

Πείραμα

Όργανα - Υλικά
 πυξίδα
 μπαταρία
 καλώδιο
 συνδετήρες

Τυλίξε το καλώδιο γύρω από την πυξίδα 4-5 φορές.
 Σύνδεσε το καλώδιο στην μπαταρία, όπως βλέπεις στην εικόνα.
 Τι παρατήρησες;



Παρατήρηση

Όταν ένα καλώδιο που είναι συνδεδεμένο με την μπαταρία είναι τυλιγμένο πολλές φορές γύρω από την πυξίδα, η μαγνητική βελόνα περιστρέφεται πιο έντονα.

Πείραμα

Όργανα - Υλικά
 μπαταρία
 καλώδιο
 συνδετήρες
 μολύβι

Τυλίξε γύρω από ένα μολύβι όσες περισσότερες φορές μπορείς το καλώδιο, για να φτιάξεις ένα πηνίο. Τραβήξε το μολύβι προσεχτικά, ώστε το καλώδιο να διατηρήσει το σχήμα του. Χρησιμοποίησε δύο συνδετήρες, για να συνδέσεις το πηνίο στην μπαταρία, όπως βλέπεις στην εικόνα. Πληρώσε το πηνίο σε μερικούς συνδετήρες. Τι παρατήρησες;

Σελ. 130

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες, οι οποίες είναι πιο έντονες, αν το καλώδιο έχει σχήμα πηνίου.

Φροντίζουμε, ώστε το τμήμα του καλωδίου που θα τυλίξουν σφιχτά οι μαθητές γύρω από τη μαγνητική βελόνα να είναι παράλληλο με τη μαγνητική βελόνα. Καλό είναι επίσης να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές για το πείραμα αυτό μία καινούρια μπαταρία.

Το καλώδιο προκαλεί βραχυκύκλωμα, είναι σημαντικό λοιπόν να επισημάνουμε στους μαθητές ότι δεν πρέπει το καλώδιο να μείνει συνδεδεμένο για μεγάλο χρονικό διάστημα με την μπαταρία, γιατί αλλιώς αυτή θα καταστραφεί. Ελέγχουμε τέλος πριν από την εκτέλεση του πειράματος αν η πυξίδα που χρησιμοποιούν οι μαθητές έχει ασφάλεια που ακινητοποιεί τη μαγνητική βελόνα. Αν η πυξίδα έχει ασφάλεια, επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να απασφαλίσουν την πυξίδα πριν από την εκτέλεση του πειράματος.

Προτρέπουμε τους μαθητές να αποσυνδέσουν και να επανασυνδέσουν τον έναν πόλο και να σημειώσουν την παρατήρησή τους.

Ζωγραφίζουμε στον πίνακα ένα πηνίο και αναφέρουμε την ονομασία του. Ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν το σχήμα του πηνίου.



Πηνίο με 5 σπείρες

Πολλοί μαθητές θα αναφέρουν ότι το καλώδιο έχει σχήμα ελατηρίου.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι οι μαγνητικές ιδιότητες που αποκτά ένα πηνίο, όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα δεν είναι επαρκείς για τη μετακίνηση των συνδετήρων.

Οι μαθητές δίνουν στο καλώδιο σχήμα πηνίου τυλίγοντάς το όσο το δυνατόν περισσότερες φορές σφιχτά γύρω από ένα μολύβι. Στη συνέχεια αφαιρούν προσεχτικά το μολύβι από το εσωτερικό του πηνίου. Το σχήμα του πηνίου διατηρείται καλύτερα, αν το καλώδιο είναι μονόκλωνο. Μπορούμε να προμηθευτούμε μονόκλωνο καλώδιο από οποιοδήποτε κατάστημα ηλεκτρολογικών ειδών. Καλό είναι να προτιμήσουμε ένα λεπτό καλώδιο. Κατά την εκτέλεση του πειράματος επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να πλησιάσουν το άκρο του πηνίου στους συνδετήρες και όχι το μέσον του.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι τα μαγνητικά αποτελέσματα γίνονται πολύ εντονότερα, όταν στο εσωτερικό του πηνίου τοποθετηθεί ράβδος από σίδηρο. Αντί για το μολύβι που χρησιμοποιήσαν στο προηγούμενο πείραμα, εδώ οι μαθητές τυλίγουν το καλώδιο γύρω από ένα καρφί και αφήνουν το καρφί μέσα στο πηνίο. Τα μαγνητικά αποτελέσματα είναι εντονότερα, όταν το πηνίο έχει πολλές σπείρες, γι' αυτό καλό είναι να προμηθευτούμε όσο το δυνατόν πιο λεπτό καλώδιο. Αν χρησιμοποιήσουμε επιβερνικωμένο σύρμα περιελίξεων, τα μαγνητικά αποτελέσματα είναι πολύ εντονότερα.

Προτρέπουμε τους μαθητές να αποσυνδέσουν και να επανασυνδέσουν τον ηλεκτρομαγνήτη στην ηλεκτρική πηγή, ώστε να παρατηρήσουν ότι οι μαγνητικές ιδιότητες οφείλονται στη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το καλώδιο.

Σημείωση: Αν το καρφί παραμένει για αρκετό χρόνο μέσα στο πηνίο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, είναι πιθανό να μαγνητιστεί, οπότε διατηρεί, με μειωμένη βέβαια ένταση, τις μαγνητικές του ιδιότητες ακόμα και όταν πάψει η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος. Αν οι μαθητές κάνουν αυτήν την παρατήρηση, εξηγούμε ότι με αυτήν τη διαδικασία κατασκευάζονται οι μόνιμοι μαγνήτες.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη για την εξαγωγή του συμπεράσματος. Αναφέρουμε ότι ονομάζουμε «ηλεκτρομαγνήτη» ένα πηνίο, όταν στο εσωτερικό του τοποθετηθεί «οπλισμός» από σίδηρο. Ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν τις ονομασίες «ηλεκτρομαγνήτης» και «οπλισμός».

Αφού οι μαθητές σημειώσουν το συμπέρασμα στο βιβλίο τους, τους ζητάμε να συγκρίνουν τις παρατηρήσεις που έκαναν για τον ηλεκτρομαγνήτη και για το πηνίο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.


Ζητάμε τέλος το σχολιασμό των υποθέσεων που οι μαθητές έχουν διατυπώσει και που έχουμε σημειώσει στον πίνακα. Προκαλούμε συζήτηση, μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν, συμπληρώνουν ή διορθώνουν τις υποθέσεις τους.

Εμπέδωση - Γενίκευση

Η εργασία αναφέρεται στο εισαγωγικό ερέθισμα, πρέπει συνεπώς να συζητηθεί στο σχολείο αμέσως μετά από το σχολιασμό των υποθέσεων των μαθητών. Η χρήση του ηλεκτρομαγνήτη στους γεραμούς για παλιοσίδηρα έχει το πλεονέκτημα ότι ο χειριστής μπορεί να διακόψει τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος, οπότε τα παλιοσίδηρα πέφτουν.


Επαναληπτική εργασία στην οποία οι μαθητές καλούνται να περιγράψουν τη διαδικασία κατασκευής ενός ηλεκτρομαγνήτη και να αναφέρουν τα απαραίτητα όργανα και υλικά.

Οι μαθητές καλούνται να συγκρίνουν έναν ηλεκτρομαγνήτη με ένα μόνιμο μαγνήτη. Οι μαθητές πρέπει να αναφέρουν ότι οι μαγνητικές ιδιότητες του ηλεκτρομαγνήτη δεν είναι μόνιμες, αλλά εξαρτώνται από τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.




Παρατήρηση

Το πηνίο που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα δεν έλκει τους συνδετήρες.



Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14



Όργανα - Υλικά
μπαταρία
καλώδιο
συνδετήρες
καρφί

Τύλιξε το καλώδιο γύρω από το καρφί όσες περισσότερες φορές μπορείς. Συνδέσε το καλώδιο στην μπαταρία.

- Τι παρατηρείς, όταν πλησιάζεις το καρφί στους συνδετήρες;
- Τι παρατηρείς, όταν αποσυνδέεις το καλώδιο από την μπαταρία;

Παρατήρηση


- Όταν πλησιάζω το καρφί στην μπαταρία, αφού συνδέσω τους πόλους της με το πηνίο, οι συνδετήρες έλκονται.
- Όταν αποσυνδέω το καλώδιο από την μπαταρία, οι συνδετήρες πέφτουν.

Συμπέρασμα

Όταν ένα πηνίο ή ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Οι μαγνητικές ιδιότητες στον ηλεκτρομαγνήτη είναι πιο έντονες.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •πηνίο •ηλεκτρομαγνήτης •ηλεκτρικό ρεύμα •μαγνήτης


Σελ. 131



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΗΤΙ

1. Τι πρέπει να κάνει ο χειριστής του τερματού ηλεκτρομαγνήτη, για να πέσουν τα παλιοσίδηρα;

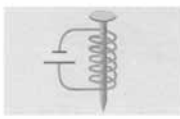
Για να πέσουν τα παλιοσίδηρα, ο χειριστής πρέπει να διακόψει τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα που περιλαμβάνει τον ηλεκτρομαγνήτη.



2. Ποια υλικά χρειάζεσαι, για να φτιάξεις έναν απλό ηλεκτρομαγνήτη; Πώς θα τον συνδέσεις στην μπαταρία;

Όργανα - Υλικά
Καλώδιο
Μπαταρία
Καρφί
Συνδετήρες

Σύνδεση





Περιγραφή

Θα τυλίξεις σφιχτά γύρω από το σιδερένιο καρφί το καλώδιο. Στις άκρες του καλωδίου θα στερεώσω από ένα συνδετήρα, αφού αφαιρέσω τη μόνωση. Στη συνέχεια θα συνδέσω το καλώδιο με τη βοήθεια των συνδετήρων στους δύο πόλους της μπαταρίας.

3. Μπορείς να συγκρίνεις έναν ηλεκτρομαγνήτη με ένα μόνιμο μαγνήτη;

Ο ηλεκτρομαγνήτης έχει μαγνητικές ιδιότητες μόνο όταν διαρρέεται από ρεύμα.

Σελ. 132

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4: ΑΠΟ ΤΟ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ - Η ΗΛΕΚΤΡΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

δυναμό, γεννήτρια, ανεμογεννήτρια, υδροηλεκτρικό εργοστάσιο, ατμοηλεκτρικό εργοστάσιο

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να περιγράψουν οι μαθητές με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας της γεννήτριας.
- Να αναφέρουν οι μαθητές διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορεί να περιστρέφεται ο μαγνήτης στις γεννήτριες.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τους δύο βασικούς τύπους των εργοστασίων της ΔΕΗ και να εξηγήσουν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας τους.
- Να συνδέσουν οι μαθητές τα ηλεκτρικά με τα μαγνητικά φαινόμενα και να εξηγήσουν το νόημα της ονομασίας «ηλεκτρομαγνητισμός».

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για το πείραμα επίδειξης

- ποδήλατο με δυναμό



ΦΕ4: ΑΠΟ ΤΟ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ - Η ΗΛΕΚΤΡΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ









Για να φωτίσει το λαμπάκι στα πειράματά σου, μέχρι τώρα χρησιμοποιούσες μπαταρίες. Το λαμπάκι μπορεί να λειτουργήσει και με ενέργεια από το δυναμό του ποδηλάτου. Πώς όμως δημιουργείται το ηλεκτρικό ρεύμα στο δυναμό;



Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Η δασκάλα ή ο δασκάλας σου έχει ακουμπήσει ένα ποδήλατο ανάποδα πάνω στο έδαφος.

- Τι παρατηρείς, όταν περιστρέφεις γρήγορα τη ρόδα του ποδηλάτου με το δυναμό;
- Τι παρατηρείς, όταν περιστρέφεις γρήγορα τη ρόδα του ποδηλάτου με το δυναμό;
- Σταμάτησε με το φρένο τη ρόδα του ποδηλάτου με το δυναμό. Τι παρατηρείς;



Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Το εισαγωγικό ερέθισμα στο φύλλο εργασίας αυτό δίνεται μέσα από ένα κόμικ με ήρωες το λαμπάκι και το Βολφράμιο.

Ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν τους διαλόγους στο κόμικ και να περιγράψουν το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν ο λαμπάκι και ο Βολφράμιος. Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν τον τρόπο με τον οποίο αντιμετώπισαν ο λαμπάκι και ο Βολφράμιος το πρόβλημά τους.

Διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα που είναι σημειωμένο κάτω από το κόμικ και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων. Καθώς το ερώτημα είναι δύσκολο, είναι πιθανό οι μαθητές να μην είναι σε θέση να διατυπώσουν υποθέσεις. Το εισαγωγικό ερώτημα εδώ αποσκοπεί περισσότερο στο να βοηθήσει τους μαθητές να εστιάσουν το ενδιαφέρον τους στη μελέτη του δυναμό. Προχωρούμε στην πειραματική αντιμετώπιση χωρίς να δώσουμε πρόωρα εξηγήσεις στους μαθητές.

Πειραματική αντιμετώπιση

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές μελετούν τη λειτουργία του δυναμό και παρατηρούν ότι, όσο πιο γρήγορα περιστρέφεται η ρόδα του ποδηλάτου, τόσο πιο έντονα φωτοβολεί το λαμπάκι. Είναι προφανές ότι το πείραμα αυτό δεν μπορεί να γίνει σε ομάδες. Ζητάμε από ένα μαθητή που έχει ποδήλατο με δυναμό να το φέρει στο σχολείο. Τοποθετούμε το ποδήλατο ανάποδα πάνω στην έδρα, όπως βλέπουμε στην εικόνα, για να μπορούν να παρατηρήσουν την εξέλιξη του πειράματος όλοι οι μαθητές.

Σημείωση: Ορισμένα ποδήλατα διαθέτουν λαμπάκι που τροφοδοτείται με ενέργεια από μπαταρία. Είναι προφανές ότι τα ποδήλατα αυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το πείραμα αυτό.

Αφού οι μαθητές σημειώσουν την παρατήρησή τους, προβάλλουμε τη διαφάνεια με την τομή του δυναμό (εφόσον υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο) ή ζητάμε από τους μαθητές να την παρατηρήσουν στο βιβλίο τους. Αναφέρουμε ότι τα βασικά μέρη του δυναμό είναι ο μόνιμος μαγνήτης και το πηνίο και ζητάμε από τους μαθητές να τα εντοπίσουν στο σκίτσο της τομής. Στη συνέχεια βοηθάμε τους μαθητές να εντοπίσουν το μέρος του δυναμό που περιστρέφεται.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Το συμπέρασμα είναι δύσκολο, γι' αυτό πρέπει να δοθεί σημαντική βοήθεια στους μαθητές. Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο, προβάλλουμε τη σχετική διαφάνεια, αλλιώς σχεδιάζουμε τα αντίστοιχα σχήματα στον πίνακα.

Εξηγούμε ότι, όταν ένας μόνιμος μαγνήτης περιστρέφεται μέσα σε ένα πηνίο, τότε το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα. Βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν την αντιστοιχία με τα πειράματα του προηγούμενου Φύλλου Εργασίας.

Ζωγραφίζουμε στον πίνακα ένα πηνίο και μέσα σ' αυτό μια μαγνητική βελόνα. Ζητάμε από τους μαθητές να θυμηθούν το αντίστοιχο πείραμα και ρωτάμε:

- Τι θα συμβεί, αν το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα;
Οι μαθητές με βάση όσα παρατήρησαν στο πείραμα που είχε προηγηθεί, αναφέρουν ότι η βελόνα θα κινηθεί.

Ζωγραφίζουμε στη συνέχεια ένα πηνίο και σχεδιάζουμε στο μέσο του ένα μαγνήτη. Αναφέρουμε στους μαθητές ότι, αν ο μαγνήτης περιστραφεί με μηχανικό τρόπο, όπως στο δυναμό, τότε προκαλείται κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων στο πηνίο. Το πηνίο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. Με την απλοποιημένη αυτή σχηματική παρουσίαση εξηγούμε στους μαθητές τη λειτουργία της γεννήτριας.

Εισάγουμε και εξηγούμε στους μαθητές το γενικότερο όρο «γεννήτρια» και αναφέρουμε ότι το δυναμό του ποδηλάτου είναι μια μικρή γεννήτρια. Μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σχολιάσουν την ονομασία «γεννήτρια», επαναλαμβάνουμε όμως με έμφαση ότι η γεννήτρια δεν «παράγει» ηλεκτρόνια, θέτει απλά σε κίνηση τα ελεύθερα ηλεκτρόνια των αγωγών. Τονίζουμε ότι ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζουμε την κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν την εικόνα του υδροηλεκτρικού εργοστασίου. Δείχνουμε τον υδροστρόβιλο και βοηθάμε τους μαθητές να συνδυάσουν το σκίτσο της τομής με τη φωτογραφία της υδατόπτωσης. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοήσουν την αρχή λειτουργίας του υδροηλεκτρικού εργοστασίου. Με κατάλληλες ερωτήσεις κατευθύνουμε τη συζήτηση των μαθητών:

- Γιατί κατασκευάζουμε φράγματα κοντά στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια;
- Πού καταλήγει το νερό που πέφτει ορμητικά;
- Ο υδροστρόβιλος είναι συνδεδεμένος με τη γεννήτρια. Ποιο τμήμα της γεννήτριας περιστρέφει ο υδροστρόβιλος;

Μετά από την ολοκλήρωση της συζήτησης οι μαθητές σημειώνουν με συντομία στο βιβλίο τους τον τρόπο λειτουργίας του υδροηλεκτρικού εργοστασίου. Προσπαθούμε να αποφύγουμε εκφράσεις, όπως «παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος», «ηλεκτροπαραγωγό εργοστάσιο», επειδή οι εκφράσεις αυτές συμβάλλουν στην εδραίωση λανθασμένων αντιλήψεων (βλ. συνήθειες εναλλακτικές αντιλήψεις στην ενότητα «Ηλεκτρισμός» της Ε' Δημοτικού).



Παρατήρηση

- Όταν γυρίζω τη ρόδα του ποδηλάτου αργά, το λαμπάκι φωτίζεται πολύ λίγο.
- Όταν γυρίζω τη ρόδα του ποδηλάτου γρήγορα, το λαμπάκι φωτίζεται έντονα.
- Όταν σταματώ τη ρόδα του ποδηλάτου, το λαμπάκι σβήνει.

Στην εικόνα βλέπεις την τομή του δυναμό ενός ποδηλάτου. Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου σημείωσε τα βασικά του μέρη:

1. μόνιμος μαγνήτης
2. πηνίο

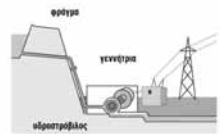
Ποιο μέρος του δυναμό περιστρέφεται, όταν γυρίζεις τη ρόδα του ποδηλάτου;

Το μέρος του δυναμό που περιστρέφεται, όταν γυρίζω τη ρόδα του ποδηλάτου, είναι ο μόνιμος μαγνήτης.

Η παρατήρηση του μαγνήτη στα εργοστάσια της ΔΕΗ μπορεί να γίνει με διαφορετικούς τρόπους. Παρατήρησε τις παρακάτω εικόνες και συζήτησε με τη δασκάλα ή το δασκάλο σου πώς δημιουργείται το ηλεκτρικό ρεύμα σε κάθε εργοστάσιο.



Υδροηλεκτρικό εργοστάσιο



Το νερό που πέφτει με ορμή από το φράγμα περιστρέφει τον υδροστρόβιλο και αυτός με τη σειρά του περιστρέφει το μαγνήτη μέσα στη γεννήτρια.

Ατμοηλεκτρικό εργοστάσιο

Ο γαϊάνθρακας καίγεται, με αποτέλεσμα να θερμαίνεται το νερό στο λέβητα. Ο ατμός που παράγεται περιστρέφει τον ατμοστρόβιλο, ο οποίος περιστρέφει το μαγνήτη της γεννήτριας.

Συμπέρασμα

Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του νερού που πέφτει από ψηλά. Στα ατμοηλεκτρικά η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του ατμού.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Γιατί η λάμπα του ποδηλάτου δε φωτίζει, όταν αυτό είναι ακίνητο;
Η λάμπα δε φωτίζει, γιατί, όταν δεν περιστρέφεται η ρόδα, δεν περιστρέφεται κι ο μαγνήτης στο δυναμό.

2. Με ποιο τρόπο περιστρέφεται ο μαγνήτης στις γεννήτριες που βλέπεις στις εικόνες;
Ο μαγνήτης περιστρέφεται από τη ρόδα του ποδηλάτου, όταν αυτό κινείται. Ο μαγνήτης περιστρέφεται από την έλικα που γυρίζει, καθώς φυσά ο άνεμος.

Σελ. 135

Προκαλούμε αντίστοιχη συζήτηση σχετικά με τη λειτουργία των ατμοηλεκτρικών εργοστασίων. Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο, προβάλλουμε την αντίστοιχη διαφάνεια, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες στο βιβλίο τους.

Μέσα από τη συζήτηση βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι η περιστροφή του μαγνήτη γίνεται εδώ από τον ατμοστρόβιλο, που περιστρέφεται εξαιτίας του ατμού που δημιουργείται από τη θέρμανση νερού στο λέβητα.

Αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να συγκρίνουν τους δύο «τύπους» εργοστασίων όσον αφορά στη ρύπανση που προκαλούν.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Ζητάμε τέλος από τους μαθητές να συμπληρώσουν το συμπέρασμα. Τους προτρέπουμε να δώσουν έμφαση στις ενεργειακές μετατροπές που παρατηρούνται στα εργοστάσια της ΔΕΗ.

Εμπέδωση - Γενίκευση

Η εργασία αναφέρεται στο εισαγωγικό ερέθισμα, πρέπει συνεπώς να ανατεθεί στους μαθητές στο σχολείο στο τέλος της διδακτικής ώρας. Οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν την παρατήρηση που έκαναν στο πείραμα της ενότητας αυτής, ότι δηλαδή η λάμπα του ποδηλάτου δε φωτίζει, όταν η ρόδα του ποδηλάτου δεν περιστρέφεται.

Στην εργασία αυτή ελέγχουμε εάν οι μαθητές είναι σε θέση να εξηγήσουν ότι στις γεννήτριες το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργείται εξαιτίας της κίνησης ενός μόνιμου μαγνήτη που βρίσκεται μέσα σε ένα πηνίο. Τους ζητάμε να παρατηρήσουν τις εικόνες και να σημειώσουν με ποιο τρόπο αναγκάζεται σε κάθε περίπτωση ο μόνιμος μαγνήτης σε περιστροφή.

**ΔΙΑΡΚΕΙΑ**

9 διδακτικές ώρες

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Διάθλαση του φωτός (2 διδακτικές ώρες)
2. Φως και χρώματα (2 διδακτικές ώρες)
3. Μία απλή φωτογραφική μηχανή (2 διδακτικές ώρες)
4. Το μάτι μας (2 διδακτικές ώρες)
5. Πώς βλέπουμε (1 διδακτική ώρα)

Σε πολλά Φύλλα Εργασίας αυτής της ενότητας είναι απαραίτητη η μερική τουλάχιστον συσκότιση της αίθουσας διδασκαλίας. Αν δεν υπάρχει αυτή η δυνατότητα στο σχολείο, προτείνεται να μη διδαχθεί η ενότητα «Φως».

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

- διάθλαση
- συγκλίνων φακός
- αποκλίνων φακός
- μεγέθυνση
- ανάλυση και σύνθεση του φωτός
- φωτογραφική μηχανή οπής
- φακός
- είδωλο
- αντιστροφή
- φρύδι
- βλέφαρο
- βλεφαρίδα
- κόρη
- ίριδα
- αμφιβληστροειδής χιτώνας
- κερατοειδής χιτώνας
- οπτικό νεύρο

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Να γνωρίσουν οι μαθητές το φαινόμενο της διάθλασης του φωτός και τις εφαρμογές του στους φακούς, την ανάλυση του φωτός σε χρώματα, καθώς και τη δομή και λειτουργία του ματιού.

ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά το φαινόμενο της διάθλασης του φωτός.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι μία σταγόνα νερό συμπεριφέρεται ως μεγεθυντικός φακός.

- Να σχεδιάσουν οι μαθητές την πορεία παράλληλων φωτεινών ακτίνων που προσπίπτουν σε συγκλίνοντα φακό.
- Να σχεδιάσουν οι μαθητές την πορεία παράλληλων φωτεινών ακτίνων που προσπίπτουν σε αποκλίνοντα φακό.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το νερό, ανάλογα με το σχήμα του δοχείου που το περιέχει, μπορεί να συμπεριφέρεται ως συγκλίνων ή ως αποκλίνων φακός.
- Να διακρίνουν οι μαθητές, με βάση το σχήμα τους, συγκλίνοντες και αποκλίνοντες φακούς.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την ανάλυση του λευκού φωτός σε φως διάφορων χρωμάτων.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά το αποτέλεσμα της σύνθεσης των βασικών χρωμάτων.
- Να κατασκευάσουν οι μαθητές φωτογραφική μηχανή οπής και να εξηγήσουν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας της.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την αντιστροφή του ειδώλου στη φωτογραφική μηχανή οπής και να αναφέρουν ότι αυτή εξηγείται από την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός.
- Να σχεδιάσουν οι μαθητές σε τομή μιας φωτογραφικής μηχανής το είδωλο ενός αντικειμένου στο πέτασμα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την εξάρτηση της ευκρίνειας και της φωτεινότητας του ειδώλου στη φωτογραφική μηχανή οπής από το μέγεθος της οπής.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τη χρησιμότητα των φρυδιών και των βλεφάρων.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το οπτικό μας πεδίο περιορίζεται, όταν βλέπουμε μόνο από το ένα μάτι.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι αντιλαμβάνομαστε τις αποστάσεις των αντικειμένων από μας επειδή έχουμε δυο μάτια.
- Να περιγράψουν οι μαθητές με απλά λόγια τη λειτουργία της όρασης.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ομοιότητες και διαφορές μεταξύ του ματιού και της φωτογραφικής μηχανής οπής.

ΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

- Οι φωτεινές ακτίνες, όταν περνούν από ένα μέσο διάδοσης σε ένα άλλο (π.χ. από τον αέρα στο γυαλί) αλλάζουν κατεύθυνση. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται διάθλαση. Με τους συγκλίνοντες και τους αποκλίνοντες φακούς εκμεταλλευόμαστε το φαινόμενο της διάθλασης. Για παράδειγμα, χάρη στη διάθλαση των φωτεινών ακτίνων, όταν αυτές περνούν μέσα από συγκλίνοντες φακούς, μπορούμε να παρατηρήσουμε σε μεγέθυνση διάφορα αντικείμενα.
- Το λευκό φως μπορεί να αναλυθεί σε φως διάφορων χρωμάτων (όπως π.χ. συμβαίνει στο ουράνιο τόξο). Αντίστροφα, η σύνθεση φωτεινών ακτίνων διαφορετικού χρώματος (διαφορετικού μήκους κύματος) μπορεί να δώσει λευκό φως.
- Λόγω της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός το είδωλο στο πίσω μέρος μιας φωτογραφικής μηχανής οπής εμφανίζεται αντεστραμμένο, τόσο στον οριζόντιο όσο και στον κατακόρυφο άξονα.
- Όταν η οπή της φωτογραφικής μηχανής είναι μεγάλη, το είδωλο εμφανίζεται φωτεινό αλλά θολό. Όταν αντίθετα η οπή είναι μικρή, το είδωλο είναι πιο ευκρινές αλλά λιγότερο φωτεινό.
- Τα εξωτερικά μέρη του ματιού είναι το φρύδι, το βλέφαρο, η βλεφαρίδα, η κόρη και η ίριδα.
- Τα εσωτερικά μέρη του ματιού είναι ο αμφιβληστροειδής χιτώνας, ο κερατοειδής χιτώνας, ο συγκλίνων φακός και το οπτικό νεύρο.
- Το είδωλο των αντικειμένων που βλέπουμε σχηματίζεται στον αμφιβληστροειδή χιτώνα αντεστραμμένο. Το οπτικό ερέθισμα μεταφέρεται από το οπτικό νεύρο στον εγκέφαλο.

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.
- 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.
- Οι μαθητές σπάνια συσχετίζουν το χρώμα με το φως. Για τους μαθητές το χρώμα είναι μια εγγενής ιδιότητα των αντικειμένων, τελείως ανεξάρτητη από το φως.
- Πολλοί μαθητές πιστεύουν ότι βλέπουμε τα αντικείμενα, επειδή φωτεινές ακτίνες ξεκινούν από αυτά και φτάνουν στα μάτια μας. Άλλοι μαθητές πάλι πιστεύουν ότι οι φωτεινές ακτίνες ξεκινούν από τα μάτια μας, ανακλώνται στα αντικείμενα και επιστρέφουν στα μάτια μας. Γενικά οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν ότι το φως που φτάνει στα μάτια μας από τα διάφορα αντικείμενα προέρχεται από τη διάχυση του φωτός που ακτινοβολούν οι φωτεινές πηγές.
- Τη δυσκολία των μαθητών να κατανοήσουν τη λειτουργία της όρασης επιτείνουν εκφράσεις της καθημερινής γλώσσας στις οποίες προσδίδεται στο μάτι ενεργητικός ρόλος, π.χ. «το μάτι εξετάζει», «ερευνά», «περιεργάζεται».

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Φύλλο Εργασίας 1:

- χάρτινο κουτί από γάλα
- διατηρητικό
- μεγεθυντικός φακός
- λαμπάκι σε λυχνιολαβή¹
- μπαταρία
- χαρτόνι με σχισμές
- διαφανές μπουκάλι απορρυπαντικού πιάτων
- κυλινδρικό γυάλινο ποτήρι

Φύλλο Εργασίας 2:

- μαύρο χαρτόνι
- ψαλίδι
- ταινία
- κυλινδρικό γυάλινο ποτήρι
- νερό
- λευκό χαρτί
- ξυλομπογιές
- μικρή λεκάνη (πείραμα επίδειξης)
- μικρός καθρέπτης (πείραμα επίδειξης)
- μπλε, κόκκινη, πράσινη διαφάνεια (πείραμα επίδειξης)

- φακός (πείραμα επίδειξης)
- 3 μικροί φακοί (πείραμα επίδειξης)
- χαρτόνι
- κόλλα
- χοντρή κλωστή

Φύλλο Εργασίας 3:

- κουτί από παπούτσια
- ψαλίδι
- ρυζόχαρτο
- μαύρη ταινία
- μολύβι

Φύλλο Εργασίας 4:

- φακός
- 2 μολύβια

Φύλλο Εργασίας 5:

- κερί
- λευκό χαρτόνι
- μεγεθυντικός φακός (συγκλίτων)
- πλαστελίνη

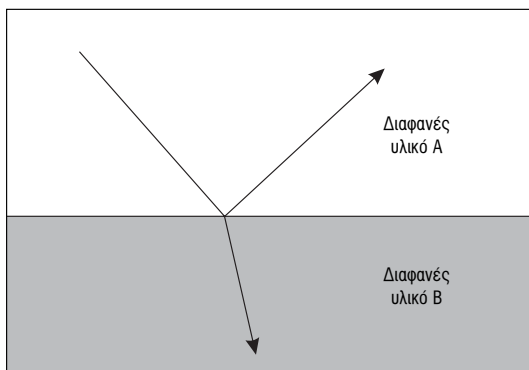
¹ Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν τη λυχνιολαβή που κατασκεύασαν στην Ε' Δημοτικού. Αν κάποιοι μαθητές δεν έχουν φυλάξει τη λυχνιολαβή, φωτοτυπούμε τις σελίδες από το αντίστοιχο Φύλλο Εργασίας του βιβλίου της Ε' Δημοτικού και τις μοιράζουμε στους μαθητές, ζητώντας τους να κατασκευάσουν μία λυχνιολαβή στο σπίτι τους, ώστε να είναι έτοιμη, πριν ξεκινήσουμε τη διδασκαλία της ενότητας αυτής.

Αν σε κάποιο κατάστημα ηλεκτρονικών ειδών βρούμε λυχνιολαβές (ντουί) για λαμπάκια, μπορούμε να τις προμηθευτούμε και να τις χρησιμοποιήσουμε αντί των ιδιοκατασκευασμένων λυχνιολαβών.



ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

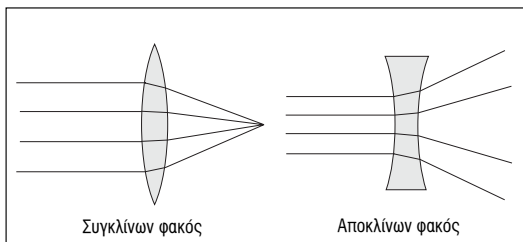
Όταν το φως που διαδίδεται σε ένα μέσο συναντήσει μια διαχωριστική επιφάνεια ανάμεσα στο μέσο αυτό και ένα άλλο διαφανές μέσο, ένα μέρος της φωτεινής ακτινοβολίας ανακλάται, ενώ ένα άλλο μέρος της συνεχίζει την πορεία του στο νέο μέσο, αλλάζοντας όμως διεύθυνση. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **διάθλαση** του φωτός και αποδίδεται σχηματικά στην εικόνα που ακολουθεί.



Αν τοποθετήσουμε ένα μολύβι σε ένα ποτήρι με νερό έτσι, ώστε ένα μέρος του να βρίσκεται μέσα στο νερό και ένα μέρος του έξω από το νερό, παρατηρούμε ότι το μολύβι φαίνεται σαν σπασμένο ή λυγισμένο στο σημείο, όπου συναντά την επιφάνεια του νερού. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι ακτίνες φωτός που προέρχονται από το μέρος του μολυβιού που είναι βυθισμένο στο νερό διαθλώνται στη διαχωριστική επιφάνεια του νερού με τον αέρα και αλλάζουν κατεύθυνση, προτού φτάσουν στα μάτια μας.

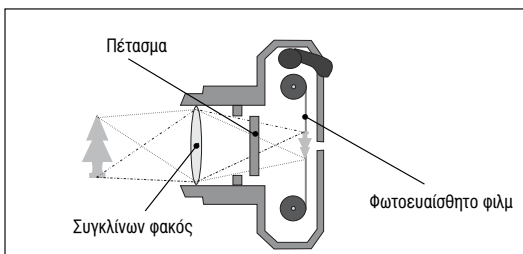
Μια πρακτική εφαρμογή του φαινομένου της διάθλασης συναντάται στους **φακούς**. Οι φακοί κατασκευάζονται από πολύ καθαρό γυαλί ή άλλο διαφανές υλικό. Οι φακοί που είναι παχύτεροι στο μέσο και λεπτότεροι στα άκρα ονομάζονται **συγκλίνοντες**, ενώ οι φακοί που είναι λεπτότεροι στο μέσο και παχύτεροι στα άκρα ονομάζονται **αποκλίνοντες**. Το σχήμα των

φακών μπορεί να είναι σφαιρικό ή κυλινδρικό, μπορεί δηλαδή να ορίζεται είτε από δύο σφαιρικές ή κυλινδρικές επιφάνειες είτε από μια σφαιρική ή κυλινδρική επιφάνεια και μια επίπεδη. Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται ένας συγκλίνων και ένας αποκλίνων φακός, στους οποίους προσπίπτει παράλληλη δέσμη ακτίνων φωτός.



Στην πρώτη περίπτωση οι ακτίνες της δέσμης συγκλίνουν μετά τη διέλευσή τους από το φακό. Στη δεύτερη περίπτωση οι ακτίνες της δέσμης αποκλίνουν μετά τη διέλευσή τους από το φακό. Οι φακοί χρησιμοποιούνται σε διάφορα οπτικά όργανα, όπως είναι τα τηλεσκόπια, τα μικροσκόπια και οι φωτογραφικές μηχανές.

Η φωτογραφική μηχανή είναι ένα πολύ διαδομένο και σχετικά απλό οπτικό όργανο. Τα βασικά στοιχεία της φωτογραφικής μηχανής απεικονίζονται στο σχήμα που ακολουθεί.

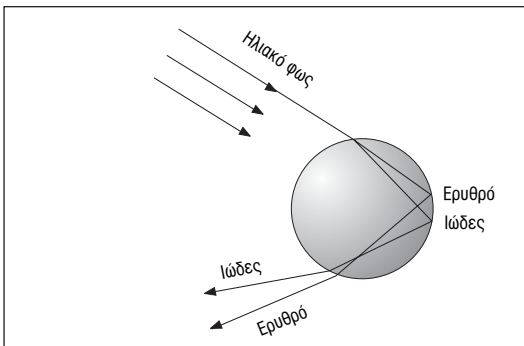


Η φωτογραφική μηχανή αποτελείται από ένα αδιαφανές κουτί, ένα συγκλίνοντα φακό (οι καλές φωτογραφικές μηχανές περιλαμβάνουν σύστημα φακών) και το φωτοευαίσθητο φωτογραφικό φιλμ. Οι ακτίνες φωτός διαθλώνται στο φακό και εστιάζονται επάνω στο φιλμ χάρη στη δυνατότητα μεταβολής της απόστασης ανάμεσα στο φιλμ και το φακό. Η μεταβολή της απόστασης φιλμ - φακού επιτυγχάνεται με τη χρήση μηχανικών συστημάτων. Η δυνατότητα ρύθμισης της απόστασης φιλμ - φακού είναι απαραίτητη, καθώς τα προς φωτογράφιση αντικείμενα μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικές αποστάσεις. Πίσω από το φακό βρίσκεται συνήθως ο φωτοφράκτης (διάφραγμα), ένα πέτασμα το οποίο παραμένει ανοιχτό για προκαθορισμένο χρονικό διάστημα. Χάρη στη δυνατότητα ρύθμισης του χρονικού διαστήματος κατά το οποίο μένει ανοιχτός ο φωτοφράκτης, μπορούμε να φωτογραφίζουμε τόσο αντικείμενα που κινούνται πολύ γρήγορα, εκθέτοντας το φιλμ για πολύ μικρό χρονικό διάστημα στο φως, όσο και λιγότερο φωτεινά αντικείμενα, κρατώντας το φωτοφράκτη ανοιχτό για αρκετή ώρα.

Πρώτος ο Newton το 1666 απέδειξε πειραματικά ότι το ορατό φως αναλύεται σε φως της ακόλουθης σειράς **χρωμάτων**: ερυθρό, πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο, κυανό και ιώδες. Τα χρώματα αυτά αποτελούν το φάσμα του λευκού φωτός. Ο Newton απέδειξε ότι τα χρώματα αυτά δεν αναλύονται περαιτέρω σε άλλα απλούστερα και ότι είναι δυνατό να τα συνδυάσουμε ανασυνθέτοντας το λευκό φως. Μπορούμε να παρατηρήσουμε το φάσμα του λευκού φωτός παρεμβάλλοντας στην πορεία μίας δέσμης λευκού φωτός ένα τριγωνικό πρίσμα.

Την ανάλυση του λευκού φωτός παρατηρούμε και στο ουράνιο τόξο. Αρκετές φορές όταν επικρατεί ηλιοφάνεια τις βροχερές μέρες εμφανίζεται το ουράνιο τόξο. Η εμφάνισή του οφείλεται στο συνδυασμό δύο φαινομένων, της διάθλασης και της ανάκλασης του ηλιακού φωτός στα σταγονίδια της βροχής, τα οποία λειτουργούν ως πρίσμα. Η ανάλυση του φωτός από τα σταγονίδια της βροχής περιγράφεται σχηματικά στην εικόνα που ακολουθεί.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την παρατήρηση του ουράνιου

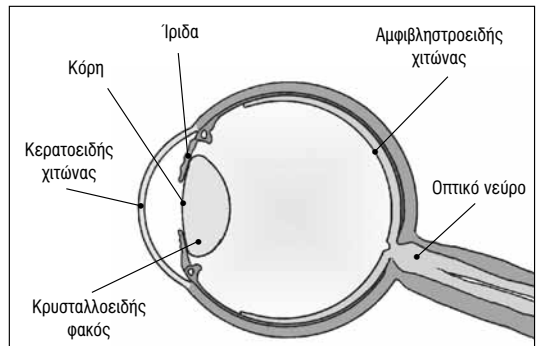


τόξου είναι ο ήλιος να βρίσκεται πίσω από τον παρατηρητή στα μάτια του οποίου φτάνει το φως μετά από τις διαδοχικές διαθλάσεις, ανακλάσεις και εκ νέου διαθλάσεις στα σταγονίδια της βροχής.

Η δομή του **ματιού** μας παρουσιάζει σημαντικές ομοιότητες με τη φωτογραφική μηχανή, που έχει περιγραφεί παραπάνω. Το σχήμα του ματιού είναι σχεδόν σφαιρικό. Το μπροστινό μέρος του είναι διαφανές και ονομάζεται **κερατοειδής χιτώνας**. Πίσω από τον κερατοειδή χιτώνα βρίσκεται ένα κυκλικό διάφραγμα, που ονομάζεται **ίριδα**. Η ίριδα είναι το χρωματιστό μέρος του ματιού. Στο κέντρο της ίριδας υπάρχει μια μεταβαλλόμενη σε διάμετρο οπή, η **κόρη**, μέσω της οποίας εισέρχεται το φως στο μάτι. Η διάμετρος της κόρης ρυθμίζεται από την ίριδα ανάλογα με την ένταση του φωτός του περιβάλλοντος χώρου. Πίσω από την ίριδα βρίσκεται ο **κρυσταλλοειδής φακός**, ένας διαφανής συγκλίνων φακός. Ο χώρος ανάμεσα στον κερατοειδή χιτώνα και τον κρυσταλλοειδή φακό είναι γεμάτος από ένα παχύρρευστο διαφανές υγρό, ενώ ο χώρος στο εσωτερικό του ματιού, πίσω από την κόρη, είναι γεμάτος από ένα ημίρρευστο διάφανο ζελέ.

Οι φωτεινές ακτίνες που διαχέονται στα διάφορα αντικείμενα γύρω μας περνούν μέσα από την κόρη στο μάτι και συγκλίνουν εστιάζοντας στο πίσω μέρος του ματιού, στον **αμφιβληστροειδή χιτώνα**, ο οποίος είναι ο αισθητήριος χιτώνας του ματιού. Στον αμφιβληστροειδή χιτώνα, η επιφάνεια του οποίου είναι καλυμμένη από εκατομμύρια φωτοευαίσθητα οπτικά κύτταρα, σχηματίζεται αντεστραμμένο το είδωλο των αντικειμένων που βλέπουμε. Το **οπτικό νεύρο** συνδέει τα φωτοευαίσθητα οπτικά κύτταρα με τον εγκέφαλο.

Το σχήμα του ματιού μας δε μεταβάλλεται. Το είδωλο των αντικειμένων που παρατηρούμε σχηματίζεται ωστόσο πάντοτε ευκρινές στον αμφιβληστροειδή χιτώνα χάρη στον κρυσταλλοειδή φακό, ο οποίος έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλει την καμπυλότητά του. Τα βασικά μέρη του ματιού παρουσιάζονται στο σχήμα που ακολουθεί.



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

διάθλαση, συγκλίνων φακός, αποκλίνων φακός, μεγέθυνση


ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά το φαινόμενο της διάθλασης του φωτός.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι μία σταγόνα νερό συμπεριφέρεται ως μεγεθυντικός φακός.
- Να σχεδιάσουν οι μαθητές την πορεία παράλληλων φωτεινών ακτίνων που προσπίπτουν σε συγκλίνοντα φακό.
- Να σχεδιάσουν οι μαθητές την πορεία παράλληλων φωτεινών ακτίνων που προσπίπτουν σε αποκλίνοντα φακό.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το νερό, ανάλογα με το σχήμα του δοχείου που το περιέχει, μπορεί να συμπεριφέρεται ως συγκλίνων ή ως αποκλίνων φακός.
- Να διακρίνουν οι μαθητές, με βάση το σχήμα τους, συγκλίνοντες και αποκλίνοντες φακούς.

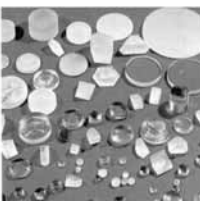
ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα


- χάρτινο κουτί από γάλα
- μεγεθυντικός φακός
- κυλινδρικό γυάλινο ποτήρι
- διατρητικό
- χαρτόνι με σχισμές
- μπαταρία
- λαμπάκι σε λυχνιολαβή
- γυάλινο κυλινδρικό δοχείο με πώμα
- διαφανές μπουκάλι απορρυπαντικού πιάτων




ΦΕ1: ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ



Το υλικό κατασκευής των φακών είναι συνήθως κρυστάλλο πολύ καλής ποιότητας. Μπορούμε ωστόσο να «κατασκευάσουμε» φακούς και με πιο απλά μέσα. Ποια είναι όμως η χρησιμότητα των φακών στην καθημερινή μας ζωή;



Πείραμα



Κόψε ένα ορθογώνιο κομμάτι από το χαρτόνι ενός κουτιού από γάλα ή από χυμό. Άνοιξε με το διατρητικό μία τρύπα στην άκρη του χαρτονίου. Βάλε με το δοχείό σου μία σταγόνα νερό στην τρύπα. Κοίταξε μέσα από την τρύπα με το νερό μία εικόνα ή μία λέξη στο βιβλίο σου. Διάκρινε με το χαρτόνι σε διαφορετικές αποστάσεις από το μάτι σου και από το βιβλίο. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση

Όταν το χαρτονάκι είναι κοντά στο βιβλίο, βλέπω τα γράμματα μεγαλύτερα. Όταν το χαρτονάκι είναι μακριά από το βιβλίο, βλέπω τα γράμματα μικρότερα και ανάποδα.

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Στην ενότητα αυτή οι μαθητές είναι απίθανο να είναι σε θέση να διατυπώσουν υποθέσεις. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και προκαλούμε συζήτηση σχετικά με τις εφαρμογές των φακών στην καθημερινή ζωή.

Πειραματική αντιμετώπιση

Οι μαθητές με το πείραμα αυτό, καθώς και με το επόμενο, συγκρίνουν μία σταγόνα νερό με ένα μεγεθυντικό φακό και διαπιστώνουν ότι η συμπεριφορά τους είναι όμοια. Οι περισσότεροι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με την έννοια «μεγέθυνση» και με τους μεγεθυντικούς φακούς. Χρησιμοποιούμε, όπου είναι απαραίτητο, αυτόν το χαρακτηρισμό, αποφεύγοντας να εισάγουμε πρόωρα την έννοια «συγκλίνων φακός».


Για την εκτέλεση του πειράματος αδειάζουμε ένα δοχείο από γάλα ή χυμό και κόβουμε το χαρτόνι της συσκευασίας σε μικρά ορθογώνια κομματάκια, τα οποία πλένουμε. Οι μαθητές, ακολουθώντας τις οδηγίες στο βιβλίο τους, ανοίγουν με το διατρητικό μία τρύπα στα χαρτονάκια και τοποθετούν προσεχτικά σε αυτή μία σταγόνα νερό. Επισημαίνουμε στους μαθητές την ανάγκη να εργαστούν προσεχτικά, ώστε να μη βραχούν. Καλό είναι να έχουμε φροντίσει να υπάρχει στην τάξη ένα πανί ή χαρτί κουζίνας, για να βοηθήσουμε τους μαθητές, αν η σταγόνα στάξει στο βιβλίο τους. Προτρέπουμε τους μαθητές να παρατηρήσουν τα γράμματα και τις εικόνες στο βιβλίο τους τοποθετώντας το χαρτονάκι με τη σταγόνα σε διαφορετικές αποστάσεις από το βιβλίο τους.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η συμπεριφορά του μεγεθυντικού φακού είναι όμοια με αυτή της σταγόνας του νερού στο πείραμα που προηγήθηκε. Για να μπορούν οι μαθητές να παρατηρήσουν την αντιστροφή των εικόνων και των γραμμάτων όταν κρατούν το φακό μακριά από το βιβλίο τους, πρέπει ο φακός να έχει μικρή διάμετρο. Όσο πιο μεγάλη είναι η διάμετρος του φακού, τόσο πιο πολύ πρέπει να απομακρυνθεί ο φακός από το βιβλίο, για να παρατηρήσουμε την αντιστροφή των εικόνων και των γραμμάτων. Αν ο φακός έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 2 εκατοστά, είναι πρακτικά αδύνατο να παρατηρήσουμε την αντιστροφή. Ο φακός που έχει χρησιμοποιηθεί για τη φωτογραφία στο βιβλίο του μαθητή είναι μεγαλύτερος, για να είναι η εικόνα πιο σαφής.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν τη συγκέντρωση σε ένα σημείο των παράλληλων φωτεινών ακτίνων, όταν αυτές διέρχονται από κυλινδρικό φακό.

