περίπου το 3000 π.Χ. κατασκευάστηκαν τα πρώτα κεριά, που πρόσφεραν μεγαλύτερη ασφάλεια.



Το 1800 μ.Χ. άρχισαν να χρησιμοποιούνται οι πρώτες λάμπες που έκαιγαν φωταέριο, ενώ γύρω στο 1850 ένα καινούργιο καύσιμο, το πετρέλαιο, χρησιμοποιήθηκε στις λάμπες.



Η πρώτη λάμπα πυράκτωσης που λειτουργούσε με ηλεκτρικό ρεύμα εφευρέθηκε από τον Edison το 1879. Τις ίδιες λάμπες με τεχνικές βελτιώσεις χρησιμοποιούμε και σήμερα.



Όλο και περισσότερο όμως χρησιμοποιούμε τις λάμπες φθορισμού. Οι λάμπες φθορισμού εκπέμπουν λιγότερη θερμότητα κι έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, γι' αυτό είναι πολύ πιο οικονομικές από τις λάμπες πυράκτωσης.



## ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

### ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

φωτεινή πηγή, διάδοση, φωτεινή ακτίνα, ευθύγραμμο

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το φως διαδίδεται προς όλες τις κατευθύνσεις.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμο.

### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

#### για κάθε ομάδα

- πηλαστερίνη
- κερί
- σπαστό καλαμάκι
- χοντρό χαρτόνι
- ψαλίδι
- φακός
- χοντρό βιβλίο
- σφουγγάρι
- σκόνη κιμωλίας

#### για τα πειράματα επίδειξης

λιχνιολαβή \*  
μπαταρία  
λαμπάκι  
σουρωτήρι  
αλουμινόφυλλο  
σφουγγάρι  
σκόνη κιμωλίας

\* Θα χρησιμοποιηθεί η λιχνιολαβή που οι μαθητές κατασκεύασαν για τα πειράματα του κεφαλαίου «Ηλεκτρισμός».

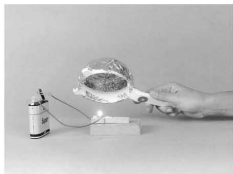
### 3. ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ



- Παρατήρησε τις εικόνες. Πώς διαδίδεται το φως;



#### Πείραμα



**Όργανα - Υλικά**  
λιχνιολαβή  
μπαταρία  
λαμπάκι  
σουρωτήρι  
αλουμινόφυλλο  
σκόνη κιμωλίας

Στο πείραμα αυτό θα χρησιμοποιήσεις τη λιχνιολαβή που κατασκεύασες στην ενότητα του ηλεκτρισμού. Κατασκεύασε μία φωτεινή πηγή συνδέοντας τη λιχνιολαβή με το λαμπάκι σε μία μπαταρία. Σε ένα μέρος όσο γίνεται λιγότερο φωτεινό τοποθέτησε πάνω από το λαμπάκι ένα σουρωτήρι, που το έχεις καλύψει με αλουμινόφυλλο. Το σουρωτήρι πρέπει να σκεπάζει τελείως το λαμπάκι. Ζήτησε από τη δασκάλα ή τον δάσκαλό σου να ανοίξει με μία βελόνα μερικές τρύπες στο αλουμινόφυλλο. Σκόρπισε με το σφουγγάρι του πίνακα σκόνη κιμωλίας πάνω από το σουρωτήρι. Τι παρατηρείς; Σχεδιάσε στην εικόνα αυτό που βλέπεις χρησιμοποιώντας τον χάρακα.

#### Παρατήρηση

Παρατήρω φωτεινές ακτίνες να «βγαίνουν» από τις τρύπες που υπάρχουν στο αλουμινόφυλλο. Οι φωτεινές ακτίνες είναι ευθείες γραμμές.

### Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν τις εικόνες. Ζητάμε επίσης από τους μαθητές να αναφέρουν σχετικές παρατηρήσεις που έχουν κάνει στην καθημερινή τους ζωή. Στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες χωρίς να σχολιάσουμε σημειώνουμε στον πίνακα. Οι μαθητές είναι απίθανο να χρησιμοποιήσουν την έκφραση «ευθύγραμμη διάδοση», ακόμη και αν οι υποθέσεις που διατυπώσουν είναι σωστές. Πιο συνήθης είναι η αναφορά των μαθητών στις «φωτεινές ακτίνες» που έχουν παρατηρήσει στην καθημερινή τους ζωή, όταν για παράδειγμα το φως περνά μέσα από τα σύννεφα ή μέσα από σχισμές ή οπές στις κουρτίνες των παραθύρων.

### Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές παρατηρούν τον σχηματισμό των φωτεινών ακτίνων και διαπιστώνουν ότι το φως διαδίδεται προς όλες τις κατευθύνσεις. Καθώς η διάταξη του πειράματος είναι σύνθετη, μπορούμε να εξοικονομήσουμε χρόνο εκτελώντας το πείραμα με τη μορφή επίδειξης. Για την επιτυχία του πειράματος πρέπει να φροντίσουμε η αίθουσα να είναι όσο το δυνατό πιο σκοτεινή.

Σκεπάζουμε τελείως το σουρωτήρι με το αλουμινόφυλλο και ανοίγουμε σε διάφορα σημεία λεπτές τρύπες χρησιμοποιώντας μία βελόνα. Στη συνέχεια σκεπάζουμε τελείως το λαμπάκι με το σουρωτήρι. Με ένα σφουγγάρι σκορπίζουμε σκόνη κιμωλίας πάνω από το σουρωτήρι.

Αφού οι μαθητές σημειώσουν την παρατήρησή τους, σχεδιάζουν, χρησιμοποιώντας χάρακα και μολύβι, τις φωτεινές ακτίνες στη δεξιά εικόνα.



Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμα. Οι μαθητές παρατηρούν ότι δεν μπορούν να δουν τη φλόγα του κεριού όταν το καλαμάκι είναι λυγισμένο.

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι μπορούν να δουν τη φωτεινή πηγή μόνο όταν τα χαρτόνια τοποθετηθούν έτσι, ώστε οι τρύπες να βρίσκονται στην ίδια ευθεία. Βοηθάμε τους μαθητές να κόψουν σωστά τα χαρτόνια και επισημαίνουμε ότι ο φακός πρέπει να τοποθετηθεί στο ίδιο ύψος με τις τρύπες. Το χαρτόνι που θα χρησιμοποιήσουν οι μαθητές πρέπει να είναι αρκετά χοντρό, ώστε να στέκονται όρθια τα πετάσματα που θα κατασκευάσουν.