Είναι σημαντικό οι σχισμές στο μαύρο χαρτόνι, που γίνονται εύκολα με ένα κοπίδι, να μην έχουν μεγαλύτερο πλάτος από αυτό που φαίνεται στην εικόνα στο βιβλίο του μαθητή. Επίσης, η φωτεινή πηγή πρέπει να απέχει αρκετά από το χαρτόνι με τις σχισμές, ώστε να δημιουργείται μετά το χαρτόνι μια ευκρινής δέσμη παράλληλων ακτίνων.

Προσοχή: Επειδή είναι επικίνδυνο να αφήσουμε τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν κοπίδι, πρέπει να έχουμε ετοιμάσει πριν το μάθημα το χαρτόνι με τις σχισμές για κάθε ομάδα.




Πείραμα 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Κοιτάξε μία εικόνα ή μία λέξη στο βιβλίο σου μέσα από ένα μεγεθυντικό φακό. Δοκίμασε με το φακό σε διαφορετικές αποστάσεις από τα μέσα σου και από το βιβλίο.

Παρατήρηση

Όταν ο φακός είναι κοντά στο βιβλίο, βλέπεις τα γράμματα μεγαλύτερα. Όταν κρατάς το φακό μακριά από το βιβλίο, βλέπεις τα γράμματα μικρότερα και γυρισμένα ανάποδα.



Όργανα - Υλικά
χαρτόνι με σχισμές
λαμπάκι
λυχνολαβή
μπισταρία
κυλινδρικό γυάλινο ποτήρι

Ζήτησε από τη δασκάλα ή το δασκάλό σου να ανοίξει σε ένα χαρτόνι σχισμές, όπως βλέπεις στην εικόνα. Τοποθέτησε τη φωτεινή πηγή πάνω σε ένα αντικείμενο με ύψος περίπου πέντε εκατοστά. Μπροστά από το λαμπάκι τοποθέτησε το χαρτόνι. Προσπάθησε, ώστε οι φωτεινές ακτίνες να είναι παράλληλες. Γέμισε το ποτήρι με νερό και τοποθέτησε το μπροστά από το χαρτόνι με τις σχισμές, όπως βλέπεις στην εικόνα.

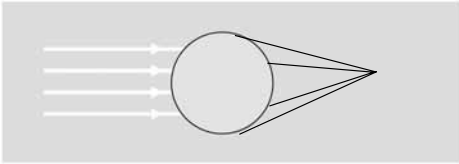
Σελ. 139

Μετά την εκτέλεση του πειράματος ζητάμε από τους μαθητές να συμπληρώσουν την παρατήρηση και το σχήμα στο βιβλίο τους, χρησιμοποιώντας χάρκα και μολύβι. Δεν εισάγουμε ακόμη την έννοια «συγκλίνων φακός».

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την απόκλιση των φωτεινών ακτίνων παράλληλης δέσμης, όταν αυτές διέρχονται μέσα από έναν αποκλίνοντα φακό.

Το μπουκάλι που θα χρησιμοποιήσουμε στο πείραμα αυτό πρέπει να είναι διάφανο και να έχει απαραίτητα το σχήμα που φαίνεται στο βιβλίο του μαθητή. Είναι επίσης σημαντικό το μπουκάλι να μην έχει ραβδώσεις στο σημείο που προσπίπτουν οι φωτεινές ακτίνες. Τέτοια μπουκάλια έχουν συνήθως τα απορρυπαντικά για τα πιάτα, που εύκολα μπορούμε να αγοράσουμε από κάποιο παντοπωλείο. Αδειάζουμε το περιεχόμενο των μπουκαλιών, τα ξεπλένουμε καλά, τα γεμίζουμε με νερό και τα κλείνουμε πάλι καλά. Είναι πολύ σημαντικό οι παράλληλες φωτεινές ακτίνες να προσπίπτουν στο κοίλο τμήμα του μπουκαλιού, όπως φαίνεται στο σχήμα. Όπως και στο προηγούμενο πείραμα, η συσκότιση είναι απαραίτητη για την επιτυχία του πειράματος.

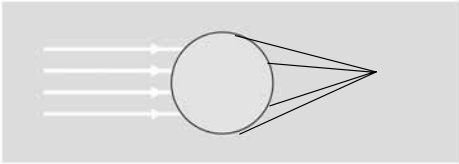
Αν στο σχολείο μας υπάρχουν συγκλίνοντες και αποκλίνοντες φακοί, προφανώς θα τους χρησιμοποιήσουμε, αντικαθιστώντας στα δύο πειράματα το κυλινδρικό ποτήρι και το μπουκάλι απορρυπαντικού αντίστοιχα.



Παρατήρηση

Οι φωτεινές ακτίνες μετά το ποτήρι πλησιάζουν η μία την άλλη και συγκεντρώνονται σε ένα σημείο.

Σχεδίασε στο παρακάτω σχήμα την πορεία των φωτεινών ακτίνων.



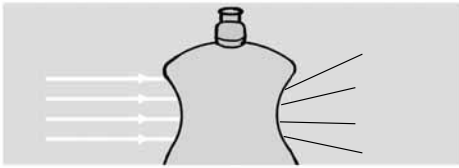
Όργανα - Υλικά
χαρτόνι με σχισμές
λαμπάκι
λυχνολαβή
μπισταρία
διαφανές μπουκάλι απορρυπαντικού πιάτων με σχήμα

Ξέπλυνε το μπουκάλι του απορρυπαντικού πιάτων και γέμισέ το με νερό. Τοποθέτησε τη φωτεινή πηγή πάνω σε ένα αντικείμενο με ύψος περίπου πέντε εκατοστά. Μπροστά από το λαμπάκι τοποθέτησε το χαρτόνι με τις σχισμές. Προσπάθησε, ώστε οι φωτεινές ακτίνες να είναι παράλληλες. Τοποθέτησε το μπουκάλι μπροστά από το χαρτόνι με τις σχισμές, όπως βλέπεις στην εικόνα.

Σελ. 140

Παρατήρηση
Οι φωτεινές ακτίνες μετά το μπουκάλι απομακρύνονται ή μία από την άλλη.

Σχεδιάσε στο παρακάτω σχήμα την πορεία των φωτεινών ακτίνων.



Συμπέρασμα
Όταν οι φωτεινές ακτίνες περνούν μέσα από ένα συγκλίνοντα φακό, όπως το κυλινδρικό ποτήρι, πλησιάζουν ή μία την άλλη και συγκεντρώνονται σε ένα σημείο, ενώ όταν περνούν μέσα από ένα αποκλίνοντα φακό, όπως το διαφανές πλαστικό μπουκάλι, απομακρύνονται ή μία από την άλλη.

Συζητήσε με τη δασκάλα ή το δασκάλο σου για τα δύο είδη φακών και συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα.

| ΟΝΟΜΑΣΙΑ | ΣΧΗΜΑ ΦΑΚΟΥ | ΟΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΣ ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ... |
|-----------|---|---|
| Συγκλίνων | Παχιά στη μέση και λεπτότερος στα άκρα. | Συγκλίνουν, δηλαδή συγκεντρώνονται σε ένα σημείο. |
| Αποκλίνων | Παχιά στα άκρα και λεπτότερος στη μέση. | Αποκλίνουν, δηλαδή απομακρύνονται ή μία από την άλλη. |

Σελ. 141

Μετά την εκτέλεση του πειράματος ζητάμε από τους μαθητές να συμπληρώσουν την παρατήρηση και το σχήμα στο βιβλίο τους, χρησιμοποιώντας χάρακα και μολύβι. Δεν εισάγουμε ακόμη την έννοια «αποκλίνων φακός».

Εξαγωγή συμπεράσματος

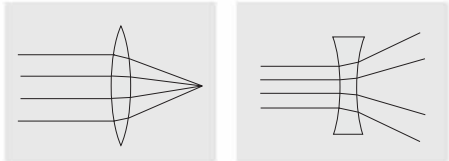
Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη και εισάγουμε την έννοια «διάθλαση». Εξηγούμε το φαινόμενο στους μαθητές με απλά λόγια. Όταν οι φωτεινές ακτίνες περνούν μέσα από τον αέρα σε ένα άλλο διαφανές υλικό ή από το διαφανές υλικό στον αέρα, αλλάζουν πορεία. Το φαινόμενο της διάθλασης παρατήρησαν οι μαθητές στα δύο προηγούμενα πειράματα, με το κυλινδρικό ποτήρι και το πλαστικό μπουκάλι απορροπαντικού πιάτων να συμπεριφέρονται ως συγκλίνων και αποκλίνων φακός αντίστοιχα.

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη ζητώντας από τους μαθητές να παρατηρήσουν προσεκτικά και να συγκρίνουν το σχήμα των δοχείων που χρησιμοποιήσαν στα δύο προηγούμενα πειράματα. Αφού οι μαθητές περιγράψουν το σχήμα τους, εισάγουμε τις ονομασίες «συγκλίνων» και «αποκλίνων» φακός και εξηγούμε τις ονομασίες αυτές, αναφέροντας ότι σύγκλιση ονομάζουμε τη συγκέντρωση των ακτίνων σε ένα σημείο, ενώ απόκλιση την απομάκρυνση της μίας ακτίνας από την άλλη. Για να επιβεβαιώσουμε την κατανόηση των παραπάνω, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να αναφέρουν ποιοι από τους «φακούς» στα πειράματα που προηγήθηκαν ήταν συγκλίνοντες και ποιοι αποκλίνων. Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να συμπληρώσουν τον πίνακα στο βιβλίο τους.

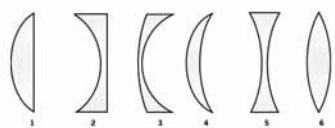
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Ποιες διαφορές υπάρχουν ανάμεσα στους συγκλίνοντες και στους αποκλίνοντες φακούς;
Οι συγκλίνοντες φακοί είναι παχύτεροι στη μέση και λεπτότεροι στα άκρα, ενώ οι αποκλίνοντες το αντίθετο. Με τους συγκλίνοντες φακούς οι ακτίνες συγκεντρώνονται σε ένα σημείο, ενώ με τους αποκλίνοντες απομακρύνονται ή μία από την άλλη.

2. Ζητούμε ένα συγκλίνοντα κι έναν αποκλίνοντα φακό. Σχεδιάσε παράλληλες φωτεινές ακτίνες μέσα τον κάθε φακό. Ποια είναι η πορεία τους μετά το συγκλίνοντα και ποια μετά τον αποκλίνοντα φακό;



3. Παρατήρησε το σχήμα των φακών. Ποιοι είναι συγκλίνοντες και ποιοι αποκλίνοντες;



Συγκλίνοντες φακοί: 1, 4, 6
Αποκλίνοντες φακοί: 2, 3, 5

Σελ. 142

Εμπέδωση - Γενίκευση

Επαναληπτική εργασία στην οποία οι μαθητές καλούνται να συγκρίνουν τους συγκλίνοντες με τους αποκλίνοντες φακούς. Κατά τη συζήτηση της εργασίας στην τάξη επιβεβαιώουμε ότι οι μαθητές, συγκρίνοντας τους φακούς, αναφέρονται τόσο στο σχήμα τους όσο και στο τι συμβαίνει, όταν παράλληλες φωτεινές ακτίνες προσπίπτουν στους φακούς. Αν η σύγκριση των μαθητών είναι ελλιπής, τους προτρέπουμε να συμπληρώσουν την απάντησή τους.

Στην εργασία αυτή οι μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν την πορεία παράλληλων φωτεινών ακτίνων, όταν αυτές προσπίπτουν σε ένα συγκλίνοντα ή σε έναν αποκλίνοντα φακό, σύμφωνα με τις παρατηρήσεις τους στα δύο τελευταία πειράματα της ενότητας. Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να χρησιμοποιήσουν χάρακα και μολύβι για τη σχεδίαση των φωτεινών ακτίνων.

Οι μαθητές στην εργασία αυτή πρέπει να διακρίνουν τους συγκλίνοντες από τους αποκλίνοντες φακούς με βάση το σχήμα τους. Η εργασία αυτή βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν ότι υπάρχουν πολλά διαφορετικά σχήματα συγκλινόντων και αποκλινόντων φακών. Για τη διάκριση των φακών ισχύει το κριτήριο που διατυπώθηκε σε αυτό το Φύλλο Εργασίας: συγκλίνοντες είναι οι φακοί που είναι λεπτότεροι στα άκρα και παχύτεροι στο μέσο, ενώ αποκλίνοντες αυτοί που είναι λεπτότεροι στο μέσο και παχύτεροι στα άκρα.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

ανάλυση του φωτός, σύνθεση του φωτός

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την ανάλυση του λευκού φωτός σε φως διάφορων χρωμάτων.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά το αποτέλεσμα της σύνθεσης των βασικών χρωμάτων.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- μάρμο χαρτόνι
- ταινία
- νερό
- Ξυλομπογιές
- κόλλα
- ψαλίδι
- κυλινδρικό γυάλινο ποτήρι
- λευκό χαρτί
- χαρτόνι
- χοντρή κλωστή

για τα πειράματα επίδειξης


- μικρή λεκάνη
- μικρός καθρέπτης
- φακός
- νερό
- 3 μικροί φακοί
- μπλε, κόκκινη και πράσινη διαφάνεια

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων



Καθώς είναι απίθανο οι μαθητές να είναι σε θέση να διατυπώσουν υποθέσεις σχετικά με την ανάλυση και σύνθεση του φωτός, το εισαγωγικό ερώτημα δεν αναφέρεται στα φαινόμενα αυτά. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και να αναφέρουν τα χρώματα των φωτεινών πηγών που παρατηρούν σε αυτές. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη σχετικά με τα χρώματα που μπορεί να έχουν οι διάφορες φωτεινές πηγές και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν άλλες φωτεινές πηγές με διάφορα χρώματα.



Στη συνέχεια ρωτάμε τους μαθητές τι χρώμα έχει συνήθως το φως του Ήλιου. Πολλοί μαθητές, επηρεασμένοι από το κίτρινο χρώμα με το οποίο ζωγραφίζουν τον Ήλιο, απαντούν ότι το φως του Ήλιου έχει κίτρινο χρώμα. Αν κάποιος μαθητής δώσει απάντηση αυτήν την απάντηση, κρατάμε ένα λευκό χαρτί στραμμένο στο φως του Ήλιου και θέτουμε ξανά την ερώτηση. Εξηγούμε ότι, αν το φως του Ήλιου ήταν κίτρινο, θα έπρεπε και το λευκό χαρτί να φαίνεται κίτρινο, όταν φωτίζεται από αυτό. Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν το εισαγωγικό ερώτημα και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων για τις προϋποθέσεις δημιουργίας του ουράνιου τόξου. Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Ο σχολιασμός και η συμπλήρωση των απαντήσεων στο εισαγωγικό ερώτημα θα γίνει από τους ίδιους τους μαθητές μετά την ολοκλήρωση της πειραματικής αντιμετώπισης.




ΦΕ2: ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ

Οι φωτεινές πηγές έχουν διάφορα χρώματα. Στα πυροτεχνήματα η παικιλία των χρωμάτων είναι αυτή που εντυπωσιάζει. Χρησιμοποιώντας λάμπες με νέον μπορούμε να κατασκευάσουμε πολύχρωμες φωτεινές επιγραφές. Όχι το φως του ήλιου είναι πάντα λευκό. Έχεις σίγουρα κάποια στιγμή παρατηρήσει το ουράνιο τόξο. Πότε εμφανίζεται;




Όργανα - Υλικά

- μάρμο χαρτόνι
- ψαλίδι
- ταινία
- κυλινδρικό γυάλινο ποτήρι
- νερό
- Λευκό χαρτί

Άνοιξε στη μέση του μάρμου χαρτονού μία σχισμή με πλάτος περίπου ένα εκατοστό και ύψος περίπου είκοσι εκατοστά. Κάλυψε με ταινία το χαρτόνι στο ποτήρι, όπως βλέπεις στην εικόνα. Μια ηλώδουστη μέρα γέμισε το ποτήρι με νερό και τοποθέτησε το στον ήλιο, έτσι ώστε το φως να περνά πρώτα από τη σχισμή και μετά από το ποτήρι. Στη σκιά του μάρμου χαρτονού τοποθέτησε οριζόντια το λευκό χαρτί. Συμπλήρωσε την εικόνα ζωγραφίζοντας αυτό που βλέπεις.

Πείραμα 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14


ΦΕ2: ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ



Οι φωτεινές πηγές έχουν διάφορα χρώματα. Στα παραδείγματα η πακέλια των χρωμάτων είναι αυτή που εντυπωσιάσε. Χρησιμοποιώντας λάμπες με νέον μπορούμε να κατασκευάσουμε πολύχρωμες φωτεινές επιγραφές.

Όλες το φως του ήλιου είναι πάντα λευκό. Έχει οίγουρα κάποια στιγμή παρατηρήσει το ουράνιο τόξο. Πότε εμφανίζεται.

Πείραμα



Όργανα - Υλικά
μαύρο χαρτόνι
φαλίδι
ταινία
κυλινδρικό γυάλινο ποτήρι
νερό
λευκό χαρτί

Ανοίξε στη μέση του μαύρου χαρτονιού μία σχισμή με πλάτος περίπου ένα εκατοστό και ύψος περίπου είκοσι εκατοστά. Κόλλησε με ταινία το χαρτόνι στο ποτήρι, όπως βλέπεις στην εικόνα. Μία ηλιόλουστη μέρα γέμισε το ποτήρι με νερό και τοποθέτησε το στον ήλιο, έτσι ώστε το φως να περνά πρώτα από τη σχισμή και μετά από το ποτήρι. Στη σκιά του μαύρου χαρτονιού τοποθέτησε οριζόντια το λευκό χαρτί. Σημείωσε την εικόνα ζωγραφίζοντας αυτό που βλέπεις.

Σελ. 143

Παρατήρηση

Πάνω στο λευκό χαρτί βλέπεις διάφορα χρώματα: μοβ, κόκκινο, κίτρινο, πράσινο, μπλε κ.α.

Πείραμα



Όργανα - Υλικά
μικρή λεκάνη
μικρός καθρέπτης
νερό
φως

Γέμισε μία μικρή λεκάνη με νερό. Τοποθέτησε στη λεκάνη έναν καθρέπτη, όπως βλέπεις στην εικόνα. Σε ένα μέρος όσο γίνεται λιγότερο φωτεινό, στρέψε το φακό προς τον καθρέπτη. Κοίταξε στο ταβάνι και στον τοίχο απέναντι από τον καθρέπτη. Τι παρατηρείς; Δοκίμασε με το φακό σε διάφορες θέσεις.

Παρατήρηση

Βλέπω να εμφανίζονται στον τοίχο απέναντι από τον καθρέπτη τα ίδια χρώματα που παρατήρησα στο προηγούμενο πείραμα.

Συμπεράσμα

Όταν το λευκό φως περνάει μέσα από ένα διάφανο υλικό με ειδικό σχήμα, αναλύεται σε φως διάφορων χρωμάτων.

Σελ. 144

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την ανάλυση του λευκού φωτός σε φως διάφορων χρωμάτων. Για την επιτυχία του πειράματος είναι απαραίτητο να επικρατεί ηλιοφάνεια. Σε περίπτωση που επικρατεί συννεφιά, προχωρούμε στο επόμενο πείραμα.

Το μαύρο χαρτόνι που θα χρησιμοποιήσουμε πρέπει να έχει ύψος μεγαλύτερο από το ποτήρι. Ανοίγουμε προσεχτικά στο μέσο του χαρτονιού τη σχισμή και στερεώνουμε το χαρτόνι στο ποτήρι, όπως φαίνεται στην εικόνα. Τοποθετούμε το ποτήρι σε ένα ηλιόλουστο μέρος έτσι, ώστε το φως να περνά πρώτα από τη σχισμή και μετά από το ποτήρι. Στη σκιά του μαύρου χαρτονιού τοποθετούμε ένα λευκό χαρτί. Στη συνέχεια γεμίζουμε το ποτήρι με νερό. Καλό είναι να αποφύγουμε την εκτέλεση του πειράματος τις μεσημεριανές ώρες, όταν ο Ήλιος βρίσκεται ψηλά στον ουρανό. Αν δε βλέπουμε το λευκό φως να αναλύεται σε φως διάφορων χρωμάτων, στρέφουμε το ποτήρι προσεχτικά αριστερά - δεξιά, μέχρι να παρατηρήσουμε την ανάλυση του φωτός.

Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα και ζωγραφίζουν στην εικόνα του βιβλίου τους τα χρώματα που παρατήρησαν.

Και με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την ανάλυση του λευκού φωτός σε φως διάφορων χρωμάτων. Δεν είναι απαραίτητο να γίνουν και τα δύο πειράματα. Ανάλογα με το διαθέσιμο χρόνο μπορούμε να αποφασίσουμε αν θα εκτελέσουμε ένα από τα δύο ή και τα δύο. Το πείραμα αυτό προτείνεται να γίνει με τη μορφή επίδειξης. Πριν την εκτέλεση του πειράματος στρέφουμε τη δέσμη του φακού σε ένα λευκό χαρτί, έτσι ώστε οι μαθητές να παρατηρήσουν ότι το φως του φακού είναι λευκό. Στη συνέχεια στρέφουμε τη δέσμη φωτός προς τον καθρέπτη. Το νερό στο πείραμα αυτό, λόγω του καθρέπτη, λειτουργεί ως πρίσμα που αναλύει το λευκό φως.

Την ανάλυση του λευκού φωτός την παρατηρούμε στον τοίχο ή στο ταβάνι απέναντι από τον καθρέπτη. Αν δε σχηματίζονται τα χρώματα, μετακινούμε το φακό αριστερά - δεξιά και πάνω - κάτω, μέχρι να εμφανιστούν στον τοίχο ή στο ταβάνι τα διάφορα χρώματα.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Εισάγουμε τον όρο «ανάλυση» και τον εξηγούμε στους μαθητές. Προκαλούμε συζήτηση για τη διατύπωση του συμπεράσματος και βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι η ανάλυση του λευκού φωτός επιτυγχάνεται μόνο με διάφανα μέσα με συγκεκριμένο σχήμα.

Στη συνέχεια ρωτάμε τους μαθητές:

- Είναι δυνατόν να συμβεί το «αντίθετο» φαινόμενο, δηλαδή να συνθέσουμε το λευκό φως από φωτεινές πηγές διάφορων χρωμάτων;

προκαλώντας τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες χωρίς να σχολιάσουμε σημειώνουμε στον πίνακα.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η σύνθεση φωτός με τα τρία βασικά χρώματα (μπλε, κόκκινο, πράσινο) δίνει λευκό φως. Το πείραμα προτείνεται να γίνει με τη μορφή επίδειξης. Τρεις μαθητές στρέφουν συγχρόνως τις δέσμες και των τριών φακών προς το ίδιο σημείο του χαρτιού. Οι μαθητές παρατηρούν ότι η σύνθεση του φωτός, των τριών φακών δίνει λευκό φως.