Οι μαθητές κοιτούν μέσα από την τρύπα του πρώτου χαρτονιού και μετακινούν τα χαρτόνια, ώσπου να εντοπίσουν τη θέση στην οποία αυτά πρέπει να τοποθετηθούν για να μπορούν να δουν τη φωτεινή πηγή. Αφήνουν τα χαρτόνια στη θέση στην οποία διαπίστωσαν ότι μπορούν να δουν τη φωτεινή πηγή και σκορπίζουν σκόνη κιμωλίας πάνω από τα χαρτόνια.

Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να στέκονται σε κάποια απόσταση από τα χαρτόνια, για να μην εισπνέουν τη σκόνη της κιμωλίας.

Για την επιτυχία του πειράματος πρέπει να φροντίσουμε να είναι η αίθουσα όσο το δυνατό πιο σκοτεινή.

**Εξαγωγή συμπεράσματος**

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν τις παρατηρήσεις στα πειράματα που προηγήθηκαν και διατυπώνουν το συμπέρασμα. Οι μαθητές συνήθως προτείνουν διατυπώσεις όπως «το φως διαδίδεται σε ευθεία γραμμή». Εισάγουμε την πιο δόκιμη διατύπωση «ευθύγραμμη διάδοση» και την εξηγούμε στους μαθητές.


Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των υποθέσεων που έχουν διατυπώσει οι μαθητές και έχουμε σημειώσει στον πίνακα. Προκαλούμε σύντομη συζήτηση μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν, συμπληρώνουν ή διορθώνουν τις υποθέσεις τους με βάση τις παρατηρήσεις τους στα πειράματα.

**Εμπέδωση – Γενίκευση**

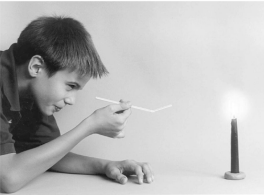
Στην εργασία αυτή οι μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν τη φωτεινή ακτίνα που ξεκινά από τη φωτεινή πηγή και περνά μέσα από τις τρύπες των χαρτονιών. Επιμένουμε για τη χρήση του χάρακα. Στη συζήτηση της εργασίας στην τάξη βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι, αφού το φως διαδίδεται ευθύγραμμα, η χρήση του χάρακα είναι απαραίτητη για τη σωστή σχεδίαση των φωτεινών ακτίνων, διότι μόνο με τον χάρακα μπορούμε να σχεδιάσουμε ευθείες γραμμές.

Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν και να αναφέρουν τα σημεία τα οποία φωτίζονται από τη φλόγα του κεριού. Εφόσον γνωρίζουν ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμα, πρέπει να σχεδιάσουν ευθείες γραμμές από τη φωτεινή πηγή προς τα διάφορα σημεία, για να διαπιστώσουν ποιες από αυτές δε συναντούν το εμπόδιο.


Η μετάδοση οπτικών σημάτων προς άλλα σημεία της γης δεν είναι δυνατή, επειδή η γη είναι καμπύλη. Η μετάδοση οπτικών σημάτων είναι δυνατή μόνο σε ευθεία γραμμή, διότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμα.




**Πείραμα**



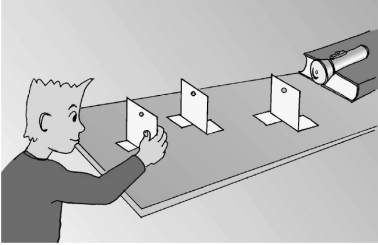
Στερέωσε με πλαστελίνη ένα αναμμένο κεριό στο τραπέζι. Κλείσε το ένα σου μάτι. Με το άλλο μάτι προσπάθησε να δεις τη φλόγα του κεριού μέσα από ένα καλαμάκι. Λύγισε το καλαμάκι. Βλέπεις τη φλόγα;

 **Παρατήρηση**


*Όταν το καλαμάκι είναι λυγισμένο, δεν μπορεί να δω τη φλόγα. Όταν το καλαμάκι δεν είναι λυγισμένο, βλέπω τη φλόγα του κεριού.*



**Πείραμα**




Άνοιξε με το διατρητικό από μία τρύπα σε τρία χαρτόνια, όπως βλέπεις στην εικόνα. Πώς πρέπει να τοποθετηθούν τα χαρτόνια, ώστε να μπορείς να δεις τον φακό μέσα από τις τρύπες; Σκόρπισε σκόνη κιμωλίας πάνω από τα χαρτόνια. Τι παρατηρείς;

 **Παρατήρηση**


*Βλέπω τον φακό μόνο όταν η φωτεινή πηγή και οι τρεις τρύπες βρίσκονται σε ευθεία γραμμή. Χρησιμοποιώντας τη σκόνη κιμωλίας μπορώ να δω τη φωτεινή ακτίνα που ξεκινά από το λαμπάκι και περνά μέσα από τις τρύπες.*

Σελ. 225



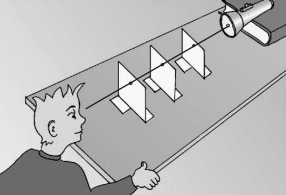
**Συμπέρασμα**

*Το φως διαδίδεται ευθύγραμμα.*

 **ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

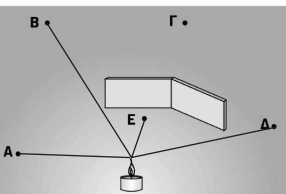
1. Χρησιμοποιώντας τον χάρακα σου σχεδίασε στην εικόνα την πορεία του φωτός από τον φακό μέχρι το μάτι του παιδιού. Γιατί πρέπει να χρησιμοποιήσεις τον χάρακα;

*Το φως διαδίδεται ευθύγραμμα. Για να σχεδιάσω σωστά τις φωτεινές ακτίνες, πρέπει λοιπόν να χρησιμοποιήσω τον χάρακα.*



2. Ποια από τα σημεία Α, Β, Γ, Δ, Ε φωτίζονται από τη φωτεινή πηγή; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

*Τα σημεία Α, Β, Δ και Ε φωτίζονται από τη φωτεινή πηγή. Αυτό το διαπίστωσα σχεδιάζοντας ευθείες γραμμές που ξεκινούν από τη φωτεινή πηγή προς τα σημεία αυτά.*



3. Με ειδικές φωτεινές πηγές, τα lasers, μπορούμε να στείλουμε μηνύματα μέχρι τη σελήνη. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ίδια τεχνική, για να στείλουμε μηνύματα σε μακρινές ηπείρους;

*Όχι, διότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμα, ενώ η επιφάνεια της γης είναι καμπύλη.*

Σελ. 226

## ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΔΙΑΦΑΝΗ, ΗΜΙΔΙΑΦΑΝΗ ΚΑΙ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΣΩΜΑΤΑ

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

### ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

φως, διαφανές σώμα, ημιδιαφανές σώμα, αδιαφανές σώμα

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι ένα σώμα χαρακτηρίζεται διαφανές, ημιδιαφανές ή αδιαφανές ανάλογα με το πόσο φως περνά μέσα από αυτό.
- Να ταξινομήσουν οι μαθητές διάφορα σώματα σε διαφανή, ημιδιαφανή και αδιαφανή.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το πάχος ενός υλικού επηρεάζει τη διαφάνειά του.

### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

#### για κάθε ομάδα

- χαρτόνι
- ψαλίδι
- ταινία
- άχρωμες ζελατίνες
- λευκό χαρτί
- ρυζόχαρτο
- χρωματιστή ζελατίνα
- αλουμινοφύλλο
- μαύρο χαρτόνι
- λευκό χαρτόνι
- χαρτοπετσέτα
- φακός
- χοντρό βιβλίο

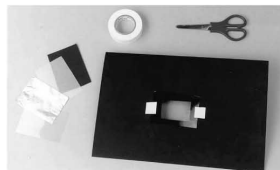
### 4. ΔΙΑΦΑΝΗ, ΗΜΙΔΙΑΦΑΝΗ ΚΑΙ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΣΩΜΑΤΑ



Παρατήρησε το ασθενοφόρο στις φωτογραφίες. Γιατί τα τζάμια στο μπροστινό και στο πίσω μέρος του είναι διαφορετικά;



#### Πείραμα



**Όργανα - Υλικά**  
χαρτόνι  
ψαλίδι  
ταινία  
άχρωμη ζελατίνα  
λευκό χαρτί  
ρυζόχαρτο  
χρωματιστή ζελατίνα  
αλουμινοφύλλο  
μαύρο χαρτόνι  
λευκό χαρτόνι  
χαρτοπετσέτα  
φακός  
χοντρό βιβλίο

Σε ένα χαρτόνι άνοιξε ένα «παραθυράκι», όπως βλέπεις στην επάνω εικόνα. Στερέωσε με ταινία στο «παραθυράκι» καθένα από τα υλικά που είναι σημειωμένα στον πίνακα της επόμενης σελίδας.

Σε ένα χώρο όσο γίνεται λιγότερο φωτεινό, τοποθέτησε ένα φακό πάνω σε ένα χοντρό βιβλίο, όπως βλέπεις στην κάτω εικόνα. Κράτησε το χαρτόνι με τα διάφορα υλικά ανάμεσα στον αναμμένο φακό και στο πρόσωπό σου. Συμπλήρωσε τον πίνακα της επόμενης σελίδας σύμφωνα με την παρατήρησή σου.

### Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και να σχολιάσουν το διαφορετικό είδος τζαμιών στο μπροστινό και στο πίσω μέρος του ασθενοφόρου.

Στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων. Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

### Πειραματική αντιμετώπιση

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές εξετάζουν πόσο φως περνά μέσα από διάφορα υλικά.

Καθώς για την προετοιμασία του πειράματος απαιτείται αρκετός χρόνος, καλό είναι να έχουμε ετοιμάσει, πριν ξεκινήσει το μάθημα, τα σκουρόχρωμα χαρτόνια με το «παραθυράκι» και να έχουμε κόψει στο κατάλληλο μέγεθος τα υπόλοιπα υλικά.

Οι μαθητές στερεώνουν τον φακό πάνω σε μερικά βιβλία, όπως φαίνεται στην εικόνα, και κοιτούν προς αυτόν μέσα από το χαρτόνι με τα διάφορα υλικά.

Το χαρτόνι πρέπει να έχει αρκετά μεγάλο μέγεθος, ώστε οι μαθητές να μη βλέπουν τον φακό παρά μόνο μέσα από το «παραθυράκι».

**Σημείωση:** Η διαφάνεια ενός σώματος εξαρτάται από το πόσο φως απορροφά και πόσο διαθλά το σώμα αυτό. Καθώς, σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα, η απορρόφηση του φωτός διδάσκεται στην Στ' Δημοτικού, καλό είναι να αποφύγουμε να αναφερθούμε σε αυτή σε σχέση με τη διαφάνεια των σωμάτων.

Οι μαθητές συμπληρώνουν την παρατήρησή τους, σημειώνοντας για κάθε υλικό ένα ✓ στην αντίστοιχη στήλη του πίνακα.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι τα γράμματα και οι εικόνες του βιβλίου τους δε φαίνονται το ίδιο καλά όταν τα κοιτούν μέσα από διαφορετικά υλικά.

Οι μαθητές χρησιμοποιούν το χαρτόνι με το «παραθυράκι» και τα διάφορα υλικά που χρησιμοποίησαν και στο προηγούμενο πείραμα και συμπληρώνουν την παρατήρησή τους, σημειώνοντας για κάθε υλικό ένα ✓ στην αντίστοιχη στήλη του πίνακα της επόμενης σελίδας.

### Παρατήρηση

ΥΛΙΚΟ	ΠΟΣΟ ΦΩΣ ΠΕΡΝΑ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΚΑΘΕ ΥΛΙΚΟ;		
	ΠΟΛΥ	ΛΙΓΟ	ΚΑΘΟΛΟΥ
άχρωμη ζελατίνα	✓		
λευκό χαρτί		✓	
ρυζόχαρτο		✓	
χρωματιστή ζελατίνα	✓		✓
αλουμινόφυλλο			✓
μαύρο χαρτόνι			✓
λευκό χαρτόνι			
χαρτοπετσέτα		✓	



### Πείραμα



Άνοιξε ένα βιβλίο πάνω στο θρανίο σου. Κράτησε το χαρτόνι με τα διαφορετικά υλικά ανάμεσα στο πρόσωπό σου και στο βιβλίο. Συμπλήρωσε τον πίνακα της επόμενης σελίδας σύμφωνα με την παρατήρησή σου.