Είναι πολύ πιθανό το φως που παρατηρούμε να μην είναι απόλυτα λευκό. Για να επιτύχουμε τη σύνθεση του λευκού φωτός, πρέπει η ένταση του φωτός των 3 φακών να είναι ίδια, η ταύτιση των τριών δεσμών απόλυτη και οι αποχρώσεις των χρωμάτων στις διαφάνειες να είναι εκείνες του βασικού, όπως ονομάζεται, κόκκινου, μπλε και πράσινου. Για την επιτυχία του πειράματος είναι επίσης απαραίτητο να μπορούμε να συσκοτίσουμε την αίθουσα. Καλό είναι, πριν δείξουμε το πείραμα στους μαθητές, να ελέγξουμε το βαθμό επιτυχίας του. Στην περίπτωση που το αποτέλεσμα της δοκιμής δεν είναι ικανοποιητικό, είναι προτιμότερο να μην εκτελέσουμε το πείραμα αυτό.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η σύνθεση των χρωμάτων σε συγκεκριμένη αναλογία δίνει λευκό χρώμα. Κατά την εκτέλεση του πειράματος προτρέπουμε τους μαθητές να τυλίξουν την κλωστή όσο πιο πολύ μπορούν, για να περιστρέφεται ο δίσκος γρήγορα. Και εδώ η σύνθεση είναι πιθανό να μη δίνει απόλυτα λευκό χρώμα. Γενικά η σύνθεση του φωτός και η αντίληψη των χρωμάτων είναι ιδιαίτερα σύνθετη, γι' αυτό δεν επιμένουμε ιδιαίτερα και δεν εμβαθύνουμε σε θέματα που είναι αναντίστοιχα με το μαθησιακό δυναμικό των μαθητών.

Εξαγωγή συμπεράσματος


Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη βοηθώντας τους μαθητές να διατυπώσουν το συμπέρασμα. Υπενθυμίζουμε και εξηγούμε τον όρο «σύνθεση», που αναφέραμε παραπάνω.


Το φύλλο Εργασίας ολοκληρώνεται με το σχολιασμό των υποθέσεων που διατύπωσαν οι μαθητές. Προκαλούμε συζήτηση, μέσα από την οποία οι μαθητές αναδιατυπώνουν, συμπληρώνουν και διορθώνουν τις υποθέσεις τους.

Εμπέδωση - Γενίκευση

Η εργασία αυτή αποτελεί επανάληψη του εισαγωγικού ερεθίσματος αυτού του Φύλλου Εργασίας. Επεξεργαζόμαστε την εργασία αυτή στην τάξη στο τέλος του μαθήματος.

Η εργασία αναφέρεται στη σημασία των χρωμάτων στην καθημερινή ζωή και δε σχετίζεται άμεσα με την ανάλυση και τη σύνθεση των χρωμάτων.






Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14




Όργανα - Υλικά
Λευκό χαρτί
ταινία
φακός
φακός
μπλε διαφάνεια
πράσινη διαφάνεια
κόκκινη διαφάνεια

Σε ένα μέρος όσο γίνεται λιγότερο σπερμαίμε με ταινία το λευκό χαρτί στον τόξο. Σπερμαίμε με ταινία μπροστά από ένα φακό μία μπλε διαφάνεια, μπροστά από έναν άλλο φακό μία πράσινη διαφάνεια και μπροστά από έναν άλλο μία κόκκινη διαφάνεια. Στρέφει το φακό με την κόκκινη διαφάνεια στο λευκό χαρτί. Τι χρώμα βλέπεις στο χαρτί. Δοκιμάσε με την πράσινη και την μπλε διαφάνεια. Τι παρατηρείς, όταν το φως και των τριών φακών πέφτει συγχρόνως στο χαρτί.

Παρατήρηση
Το φως του φακού με την κόκκινη διαφάνεια είναι κόκκινο, του φακού με την μπλε διαφάνεια μπλε και του φακού με την πράσινη διαφάνεια πράσινο. Όταν το φως και των τριών φακών πέφτει στο ίδιο σημείο, το φως που βλέπεις είναι λευκό.




Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14




Όργανα - Υλικά
φακός
χαρτί
κόκκινη κλωστή

Κόψε με το φακό τους δίσκους που βλέπεις στο επόμενο φύλλο. Κόλλησε τους στις δύο όψεις ενός δίσκου από χαρτόνι. Άνοιξε μία τρύπα σε κάθε κομμάτι. Πέρασε από τις τρύπες μία χοντρή κλωστή με μήκος περίπου 80 εκατοστά και δέσε τις άκρες της.


Σελ. 145






Πέρασε τα δαχτυλά σου στην κλωστή και τέντωσε την, όπως βλέπεις στην εικόνα. Στήριξε από ένα σημείο της ή μία συμπυκνωτή σου να ντυθεί το δίσκο παλλικής φέρεις και να τον αφήσεις, όταν η κλωστή τυλιχτεί αρκετά. Τέντωσε την κλωστή και παρατήρησε το δίσκο που περιστρέφεται. Ο δίσκος που έφτιαξες είναι ζυγροειδής με 6 χρώματα. Ονομάζεται δίσκος του Νεύτωνα από το όνομα του Άγγλου φυσικού που μελέτησε το φως και το χρώματα με παρόμοιο τρόπο. Τι χρώμα έχει ο δίσκος του Νεύτωνα, όταν περιστρέφεται.

Παρατήρηση
Όταν ο δίσκος περιστρέφεται, το χρώμα του είναι σχεδόν λευκό.




Συμπέρασμα

Η σύνθεση φωτός με τα βασικά χρώματα δίνει λευκό φως.



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Για να εμφανιστεί ουράνιο τόξο, υπάρχουν δύο προσομοιώσεις. Μπορείς να τις αναζητήσεις:
Για να εμφανιστεί το ουράνιο τόξο, πρέπει να έχει βρέξει και αμέσως μετά τη βροχή να επικρατεί ηλιοφάνεια.
2. Τι χρώμα έχουν τα σωσίβια στα πλοία. Μπορείς να εξηγήσεις το λόγο:
Τα σωσίβια έχουν πορτοκαλί χρώμα για να διακρίνονται εύκολα μέσα στη θάλασσα.



Σελ. 146

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3: ΜΙΑ ΑΠΛΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

φωτογραφική μηχανή οπής, φακός, είδωλο, αντιστροφή

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:


- Να κατασκευάσουν οι μαθητές φωτογραφική μηχανή οπής και να εξηγήσουν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας της.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την αντιστροφή του ειδώλου στη φωτογραφική μηχανή οπής και να αναφέρουν ότι αυτή εξηγείται από την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός.
- Να σχεδιάσουν οι μαθητές σε τομή μιας φωτογραφικής μηχανής το είδωλο ενός αντικειμένου στο πέτασμα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την εξάρτηση της ευκρίνειας και της φωτεινότητας του ειδώλου στη φωτογραφική μηχανή οπής από το μέγεθος της οπής.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:


για κάθε ομάδα


- κουτί από παπούτσια
- ψαλίδι
- ρυζόχαρτο
- μολύβι
- μαύρη ταινία

ΦΕ3: ΜΙΑ ΑΠΛΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ



Η φωτογραφική μηχανή της εκάσιας ανέκει σήγουρα στην ιστορία. Ιε όμας για πολλά χρόνια, οπός από τη ζωγραφική ήταν το μόνο μέσο, για να αποτυπώσουμε στο χαρτί τις σημαντικές στιγμές της ζωής μας. Ακολουθώντας τις οδηγίες μπορούμε να φτιάξου κι εσύ μία απλή «φωτογραφική μηχανή». Η κατασκευή σου θα σε βοηθήσει να καταλάβεις καλύτερα τον τρόπο λειτουργίας και των σύγχρονων μηχανών.





Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Όργανα - Υλικά
κουτί από παπούτσια
ψαλίδι
ρυζόχαρτο
μαύρη ταινία

Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου ανοίξε μία μικρή τρύπα στη μία πλευρά του κουτιού.

Κόψε ένα κομμάτι με πλάτος περίπου δέκα εκατοστά και ύψος περίπου πέντε εκατοστά στην απέναντι πλευρά του κουτιού.

Κόψε με το ψαλίδι τις πλευρές του κουτιού, όπως βλέπεις στην εκάσια.

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Το εισαγωγικό ερέθισμα στο Φύλλο Εργασίας αυτό δεν περιλαμβάνει ερώτημα, καθώς είναι απίθανο οι μαθητές να είναι σε θέση να διατυπώσουν υποθέσεις για τη λειτουργία των φωτογραφικών μηχανών.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τη φωτογραφία και αναφέρουμε ότι σε αυτήν απεικονίζεται μια παλιά φωτογραφική μηχανή. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, ζητώντας από τους μαθητές να συγκρίνουν τη μηχανή αυτή με τις φωτογραφικές μηχανές που χρησιμοποιούμε σήμερα. Αναφέρουμε ότι, παρόλο που οι φωτογραφικές μηχανές έχουν εξελιχθεί σημαντικά, η αρχή λειτουργίας τους παραμένει ίδια με αυτήν των πρώτων φωτογραφικών μηχανών.

Πειραματική αντιμετώπιση

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές κατασκευάζουν μια απλή φωτογραφική μηχανή οπής και πειραματίζονται χρησιμοποιώντας την. Καθώς δεν είναι πάντα εύκολο να βρούμε ένα κουτί από παπούτσια, καλό είναι αρκετό διάστημα πριν την εκτέλεση του πειράματος να ζητήσουμε από τους μαθητές να βρουν και να φυλάξουν ένα κουτί από όσο το δυνατόν πιο χοντρό χαρτόνι. Για την επιτυχία του πειράματος είναι επίσης σημαντικό το κουτί να κλείνει καλά, ώστε να μην «μπαίνει» φως από τα ανοιγμάτά του.

Σελ. 149

Οι οδηγίες κατασκευής στο βιβλίο του μαθητή είναι αναλυτικές και πλήρεις. Επειδή ωστόσο η κατασκευή είναι σύνθετη, βοηθάμε τους μαθητές στις όποιες δυσκολίες, χωρίς όμως να τους στερούμε την πρωτοβουλία.

Αν δεν είναι δυνατόν να βρούμε κουτί από παπούτσια, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μία χάρτινη κυλινδρική συσκευασία από ένα κουτί πατατάκια. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει, πριν ανοίξουμε την οπή, να σκεπάσουμε τη μικρή στρογγυλή πλευρά του κουτιού με αλουμινόφυλλο.

Όταν οι μαθητές ολοκληρώσουν την κατασκευή, κοιτάζουν κάποιο αντικείμενο μέσα από το ορθογώνιο άνοιγμα, όπως φαίνεται στην εικόνα. Το είδωλο που σχηματίζεται στο πέτασμα είναι πιο ευκρινές, όταν στεκόμαστε σε σκοτεινό μέρος και κοιτάζουμε ένα φωτεινό αντικείμενο. Γι' αυτό καλό είναι, αν υπάρχουν κουρτίνες στην τάξη, να τις κλείσουμε και να αφήσουμε μόνο ένα μικρό άνοιγμα, ώστε οι μαθητές να στέκονται σε σκοτεινό μέρος παρατηρώντας το φωτεινότερο χώρο έξω από την τάξη. Αν παρ' όλα αυτά οι μαθητές δυσκολεύονται να δουν το είδωλο στο πέτασμα, προτείνουμε να μεγαλώσουν λίγο την οπή της φωτογραφικής τους μηχανής. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν διάφορα αντικείμενα μέχρι να διαπιστώσουν ότι το είδωλο στο πέτασμα είναι αντεστραμμένο τόσο στον οριζόντιο όσο και στον κατακόρυφο άξονα.

Για να μη μετακινούνται διαρκώς οι μαθητές από το παράθυρο στο θρανίο τους, καλό είναι να σημειώσουν την παρατήρησή τους μετά την εκτέλεση και του επόμενου πειράματος. Πριν οι μαθητές σημειώσουν την παρατήρησή τους, αναφέρουμε ότι η εικόνα που σχηματίζεται στο πέτασμα ονομάζεται «είδωλο».

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την εξάρτηση της φωτεινότητας και της ευκρίνειας του ειδώλου από το μέγεθος της οπής της φωτογραφικής μηχανής. Χρησιμοποιώντας ένα μολύβι ή ένα στυλό μεγαλώνουν σταδιακά την οπή, μέχρι να περνά μέσα από αυτήν το μολύβι ή το στυλό. Οι μαθητές παρατηρούν ότι, όταν μεγαλώνουν την οπή, το είδωλο είναι πιο φωτεινό αλλά λιγότερο ευκρινές. Αφού οι μαθητές ολοκληρώσουν το πείραμα, επιστρέφουν στη θέση τους και σημειώνουν στο βιβλίο τους τις παρατηρήσεις τους.

Ζητάμε από τους μαθητές να σχεδιάσουν, χρησιμοποιώντας χάρακα και μολύβι, την πορεία μιας φωτεινής ακτίνας από τη μύτη του μολυβιού και μιας από τη γόμα του μολυβιού. Η εργασία είναι δύσκολη. Βοηθάμε τους μαθητές να σχεδιάσουν σωστά, θυμίζοντάς τους ότι, όπως παρατήρησαν στο πείραμα που προηγήθηκε, το είδωλο εμφανίζεται αντεστραμμένο. Αναφέρουμε επίσης ότι οι φωτεινές ακτίνες πρέπει να περνούν μέσα από την οπή.

Αφού οι μαθητές σχεδιάσουν τις φωτεινές ακτίνες στο σχήμα του βιβλίου τους, σχεδιάζουμε στον πίνακα τη σωστή απάντηση, καλούμε τους μαθητές να διορθώσουν ενδεχόμενα λάθη και προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να συσχετίσουν την αντιστροφή του ειδώλου με την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός.

Με κατάλληλες ερωτήσεις βοηθάμε τους μαθητές να θυμηθούν ότι τα αντικείμενα δεν «εκπέμπουν» φωτεινές ακτίνες, αλλά διαχέουν τις φωτεινές ακτίνες που ακτινοβολούν οι φωτεινές πηγές (βλ. συνήθειες εναλλακτικές αντιλήψεις).



Πέρασε στις σχισμές ένα φύλλο ρυζόχαρτο.


Στερέωσε το ρυζόχαρτο με ταινία, αφού το τεντώσεις καλά. Πρόσεξε να μη σπάσει.

Κλείσε τις σχισμές με ταινία, για να μην μπαίνει φως στο κουτί.

Σκέπασε το κουτί. Στρίψε την πλευρά με τη μικρή τρύπα προς το παράθυρο. Από το μεγάλο άνοιγμα στην απέναντι πλευρά κοιτάξε μέσα στο κουτί. Τι παρατηρείς;
Για να έχεις καλύτερα αποτελέσματα, πήραμε να στέκασε σε ένα μέρος όσο γίνεται λιγότερο φωτεινό.

Παρατήρηση
Παρατηρώ ότι στο ρυζόχαρτο σχηματίζεται το είδωλο των αντικειμένων. Το είδωλο σχηματίζεται ανάποδα, βλέπω δηλαδή το πάνω κάτω και το αριστερά δεξιά.

Σελ. 150

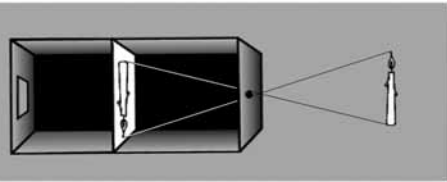


Μεγάλωσε λίγο την τρύπα στη «φωτογραφική μηχανή». Τι παρατηρείς;
Αν τη μεγαλώσεις όλο και περισσότερο, τι παρατηρείς;


Πείραμα 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Παρατήρηση
Παρατηρώ ότι, όσο μεγαλώνω την τρύπα, το είδωλο φαίνεται όλο και πιο φωτεινό, αλλά και όλο πιο θολό.


Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου σχεδίασε στο σχήμα την πορεία μιας φωτεινής ακτίνας από τη μύτη του μολυβιού και μιας από τη γόμα του.



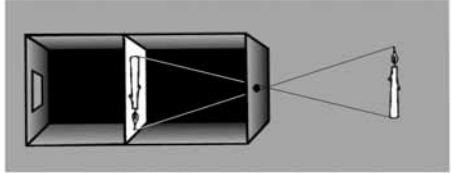
Σελ. 151

 **Συμπέρασμα**

Το είδωλο στο πέτασμα της φωτογραφικής μηχανής οπής σχηματίζεται *ανάποδα* λόγω της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός. Όσο πιο μεγάλη είναι η τρύπα, τόσο πιο φωτεινό αλλά και τόσο πιο θολό φαίνεται το είδωλο.

 **ΕΡΦΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

1. Από τι εξαρτάται η φωτεινότητα της εικόνας στη φωτογραφική σου μηχανή;
Η φωτεινότητα της εικόνας εξαρτάται από το μέγεθος της τρύπας. Όσο πιο μεγάλη είναι η τρύπα, τόσο πιο φωτεινή είναι η εικόνα.
2. Η μικρή τρύπα στη «φωτογραφική μηχανή» έχει ένα πλεονέκτημα κι ένα μειονέκτημα για την ποιότητα της εικόνας. Μπορείς να τα αναφέρεις;
Το πλεονέκτημα είναι ότι το είδωλο φαίνεται πιο καθαρά και το μειονέκτημα ότι το είδωλο δεν είναι φωτεινό.
3. Σχεδιάσε στο σχήμα την πορεία μιας φωτεινής ακτίνας από τη φλόγα και μιας από τη βάση του κεριού.



Σελ. 152

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, ζητώντας από τους μαθητές να συνοψίσουν όσα συζητήθηκαν στα πλαίσια αυτού του Φύλλου Εργασίας και να διατυπώσουν ένα γενικό συμπέρασμα. Μπορούμε να ρωτήσουμε:

- Γιατί σχηματίζεται ανάποδα το είδωλο πάνω στο πέτασμα της φωτογραφικής μηχανής οπής;
- Πότε το είδωλο παρουσιάζεται θολό πάνω στο πέτασμα;
- Τι συμβαίνει, όταν το είδωλο γίνεται πιο φωτεινό;

Εμπέδωση - Γενίκευση

Η πρώτη εργασία αναφέρεται στη φωτεινότητα του ειδώλου της φωτογραφικής μηχανής οπής. Οι μαθητές διαπίστωσαν με τα πειράματα αυτού του φύλλου εργασίας ότι η φωτεινότητα του ειδώλου εξαρτάται από το μέγεθος της οπής.

Η εργασία αναφέρεται στην παρατήρηση των μαθητών στο πείραμα της προηγούμενης σελίδας. Οι μαθητές καλούνται να σημειώσουν την παρατήρησή τους, αναφέροντας την ευκρίνεια του ειδώλου ως πλεονέκτημα της μικρής οπής και αντίθετα τη μειωμένη φωτεινότητα ως μειονέκτημα.

Οι μαθητές σχεδίασαν στην τάξη την πορεία των φωτεινών ακτίνων από τα δύο άκρα ενός μολυβιού. Με την εργασία αυτή καλούνται, εργαζόμενοι στο σπίτι χωρίς βοήθεια, να επαναλάβουν τη σχεδίαση των φωτεινών ακτίνων από τα δύο άκρα ενός κεριού.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4: ΤΟ ΜΑΤΙ ΜΑΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

φρύδι, βλέφαρο, βλεφαρίδα, κόρη, ίριδα, αμφιβληστροειδής χιτώνας, κερατοειδής χιτώνας, συγκλίνων φακός, οπτικό νεύρο

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τη χρησιμότητα των φρυδιών και των βλεφάρων.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το οπτικό μας πεδίο περιορίζεται, όταν βλέπουμε μόνο από το ένα μάτι.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι αντιλαμβανόμαστε τις αποστάσεις των αντικειμένων από μας, επειδή έχουμε δυο μάτια.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- φακός *
- 2 μολύβια


* Οι μαθητές θα στρέψουν το φακό στο μάτι του συμμαθητή τους. Δεν πρέπει, λοιπόν, να χρησιμοποιήσουν φακό με μεγάλη φωτεινότητα, καθώς υπάρχει κίνδυνος βλάβης στο μάτι. Σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει επίσης οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν φακό - στυλό που παράγει ακτίνα laser.

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν και να σχολιάσουν τις εκφράσεις για τα μάτια που βλέπουν στο «σκίτσο». Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν αν γνωρίζουν άλλες εκφράσεις που να αναφέρονται στα μάτια, σημειώνουμε τις εκφράσεις αυτές στον πίνακα και προκαλούμε συζήτηση για το σχολιασμό τους. Ζητάμε επίσης από τους μαθητές να αναφέρουν ονομασίες που γνωρίζουν από διάφορα μέρη του ματιού. Σημειώνουμε τις ονομασίες αυτές στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση


Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν τη χρησιμότητα των φρυδιών. Τις σταγόνες οι μαθητές μπορούν να τις ρίξουν στο μέτωπο του συμμαθητή τους χρησιμοποιώντας ένα καλαμάκι, όπως φαίνεται στην εικόνα ή ένα σταγονόμετρο, που μπορούν να προμηθευτούν από το φαρμακείο. Ο μαθητής στο μέτωπο του οποίου ρίχνουμε τις σταγόνες πρέπει να γείρει το κεφάλι ελαφρά προς τα πίσω έτσι, ώστε οι σταγόνες να κυλούν αργά προς το φρύδι. Έτσι μπορούμε να παρατηρήσουμε καλύτερα ότι το φρύδι τις εμποδίζει να φτάσουν στο μάτι.



ΦΕ4: ΤΟ ΜΑΤΙ ΜΑΣ

Μάτια που δε βλέπουντα γρήγορα λειτουργούν
Επί το μάτι μου ξεκαθαρίζω
Αλλά το μάτι μου δε


Στην ελληνική γλώσσα υπάρχουν πολλές εκφράσεις που αναφέρονται στα μάτια. Άλλες είναι αυστηρές, άλλες τρυφερές και άλλες αστειές. Ξέρεις άλλες εκφράσεις που να αναφέρονται στα μάτια;



 Σε τι χρησιμεύουν τα φρύδια;


Ζήτησε από ένα συμμαθητή ή μία συμμαθήτριά σου να ρίξει μερικές σταγόνες νερό στο μέτωπό σου. Άφησε τις να κυλήσουν προς το φρύδι σου.

Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14





Παρατήρηση


Οι σταγόνες φτάνουν ως το φρύδι και στη συνέχεια κυλάνε στο πλάι χωρίς να μπουκνέ στο μάτι μου.


 **Πείραμα**

5 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14


 **Πείραμα**

 Η δασκάλα ή ο δασκάλας σου κουνά απότομα το χέρι μπροστά από τα μάτια ενός συμμαθητή ή μιας συμμαθήτριάς σου. Τι παρατηρείς;


 Προσπάθησε να κρατήσεις τα βλέφαρά σου ανοιχτά όσο περισσότερο μπορείς. Τι παρατηρείς;


 **Παρατήρηση**

- Τα βλέφαρα κλείνουν γρήγορα μόνα τους.
- Δεν είναι εύκολο να κρατήσεις τα βλέφαρά μου ανοιχτά, είναι κουραστικό και γίνεται μόνο με μεγάλη προσπάθεια.

 **Πείραμα**

5 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

 Για το πείραμα αυτό χρησιμοποιήστε ένα μικρό φακό. Σε κάθε περίπτωση μη χρησιμοποιήσετε ποτέ μεγάλο φακό ή φακό που μπορεί να κάνει laser.


 **Παρατήρηση**

Ζήτησε από ένα συμμαθητή ή μία συμμαθήτριά σου να βάλει την παλάμη του χεριού κολλητά στο πρόσωπο ανάμεσα στα μάτια. Στρέψε ένα φακό στο ένα μάτι του συμμαθητή ή της συμμαθήτριάς σου. Παρατηρείς την κόρη σε κάθε μάτι.


Σελ. 154


Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν τη χρησιμότητα των βλεφάρων. Η κίνηση που θα κάνουμε μπροστά από το πρόσωπο των μαθητών πρέπει να είναι απότομη και ξαφνική, για να μην έχουν προετοιμαστεί οι μαθητές, ώστε να κρατήσουν τα βλέφαρά τους ανοιχτά. Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι δεν πρέπει να επαναλάβουν το πείραμα αυτό μόνοι τους, καθώς υπάρχει κίνδυνος να χτυπήσουν. Στο δεύτερο μέρος του πειράματος οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όσο και να προσπαθήσουν, δεν μπορούν να κρατήσουν τα βλέφαρά τους ανοιχτά για πολλή ώρα.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν τη χρησιμότητα της κόρης του ματιού. Εξηγούμε στους μαθητές ποιο μέρος του ματιού ονομάζεται κόρη. Το πείραμα πρέπει να γίνει σε όσο το δυνατόν πιο σκοτεινό μέρος, ώστε να είναι εμφανές ότι η κόρη μικραίνει στο φως. Αν οι μαθητές βρίσκονται σε πολύ φωτεινό μέρος, το μέγεθος της κόρης των ματιών τους θα είναι ούτως ή άλλως μικρό, οπότε η διαφορά δε θα είναι εμφανής.


 **Παρατήρηση**

Στο μάτι το οποίο φωτίστηκε από το φως του φακού η κόρη μικρύνει.


 Γιατί έφαγα δύο μάτια;

 **Πείραμα**


5 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

 **Πείραμα**


Κλείσε το ένα μάτι και προσπάθησε να ενώσεις τις μύτες δύο μολυβιών, όπως βλέπεις στην εικόνα. Δοκίμασε ξανά και με τα δύο μάτια ανοιχτά.

 **Παρατήρηση**

Με το ένα μάτι κλειστό δεν καταφέρνω να ενώσω τις μύτες των μολυβιών. Όταν βλέπω και με τα δύο μάτια, το καταφέρνω πολύ πιο εύκολα.

 **Πείραμα**

5 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

 **Παρατήρηση**

Κοίταξε το χέρι γύρω σου χωρίς να χιριάς το κεφάλι σου, ενώ έχεις

- το αριστερό μάτι κλειστό
- το δεξιό μάτι κλειστό
- τα δύο μάτια ανοιχτά

Τι παρατηρείς;

Σελ. 155

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι μπορούμε να αντιλαμβανόμαστε τις αποστάσεις των αντικειμένων, επειδή έχουμε δύο μάτια. Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να κρατούν τα μολύβια σε κάποια απόσταση από τα μάτια τους και ότι δεν πρέπει να τα κινούν πολύ αργά. Σε κάθε δοκιμή πρέπει όμως να κινούν τα μολύβια το ίδιο γρήγορα. Οι μαθητές παρατηρούν ότι με το ένα μάτι κλειστό είναι πολύ δύσκολο να καταφέρουν να «ενώσουν» τις μύτες των μολυβιών, ενώ αντίθετα, όταν βλέπουν και με τα δύο μάτια, το καταφέρνουν σχετικά εύκολα.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι το οπτικό μας πεδίο περιορίζεται, όταν βλέπουμε μόνο με το ένα μάτι. Είναι σημαντικό κατά την εκτέλεση του πειράματος οι μαθητές να μη γυρίζουν το κεφάλι τους. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν ποια αντικείμενα που βρίσκονται αριστερά τους και δεξιά τους βλέπουν κάθε φορά. Οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όταν έχουν και τα δυο τους μάτια ανοιχτά, το οπτικό πεδίο είναι μεγαλύτερο.

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 δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση:

- Σε τι χρησιμεύουν τα βλέφαρα;
- Σε τι χρησιμεύουν τα φρύδια;
- Ποια η λειτουργία της κόρης;
- Τι παρατηρήσατε στο πείραμα με τα δύο μολύβια;
- Τι παρατηρήσατε, όταν κοιτάζατε γύρω σας έχοντας το ένα μάτι κλειστό;
- Γιατί λοιπόν έχουμε δύο μάτια;
- Ένα μάτι δε θα ήταν αρκετό, για να βλέπουμε;

Στη συνέχεια προβάλλουμε διαφάνεια με τα μέρη του ματιού ή ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα με τα μέρη του ματιού στο βιβλίο αναφοράς. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη και εξηγούμε τη λειτουργία του ματιού. Δε ζητάμε σε καμιά περίπτωση από τους μαθητές να αποστηθίσουν τις ονομασίες των οργάνων, αλλά εστιάζουμε στη λειτουργία καθενός. Εξηγούμε ότι η καμπυλότητα του κρυσταλλοειδούς φακού μεταβάλλεται, ώστε το είδωλο να σχηματίζεται πάντοτε καθαρό επάνω στον αμφιβληστροειδή χιτώνα. Εξηγούμε επίσης ότι, όπως παρατήρησαν και στο σχετικό πείραμα οι μαθητές, το άνοιγμα της κόρης μεταβάλλεται ανάλογα με τη φωτεινότητα του περιβάλλοντος.


Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με την αναφορά μας στις υποθέσεις που είχαν διατυπώσει οι μαθητές και που είναι σημειωμένες στον πίνακα. Προκαλούμε σχετική συζήτηση μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν τις υποθέσεις που διατύπωσαν στην αρχή του μαθήματος

Εμπέδωση - Γενίκευση

Στην εργασία αυτή οι μαθητές καλούνται να συσχετίσουν το μέγεθος της κόρης με την ένταση του φωτός στο χώρο που βρίσκονται οι γάτες. Η εργασία αναφέρεται στην παρατήρηση που έκαναν οι μαθητές στο αντίστοιχο πείραμα με το φακό και τη διαστολή της κόρης του ματιού.


Με το τελευταίο πείραμα αυτού του Φύλλου Εργασίας οι μαθητές διαπίστωσαν ότι, όταν βλέπουμε με το ένα μάτι, το οπτικό πεδίο περιορίζεται. Στην εργασία αυτή καλούνται να συσχετίσουν γενικότερα το εύρος του οπτικού πεδίου με τη θέση των ματιών.

Διασκεδαστική εργασία με τη μορφή σταυρόλεξου, στην οποία οι μαθητές καλούνται να επαναλάβουν τα βασικά μέρη του ματιού.




Παρατήρηση

Όταν έχω και τα δύο μάτια ανοικτά, βλέπω περισσότερα αντικείμενα. Όταν κλείνω ένα μάτι, δε βλέπω κάποια αντικείμενα.



Συμπέρασμα

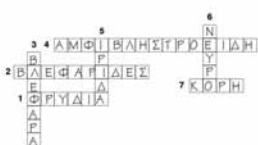
Τα φρύδια και τα βλέφαρα προστατεύουν τα μάτια. Η κόρη ρυθμίζει πόσο φως μπαίνει στο μάτι. Έχουμε δύο μάτια, ώστε να καταλαβαίνουμε τη θέση και την απόσταση των αντικειμένων γύρω μας.



ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

- Σε ποια από τις δύο εικόνες η γάτα βρίσκεται στο φως και σε ποια στο σκοτάδι;
- Η κόρη των ματιών της γάτας στην αριστερή εικόνα είναι πιο μικρή απ' ό,τι η κόρη των ματιών της γάτας στη δεξιά εικόνα. Η γάτα στην αριστερή εικόνα βρίσκεται στο φως. Τι πιθανότατα έχουν τα ζώα αυτά;
- Τα ζώα αυτά βλέπουν μεγαλύτερη περιοχή του χώρου γύρω τους. Βλέπουν περισσότερα αντικείμενα που βρίσκονται αριστερά και δεξιά τους.
- Λύσε το σταυρόλεξο

- Επάνω από το μάτι μας βρίσκεται το...
- Προστατευτικές τρυχιές στο μάτι μας.
- Ανοίγουν και κλείνουν μπροστά από το μάτι.
- Η εικόνα των αντικειμένων σχηματίζεται στον ... χιτώνα.
- Το χρυσταλλοειδές μέρος του ματιού λέγεται ...
- Οπτικό ...
- Το φως μπαίνει στο μάτι από την ...



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 5: ΠΩΣ ΒΛΕΠΟΥΜΕ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

είδωλο, αμφιβληστροειδής χιτώνας, οπτικό νεύρο

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να περιγράψουν οι μαθητές με απλά λόγια τη λειτουργία της όρασης.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ομοιότητες και διαφορές μεταξύ του ματιού και της φωτογραφικής μηχανής οπής.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- κερι
- λευκό χαρτόνι
- συγκλίνων φακός
- πλαστελίνη

ΦΕ5: ΠΩΣ ΒΛΕΠΟΥΜΕ



Ποιες ομοιότητες και ποιες διαφορές παρατηρείς συγκρίνοντας τη φωτογραφική μηχανή οπής με το μάτι;

Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14



Όργανα - Υλικά
κερί
λευκό χαρτόνι
συγκλίνων φακός
πλαστελίνη

Σπρώχνετε ένα αναμμένο κερι μπροστά από ένα λευκό χαρτόνι, όπως βλέπετε στη φωτογραφία. Τοποθετείτε ανάμεσά τους ένα συγκλίνοντα φακό. Μετακίνηστε το φακό και το χαρτόνι, μέχρι να φανερώσετε καθαρά τη εικόνα του κεριού στο χαρτόνι. Τι παρατηρείς; Συμπληρώστε τη φωτογραφία ζωγραφίζοντας την εικόνα του κεριού στο χαρτόνι.

Παρατήρηση

Στο λευκό χαρτόνι σχηματίζεται το είδωλο της φλόγας του κεριού. Το είδωλο είναι γυρισμένο ανάποδα.

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και προκαλούμε συζήτηση σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές της φωτογραφικής μηχανής οπής και του ματιού. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε ενδείξεις για τη συζήτηση αυτή:

- Από πού περνά το φως στο εσωτερικό της φωτογραφικής μηχανής οπής;
 - Υπάρχει αντίστοιχη οπή στο μάτι;
 - Πώς ονομάζεται η οπή αυτή;
 - Πού σχηματίζεται το είδωλο στη φωτογραφική μηχανή οπής;
 - Πού σχηματίζεται το είδωλο στο μάτι;
- Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Για την επιτυχία του πειράματος είναι απαραίτητο να εξασφαλίσουμε μεγάλο βαθμό συσκότισης. Προτρέπουμε τους μαθητές να μετακινούν το φακό προς το κερι ή προς το χαρτόνι, μέχρι να σχηματιστεί το είδωλο του κεριού στο χαρτόνι. Αν, παρά τη μετακίνηση του φακού, το είδωλο δε σχηματίζεται, προτρέπουμε τους μαθητές να επαναλάβουν το πείραμα μεταβάλλοντας την απόσταση του κεριού από το χαρτόνι. Μετά την ολοκλήρωση του πειράματος, οι μαθητές συμπληρώνουν την εικόνα στο βιβλίο τους ζωγραφίζοντας το είδωλο αντεστραμμένο και σημειώνουν την παρατήρησή τους στον προβλεπόμενο χώρο.

Σημείωση: Καθώς η σχεδίαση της πορείας των φωτεινών ακτίνων μέσα από το φακό είναι δύσκολη, δε ζητάμε από τους μαθητές να σχεδιάσουν την πορεία των φωτεινών ακτίνων παρά μόνο το είδωλο του κεριού στο χαρτόνι.

Με τη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές συσχετίζουν την παρατήρησή τους στο προηγούμενο πείραμα με το σχηματισμό ειδώλου στον αμφιβληστροειδή χιτώνα. Ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν το σκίτσο με το αντίστοιχο της προηγούμενης σελίδας. Με κατάλληλες ερωτήσεις προτρέπουμε τους μαθητές να εντοπίσουν την αντιστοιχία του συγκλίνοντος φακού στο προηγούμενο πείραμα με το φακό του ματιού, καθώς και του λευκού χαρτονιού με τον αμφιβληστροειδή χιτώνα.

Αφού οι μαθητές εντοπίσουν τις αντιστοιχίες, συμπληρώνουν την εικόνα ζωγραφίζοντας το αντεστραμμένο είδωλο του κεριού στον αμφιβληστροειδή χιτώνα.

Σημείωση: Καθώς η σχεδίαση της πορείας των φωτεινών ακτίνων μέσα από το φακό είναι δύσκολη, δε ζητάμε από τους μαθητές να σχεδιάσουν την πορεία των φωτεινών ακτίνων, παρά μόνο το είδωλο του κεριού στον αμφιβληστροειδή χιτώνα.


Στη συνέχεια προτρέπουμε τους μαθητές να συγκρίνουν το μάτι με τη φωτογραφική μηχανή οπής, που μελέτησαν στο Φύλλο Εργασίας 3. Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο, προβάλλουμε τη σχετική διαφάνεια, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την τομή του ματιού στο βιβλίο τους και να τη συγκρίνουν με την τομή της φωτογραφικής μηχανής οπής. Ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν ομοιότητες και διαφορές. Δείχνουμε την οπή στη φωτογραφική μηχανή και προτρέπουμε τους μαθητές να εντοπίσουν το αντίστοιχο σημείο στο σκίτσο του ματιού. Οι μαθητές παρατηρούν ότι μια πρώτη διαφορά μεταξύ της φωτογραφικής μηχανής και του ματιού αποτελεί η ύπαρξη φακού στο μάτι.

Δείχνουμε στη συνέχεια στο σκίτσο της φωτογραφικής μηχανής το πέτασμα και ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν στο σκίτσο του ματιού το αντίστοιχο σημείο. Αφού οι μαθητές εντοπίσουν την επιφάνεια στην οποία σχηματίζεται το είδωλο στο μάτι, ρωτάμε πώς αυτή ονομάζεται. Ζητάμε επίσης από τους μαθητές να συγκρίνουν το πέτασμα στη φωτογραφική μηχανή οπής με τον αμφιβληστροειδή χιτώνα, να αναφέρουν δηλαδή ότι, σε αντίθεση με το πέτασμα της φωτογραφικής μηχανής οπής που είναι επίπεδο, ο αμφιβληστροειδής χιτώνας είναι καμπύλη επιφάνεια. Αναφέρουμε ότι τα κύτταρα στον αμφιβληστροειδή είναι ευαίσθητα στο φως και αναφέρουμε ότι το οπτικό νεύρο συνδέει τον αμφιβληστροειδή χιτώνα με τον εγκέφαλο. Δίνουμε επίσης την πληροφορία ότι στον εγκέφαλο γίνεται επεξεργασία των οπτικών σημάτων, έτσι ώστε παρόλο που το είδωλο σχηματίζεται αντεστραμμένο στον αμφιβληστροειδή, να μη «βλέπουμε» τα αντικείμενα γύρω μας αντεστραμμένα.


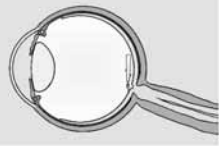
Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν την παρατήρησή τους στο πείραμα που προηγήθηκε και διατυπώνουν το συμπέρασμα εξηγώντας με συντομία τη λειτουργία της όρασης.

Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με το σχολιασμό των υποθέσεων που οι μαθητές έχουν διατυπώσει. Διαβάζουμε ξανά το εισαγωγικό ερώτημα και προτρέπουμε τους μαθητές να αναδιατυπώσουν, να συμπληρώσουν ή να διορθώσουν τις υποθέσεις τους.



Παρατήρησε το μάτι στο παρακάτω σχήμα. Ποιες ομοιότητες παρατηρείς με το προηγούμενο πείραμα; Συμπλήρωσε το σκίτσο ζωγραφίζοντας την εικόνα του κεριού στον αμφιβληστροειδή χιτώνα.



Συμπέρασμα


Το είδωλο των αντικειμένων που βλέπουμε σχηματίζεται αντεστραμμένο στον αμφιβληστροειδή χιτώνα. Η εικόνα μεταφέρεται μέσα από το οπτικό νεύρο στον εγκέφαλο.


ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ


1. Αφού θιμηθείς τα μέρη του ματιού, μπορείς να αναφέρεις ποια είναι σημαντικά για την όραση; Ποια μέρη του ματιού δεν είναι σημαντικά για την όραση, αλλά προστατεύουν το μάτι;


2. Στο φύλλο εργασίας 3 κατασκευάσες μία απλή «φωτογραφική μηχανή». Μπορείς να αναφέρεις ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα στη «φωτογραφική μηχανή» και το μάτι;

 Παρατήρησε το μάτι στο παρακάτω σχήμα. Ποιες ομοιότητες παρατήρησε με το προηγούμενο πείραμα; Συμμήλυνσε το σκίτσο ζυγροσφαιζοντας την εικόνα του κεριού στον αμφιβληστροειδή χιτώνα.





 Σημείωση

 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

- Αφού θυμηθείς τα μέρη του ματιού, μπορείς να αναφέρεις ποια είναι σημαντικά για την όραση; Ποια μέρη του ματιού δεν είναι σημαντικά για την όραση, αλλά προστατεύουν το μάτι; **Σημαντικά για την όραση:** κόρη, ίριδα, κερατοειδής μεμβράνη, αμφιβληστροειδής χιτώνας, οπτικό νεύρο. **Προστατεύουν το μάτι:** φρύδια, βλέφαρα, βλεφαρίδες.
- Στο φύλλο εργασίας 3 κατασκευάσαμε μία απλή «φωτογραφική μηχανή». Μπορείς να αναφέρεις ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα στη «φωτογραφική μηχανή» και το μάτι;

Ομοιότητες: Σχηματίζεται ανάποδα το είδωλο. Το φως περνά μέσα από μικρό άνοιγμα.

Διαφορές: Στο μάτι υπάρχει φακός. Το πέτασμα είναι επίπεδο, ενώ ο αμφιβληστροειδής καμύλος.

Εμπέδωση - Γενίκευση

Οι μαθητές μελέτησαν τη δομή και τις ονομασίες του ματιού και των «βοηθητικών» οργάνων στο προηγούμενο Φύλλο Εργασίας. Σε αυτό το Φύλλο Εργασίας μελέτησαν την αρχή λειτουργίας της όρασης. Στην εργασία αυτή καλούνται να διακρίνουν τα μέρη του ματιού που είναι σημαντικά για την όραση από τα «βοηθητικά» όργανα.

Η σύγκριση της φωτογραφικής μηχανής οπής με το μάτι συζητήθηκε αναλυτικά στην τάξη, σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω. Εδώ οι μαθητές καλούνται να σημειώσουν με συντομία τα βασικά σημεία της συζήτησης αυτής.



ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ

4 διδακτικές ώρες

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Στα ίχνη των οξέων και των βάσεων (1 διδακτική ώρα)
2. Τα άλατα (1 διδακτική ώρα)
3. Τα οξέα και οι βάσεις στην καθημερινή ζωή (2 διδακτικές ώρες)

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

- δείκτης
- οξύ
- βάση
- άλας
- χημική αντίδραση
- εξουδετέρωση
- απορρυπαντικά
- ουσίες
- καθαριστικά

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Να γνωρίσουν οι μαθητές τις βασικές ιδιότητες των οξέων, των βάσεων και των αλάτων και να ευαισθητοποιηθούν σχετικά με τους κινδύνους που εγκυμονεί η απρόσεκτη χρήση των χημικών ουσιών.

ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να παρασκευάσουν οι μαθητές δείκτη από κόκκινο λάχανο.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά πώς ανιχνεύουμε αν μία ουσία είναι ή περιέχει οξύ ή βάση.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι μερικές ουσίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά περιέχουν οξέα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι μερικές ουσίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά περιέχουν βάσεις.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τουλάχιστον δύο οξέα και δύο βάσεις.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την εξουδετέρωση ενός οξέος από μία βάση.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι οι ουσίες που προκύπτουν από την εξουδετέρωση ονομάζονται άλατα.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τουλάχιστον τρία άλατα που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι τα οξέα διαλύουν τα άλατα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι οι βάσεις διαλύουν τα λίπη.
- Να εξηγήσουν οι μαθητές τη χρησιμότητα ορισμένων οξέων και βάσεων στην καθημερινή ζωή.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τους κινδύνους από την απρόσεκτη χρήση καθαριστικών και απορρυπαντικών.

ΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

- Οι ουσίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά είναι πολλές και διαφορετικές. Στη χημεία οι διάφορες ουσίες χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με τις ιδιότητές τους. Ουσίες που έχουν πολλές παρόμοιες ιδιότητες ανήκουν στην ίδια κατηγορία. Τρεις πολύ σημαντικές κατηγορίες ουσιών είναι τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα.
- Για να διαπιστώσουμε αν ένα υγρό είναι οξύ ή βάση ή αν περιέχει οξύ ή βάση, χρησιμοποιούμε τους δείκτες, ουσίες που αλλάζουν χρώμα, όταν έρθουν σε επαφή με οξέα ή βάσεις.
- Μπορούμε να κατασκευάσουμε εύκολα ένα δείκτη αναμειγνύοντας κομματάκια από κόκκινο λάχανο με καθαρό οινόπνευμα. Ο δείκτης αυτός έχει χρώμα μοβ. Όταν έρθει σε επαφή με οξύ, το χρώμα του γίνεται κόκκινο, ενώ, όταν έρθει σε επαφή με βάση, το χρώμα του γίνεται πράσινο.
- Η χημική αντίδραση κατά την οποία ένα οξύ αντιδρά με μια βάση ονομάζεται εξουδετέρωση.
- Οι ουσίες που παράγονται κατά την εξουδετέρωση οξέων από βάσεις ή βάσεων από οξέα ονομάζονται άλατα.
- Τα οξέα διαλύουν τα άλατα, ενώ οι βάσεις διαλύουν τα λίπη.
- Πολλά από τα καθαριστικά και απορρυπαντικά που χρησιμοποιούμε καθημερινά περιέχουν οξέα ή βάσεις.
- Η απρόσεκτη χρήση καθαριστικών και απορρυπαντικών είναι πολύ επικίνδυνη. Πρέπει συνεπώς να χρησιμοποιούμε τα διάφορα καθαριστικά και απορρυπαντικά προσεκτικά ακολουθώντας τις οδηγίες χρήσης και να τα αποθηκεύουμε σε μέρη όπου δεν έχουν πρόσβαση τα παιδιά.

ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ - ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- Ο χαρακτηρισμός μιας ουσίας σύμφωνα με το χρώμα του δείκτη δεν προκαλεί δυσκολίες στους μαθητές. Καθώς όμως οι μαθητές δυσκολεύονται να διακρίνουν τις καθαρές ουσίες από τα μίγματα (βλέπε συνήθειες γνωστικές δυσκολίες στην Ενότητα της Ε' τάξης «Μίγματα - Διαλύματα»), δεν κατανοούν ότι ο χρωματισμός του δείκτη δεν οδηγεί αναγκαστικά στο συμπέρασμα ότι η ουσία είναι οξύ ή βάση. Ο χρωματισμός του δείκτη μάς οδηγεί με ασφάλεια μόνο στο συμπέρασμα ότι η ουσία που ελέγχουμε περιέχει οξύ ή βάση. Πολλοί μαθητές, λοιπόν, χαρακτηρίζουν τα καθαριστικά και τα απορρυπαντικά ως οξέα ή βάσεις, ενώ ορθότερο είναι να αναφέρουν ότι αυτά περιέχουν οξέα ή βάσεις.
- Πολλοί μαθητές θεωρούν ότι μπορούν να διακρίνουν τα οξέα από την ξινή τους γεύση. Πράγματι σε πολλά βιβλία η ξινή γεύση αναφέρεται ως χαρακτηριστική ιδιότητα των οξέων. Πέρα από το γεγονός ότι το κριτήριο αυτό είναι πολλές φορές υποκειμενικό, είναι σημαντικό να επισημανθεί στους μαθητές ότι η χρήση της αίσθησης της γεύσης για την εξέταση χημικών ουσιών είναι πολύ επικίνδυνη. Όπως αναφέρεται και στις οδηγίες πειραματισμού στην αρχή του βιβλίου, δεν επιτρέπεται να γευόμαστε ουσίες ακόμη και αν νομίζουμε ότι αυτό είναι ακίνδυνο.
- Πολλοί μαθητές θεωρούν εσφαλμένα ότι ο όρος «άλας» είναι συνώνυμος με το «αλάτι» και πιο συγκεκριμένα το «μαγειρικό αλάτι» που χρησιμοποιούν καθημερινά. Στο κεφάλαιο αυτό οι μαθητές θα γνωρίσουν διάφορα άλατα. Είναι σημαντικό να τονίσουμε με έμφαση ότι το μαγειρικό αλάτι είναι ένα από τα πολλά άλατα που προκύπτουν από την εξουδετέρωση οξέων από βάσεις ή, αντίστροφα, από την εξουδετέρωση βάσεων από οξέα.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Φύλλο Εργασίας 1:

- κόκκινο λάχανο
- 7 ποτήρια
- καθαρό οινόπνευμα
- κουταλάκι
- σουρωτήρι
- γυάλινο δοχείο
- μαχαίρι (πείραμα επίδειξης)
- μπουκάλι με πώμα
- χυμός λεμονιού

- χυμός πορτοκαλιού
- ξίδι
- νερό
- απορρυπαντικό
- αμμωνία
- μαγειρική σόδα
- ταινία
- χαρτί
- ψαλίδι

- καλαμάκια

Φύλλο Εργασίας 2:

- ποτήρια
- νερό
- μαγειρική σόδα
- κουτάλι
- καλαμάκια ή σταγονόμετρα
- δείκτης από κόκκινο λάχανο

- ξίδι

Φύλλο Εργασίας 3:

- ποτήρια
- νερό
- απορρυπαντικό
- κουταλάκι
- ξίδι
- κιμωλία
- λάδι



ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Στη χημεία οι διάφορες ουσίες χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με τις κοινές τους ιδιότητες. Τρεις σημαντικές κατηγορίες χημικών ουσιών είναι τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα.

Τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα χρησιμοποιούνται ευρύτατα σε προϊόντα του οικιακού νοικοκυριού, στα φάρμακα, στα παρασκευάσματα για τις γεωργικές καλλιέργειες κ.α.

Μερικά από τα **οξέα** που χρησιμοποιούνται συχνά είναι το θειικό οξύ (H_2SO_4), το φωσφορικό οξύ (H_3PO_4), το νιτρικό οξύ (HNO_3), το υδροχλωρικό οξύ (HCl), το οξικό οξύ (CH_3COOH). Πολλά μίγματα που χρησιμοποιούμε καθημερινά περιέχουν οξέα, για παράδειγμα τα καθαριστικά για την τουαλέτα, τα καθαριστικά για σίδερα ατμού και για καφετιέρες, πολλά ποτά και τρόφιμα, όπως τα φρούτα, το γιαούρτι, το ξίδι, τα αεριούχα αναψυκτικά, το κρασί κ.ά. Τα τρόφιμα που περιέχουν οξέα έχουν συνήθως ξινή γεύση. Οξέα υπάρχουν και στον ανθρώπινο οργανισμό. Στο στομάχι μας, για παράδειγμα, εκκρίνεται υδροχλωρικό οξύ, το οποίο συμβάλλει στην πέψη, στους ιστούς εκκρίνεται γαλακτικό οξύ, ενώ με τα ούρα αποβάλλεται ουρικό οξύ. Χαρακτηριστική ιδιότητα των οξέων, που βρίσκει ευρεία εφαρμογή στην καθημερινή μας ζωή, είναι η διάβρωση που προκαλούν στα άλατα. Τα καθαριστικά της τουαλέτας, για παράδειγμα, περιέχουν οξύ, το οποίο διαβρώνει και τελικά διαλύει το πουρί, που είναι άλας. Τα καθαριστικά, πάλι, για καφετιέρες ή για σίδερα ατμού περιέχουν οξύ, το οποίο διαβρώνει και τελικά διαλύει τα άλατα που επικάθονται στα δοχεία και στις σωληνώσεις της καφετιέρας ή του σίδηρου.

Μερικές **βάσεις** που χρησιμοποιούνται συχνά είναι η αμμωνία (NH_3), το καυστικό νάτριο (NaOH), το καυστικό κάλιο (KOH), το υδροξείδιο του ασβεστίου (Ca(OH)_2), που στην καθημερινή γλώσσα ονομάζουμε «ασβέστη». Πολλά μίγματα που χρησιμοποιούμε καθημερινά περιέχουν βάσεις, για παράδειγμα τα απορρυπαντικά, τα καθαριστικά για τους φούρνους, τα σαπούνια, οι οδοντόπαστες κ.ά. Τα μίγματα που περιέχουν βάσεις λέμε ότι έχουν βασικές ή αλλώς αλκαλικές ιδιότητες. Χαρακτηριστική ιδιότητα των βάσεων που βρίσκει ευρεία εφαρμογή στην καθημερινή μας ζωή είναι η διάλυση που προκαλούν στα λίπη. Πολλά απορρυπαντικά και σαπούνια, για

παράδειγμα, περιέχουν βάσεις που διαλύουν τα λίπη που λεκιάζουν τα ρούχα, τα πιάτα ή το σώμα μας. Τα καθαριστικά, πάλι, για τον φούρνο περιέχουν βάση, που διαλύει τα λίπη που επικάθονται στα τοιχώματα του φούρνου.

Τα **άλατα** είναι στερεές κρυσταλλικές ενώσεις με υψηλά σημεία τήξης και βρασμού. Μερικά από τα γνωστά άλατα είναι το χλωριούχο νάτριο (NaCl), που στην καθημερινή γλώσσα ονομάζουμε «αλάτι», το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3), από το οποίο κατασκευάζονται οι κιμωλίες, το θειικό ασβέστιο (CaSO_4), που στην καθημερινή γλώσσα ονομάζουμε «γύψο». Πολλές ουσίες που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή είναι άλατα ή μίγματα που περιέχουν άλατα, όπως για παράδειγμα η μαγειρική σόδα, η κιμωλία, ο γύψος, τα μάρμαρα, η ποτάσα, τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στις γεωργικές καλλιέργειες.

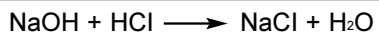
Η ανίχνευση των οξέων και των βάσεων γίνεται με τη χρήση ουσιών, που ονομάζονται **δείκτες**. Το χρώμα των δεικτών μεταβάλλεται διαφορετικά, όταν προσθέτουμε σε αυτούς ένα οξύ ή ένα μίγμα που περιέχει οξύ και διαφορετικά όταν προσθέτουμε σε αυτούς μία βάση ή ένα μίγμα που περιέχει βάση. Τα άλατα είναι ουδέτερα, η προσθήκη συνεπώς άλατος στους δείκτες δε μεταβάλλει το χρώμα τους.

Μπορούμε να κατασκευάσουμε με απλά μέσα ένα δείκτη για την ανίχνευση οξέων και βάσεων, βράζοντας κομματάκια κόκκινου λάχανου σε νερό ή αναμειγνύοντας κομματάκια κόκκινου λάχανου με καθαρό οινόπνευμα. Το κόκκινο λάχανο περιέχει μια χρωστική ουσία στην οποία οφείλεται το χαρακτηριστικό του μοβ χρώμα. Ο δείκτης λοιπόν από κόκκινο λάχανο έχει χρώμα μοβ. Όταν προσθέτουμε όμως σε αυτόν οξύ ή μίγμα που περιέχει οξύ, το χρώμα του γίνεται κόκκινο, ενώ, όταν προσθέτουμε βάση ή μίγμα που περιέχει βάση, το χρώμα του γίνεται πράσινο. Άλλη ουσία που χρησιμοποιείται συχνά ως δείκτης είναι το βάμμα του ηλιοτροπίου.

Όταν αναμειγνύεται ένα οξύ με μία βάση, προκαλείται χημική αντίδραση που ονομάζεται **εξουδετέρωση**. Τα προϊόντα της εξουδετέρωσης είναι άλας και νερό. Τα προϊόντα συνεπώς της εξουδετέρωσης είναι ουδέτερα, δεν έχουν όξινης ή βασικής

ιδιότητες. Γι' αυτό και η αντίδραση ονομάζεται εξουδετέρωση, το οξύ εξουδετερώνει τη βάση ή αντίστροφα. Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι η εξουδετέρωση επιτυγχάνεται σε συγκεκριμένη αναλογία οξέος - βάσεως. Αν για παράδειγμα προσθέτουμε σταδιακά βάση σε ένα όξινο διάλυμα, κάποια στιγμή θα εξουδετερωθεί πλήρως το οξύ στο διάλυμα. Αν συνεχίσουμε να προσθέτουμε βάση, το διάλυμα θα έχει πλέον βασικές ιδιότητες.

Παράδειγμα εξουδετέρωσης:



Παράδειγμα εξουδετέρωσης από την καθημερινή ζωή αποτελεί η τοποθέτηση αμμωνίας στο σημείο στο οποίο μας τσίμπησε μία μέλισσα. Το δηλητήριο της μέλισσας περιέχει οξύ, το οποίο προκαλεί πόνο και ερεθισμό. Η προσθήκη βασικού διαλύματος αμμωνίας προκαλεί την εξουδετέρωση του οξέος. Ενδιαφέρον είναι ότι το δηλητήριο της σφήκας περιέχει βάση. Για την

εξουδετέρωση και τον περιορισμό των ενοχλήσεων από το τσίμπημα πρέπει να τοποθετήσουμε στο σημείο στο οποίο μας τσίμπησε η σφήκα όξινο διάλυμα, για παράδειγμα ξίδι, ώστε να εξουδετερωθεί η βάση.

Τα οξέα και οι βάσεις, ακόμη και σε αραιά διαλύματα, είναι επικίνδυνα για την υγεία μας, αν δε χρησιμοποιούνται σωστά. Η επαφή πολλών ουσιών που περιέχουν οξύ ή βάση με το δέρμα μας προκαλεί ερεθισμό ή ακόμη και εγκαύματα, αν η συγκέντρωση της ουσίας είναι μεγάλη. Αν καταπιούμε κάποιες από αυτές τις ουσίες, κινδυνεύουμε σοβαρά από εσωτερικά εγκαύματα. Η χρήση ουσιών που περιέχουν οξέα ή βάσεις, όπως για παράδειγμα καθαριστικών ή απορρυπαντικών, πρέπει συνεπώς να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή. Καλό είναι να διαβάζουμε τις οδηγίες προφύλαξης στις συσκευασίες των προϊόντων αυτών πριν τα χρησιμοποιήσουμε. Σε κάποιες περιπτώσεις η χρήση προστατευτικών γαντιών είναι απαραίτητη. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι επίσης να φυλάμε τα προϊόντα αυτά σε μέρη στα οποία δεν έχουν πρόσβαση παιδιά, για να αποφύγουμε τον κίνδυνο της ανεξέλεγκτης χρήσης τους από αυτά.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: ΣΤΑ ΙΧΝΗ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΑΣΕΩΝ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

δείκτης, οξύ, βάση

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να παρασκευάσουν οι μαθητές δείκτη από κόκκινο λάχανο.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά πώς ανιχνεύουμε αν μία ουσία είναι ή περιέχει οξύ ή βάση.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι μερικές ουσίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά περιέχουν οξέα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι μερικές ουσίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά περιέχουν βάσεις.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τουλάχιστον δύο οξέα και δύο βάσεις.


ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- κόκκινο λάχανο
- 7 ποτήρια
- καθαρό οινόπνευμα
- κουταλάκι
- σουρωτήρι
- γυάλινο δοχείο
- μπουκάλι με πώμα
- χυμός λεμονιού
- χυμός πορτοκαλιού
- ξίδι
- νερό
- απορρυπαντικό


για το πείραμα επίδειξης

- μαχαίρι




ΦΕ1: ΣΤΑ ΙΧΝΗ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΑΣΕΩΝ

Κόκκινες ουσίες στη χημεία τις ονομάζουμε δείκτες. Η λέξη δε σου είναι άγνωστη. Με το δείκτη μας δείχνουμε διάφορα αντικείμενα. Τι μας δείχνουν όμως οι ουσίες που στη χημεία ονομάζονται δείκτες;



Πείραμα



Ζήτησε από κάποιον μεγαλύτερο να κόψει λίγο κόκκινο λάχανο σε μικρά κομματάκια.

Όργανα - Υλικά
κόκκινο λάχανο
μαχαίρι
ποτήρια
καθαρό οινόπνευμα
κουτάλι
σουρωτήρι
γυάλινο δοχείο
χυμός λεμονιού

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα και σημειώνουμε στον πίνακα τη λέξη «δείκτης». Ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν την κίνηση του κοριτσιού στην εικόνα και ρωτάμε πώς ονομάζεται το δάχτυλο με το οποίο «δείχνει» το κορίτσι. Στη συνέχεια αναφέρουμε ότι και στη χημεία χρησιμοποιούνται δείκτες. Διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα σχετικά με το τι μας δείχνουν οι δείκτες στη χημεία, προκαλώντας τη διατύπωση υποθέσεων. Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές παρασκευάζουν δείκτη από κόκκινο λάχανο, τον οποίο θα χρησιμοποιήσουν στα επόμενα πειράματα για την ανίχνευση οξέων και βάσεων. Κόβουμε μισό λάχανο σε όσο το δυνατόν πιο μικρά κομματάκια και δίνουμε σε κάθε ομάδα αρκετή ποσότητα, για να γεμίσει ένα ποτήρι του νερού μέχρι τη μέση.

Οι μαθητές τοποθετούν τα κομματάκια του λάχανου σε ένα ποτήρι, προσθέτουν καθαρό οινόπνευμα και ανακατεύουν καλά με ένα κουταλάκι. Στη συνέχεια φιλτράρουν το οινόπνευμα με το κόκκινο λάχανο περνώντας το από ένα σουρωτήρι. Αναφέρουμε στους μαθητές ότι το υγρό που ετοίμασαν είναι ένας δείκτης. Ζητάμε από τους μαθητές να φυλάξουν το δείκτη σε ένα μπουκάλι που κλείνει με πώμα, γιατί θα τον χρειαστούν στα επόμενα πειράματα.

Για να διαπιστώσουν οι μαθητές ότι ο δείκτης αλλάζει χρώμα όταν αναμιγνύεται με ένα οξύ ή μία βάση, ρίχνουν σε ένα καθαρό ποτήρι μικρή ποσότητα δείκτη και προσθέτουν χυμό λεμονιού.

Αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, μπορούμε να παρασκευάσουμε δείκτη από κόκκινο λάχανο χωρίς τη χρήση οινόπνευματος, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν ότι η αλλαγή του χρώματος οφείλεται στις ουσίες που περιέχει το κόκκινο λάχανο και όχι στο οινόπνευμα. Σε ένα μπικρι τοποθετούμε μικρά κομματάκια κόκκινου λάχανου και νερό. Βράζουμε το μίγμα για περίπου πέντε λεπτά και στη συνέχεια το σουρώνουμε. Για τον πειραματισμό σε ομάδες προτιμήθηκε η χρήση του καθαρού οινόπνευματος, καθώς για λόγους ασφαλείας καλό είναι να αποφεύγουμε την εργασία των μαθητών με το καμινέτο.

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές χρησιμοποιούν το δείκτη που παρασκεύασαν, για να ανιχνεύσουν οξέα και βάσεις.

Οι μαθητές σημειώνουν σε μικρά χαρτάκια τις ονομασίες των ουσιών που θα εξετάσουν και κολλάνε τα χαρτάκια στα ποτήρια. Στη συνέχεια βάζουν στα ποτήρια τις διάφορες ουσίες.

Φροντίζουμε οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν απορρυπαντικό ρούχων για πλύσιμο στο χέρι, διότι δεν είναι τα διαλύματα όλων των απορρυπαντικών βασικά (αλκαλικά). Καλό είναι επίσης να διαλύσουμε την αμμωνία σε νερό, ρίχνοντας σε ένα γεμάτο ποτήρι με νερό δύο - τρεις σταγόνες αμμωνία, και να δώσουμε στους μαθητές μικρή ποσότητα από το αραιωμένο διάλυμα.

Οι μαθητές τοποθετούν μικρή ποσότητα δείκτη σε ένα ποτήρι και ρίχνουν σε αυτό μερικές σταγόνες ξίδι, χρησιμοποιώντας ένα καλαμάκι ή ένα σταγονόμετρο, που μπορούν να προμηθευτούν από ένα φαρμακείο. Αν οι μαθητές χρησιμοποιήσουν καλαμάκι, εργάζονται ως εξής: βυθίζουν το καλαμάκι στο ποτήρι με το ξίδι και, ενώ η μία άκρη του βρίσκεται μέσα στο ξίδι, κλείνουν το άνοιγμα στην άλλη άκρη με το δάχτυλό τους. Στη συνέχεια τοποθετούν το καλαμάκι πάνω από το ποτήρι με το δείκτη και απομακρύνουν το δάχτυλό τους λίγο, έτσι ώστε να πέφτει το ξίδι στο ποτήρι σταγόνα - σταγόνα. Στη συνέχεια, αφού ξεπλύνουν το ποτήρι με το δείκτη και το καλαμάκι ή το σταγονόμετρο, επαναλαμβάνουν το πείραμα εξετάζοντας και τις υπόλοιπες ουσίες.

Αφού οι μαθητές ολοκληρώσουν το πείραμα, σημειώνουν στη δεύτερη στήλη του πίνακα του βιβλίου τους το χρώμα που πήρε κάθε φορά ο δείκτης. Συμπληρώνουν τις δύο άλλες στήλες του πίνακα, χωρίζοντας τις ουσίες που εξέτασαν σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με το χρώμα που πήρε ο δείκτης, σε οξέα και σε βάσεις.

Η εκτέλεση του πειράματος σε ομάδες απαιτεί αρκετό χρόνο. Μπορούμε, για να εξοικονομήσουμε χρόνο, να έχουμε πριν το μάθημα ετοιμάσει τα διαλύματα που θα εξετάσουν οι μαθητές και να τα διαθέσουμε σε κάθε ομάδα για την εκτέλεση του πειράματος.



Βάλε τα κομματάκια σε ένα ποτήρι και γέμισέ το μέχρι τη μισή με καθαρό οινόπνευμα. Ανακάτεψε καλά με το κουτάλι.



Το υγρό που ετοίμασες είναι ένας δείκτης. Πέρασε το δείκτη από το σουρωτήρι και φυλάξέ τον στο γυάλινο δοχείο, γιατί θα τον χρειασθείς στα επόμενα πειράματα.



Βάλε σε ένα ποτήρι λίγο από το δείκτη και πρόσθεσε μερικές σταγόνες λεμόνι. Τι παρατήρησε;

Παρατήρηση

Όταν προσθέτω λεμόνι στο δείκτη, το χρώμα του αλλάζει, από μωβ γίνεται κόκκινο.

Σελ. 161

Πείραμα

Όργανα - Υλικά
 ποτήρια
 ξίδι
 νερό
 απορρυπαντικό
 χυμός πορτοκαλιού
 αμμωνία
 μαγειρική σόδα
 χυμός λεμονιού
 καλαμάκια
 χαρτί
 φύλλα
 ταινία
 δείκτης από κόκκινο λάχανο

Βάλε σε ένα ποτήρι λίγο ξίδι και κόλλησε σε αυτό με ταινία ένα μικρό χαρτάκι. Σημείωσε στο χαρτάκι το υγρό που περιέχει το ποτήρι. Βάλε σε ένα άλλο ποτήρι λίγο από το δείκτη που ετοίμασες στο προηγούμενο πείραμα. Χρησιμοποιώντας ένα καλαμάκι ρίξε λίγες σταγόνες ξίδι στο ποτήρι με το δείκτη. Επανάλαβε χρησιμοποιώντας αντί για ξίδι, νερό με απορρυπαντικό, χυμό πορτοκαλιού, νερό με αμμωνία, νερό με μαγειρική σόδα και χυμό λεμονιού. Χρησιμοποίησε διαφορετικό καλαμάκι για κάθε υγρό. Μην αρχίσεις να υγράς τα υγρά σε δύο ομάδες σύμφωνα με την παρατήρησή σου.

Παρατήρηση

| ΥΓΡΟ | ΧΡΩΜΑ ΔΕΙΚΤΗ | ΟΜΑΔΑ Α | ΟΜΑΔΑ Β |
|------------------------|--------------|---------|---------|
| ξίδι | κόκκινο | οξύ | |
| νερό με απορρυπαντικό | πράσινο | | βάση |
| χυμός πορτοκαλιού | κόκκινο | οξύ | |
| νερό με αμμωνία | πράσινο | | βάση |
| νερό με μαγειρική σόδα | πράσινο | | βάση |
| χυμός λεμονιού | κόκκινο | οξύ | |

Σελ. 162



Συμπέρασμα

Τα οξέα και οι βάσεις μεταβάλλουν το χρώμα του δείκτη. Με τα οξέα ο δείκτης γίνεται κόκκινος, ενώ με τις βάσεις πράσινος.

Σημειώστε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •δείκτης •χρώμα •οξέα •βάσεις

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Το ονόμαμά με το κόκκινο λάχανο είναι ένας δείκτης. Σε τι χρησιμοποιούν οι δείκτες στη χημεία;

Η αλλαγή του χρώματος των δεικτών μάς βοηθά να καταλάβουμε, μας «δεικνεί», αν μια ουσία είναι ή περιέχει οξύ ή βάση.



2. Ρίξε σε ένα φλυτζάνι με μαύρο τσάι μερικές σταγόνες λεμόνι. Τι παρατηρείς; Μπορείς να εξηγήσεις την παρατήρησή σου;

Όταν ρίχνω λεμόνι στο τσάι, το χρώμα του αλλάζει, γίνεται πιο ανοικτό. Το μαύρο τσάι μπορεί λοιπόν να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης για την ανίχνευση οξέων.



3. Ετοιμάσε στο σπίτι σου ένα δείκτη χρησιμοποιώντας καθαρό ονόμαμα και κόκκινο λάχανο. Βάλε μία μικρή ποσότητα από το δείκτη σε πέντε ποτήρια. Στη συνέχεια ρίξε στο πρώτο ποτήρι λίγο αναμικτικό με ανθρακό, στο δεύτερο λίγο οδοντόκρεμα, στο τρίτο λίγο γαλακτί, στο τέταρτο λίγο τραπεζική σαμπάνια και στο πέμπτο λίγο καθαριστικό υγρό για τα τζάκια. Ποια από τα παραπάνω προϊόντα περιέχουν οξύ και ποια βάση;

Το αναμικτικό, το γιασούρτι και η ασηρίνη περιέχουν οξύ. Η οδοντόκρεμα και το καθαριστικό υγρό για τα τζάκια περιέχουν βάση.



Σελ. 163

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν την παρατήρησή τους και διατυπώνουν το συμπέρασμα, χρησιμοποιώντας τις βοηθητικές λέξεις που δίνονται στο πλαίσιο. Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν με ποιες ουσίες ο δείκτης έγινε κόκκινος και με ποιες πράσινος. Εισάγουμε τις ονομασίες «οξέα» και «βάσεις» και εξηγούμε στους μαθητές ότι οι ουσίες που μεταβάλλουν το χρώμα του δείκτη σε κόκκινο ονομάζονται οξέα, ενώ οι ουσίες που μεταβάλλουν το χρώμα του δείκτη σε πράσινο ονομάζονται βάσεις.

Εμπέδωση - Γενίκευση

Η πρώτη εργασία αποτελεί επανάληψη του εισαγωγικού ερεθίσματος, πρέπει συνεπώς να συζητηθεί στο σχολείο στο τέλος της διδακτικής ώρας. Οι υποθέσεις που οι μαθητές διατύπωσαν στην αρχή του μαθήματος είναι σημειωμένες στον πίνακα. Προκαλούμε συζήτηση μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν, συμπληρώνουν, επαναδιατυπώνουν ή διορθώνουν τις υποθέσεις τους σχετικά με τη χρησιμότητα των δεικτών στη χημεία. Μετά την ολοκλήρωση της συζήτησης οι μαθητές σημειώνουν με συντομία στο βιβλίο τους τα συμπεράσματα της συζήτησης.

Εργασία με πειραματικό χαρακτήρα. Προτρέπουμε τους μαθητές να εκτελέσουν το «πείραμα» στο σπίτι και να αναφέρουν στην τάξη την παρατήρησή τους. Οι μαθητές παρατηρούν ότι το μαύρο τσάι γίνεται πιο ανοιχτόχρωμο, όταν προσθέτουν λεμόνι. Καθώς γνωρίζουν ότι ο χυμός λεμονιού είναι όξινος, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το μαύρο τσάι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης για την ανίχνευση των οξέων. Θα ήταν καλό να έχουμε ετοιμάσει λίγο μαύρο τσάι, ώστε να δείξουμε στους μαθητές κατά τη συζήτηση της εργασίας στην τάξη ότι το χρώμα του γίνεται πιο ανοικτό με την προσθήκη οποιουδήποτε όξινου διαλύματος.