Σελ. 228

### Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν τις παρατηρήσεις τους στα πειράματα που προηγήθηκαν και διατυπώνουν το συμπέρασμα.

Με κατάλληλες ερωτήσεις προτρέπουμε τους μαθητές να συνδυάσουν τις παρατηρήσεις τους στα δύο πειράματα:

- Μέσα από ποια υλικά φαίνονταν καθαρά τα γράμματα του βιβλίου και οι εικόνες;
- Μέσα από ποια υλικά περνά πολύ φως;
- Μέσα από ποια υλικά δε βλήπατε το βιβλίο;
- Μέσα από ποια υλικά δεν περνά καθόλου φως;

Εισάγουμε τις έννοιες «διαφανές», «ημιδιαφανές» και «αδιαφανές σώμα» και βοηθάμε τους μαθητές να συνδέσουν τους χαρακτηρισμούς αυτούς των υλικών με τις παρατηρήσεις που έκαναν στα πειράματα.

### Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η διαφάνεια ενός σώματος εξαρτάται από το πάχος του. Οι μαθητές τοποθετούν άχρωμες ζελατίνες, τη μια επάνω στην άλλη, πάνω στην εικόνα με τους ποντικούς. Όλες οι ζελατίνες είναι διαφανείς, όταν όμως οι μαθητές τοποθετούν τη μία ζελατίνα πάνω στην άλλη, παρατηρούν ότι αυτές ως ενιαίο σώμα, μετά από ένα ορισμένο πάχος, γίνονται ημιδιαφανείς και στη συνέχεια αδιαφανείς.

### Παρατήρηση

ΥΛΙΚΟ	ΒΛΕΠΩ ΤΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΕΙΚΟΝΕΣ	ΔΙΑΚΡΙΝΩ ΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ	ΔΕ ΒΛΕΠΩ ΤΙΠΟΤΑ
άχρωμη ζελατίνα	✓		
λευκό χαρτί		✓	
ρυζόχαρτο		✓	
χρωματιστή ζελατίνα	✓		
αλουμινόφυλλο			✓
μαύρο χαρτόνι			✓
λευκό χαρτόνι			✓
χαρτοπετσέτα		✓	

### Συμπέρασμα

*Τα σώματα χαρακτηρίζονται διαφανή, ημιδιαφανή ή αδιαφανή ανάλογα με το πόσο φως περνά μέσα από αυτά.*



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:  
•φως •σώματα •διαφανή •ημιδιαφανή •αδιαφανή



### Πείραμα



Τοποθέτησε μία άχρωμη ζελατίνα πάνω στη διπλανή εικόνα. Βλέπεις τους ποντικούς; Τοποθέτησε πάνω στην εικόνα κι άλλες ζελατίνες τη μια πάνω στην άλλη. Τι παρατηρείς;

Σελ. 229

**Παρατήρηση**

Μετά την πέμπτη ζελατίνα αρχίζω να βλέπω τα ποντίκια θαμπά. Μετά την εικοστή ζελατίνα δεν τα βλέπω σχεδόν καθόλου.

**Συμπέρασμα**

Η διαφάνεια ενός υλικού εξαρτάται από το πάχος του.

**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

- Μπορείς να εξηγήσεις γιατί στο μπροστινό και στο πίσω μέρος των ασθενοφόρων τοποθετούνται διαφορετικά τζάμια;

Στο πίσω μέρος των ασθενοφόρων τα τζάμια είναι ημιδιαφανή, για να μη βλέπουμε στο εσωτερικό τους. Στο μπροστινό μέρος όμως τα τζάμια είναι διαφανή, για να βλέπει ο οδηγός.



- Τι τζάμια χρησιμοποιούμε στις ντουζιέρες;

Στις ντουζιέρες χρησιμοποιούμε ημιδιαφανή τζάμια, για να μην μπορούμε να δούμε στο εσωτερικό τους.



- Αν βάλεις ένα νόμισμα σε ένα φλιτζάνι γεμάτο νερό, μπορείς να το δεις, γιατί το νερό είναι διαφανές. Γιατί όμως σε πολύ μεγάλο βάθος οι δύτες πρέπει να χρησιμοποιούν φακούς, για να βλέπουν;

Η διαφάνεια ενός υλικού εξαρτάται από το πάχος του. Το νερό είναι διαφανές, όταν όμως οι δύτες βρίσκονται πολύ βαθιά δεν μπορούν να δουν χωρίς φακό, γιατί το φως που φτάνει από την επιφάνεια είναι λιγοστό.

**Εξαγωγή συμπεράσματος**

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν την παρατήρησή τους και διατυπώνουν το συμπέρασμα, αναφέροντας την εξάρτηση της διαφάνειας ενός υλικού από το πάχος του.

**Εμπέδωση – Γενίκευση**

Η πρώτη εργασία αποτελεί επανάληψη του εισαγωγικού ερεθίσματος, πρέπει συνεπώς να συζητηθεί στην τάξη στο τέλος της διδακτικής ώρας. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν τις υποθέσεις που έχουν διατυπώσει και που έχουμε σημειώσει στον πίνακα σχετικά με τη χρησιμότητα των ημιδιαφανών τζαμιών στο πίσω μέρος των ασθενοφόρων. Οι μαθητές σχολιάζουν, συμπληρώνουν ή διορθώνουν τις υποθέσεις τους και στη συνέχεια σημειώνουν με συντομία στο βιβλίο τους τα συμπεράσματα της συζήτησής τους.

Οι μαθητές καλούνται να διαπιστώσουν ότι στην ντουζιέρα της φωτογραφίας τα τζάμια είναι ημιδιαφανή. Κατά τη συζήτηση της εργασίας στην τάξη, εφόσον υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να αναφέρουν και άλλες χρήσεις των ημιδιαφανών τζαμιών που γνωρίζουν από την καθημερινή τους ζωή.

Η εργασία αναφέρεται στην εξάρτηση της διαφάνειας των υλικών από το πάχος τους. Το νερό είναι διαφανές, σε μεγάλο βάθος (πάχος) όμως γίνεται αδιαφανές. Οι δύτες πρέπει να χρησιμοποιούν φακούς για να βλέπουν, καθώς το φως που φτάνει από την επιφάνεια είναι λιγοστό.

**ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΦΩΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΣ****ΔΙΑΡΚΕΙΑ:**

2 διδακτικές ώρες (συνεχόμενο δίωρο)

**ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:**

φώς, σκιά

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:**

- Να εξηγήσουν οι μαθητές ότι ο σχηματισμός σκιάς οφείλεται στην ευθύγραμμη διάδοση του φωτός.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το μέγεθος της σκιάς εξαρτάται από την απόσταση του σώματος από τη φωτεινή πηγή.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το σχήμα της σκιάς εξαρτάται από τη θέση του σώματος σε σχέση με τη φωτεινή πηγή.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το σχήμα και το μέγεθος της σκιάς των αντικειμένων η οποία σχηματίζεται λόγω του ηλιακού φωτός εξαρτάται από τη θέση του ήλιου.

**ΟΡΓΑΝΑ - ΥΛΙΚΑ:****για κάθε ομάδα**

- φακός
- ηλεκτικό χαρτόνι
- κίμων
- κωνικό κερί

**για τα πειράματα επίδειξης**

- γόμα
- κουτί σπέρτα

**Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων**

Το εισαγωγικό ερέθισμα δεν περιλαμβάνει ερώτηση για τη διατύπωση υποθέσεων, καθώς είναι απίθανο οι μαθητές σε αυτήν την ηλικία να είναι σε θέση να διατυπώσουν υποθέσεις σχετικά με τη δημιουργία σκιάς (βλέπε συνήθειες γνωστικές δυσκολίες). Το εισαγωγικό ερέθισμα δίνεται μέσα από ένα χιουμοριστικό σκίτσο. Καλούμε τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα στο βιβλίο τους και να εντοπίσουν το λάθος.

**Πειραματική αντιμετώπιση**

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την εξάρτηση του μεγέθους της σκιάς από την απόσταση του αντικειμένου από τη φωτεινή πηγή. Για την επιτυχία του πειράματος είναι σημαντικό να φροντίσουμε η αίθουσα διδασκαλίας να είναι όσο το δυνατό πιο σκοτεινή.

Οι μαθητές στέκονται μπροστά από έναν τοίχο και στρέφουν προς αυτόν τον φακό, τοποθετώντας το άηλο χέρι τους ανάμεσα στον φακό και τον τοίχο. Επαναλαμβάνουν το πείραμα με τον φακό κοντά στο χέρι τους και μακριά από αυτό.

**5. ΦΩΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΣ****Πείραμα**

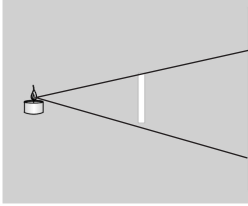
Στρέψε έναν αναμμένο φακό προς τον τοίχο. Βάλε μπροστά από τον φακό το χέρι σου. Παρατήρησε τη σκιά του. Πλησίασε τον φακό προς το χέρι σου. Τι παρατηρείς;

**Παρατήρηση**

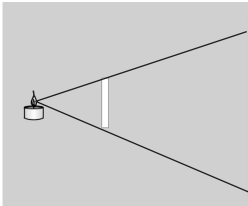
*Στον τοίχο που βρίσκεται πίσω από το χέρι μου σχηματίζεται σκιά. Όσο πλησιάζω τον φακό προς το χέρι μου, τόσο μεγαλύτερη είναι η σκιά που σχηματίζεται στον τοίχο.*



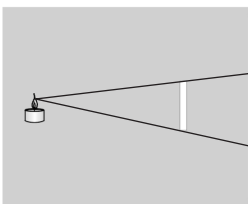
**Πείραμα**



Στερέωσε στο θρανίο σου με πλαστελίνη ένα αναμμένο κερί. Ζήτησε από ένα συμμαθητή ή μία συμμαθήτριά σου να κρατάει ένα λευκό χαρτόνι τοποθετημένο κάθετα στο θρανίο σε απόσταση περίπου 50 εκατοστών από το κερί. Στερέωσε με πλαστελίνη μία κιμωλία ανάμεσα στο κερί και στο χαρτόνι.  
Συμπλήρωσε το σκίτσο σχεδιάζοντας τη σκιά της κιμωλίας στο χαρτόνι.



Πλησίασε την κιμωλία στο κερί.  
Τι παρατηρείς; Σχεδίασε στο χαρτόνι τη σκιά της κιμωλίας.

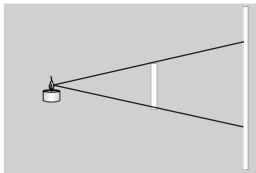
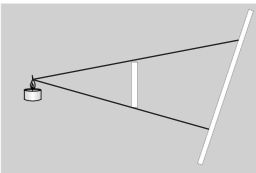


Πλησίασε την κιμωλία στο χαρτόνι.  
Τι παρατηρείς; Σχεδίασε στο χαρτόνι τη σκιά της κιμωλίας.

**Παρατήρηση**  
Όταν πλησιάζω την κιμωλία στο κερί, η σκιά της μεγαλώνει, ενώ, όταν πλησιάζω την κιμωλία στο χαρτόνι, η σκιά της μικραίνει.

Σελ. 232

**Πείραμα**





Επανάλαβε το προηγούμενο πείραμα και σχεδίασε πάλι στο χαρτόνι τη σκιά της κιμωλίας. Ζήτησε μετά από τον συμμαθητή ή τη συμμαθήτριά σου να γείρει το χαρτόνι, όπως βλέπεις στην εικόνα. Ποια αλλαγή παρατηρείς στη σκιά;

**Παρατήρηση**  
Όταν γέρνω το χαρτόνι, μεγαλώνει το μήκος της σκιάς της κιμωλίας και αλλάζει το σχήμα της.

Μία ηλιόλουστη μέρα παρατηρείς τη σκιά σου, που δημιουργείται από το φως του ήλιου. Γιατί δεν είναι η σκιά σου ίδια όλες τις ώρες της ημέρας; Το παρακάτω πείραμα θα σε βοηθήσει να απαντήσεις στην ερώτηση αυτή.

**Πείραμα**



Στερέωσε με πλαστελίνη μία κιμωλία όρθια πάνω στο θρανίο σου. Στρέψε ένα φακό στην κιμωλία, όπως βλέπεις στην εικόνα.  
Φαντάσου ότι η κιμωλία είναι ένα παιδί, ο φακός ο ήλιος και το φύλλο χαρτί το έδαφος. Παρατήρησε τη σκιά του «παιδιού» το «πρωί», το «μεσημέρι» και το «απόγευμα». Πότε η σκιά έχει το μικρότερο μήκος;

**Παρατήρηση**  
Το πρωί η σκιά είναι μεγάλη. Το μεσημέρι η σκιά έχει το μικρότερο μέγεθος, ενώ το απόγευμα το μέγεθός της μεγαλώνει πάλι. Η θέση της σκιάς μεταβάλλεται ανάλογα με τη θέση του ήλιου.

Σελ. 233

Και με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την εξάρτηση του μεγέθους της σκιάς από την απόσταση του αντικείμενου από τη φωτεινή πηγή. Στο πείραμα αυτό οι μαθητές δε μετακινούν τη φωτεινή πηγή (όπως στο προηγούμενο πείραμα) αλλά το αντικείμενο, αυξάνοντας ή μειώνοντας την απόστασή του από τη φωτεινή πηγή. Χρησιμοποιούμε κοντό κερί (ύψους περίπου 4 εκατοστών) ή κερί σε μεταλλικό δοχείο (rechaud). Αφού ολοκληρωθεί το πείραμα, οι μαθητές σημειώνουν την παρατήρησή τους και σχεδιάζουν στα σκίτσα του βιβλίου τους τη σκιά της κιμωλίας. Υποδεικνύουμε στους μαθητές να σχεδιάσουν δύο φωτεινές ακτίνες που να ξεκινούν από το ίδιο σημείο της πηγής, από τις οποίες η μία πρέπει να περνά από το πάνω άκρο της κιμωλίας ενώ η άλλη από το κάτω άκρο της. Οι φωτεινές ακτίνες καταλήγουν σε δύο σημεία στην τομή του χαρτονιού. Η μεταξύ των δύο αυτών σημείων περιοχή αντιστοιχεί στη σκιά και πρέπει να χρωματιστεί μαύρη. Επιμένουμε στη χρήση χάρακα για τη σχεδίαση των φωτεινών ακτίνων.

Αφού οι μαθητές σχεδιάσουν με μοιθύβι τις ακτίνες και τις σκιάς στο βιβλίο τους, προβάλλουμε (εφόσον υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο) τη σχετική διαφάνεια και ζητάμε από ένα μαθητή να σχεδιάσει σε αυτήν ξανά τις ακτίνες και τις σκιάς, ώστε να ελέγξουν όλοι οι μαθητές αν έχουν εργαστεί σωστά και να διορθώσουν ενδεχόμενα λάθη τους. Εφόσον δεν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο, μπορούμε να σχεδιάσουμε τα σκίτσα στον πίνακα και να ζητήσουμε από ένα μαθητή να σχεδιάσει τις φωτεινές ακτίνες και τις σκιάς στον πίνακα.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι το σχήμα και το μέγεθος της σκιάς εξαρτώνται και από τη θέση της φωτεινής πηγής σε σχέση με το αντικείμενο και το πέτασμα. Στο πείραμα αυτό οι μαθητές εργάζονται όπως και στο προηγούμενο. Αφού σημειώσουν την παρατήρησή τους, σχεδιάζουν στα σκίτσα τις φωτεινές ακτίνες και τις σκιάς. Όπως και στο προηγούμενο πείραμα, ελέγχουμε αν οι μαθητές εργάστηκαν σωστά, ζητώντας από ένα μαθητή να επαναλάβει τη σχεδίαση των ακτίνων και των σκιών σε διαφάνεια ή στον πίνακα της τάξης. Η μεταβολή του σχήματος της σκιάς δεν είναι ιδιαίτερα εμφανής με τη χρήση της κιμωλίας, λόγω του σχήματός της. Με τη μορφή επίδειξης επαναλαμβάνουμε το πείραμα, χρησιμοποιώντας αντί για κιμωλία μία γόμα ή ένα κουτί από σπέρτα, ώστε οι μαθητές να παρατηρήσουν τη μεταβολή του σχήματος της σκιάς.

Καλούμε τους μαθητές να θυμηθούν ότι το σχήμα της σκιάς η οποία δημιουργείται λόγω του ηλιακού φωτός δεν είναι το ίδιο όλες τις ώρες της ημέρας. Πριν ζητήσουμε από τους μαθητές να εκτελέσουν το πείραμα, τους ρωτάμε σε ποιο σημείο στον ουρανό βρίσκεται ο ήλιος το πρωί, σε ποιο το μεσημέρι και σε ποιο το βράδυ.

Με το πείραμα αυτό, το οποίο λειτουργεί ως μοντέλο για τον ήλιο και τα διάφορα αντικείμενα που αυτός φωτίζει, οι μαθητές διαπιστώνουν ότι το μέγεθος, η θέση και το σχήμα της σκιάς που δημιουργείται λόγω του ηλιακού φωτός μεταβάλλονται ανάλογα με τη θέση του ήλιου. Εάν οι μαθητές δεν έχουν κάνει ανάλογες παρατηρήσεις στην καθημερινή τους ζωή, τους παροτρύνουμε να παρατηρήσουν τη σκιά τους ή τη σκιά ενός δένδρου το πρωί, το μεσημέρι και το απόγευμα.

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν τις παρατηρήσεις τους στα πειράματα που προηγήθηκαν. Για να βοηθήσουμε τους μαθητές στη διατύπωση του συμπεράσματος, τους υποδεικνύουμε ότι θα πρέπει να αναφερθούν τόσο στο μέγεθος όσο και στο σχήμα της σκιάς. Με κατάλληλες ερωτήσεις κατευθύνουμε τη συζήτηση των μαθητών:

- Τι παρατηρήσατε όταν το αντικείμενο ήταν κοντά στη φωτεινή πηγή;
- Τι παρατηρήσατε όταν το αντικείμενο ήταν μακριά από τη φωτεινή πηγή;
- Από τι εξαρτάται λοιπόν το μέγεθος της σκιάς;
- Από τι εξαρτάται το σχήμα της σκιάς;

**Εμπέδωση – Γενίκευση**

Στην εργασία αυτή οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν το λίκθος στην εικόνα και να αναφέρουν ότι η σκιά σχηματίζεται αντίθετα από τη μεριά από την οποία φωτίζονται τα σώματα.

Οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν πού πρέπει να τοποθετούν τη λάμπα του γραφείου τους και να εξηγήσουν την απάντησή τους, αναφέροντας ότι η σκιά που σχηματίζεται από το χέρι τους δεν πρέπει να βρίσκεται στο σημείο όπου γράφουν. Προφανώς, αν κάποιοι μαθητές είναι αριστερόχειρες, θα απαντήσουν ότι η λάμπα του γραφείου πρέπει να τοποθετείται δεξιά από το τετράδιο.

Οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν το φαινόμενο, αναφέροντας ότι το μέγεθος της σκιάς εξαρτάται από την απόστασή μας από τη φωτεινή πηγή, ενώ το σχήμα της από τη θέση μας σε σχέση με τη φωτεινή πηγή. Αν οι μαθητές δεν έχουν παρατηρήσει το φαινόμενο, τους προτρέπουμε να παρατηρήσουν τη σκιά που σχηματίζεται καθώς περπατούν κάτω από ένα φανοστάτη και να αναφέρουν την επόμενη μέρα την παρατήρησή τους στην τάξη.

Διασκεδαστική δραστηριότητα στην οποία οι μαθητές προσπαθούν να σχηματίσουν με τη σκιά των χεριών τους διάφορες φιγούρες.

Μη διδακτέο ένθετο με πληροφορίες για τα ηλιακά ρολόγια. Η κατασκευή που προτείνεται στο ένθετο βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν την αρχή λειτουργίας των ηλιακών ρολογιών. Οι μαθητές στερεώνουν ένα ραβδί κάθετα στο έδαφος. Στα σημεία στα οποία σχηματίζεται κάθε ώρα η σκιά του ραβδιού στερεώνουν ένα χαρτονάκι και σημειώνουν σε αυτό την ώρα, την οποία βρήκαν σ' ένα ρολόι. Την επόμενη μέρα μπορούν να «διαβάσουν» την ώρα χρησιμοποιώντας το ηλιακό τους ρολόι!

Η κατασκευή αυτή είναι προφανώς απλουστευμένη. Για να είναι ακριβές το ηλιακό ρολόι, πρέπει ο δείκτης να έχει συγκεκριμένη κλίση, που είναι διαφορετική για τόπους με διαφορετικό γεωγραφικό πλάτος, ενώ απαιτούνται ανάλογα με την εποχή κάποιες διορθώσεις. Στη βιβλιογραφία δίνονται πηγές στις οποίες μπορούμε να ανατρέξουμε, αν αποφασίσουμε να κατασκευάσουμε ένα ηλιακό ρολόι, για να διαβάσουμε πιο αναλυτικές οδηγίες κατασκευής.



**Συμπέρασμα**

*Το μέγεθος της σκιάς εξαρτάται από την απόσταση του σώματος από τη φωτεινή πηγή. Το σχήμα της σκιάς εξαρτάται από τη θέση της φωτεινής πηγής και του αντικείμενου.*



**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

1. Μπορείς να βρεις το λάθος στην εικόνα;

*Οι σκιάς του δέντρου και του παιδιού είναι σχεδιασμένες προς τα δεξιά, ενώ στην πραγματικότητα σχηματίζονται προς τα αριστερά.*



2. Όταν γράφεις, πού πρέπει να βάλεις τη λάμπα του γραφείου σου: πίσω από το τετράδιό σου, αριστερά ή δεξιά του; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

*Πρέπει να βάλω τη λάμπα αριστερά από το τετράδιό μου, για να μην πέφτει η σκιά του χεριού μου στο σημείο όπου γράφω.*

3. Όταν περπατάς το βράδυ σε ένα δρόμο που φωτίζεται, βλέπεις τη σκιά σου να αλλάζει. Πώς το εξηγείς αυτό;

*Το μέγεθος και το σχήμα της σκιάς εξαρτώνται από την απόστασή μου από τη φωτεινή πηγή και από τη θέση μου σε σχέση με αυτή, γι' αυτό, όταν περπατώ κάτω από τη λάμπα, η σκιά μου αλλάζει μέγεθος και σχήμα.*



Σελ. 234

4. Παιχνίδια με σκιάς! Ποιες φιγούρες μπορείς να σχηματίσεις;



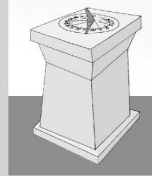
**Και κάτι ακόμη...**

**Τα ηλιακά ρολόγια**

Από πολύ παλιά οι άνθρωποι υπολόγιζαν τον χρόνο μετρώντας τις μέρες που περνούσαν. Για να μετρήσουν χρονικά διαστήματα μικρότερα από μια μέρα, στρίψκαν στην αλλαγή της θέσης της σκιάς των αντικειμένων και κατασκεύασαν ηλιακά ρολόγια. Καθώς η γη γυρίζει γύρω από τον άξονά της, η θέση και το μέγεθος της σκιάς των αντικειμένων που φωτίζονται από τον ήλιο αλλάζει. Είναι λοιπόν εύκολο να κατασκευάσει κανείς ένα ηλιακό ρολόι. Δεν έχει παρά να στερεώσει ένα ραβδί στο έδαφος και να παρακολουθεί τη σκιά του.



Το αρχαιότερο γνωστό ηλιακό ρολόι πιστεύεται ότι κατασκευάστηκε στην Αίγυπτο γύρω στο 1500 π.Χ. Το πρώτο γνωστό ηλιακό ρολόι στην Αρχαία Ελλάδα κατασκευάστηκε στη Σπάρτη από τον Αναξίμανδρο τον Μιλήσιο το 600 π.Χ.



Σελ. 235

**Και κάτι ακόμη...**

Οι σκιάς παίζουν θέατρο

Το 1860 περίπου, όταν η οργάνωση θεατρικών παραστάσεων ήταν δύσκολη στην Ελλάδα, που μόλις είχε απελευθερωθεί από τον τουρκικό ζυγό, ο μπάρμπα Γιάννης Βραχάλης εγκατέλειψε την Κωνσταντινούπολη, για να εγκατασταθεί στον Πειραιά. Εκεί ίδρυσε το πρώτο ελληνικό θέατρο, το θέατρο σκιών του Καραγκιόζη.

Ο Καραγκιόζης είναι ο χαρακτηριστικός τύπος του τεμπέλη που καταφέρνει όμως να τους ξεγελάει όλους και δε χάνει το κέφι του και τη διάθεσή του για πειράγματα.

Στο θέατρο σκιών ο καραγκιοζοπαίκτης κινεί με νήματα ή μπαστούνια τις χάρτινες ή δερμάτινες φιγούρες πίσω από ένα λευκό πανί. Μία φωτεινή πηγή τοποθετείται πίσω τους. Οι θεατές που παρακολουθούν από την άλλη μεριά του πανιού βλέπουν τη σκιά από τις φιγούρες και ακούν τον καραγκιοζοπαίκτη να μιλά για λογαριασμό των ηρώων.






Μη διδακτέο ένθετο με πληροφορίες για το ελληνικό θέατρο σκιών. Αν συζητήσουμε το ένθετο στην τάξη, αναφέρουμε ότι σε πολλές χώρες, όπως για παράδειγμα στην Κίνα και στην Ινδία, το θέατρο σκιών είναι ακόμη και σήμερα διαδεδομένο. Δυστυχώς στη χώρα μας τα θέατρα σκιών τείνουν να εκλείψουν. Αν υπάρχει στην περιοχή στην οποία βρίσκεται το σχολείο μας θέατρο σκιών, προτρέπουμε τους μαθητές να το επισκεφτούν. Μπορούν στην περίπτωση αυτή να παρατηρήσουν προσεκτικά πώς το μέγεθος της σκιάς μεταβάλλεται όταν ο καραγκιοζοπαίκτης πλησιάζει ή απομακρύνει τις φιγούρες από την οθόνη.

Στη βιβλιογραφία δίνονται πηγές σχετικές με το ελληνικό θέατρο σκιών. Αν κάποιοι μαθητές ενδιαφέρονται και αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, μπορούμε να ανατρέξουμε στις πηγές για περισσότερες πληροφορίες και να οργανώσουμε μία παράσταση θεάτρου σκιών στο σχολείο μας με φιγούρες που θα κατασκευάσουν οι μαθητές!

## ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΜΕ ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

20 περίπου λεπτά

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ:

- Να επαναλάβουν οι μαθητές τα βασικά στοιχεία του κεφαλαίου που προηγήθηκε.

### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

- ψαλίδι
- κόλληλα

Με την ενότητα αυτή ολοκληρώνεται το κεφάλαιο «Φως». Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία επαναλαμβάνονται τα βασικά στοιχεία του κεφαλαίου που προηγήθηκε. Κατευθύνουμε τη συζήτηση με κατάλληλες ερωτήσεις:

- Πώς ονομάζουμε τα σώματα που εκπέμπουν φως;
- Σε ποιες μεγάλες κατηγορίες χωρίζουμε τις φωτεινές πηγές;
- Μπορείτε να αναφέρετε παραδείγματα φυσικών φωτεινών πηγών;
- Μπορείτε να αναφέρετε παραδείγματα τεχνητών φωτεινών πηγών;
- Πώς ονομάζονται τα ουράνια σώματα που εκπέμπουν φως και πώς αυτά που φωτίζουν επειδή φωτίζονται; Μπορείτε να αναφέρετε παραδείγματα;
- Πώς διαδίδεται το φως;
- Πότε χαρακτηρίζουμε ένα σώμα διαφανές, πότε ημιδιαφανές και πότε αδιαφανές;
- Πότε σχηματίζεται σκιά;
- Από τι εξαρτάται το μέγεθος της σκιάς ενός σώματος;
- Από τι εξαρτάται το σχήμα της σκιάς ενός σώματος;

Στη συζήτηση στην τάξη ο ρόλος μας είναι συντονιστικός. Προσπαθούμε να αφήσουμε την πρωτοβουλία στους μαθητές. Παρεμβαίνουμε μόνο όταν είναι απαραίτητο, δίνοντας εναύσματα για τη συνέχιση της συζήτησης.

Αφού ολοκληρώσουμε τη σύντομη επανάληψη, μοιράζουμε στους μαθητές τα αντίστοιχα φύλλα και ζητάμε να τα κολλήσουν στην προβλεπόμενη θέση στο βιβλίο τους. Επειδή οι μαθητές συχνά χάνουν τα φύλλα, είναι σημαντικό να τα κολλήσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Επιμένουμε να φέρνουν από το σπίτι για τον σκοπό αυτό κόλληλα και ψαλίδι, έχουμε ωστόσο φροντίσει να είναι διαθέσιμα στην τάξη μερικά ψαλίδια και κόλληλα για τους λιγότερο «συνεπείς» μαθητές. Προτού όμως τους διαθέσουμε τα υλικά που απαιτούνται, τους υπενθυμίζουμε ότι πρέπει να φροντίσουν μόνοι τους γι' αυτά την επόμενη φορά.

## 6. ΜΕ ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ



### ΦΩΣ

- ◆ Τα σώματα που εκπέμπουν φως τα ονομάζουμε φωτεινές πηγές.

- ◆ Οι φωτεινές πηγές μπορεί να είναι φυσικές ή τεχνητές.



- ◆ Ο ήλιος είναι ένα αστέρι. Τα αστέρια εκπέμπουν φως, γι' αυτό τα ονομάζουμε αυτόφωτα σώματα.



- ◆ Η γη είναι ένας πλανήτης. Οι πλανήτες φωτίζονται από τα αστέρια. Τα σώματα που φωτίζουν, επειδή φωτίζονται, τα ονομάζουμε ετερόφωτα σώματα.



- ◆ Οι φωτεινές πηγές εκπέμπουν φως σε όλες τις κατευθύνσεις. Το φως διαδίδεται ευθύγραμμο.



- ◆ Χωρίζουμε τα σώματα σε διαφανή, ημιδιαφανή και αδιαφανή ανάλογα με το πόσο φως περνά μέσα από αυτά.

- ◆ Αποτέλεσμα της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός είναι η σκιά. Αν στην πορεία των φωτεινών ακτίνων βρεθεί ένα αδιαφανές σώμα, πίσω του σχηματίζεται σκιά. Το μέγεθος της σκιάς εξαρτάται από την απόσταση του σώματος από τη φωτεινή πηγή, ενώ η θέση και το σχήμα της από τη θέση της φωτεινής πηγής.



Σελ. 237