Εργασία με πειραματικό χαρακτήρα. Οι μαθητές καλούνται να επαναλάβουν το πείραμα που εκτέλεσαν στο σχολείο και να εξετάσουν ποιες από τις ουσίες καθημερινής χρήσης που αναφέρονται στην εργασία είναι όξινες και ποιες βασικές. Συχνά οι μαθητές αναφέρουν ότι κάποιες ουσίες είναι οξέα ή βάσεις ανάλογα με την αλλαγή χρώματος του δείκτη. Κατά τη συζήτηση της εργασίας στην τάξη διορθώνουμε, αναφέροντας ότι δεν μπορούμε να είμαστε βέβαιοι ότι η ουσία είναι οξύ ή βάση, καθώς μπορεί να είναι μίγμα που περιέχει οξύ ή βάση. Γι' αυτό προτιμούμε τη γενικότερη διατύπωση «περιέχει οξύ ή βάση».

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: ΤΑ ΑΛΑΤΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

χημική αντίδραση, εξουδετέρωση, οξύ, βάση, άλας

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την εξουδετέρωση ενός οξέος από μία βάση.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι οι ουσίες που προκύπτουν από την εξουδετέρωση ονομάζονται άλατα.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τουλάχιστον τρία άλατα που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- ποτήρια
- νερό
- μαγειρική σόδα
- κουτάλι
- καλαμάκια ή σταγονόμετρα
- δείκτης από κόκκινο λάχανο
- ξίδι

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα και ρωτάμε αν η αμμωνία είναι οξύ ή βάση. Οι μαθητές γνωρίζουν από το προηγούμενο φύλλο εργασίας ότι η αμμωνία είναι βάση. Αναφέρουμε ότι το δηλητήριο της μέλισσας περιέχει οξύ και στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα προκαλώντας τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες σημειώνουμε στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όταν αναμιγνύουμε βάσεις με οξέα, προκαλείται χημική αντίδραση, το προϊόν της οποίας στη σωστή αναλογία οξέος - βάσης είναι ουδέτερο. Οι μαθητές προσθέτουν στο διάλυμα της μαγειρικής σόδας μικρή ποσότητα δείκτη, μέχρι το χρώμα του διαλύματος να γίνει πράσινο. Στη συνέχεια προσθέτουν προσεκτικά με ένα σταγονόμετρο ή ένα καλαμάκι σταγόνες ξίδι. Είναι σημαντικό να προσθέτουν το ξίδι σταγόνα - σταγόνα, διότι, αν η ποσότητα του ξιδιού που ρίχνουν στο ποτήρι είναι μεγάλη, το διάλυμα θα γίνει όξινο και ο δείκτης κόκκινος, χωρίς οι μαθητές να παρατηρήσουν ότι σε κάποια αναλογία βάσης - οξέος το διάλυμα είναι ουδέτερο και ο δείκτης μοβ.



ΦΕ2: ΤΑ ΑΛΑΤΑ



Το δηλητήριο της μέλισσας περιέχει ένα οξύ, που προκαλεί πόνο και τσούξιμο. Αν βάλουμε λίγη αμμωνία στο σημείο που μας έχει τσιμπήσει η μέλισσα, ο πόνος γίνεται λιγότερο έντονος. Ξέρεις ότι η αμμωνία είναι βάση. Γιατί με τη βάση ο πόνος μετριάζεται;



Πείραμα



Όργανα - Υλικά

ποτήρια
νερό
μαγειρική σόδα
κουτάλι
καλαμάκια
δείκτης
ξίδι

Γίαισε ένα ποτήρι μέχρι τη μισή περίπου με νερό, πρόσθεσε μαγειρική σόδα και ανακάτεψε καλά με το κουτάλι. Χρησιμοποιώντας ένα καλαμάκι πρόσθεσε στο νερό με τη μαγειρική σόδα δείκτη από κόκκινο λάχανο, μέχρι το υγρό να γίνει πράσινο. Χρησιμοποιώντας ένα άλλο καλαμάκι ρίχνε σιγά - σιγά στο υγρό σταγόνες ξίδι. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση

Καθώς ρίχνω σταγόνες ξίδι στο υγρό, παρατηρώ ότι κάποια στιγμή ο δείκτης γίνεται πάλι μοβ.

Συμπέρασμα

Η χημική αντίδραση που γίνεται, όταν προσθέτουμε μία βάση σε ένα οξύ ή ένα οξύ σε μία βάση, ονομάζεται εξουδετέρωση. Οι χημικές ουσίες που δημιουργούνται με την εξουδετέρωση ονομάζονται άλατα.

Συμπληρώσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •χημική αντίδραση •οξύ •βάση •εξουδετέρωση •άλατα

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

- Μπορείς να ελεγήσεις γιατί βάζουμε αμμωνία στο σημείο που μας ταίριασε η μέλισσα.
Το δηλητήριο της μέλισσας περιέχει οξύ, το οποίο εξουδετερώνεται από την αμμωνία, που είναι βάση.
- Όταν μας τσιμπά μέλισσα, βάζουμε αμμωνία. Προσοχή όμως, αν μας τσιμπήσει σφήκα, πρέπει να βάλουμε ξίδι στο σημείο που μας ταίριασε. Τι ουσία περιέχει το δηλητήριο της σφήκας, οξύ ή βάση.
Το δηλητήριο της σφήκας περιέχει βάση, η αυτό βάζουμε ξίδι, που περιέχει οξύ.
- Τα υγρά στο στομάχι μας περιέχουν ένα οξύ, το υδροχλωρικό οξύ, που βοηθά στην πέψη των τροφών. Κάποιες φορές, όταν το οξύ είναι περισσότερο από όσο είναι απαραίτητο για την πέψη, ασθενούμε. Έντολα. Τότε παίρνουμε ένα αντιόξινο παρασκεύασμα. Τι νομίζεις πως περιέχει αυτό, οξύ ή βάση; Μπορείς να ελεγήσεις την απάντησή σου.
Το παρασκεύασμα αυτό πρέπει να περιέχει βάση, για να εξουδετερώνει το οξύ στο στομάχι μας.

Σελ. 165

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση για την εξαγωγή του συμπεράσματος. Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν αν το διάλυμα της μαγειρικής σόδας περιέχει οξύ ή βάση. Ρωτάμε επίσης αν το ξίδι περιέχει οξύ ή βάση. Αφού οι μαθητές κατανοήσουν ότι στο πείραμα αυτό αναμειγνύουμε ένα οξύ με μία βάση, ρωτάμε αν το διάλυμα που προέκυψε μετά την ανάμειξη είναι οξύ ή βάση. Οι μαθητές παρατήρησαν ότι το χρώμα του δείκτη μετά την ανάμειξη είναι μοβ, είναι συνεπώς σε θέση να αναφέρουν ότι το διάλυμα μετά την ανάμειξη δεν είναι οξύ ή βάση.

Εξηγούμε στους μαθητές ότι, όταν αναμειγνύουμε μία βάση με ένα οξύ, γίνεται μια χημική αντίδραση που ονομάζεται εξουδετέρωση. Εξηγούμε επίσης ότι κατά την εξουδετέρωση δημιουργούνται ουσίες που ονομάζονται άλατα. Η εξήγηση της εξουδετέρωσης που δίνουμε στους μαθητές είναι επιφανειακή. Δεν επεκτεινόμαστε περισσότερο, καθώς αυτό πιθανότατα θα προκαλούσε σε μαθητές αυτής της ηλικίας λανθασμένες αντιλήψεις. Αναφέρουμε στους μαθητές ουσίες της καθημερινής ζωής που είναι άλατα, όπως την κιμωλία, το γύψο, το κέλυφος των κοχυλιών και αβγών.

Εμπέδωση - Γενίκευση

Η πρώτη εργασία αποτελεί επανάληψη του εισαγωγικού ερεθίσματος, πρέπει συνεπώς να συζητηθεί στο σχολείο στο τέλος της διδακτικής ώρας. Εφόσον οι μαθητές έχουν διατυπώσει υποθέσεις, αυτές είναι σημειωμένες στον πίνακα. Προκαλούμε συζήτηση για το σχολιασμό τους. Οι μαθητές στο φύλλο Εργασίας αυτό μελέτησαν την εξουδετέρωση, είναι συνεπώς σε θέση να αναφέρουν ότι η αμμωνία, που είναι βάση, εξουδετερώνει το οξύ που περιέχεται στο δηλητήριο της μέλισσας.

Οι μαθητές γνωρίζουν ότι το ξίδι είναι όξινο. Με βάση και την απάντησή τους στην προηγούμενη εργασία καλούνται να αναφέρουν ότι το δηλητήριο της σφήκας περιέχει βάση.

Η εργασία αναφέρεται σε εφαρμογή της εξουδετέρωσης στην καθημερινή ζωή. Κατά τη συζήτηση της εργασίας σχολιάζουμε το χαρακτηρισμό «αντιόξινο παρασκεύασμα».

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3: ΤΑ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

οξέα, βάσεις, ουσίες, καθαριστικά, απορρυπαντικά

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι τα οξέα διαλύουν τα άλατα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι οι βάσεις διαλύουν τη λίπη.
- Να εξηγήσουν οι μαθητές τη χρησιμότητα ορισμένων οξέων και βάσεων στην καθημερινή ζωή.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τους κινδύνους από την απρόσεκτη χρήση καθαριστικών και απορρυπαντικών.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- ποτήρια
- νερό
- απορρυπαντικό
- κουταλάκι
- ξίδι
- κιμωλία
- λάδι


Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα με τα διάφορα καθαριστικά που περιέχουν οξέα ή βάσεις. Αν αυτό είναι δυνατό, φέρνουμε στην τάξη και δείχνουμε στους μαθητές ένα μπουκάλι υγρό σαπούνι για τα πιάτα, ένα καθαριστικό τουαλέτας, ένα καθαριστικό για το φούρνο και ένα καθαριστικό για ατμοσίδηρο. Προτρέπουμε τους μαθητές να διαβάσουν την περιγραφή των προϊόντων αυτών και στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα προκαλώντας τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες χωρίς να σχολιάσουμε σημειώνουμε στον πίνακα.

Πειραματική αντιμετώπιση


Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι τα οξέα διαβρώνουν (διαλύουν) τα άλατα. Οι μαθητές γνωρίζουν ότι το ξίδι είναι όξινο, ενώ το διάλυμα που περιέχει απορρυπαντικό για τα ρούχα είναι βασικό. Γνωρίζουν επίσης ότι η κιμωλία είναι άλας. Ρίχνοντας μια κιμωλία σε ένα όξινο και σε ένα βασικό διάλυμα, διαπιστώνουν ότι στο όξινο διάλυμα η κιμωλία διαβρώνεται, ενώ στο βασικό δεν αλλοιώνεται.

Προτρέπουμε τους μαθητές να αφήσουν την κιμωλία για 2 - 3 λεπτά στα δύο ποτήρια και στη συνέχεια να την αφαιρέσουν και να παρατηρήσουν τη μεταβολή στην υφή και στο μέγεθος της κιμωλίας που τοποθέτησαν στο ξίδι.




ΦΕ3: ΤΑ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

Στην καθημερινή μας ζωή χρησιμοποιούμε συχνά ουσίες που περιέχουν οξέα ή βάσεις. Σε τι χρησιμοποιούν όμως τα οξέα και σε τι οι βάσεις;



Πείραμα



Γέμισε ένα ποτήρι μέχρι τη μισή περίπου με νερό, πρόσθεσε λίγο απορρυπαντικό και ανακάτεψε καλά με το κουτάλι. Γέμισε ένα άλλο ποτήρι μέχρι τη μισή με ξίδι. Ρίξε και στα δύο ποτήρια από ένα κομματάκι κιμωλία. Τι παρατηρείς;

Όργανα - Υλικά


ποτήρια
νερό
απορρυπαντικό
κουταλάκι
ξίδι
κιμωλία

Παρατήρηση

Παρατηρώ ότι στο ποτήρι με το ξίδι σχηματίζονται φυσαλίδες. Η επιφάνεια της κιμωλίας γίνεται τραχιά και σιγά-σιγά «λιώνει». Στο ποτήρι με το απορρυπαντικό δεν παρατηρώ τίποτα, δε βλέπω καμιά αλλαγή στην κιμωλία.

Πείραμα

Όργανο - Υλικό
ποτήρια
νερό
απορρυπαντικό
κουταλάκι
ξίδι
λάδι



Γέμισε ένα ποτήρι μέχρι τη μέση περίπου με νερό, πρόσθεσε λίγο απορρυπαντικό και ανακάτεψε καλά με το κουταλάκι. Γέμισε ένα άλλο ποτήρι μέχρι τη μέση με ξίδι. Ρίξε και στα δύο ποτήρια μερικές σταγόνες λάδι και ανακάτεψε με το κουταλάκι. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση
Στο ποτήρι που περιέχει νερό με απορρυπαντικό το λάδι διαλύεται, ενώ στο ποτήρι με το ξίδι μένει στην επιφάνεια αδιάλυτο.

Συμπέρασμα
Τα οξέα διαλύουν τα άλατα, ενώ οι βάσεις διαλύουν τα λίπη.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα σημειώνοντας τη χρησιμότητα των οξέων και των βάσεων.

Σελ. 167

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι οι βάσεις διαλύουν τα λίπη. Οι μαθητές γνωρίζουν ότι το διάλυμα απορρυπαντικού είναι βασικό, ενώ το ξίδι είναι όξινο. Ρίχνοντας μερικές σταγόνες λάδι σε ένα βασικό και σε ένα όξινο διάλυμα, διαπιστώνουν ότι στο βασικό διάλυμα το λάδι διαλύεται, ενώ στο όξινο το λάδι δε διαλύεται και παραμένει στην επιφάνεια. Προτρέψουμε τους μαθητές, αφού ρίξουν το λάδι στα δύο ποτήρια, να ανακατέψουν καλά με το κουταλάκι για 2-3 λεπτά και στη συνέχεια να παρατηρήσουν προσεχτικά το μίγμα στα δύο ποτήρια.

Εξαγωγή συμπεράσματος

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

Οι μαθητές στο πρώτο πείραμα διαπίστωσαν ότι η κιμωλία διαβρώνεται (διαλύεται) στο ξίδι. Γενικεύοντας καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τα οξέα διαβρώνουν (διαλύουν) τα άλατα. Η χρήση του όρου «διαλύουν» δεν είναι απόλυτα σωστή, καθώς όμως ο όρος «διαβρώνουν» είναι δυσνόητος για μαθητές αυτής της ηλικίας, καλό είναι να αποδεχτούμε τη χρήση του όρου «διαλύουν».

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη σχετικά με τη χρήση οξέων και βάσεων στην καθημερινή ζωή. Μέσα από τη συζήτηση βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν πόσο η ουσία που χρησιμοποιείται περιέχει οξύ και πόσο βάση. Με κατάλληλες ερωτήσεις συντονίζουμε τη συζήτηση:

- Όταν η καφετιέρα πιάσει άλατα, με ποια ουσία την καθαρίζουμε;
- Πώς διαλύονται τα άλατα στη λεκάνη της τουαλέτας;
- Πώς διαλύονται τα λίπη στα χρησιμοποιημένα πιτάκια;
- Το σαπούνι για τα ρούχα αφαιρεί και λεκέδες από λίπη. Τι περιέχει: οξύ ή βάση;


Προκαλούμε επίσης συζήτηση στην τάξη σχετικά με την απρόσεχτη χρήση καθαριστικών και απορρυπαντικών. Φέρνουμε στην τάξη διάφορα τέτοια προϊόντα και ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν τις οδηγίες προφύλαξης. Η ανάγνωση των οδηγιών δίνει εναύσματα για συζήτηση στην τάξη. Αντίστοιχα εναύσματα μπορούν να δώσουν και τα σχετικά κείμενα στο βιβλίο αναφοράς. Ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν το ειδικό καπάκι της συσκευασίας πολλών καθαριστικών. Ιδιαίτερα σχολιάζουμε την οδηγία πολλών καθαριστικών ότι δεν πρέπει να αναμειγνύονται με άλλα. Αν αναμειχθούν καθαριστικά που περιέχουν οξύ με άλλα που περιέχουν βάση ή αντίστροφα, προκαλείται αντίδραση εξουδετέρωσης κατά την οποία δημιουργούνται επικίνδυνοι ατμοί. Οι μαθητές έχουν μελετήσει την εξουδετέρωση και μπορούν συνεπώς να συμμετέχουν στη σχετική συζήτηση.


Εμπέδωση - Γενίκευση

Στην εργασία αυτή οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν εάν το καθαριστικό φούρνου περιέχει βάση ή οξύ. Λαμβάνοντας υπόψη τους το είδος των ρύπων που συγκεντρώνονται στα τοιχώματα των φούρνων, που είναι κυρίως λίπη, οι μαθητές θα καταλήξουν στην απάντηση ότι το καθαριστικό φούρνου πρέπει να περιέχει βάση, για να «διαλύει» αυτά τα λίπη.

Οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν το είδος της ουσίας που περιέχεται στο καθαριστικό με το οποίο αποφράσσονται οι αποχετεύσεις, με βάση την πληροφορία ότι αυτό διαλύει τα λίπη που φράσσουν τους σωλήνες.


Οι μαθητές γνωρίζουν ότι το μάρμαρο είναι άλας, ενώ το ξίδι οξύ. Γνωρίζουν επίσης ότι τα οξέα διαβρώνουν τα άλατα. Στην εργασία αυτή καλούνται να συσχετίσουν τα παραπάνω, για να εξηγήσουν γιατί πρέπει να προσέχουμε να μη στάξει ξίδι στα μάρμαρα του σπιτιού.




ΕΡΦΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ


1. Στην εικόνα βλέπεις ένα καθαριστικό φούρνου. Μπορείς από τη χρησιμότητά του να καταλάβεις αν περιέχει οξύ ή βάση;

Το καθαριστικό φούρνου περιέχει βάση, για να διαλύει τα λίπη.




2. Η αποχέτευση του νεροχύτη βουλώνει μερικές φορές από τα λίπη. Τι περιέχει το καθαριστικό με το οποίο εμβουλώνουμε τις αποχετεύσεις, οξύ ή βάση;

Για να μπορεί το καθαριστικό να διαλύει τα λίπη, πρέπει να περιέχει βάση.



3. Γιατί πρέπει να προσέχουμε να μη στάξει ξίδι στα μάρμαρα του σπιτιού;

Πρέπει να προσέχουμε, γιατί το ξίδι περιέχει οξύ, το οποίο καταστρέφει το μάρμαρο, που είναι άλας.





ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ

3 διδακτικές ώρες

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Προστασία από τα μικρόβια (1 διδακτική ώρα)
2. Πρόληψη και αντιμετώπιση ασθενειών (2 διδακτικές ώρες)

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

- μικρόβια
- ορός
- λοίμωξη
- αντισώματα
- αντιβιοτικό
- μόλυνση
- εμβόλιο
- προστασία

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Να κατανοήσουν οι μαθητές τους τρόπους μετάδοσης των μικροβίων αλλά και τους τρόπους προστασίας από αυτά.

ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να αναφέρουν οι μαθητές τους τρόπους με τους οποίους εισέρχονται συνήθως τα μικρόβια στο σώμα μας.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τους τρόπους μετάδοσης των μικροβίων.
- Να περιγράφουν οι μαθητές τους τρόπους προφύλαξης από τη μετάδοση μικροβίων.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τη χρησιμότητα των εμβολίων των ορών και των αντιβιοτικών.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι κάθε αντιβιοτικό είναι κατάλληλο για ορισμένες μόνο ασθένειες.

ΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

- Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, ή όπως τους ονομάζουμε αλλιώς μικρόβια, μεταδίδονται στον άνθρωπο με τον αέρα, με την τροφή και το νερό, με μολυσμένα τρόφιμα, καθώς και με την επαφή με μολυσμένα άτομα ή ζώα ή με αντικείμενα που έχουν χρησιμοποιηθεί από αυτά.
- Η είσοδος των μικροοργανισμών γίνεται κυρίως από το στόμα, τη μύτη ή από ανοιχτά τραύματα.
- Η είσοδος ενός παθογόνου μικροοργανισμού στο σώμα μας ονομάζεται μόλυνση, ενώ η εγκατάστασή του σε κάποιο ιστό και ο πολλαπλασιασμός του λοίμωξη.

- Για την πρόληψη των μεταδοτικών ασθενειών είναι απαραίτητη η τήρηση κανόνων προσωπικής και δημόσιας υγιεινής.
- Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες μικροοργανισμών. Οι κυριότερες από αυτές είναι τα βακτήρια, οι μύκητες, τα πρωτόζωα και οι ιοί.
- Η βασικότερη πρόληψη των μικροβιακών λοιμώξεων γίνεται με τον εμβολιασμό. Τα εμβόλια περιέχουν νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς που ενεργοποιούν το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού, εξασφαλίζοντας ανοσία σε μελλοντική προσβολή του οργανισμού από το ίδιο μικρόβιο.
- Η αντιμετώπιση των λοιμώξεων γίνεται με ορούς, όταν δεν έχει παρέλθει μεγάλο χρονικό διάστημα από τη μόλυνση.
- Οι οροί είναι σκευάσματα που περιέχουν έτοιμα αντισώματα.
- Τα εμβόλια που χρησιμοποιούνται για την πρόληψη των λοιμώξεων και οι οροί που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπισή τους ενισχύουν την άμυνα του οργανισμού επιταχύνοντας την ανάπτυξη αντισωμάτων.
- Για την αντιμετώπιση των λοιμώξεων από μικροοργανισμούς χρησιμοποιούνται και τα αντιβιοτικά. Τα αντιβιοτικά λειτουργούν με χημικές διαδικασίες που εμποδίζουν την ανάπτυξη βακτηρίων μυκήτων και πρωτόζωων. Τα αντιβιοτικά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση των λοιμώξεων από ιούς.
- Κάθε αντιβιοτικό έχει εξειδικευμένη δράση, δηλαδή συνιστάται στην αντιμετώπιση συγκεκριμένων κάθε φορά λοιμώξεων.
- Η άσκοπη χρήση αντιβιοτικών έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται η ανθεκτικότητα των βακτηρίων. Η κατάχρηση αντιβιοτικών έχει ως αποτέλεσμα αυτά να γίνονται ολοένα και λιγότερο αποτελεσματικά.

ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ - ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- Πολλοί μαθητές θεωρούν εσφαλμένα ότι η επιστήμη σήμερα έχει αναπτύξει κατάλληλα φάρμακα για τη θεραπεία κάθε ασθένειας.
- Ορισμένοι μαθητές θεωρούν ότι τα μικρόβια και οι παθογόνοι μικροοργανισμοί υπάρχουν μόνο σε βρώμικα ή μολυσμένα μέρη. Αδυνατούν να κατανοήσουν ότι μικρόβια υπάρχουν παντού, ακόμη και στο σώμα ενός υγιούς ανθρώπου. Ωστόσο η ύπαρξη αντισωμάτων δεν επιτρέπει στα μικρόβια αυτά να πολλαπλασιαστούν δημιουργώντας πρόβλημα.
- Πολλοί μαθητές θεωρούν λαθεμένα ότι το πλύσιμο των χεριών είναι απαραίτητο μόνο όταν είναι εμφανώς βρώμικα.
- Πολλοί μαθητές θεωρούν ότι τα αντιβιοτικά είναι κατάλληλα για την αντιμετώπιση όλων των μικροβίων αγνοώντας ότι οι ιώσεις δεν αντιμετωπίζονται με αντιβιοτικά. Οι περισσότεροι μαθητές δεν γνωρίζουν ότι τα αντιβιοτικά έχουν εξειδικευμένη δράση και θεωρούν ότι οποιοδήποτε αντιβιοτικό και αν λάβουν, για να καταπολεμήσουν μια λοίμωξη, αυτό θα είναι αποτελεσματικό.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

- δεν απαιτούνται



ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Οι μικροοργανισμοί ή όπως τους ονομάζουμε αλλιώς μικρόβια ονομάζονται **παθογόνοι**, όταν προκαλούν ασθένειες.

Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες μικροοργανισμών. Οι κυριότερες είναι τα βακτήρια, οι μύκητες, τα πρωτόζωα και οι ιοί. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μεταδίδονται στον άνθρωπο:

- Με τα μολυσμένα τρόφιμα ή με το νερό, κυρίως το πόσιμο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ασθένειας που μεταδίδεται με τον τρόπο αυτό είναι ο τύφος, που προκαλείται από το βακτήριο σαλμονέλα.
- Με την επαφή με μολυσμένα άτομα, (σεξουαλική επαφή, μολυσμένο αίμα κ.τ.λ.). Με τον τρόπο αυτό μεταδίδονται ασθένειες, όπως το AIDS και η ηπατίτιδα Β.
- Με την επαφή με μολυσμένα αντικείμενα (κέρματα, πετσέτες, τηλεφωνικές συσκευές κ.τ.λ.). Με τον τρόπο αυτό μεταδίδονται ασθένειες, όπως η ιλαρά, η ευλογιά και η ηπατίτιδα.
- Με σταγονίδια που εκτοξεύονται στον αέρα κατά το βήχα, την ομιλία και το φτέρνισμα. Με τον τρόπο αυτό μεταδίδονται ασθένειες, όπως ο κοκίτης, η πνευμονία και η γρίπη.
- Με την επαφή με μολυσμένα ζώα, όπως οι μύγες και τα κουνούπια. Με τον τρόπο αυτό μεταδίδονται ασθένειες, όπως η χολέρα, η δυσεντερία και ελονοσία.

Η είσοδος των μικροοργανισμών στο σώμα γίνεται από το δέρμα και τους βλεννογόνους κυρίως του ματιού, της μύτης, του στόματος, του στομαχιού, της ουρήθρας και των γεννητικών οργάνων.

Η είσοδος ενός παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό του ανθρώπου λέγεται **μόλυνση**. Αν μετά την είσοδό τους οι μικροοργανισμοί καταφέρουν να εγκατασταθούν στον κατάλληλο ιστό, τότε πολλαπλασιάζονται, συχνά με πολύ γρήγορο ρυθμό, οπότε εκδηλώνονται τα συμπτώματα της ασθένειας. Τέτοιες ασθένειες που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς ονομάζονται **λοιμώδεις**. Μια λοιμώδης ασθένεια μπορεί να εξελιχτεί σε **επιδημία**, αν μεταδοθεί σε μεγάλο αριθμό ατόμων μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Για την αποφυγή της μετάδοσης ασθενειών είναι απαραίτητη η εφαρμογή κανόνων **προσωπικής υγιεινής** όπως το πλύσιμο του δέρματος, των χεριών και των μαλλιών, η χρήση ατομικών πετσέτων και η χρήση προφυλακτικού κατά τη σεξουαλική επαφή και η τήρηση **δημόσιας υγιεινής**, όπως τα προγράμματα εμβολιασμών, η χλωρίωση του νερού, η παστερίωση τροφίμων και ο έλεγχος των εργαζομένων και των συνθηκών που επικρατούν σε εστιατόρια και καταστήματα τροφίμων.

Όταν ένα **μικρόβιο** εισβάλλει για πρώτη φορά στον οργανισμό, το ανοσοποιητικό σύστημα το αναγνωρίζει και παράγει μετά από μερικές ημέρες ειδικές χημικές ουσίες, τα **αντισώματα**, για να το καταπολεμήσει. Ταυτόχρονα παράγει και ειδικά κύτταρα «μνήμης», που «θυμούνται» το συγκεκριμένο μικροοργανισμό και αντιδρούν πολύ πιο γρήγορα, όταν αυτός ξαναεμφανιστεί. Στη λειτουργία αυτή του οργανισμού στηρίζεται η δράση των **εμβολίων**, που έχουν συμβάλει σημαντικά στην αντιμετώπιση σοβαρών ασθενειών. Με τον εμβολιασμό εισάγουμε στον οργανισμό νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς, που έχουν χάσει την παθογένειά τους, αναγκάζουν όμως τον οργανισμό να παραγάγει αντισώματα και ειδικά κύτταρα «μνήμης». Τα κύτταρα «μνήμης» θυμούνται το συγκεκριμένο μικροοργανισμό και αντιδρούν πολύ πιο γρήγορα, όταν αυτός ξαναεμφανιστεί, εξασφαλίζοντας με τον τρόπο αυτό ανοσία, αφού ο οργανισμός αντιδρά στη μόλυνση πολύ πιο γρήγορα και αποτελεσματικά.

Αν ο οργανισμός έχει ήδη προσβληθεί από κάποιον μικροοργανισμό, η χρησιμοποίηση εμβολίου εκ των υστέρων είναι χωρίς αποτέλεσμα, καθώς η παραγωγή αντισωμάτων απαιτεί κάποιες ημέρες. Στην περίπτωση αυτή χορηγείται στον οργανισμό **ορός** που περιέχει έτοιμα αντισώματα, τα οποία έχουν παραχθεί σε κάποιο άλλο άτομο ή ζώο. Τα εμβόλια και οι οροί, λοιπόν, είναι ουσίες που ενισχύουν τη φυσική άμυνα του οργανισμού επιταχύνοντας την ανάπτυξη αντισωμάτων.

Ένα αποτελεσματικό όπλο στην αντιμετώπιση των μικροβίων, αποτελούν τα **αντιβιοτικά**, τα οποία όμως αντιμετωπίζουν μόνο εκείνες τις λοιμώξεις που οφείλονται σε βακτήρια, πρωτόζωα και μύκητες. Τα αντιβιοτικά είναι χημικές ουσίες που λειτουργούν παρεμποδίζοντας κάποια ειδική βιοχημική

αντίδραση των μικροοργανισμών δυσχεραίνοντας την ανάπτυξή τους, λειτουργούν δηλαδή με τελείως διαφορετικό τρόπο, απ' ότι τα εμβόλια και οι οροί. Το πρώτο αντιβιοτικό που ανακαλύφθηκε είναι η **πενικιλίνη**. Η αλόγιστη χρήση των αντιβιοτικών καθιστά τα βακτήρια ανθεκτικά στα αντιβιοτικά. Για το λόγο αυτό τα αντιβιοτικά πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο όταν υπάρχει πραγματική ανάγκη. Διαφορετικά θα μειώνεται

συνεχώς η αποτελεσματικότητά τους ενώ θα αυξάνεται η ανάγκη ανακάλυψης ολοένα και νέων αντιβιοτικών. Δεν υπάρχουν αντιβιοτικά αποτελεσματικά απέναντι σε ιούς, αφού οι ιοί δεν έχουν δικό τους μεταβολισμό, αλλά χρησιμοποιούν τους μηχανισμούς του κυττάρου στο οποίο παρασιτούν. Επομένως σε περιπτώσεις ιογενών λοιμώξεων δεν πρέπει να γίνεται χορήγηση αντιβιοτικών.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΜΙΚΡΟΒΙΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

μικρόβια, μόλυνση, λοίμωξη, προστασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές τους τρόπους με τους οποίους εισέρχονται συνήθως τα μικρόβια στο σώμα μας.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τους τρόπους μετάδοσης των μικροβίων.
- Να περιγράψουν οι μαθητές τους τρόπους προφύλαξης από τη μετάδοση μικροβίων.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

δεν απαιτούνται



ΦΕ1: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΜΙΚΡΟΒΙΑ




Στις εικόνες παρατηρείς τρόπους με τους οποίους μπορούμε να προστατευτούμε από τα μικρόβια. Γνωρίζεις άλλα μέτρα προστασίας από τα μικρόβια;

Τα **μικρόβια** είναι μικροσκοπικοί οργανισμοί, άραται με γυμνό μάτι. Αν «εισέλθουν» στο σώμα μας, μπορούν να αποδεδειχθούν βλαβερά για την υγεία μας. Πώς όμως «μπαίνουν» συνήθως τα μικρόβια στο σώμα μας;






Τα μικρόβια μπαίνουν στο σώμα μας από τη μύτη και το στόμα καθώς αναπνέουμε. Μικρόβια μπορούν επίσης να μουν από μια ανοικτή πληγή.

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες. Ρωτάμε τους μαθητές «Ποιους τρόπους προστασίας από τα μικρόβια παρατηρείτε στις εικόνες;» Στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα, προκαλώντας τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες σημειώνουμε στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Αναφέρουμε στους μαθητές ότι οι μικροοργανισμοί ή όπως τους ονομάζουμε αλλιώς μικρόβια είναι μικροσκοπικοί οργανισμοί, οι οποίοι, αν εισέλθουν στο σώμα και δεν τους καταπολεμήσει εγκαίρως και αποτελεσματικά ο οργανισμός μας, μπορούν να αποδειχθούν βλαβεροί για την υγεία μας.

Κατά την επεξεργασία αυτού του Φύλλου Εργασίας δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να μεταδοθεί στους μαθητές το αίσθημα του φόβου για τα μικρόβια. Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν ότι ο ανθρώπινος οργανισμός συμβιώνει με τα αβλαβή μικρόβια και αμύνεται αποτελεσματικά στα επικίνδυνα μικρόβια, χάρη στο ανοσοποιητικό του σύστημα, για εκατομμύρια χρόνια. Πρέπει όμως οι μαθητές να κατανοήσουν ότι η καθημερινή τήρηση των κανόνων προσωπικής και δημόσιας υγιεινής συμβάλλει αποτελεσματικά στην προστασία μας από τα μικρόβια.

Αντιμετώπιση

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και να περιγράψουν τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να εισέλθουν τα μικρόβια στο σώμα μας.


Αναφέρουμε στους μαθητές ότι τα μικρόβια που τελικά εισέρχονται στο σώμα μας δίνουν μια συνεχή μάχη με το ανοσοποιητικό μας σύστημα. Η μάχη αυτή είναι αδιάκοπη, αφού η είσοδος των μικροβίων στο σώμα μας είναι αναπόφευκτη.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και να σημειώσουν στον πίνακα που ακολουθεί τους τρόπους με τους οποίους μεταδίδονται τα μικρόβια αλλά και τους αντίστοιχους τρόπους προφύλαξης για κάθε περίπτωση. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση:

- Γιατί πλένει τα χέρια του το παιδί;
- Τι πρέπει να κάνει το αγόρι με το χρησιμοποιημένο χαρτομάντιλο;
- Για ποιο λόγο πρέπει να χρησιμοποιεί ο καθένας μας μόνο τη δική του οδοντόβουρτσα;
- Τι θα έπρεπε να κάνει το αγόρι, όταν βήχει;
- Για ποιο λόγο μπορεί να φορά μάσκα η γυναίκα;
- Γιατί πρέπει να καθαρίζουμε και να καλύπτουμε ένα τραύμα;
- Τι θα έπρεπε να κάνει η γυναίκα, όταν φτερνίζεται;
- Για ποιο λόγο πρέπει να σηκώσει η μαμά το παιδί της γρήγορα από κάτω;

Είναι σημαντικό να κατανοήσουν οι μαθητές μέσα από τη συζήτηση ότι το τακτικό και σχολαστικό πλύσιμο των χεριών είναι το σημαντικότερο από τα απλά και καθημερινά μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνουμε για τη διατήρηση της καλής κατάστασης της υγείας μας.

Αν «μικροβία» στο σώμα μας, μπορεί να προκαλέσουν διάφορες ασθένειες. Τα μικρόβια μεταδίδονται από άνθρωπο σε άνθρωπο, οπότε οι ασθένειες εξαπλώνονται. Παρατήρησε τις εικόνες και συζήτησε με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριές σου για τους τρόπους με τους οποίους μεταδίδονται τα μικρόβια. Συζήτησε επίσης για τα μέτρα προφύλαξης από τη μετάδοση των μικροβίων.



| ΕΙΚΟΝΑ | ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ | ΜΕΤΡΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ |
|--------|-----------------------------------|--|
| 1 | Από τα χέρια, με επαφή | Πλύσιμο των χεριών |
| 2 | Από χρησιμοποιημένο χαρτομάντιλο | Αποφυγή επαφής |
| 3 | Από το στόμα | Ο καθένας χρησιμοποιεί τη δική του οδοντόβουρτσα |
| 4 | Με το βήχα | Δεν πλησιάζουμε πολύ όσους βήχουν |
| 5 | Από το στόμα και τη μύτη | Οι γιατροί φορούν γάντια και μάσκα |
| 6 | Από ανοικτή πληγή | Καθαρισμός και κάλυψη της πληγής |
| 7 | Με τα σταγονίδια του φτερνίσματος | Βάζουμε το χέρι μας μπροστά |
| 8 | Από το στόμα | Τρώμε και πίνουμε μόνο καθαρά φαγητά και ποτά |

Σελ. 171

Εξαγωγή Συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη βοηθώντας τους μαθητές να συνοψίσουν τους κυριότερους τρόπους προστασίας από τα μικρόβια. Είναι σημαντικό να κατανοήσουν οι μαθητές ότι δεν αρκεί να προστατεύουν τον εαυτό τους από τα μικρόβια. Πρέπει να προστατεύουν και τους άλλους ανθρώπους από τα δικά τους μικρόβια. Για το λόγο αυτό πρέπει να πετούν στο καλάθι των ακρήστων τα χρησιμοποιημένα χαρτομάντιλα, όταν είναι κρυμμένοι και να βάζουν το χέρι μπροστά από το στόμα, όταν βήχουν ή φτερνίζονται. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση:

- Τι μπορούμε να κάνουμε καθημερινά, ώστε να προστατευτούμε από τη μετάδοση μικροβίων;
- Ποια είναι η σημαντικότερη καθημερινή συνήθεια που μας προστατεύει από τα μικρόβια;
- Τι μπορούμε να κάνουμε καθημερινά, ώστε να προστατεύσουμε τους άλλους ανθρώπους από τα δικά μας μικρόβια;
- Τι πρέπει να κάνουν οι άλλοι άνθρωποι, για να προστατευτούν από τα δικά μας μικρόβια;

Εμπέδωση - Γενίκευση

Η πρώτη εργασία αποτελεί επανάληψη του εισαγωγικού ερωτήματος, πρέπει συνεπώς να συζητηθεί στο σχολείο μετά την ολοκλήρωση του σχολιασμού των υποθέσεων των μαθητών στο τέλος της διδακτικής ώρας.

Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν στο σκίτσο τις αιτίες ανάπτυξης μικροβίων σε ένα «εργαστήριο» ζαχαροπλαστικής, όπου δεν τηρούνται βασικοί κανόνες υγιεινής.


Συμπέρασμα

Για την καθημερινή προστασία μας από τα μικρόβια πρέπει να πλένουμε πολύ καλά τα χέρια μας, να φροντίζουμε ό,τι τρώμε ή πίνουμε να είναι καθαρό και να μην πλησιάζουμε ανθρώπους που βήχουν ή φτερνίζονται.


Συμπληρώστε το συμπέρασμα αναφέροντας τρόπους προστασίας από τα μικρόβια.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΗΤΙ

1. Τι πρέπει να κάνει το παιδί, για να αποφύγει την «επίοδο» μικροβίων στο σώμα του;
Πρέπει να καθαρίσει και να καλύψει την πληγή.



2. Παρατήρησε την εικόνα. Μικροβία να αναπτυχθούν τρεις αιτίες ανεπιθύτων μικροβίων στο ζαχαροπλαστικό:
Τα σταγονίδια του βήχα, τα ποτιέκια, οι μύγες, οι ακαθαρσίες, η βρώμικη τουαλέτα, τα σκουπίδια, τα χαλασμένα τρόφιμα είναι μερικές από τις αιτίες ανάπτυξης μικροβίων στο ζαχαροπλαστικό.



Σελ. 172

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

λοιμώξη, αντιβιοτικό, εμβόλιο, αντισώματα, ορός


ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές τη χρησιμότητα των αντιβιοτικών.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τη χρησιμότητα των εμβολίων.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι κάθε αντιβιοτικό είναι κατάλληλο για ορισμένες μόνο ασθένειες.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα
δεν απαιτούνται

ΦΕ2: ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ



Η υπερκατανάλωση φαρμάκων είναι ένα σοβαρό πρόβλημα. Σε κάποιες περιπτώσεις, όμως, τα φάρμακα μπορούν να μας προστατεύσουν από διάφορα μικρόβια και να μας βοηθήσουν να αντιμετωπίσουμε τις ασθένειες που αυτά προκαλούν. Γνωρίζεις κάποιες λοιμώξεις που προλαμβάνονται ή αντιμετωπίζονται με φάρμακα;

Στο προηγούμενο φύλλο εργασίας μελέτησε τρόπους με τους οποίους προσταδούμε να αποτρέψουμε την «είσοδο» μικροβίων στον οργανισμό μας. Τι συμβαίνει όμως, αν, παρόλα τα μέτρα που παίρνουμε, κάποια μικρόβια «εισέλθουν» στον ανθρώπινο οργανισμό; Παρατήρησε τις εικόνες και ανέλυσε με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριά σου για τους τρόπους αντιμετώπισης των λοιμώξεων.

Ενδείξεις
Το PNEUMONOL ενδείκνυται για τη θεραπεία των ακόλουθων λοιμώξεων που προκαλούνται από μικροοργανισμούς:
- Λοιμώξεις του αναπνευστικού και κατώτερου αναπνευστικού
- Λοιμώξεις γυναικείου
- Λοιμώξεις θώρακος

ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ
Ο γιατρός θα αποφασίσει πόσα δισκία θα πάρεις.
Η δόση της θεραπείας θα αποφασιστεί από το γιατρό.

ΑΝΤΙ-BIT 100mg
Αντιβιοτικό ευρείας δράσης.

ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ
Για ενήλικες: 2 κάψουλες τρεις φορές την ημέρα πριν φαγητό.
Για παιδιά: 1 κάψουλα την ημέρα πριν φαγητό.

Σελ. 173

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες. Στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα, προκαλώντας τη διατύπωση υποθέσεων.

Οι περισσότεροι μαθητές διατυπώνουν υποθέσεις, αναφέροντας διάφορα φάρμακα που τυχόν έχουν χρησιμοποιήσει. Είναι πιθανό τα περισσότερα από αυτά να μη σχετίζονται με την καταπολέμηση μιας λοίμωξης, αλλά να πρόκειται για φάρμακα διάφορων χρήσεων. Σημειώνουμε τις απαντήσεις στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Αντιμετώπιση

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες με τα φάρμακα και να διαβάσουν την αντίστοιχη περιγραφή της χρησιμότητας του καθενός από το φυλλάδιο των οδηγιών.

Ρωτάμε τους μαθητές τι κοινό έχουν τα δύο φάρμακα στις εικόνες. Οι μαθητές αναφέρουν ότι πρόκειται για δύο αντιβιοτικά. Θυμίζουμε στους μαθητές ότι αρκετά μικρόβια τελικά εισέρχονται στο σώμα μας, όσα μέτρα προστασίας και αν λάβουμε. Εξηγούμε ότι η είσοδος ενός παθογόνου μικροοργανισμού στον οργανισμό του ανθρώπου ονομάζεται μόλυνση. Αναφέρουμε επίσης ότι αν μετά την είσοδό του ο μικροοργανισμός καταφέρει να εγκατασταθεί στον κατάλληλο ιστό, τότε πολλαπλασιάζεται, συχνά με πολύ γρήγορο ρυθμό, οπότε εκδηλώνονται τα συμπτώματα της ασθένειας. Αναφέρουμε στους μαθητές ότι τέτοιες ασθένειες που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς ονομάζονται λοιμώξεις. Μέσα από τη συζήτηση που προκαλούμε βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι στην αντιμετώπιση των βακτηριακών λοιμώξεων συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό τα αντιβιοτικά. Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι η άσκοπη και συχνή χρήση αντιβιοτικών έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της αποτελεσματικότητάς τους.

Ρωτάμε τους μαθητές τι καινού έχουν τα δύο φάρμακα στις εικόνες. Οι μαθητές αναφέρουν ότι πρόκειται για δύο εμβόλια. Εξηγούμε ότι, όταν ένα μικρόβιο εισβάλλει για πρώτη φορά στον οργανισμό, το ανοσοποιητικό σύστημα το αναγνωρίζει και παράγει (μετά από μερικές ημέρες) αντισώματα, για να το καταπολεμήσει. Ταυτόχρονα παράγει και ειδικά κύτταρα «μνήμης», που «θυμούνται» το συγκεκριμένο μικροοργανισμό και αντιδρούν πολύ πιο γρήγορα, όταν αυτός ξαναεμφανιστεί.

Στην ικανότητα αυτή του οργανισμού στηρίζεται η δράση των εμβολίων. Με τον εμβολιασμό εισάγουμε στον οργανισμό νεκρούς ή εξασθενημένους μικροοργανισμούς, που αναγκάζουν τον οργανισμό να παράγει αντισώματα και ειδικά κύτταρα «μνήμης». Τα κύτταρα «μνήμης» θυμούνται τον συγκεκριμένο μικροοργανισμό και αντιδρούν πολύ πιο γρήγορα, όταν αυτός ξαναεμφανιστεί.

Για να βοηθήσουμε τους μαθητές να διακρίνουν τη διαφορετική χρήση και δράση των αντιβιοτικών και των εμβολίων, προκαλούμε συζήτηση στην τάξη διατυπώνοντας την ερώτηση:
- Είναι αποτελεσματικό να εμβολιάσουμε έναν ασθενή που έχει ήδη εκδηλώσει μία λοίμωξη με το εμβόλιο που καταπολεμά τη συγκεκριμένη λοίμωξη;

Μέσα από τη συζήτηση βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι μετά τον εμβολιασμό πρέπει να περάσουν αρκετές ημέρες, ώστε να παραχθούν τα αντισώματα. Άρα, όταν έχει ήδη εκδηλωθεί μια λοίμωξη, δεν έχει νόημα η χορήγηση του εμβολίου. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να χορηγηθεί αντιβιοτικό που δρα με χημικές διαδικασίες ή να εισαχθούν στον οργανισμό του ασθενούς με ορό «έτοιμα» αντισώματα που παράχθηκαν σε έναν άλλο οργανισμό, ώστε να ενισχυθεί η φυσική άμυνα του οργανισμού.

Στη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές καλούνται να αντιστοιχίσουν τα μικρόβια της πάνω σειράς με τα αντισώματα της κάτω σειράς που τους ταιριάζουν. Το σχήμα κάθε αντισώματος ταιριάζει σε ένα μόνο συγκεκριμένο μικρόβιο και αυτό εξηγεί την εξειδίκευση στη δράση των αντισωμάτων. Προκαλούμε συζήτηση μέσα από την οποία βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι κάθε εμβόλιο είναι κατάλληλο για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων λοιμώξεων.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές διατυπώνουν το συμπέρασμα αναφέροντας τη χρησιμότητα των αντιβιοτικών και εμβολίων.

Εμπέδωση - Γενίκευση

Επαναληπτική εργασία με τη μορφή ακροστιχίδας.

Η εργασία αυτή αναφέρεται στην πολύ επικίνδυνη πρακτική της λήψης φαρμάκων χωρίς ιατρική συνταγή. Πρέπει να κατανοήσουν οι μαθητές μετά από σχετική συζήτηση που προκαλούμε στην τάξη ότι η αυθαίρετη και ανεξέλεγκτη λήψη φαρμάκων είναι πολύ επικίνδυνη για την υγεία.

Επαναληπτική εργασία στην οποία οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν τη χρησιμότητα των εμβολίων.

INFLUENZA
INFLUENZA των 10mcg
Εμβόλιο κατά της Γρίπης

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ
Το εμβόλιο εισάγεται για την εφάπαξ υποδόμηση κατά του αιώ της γρίπης.

ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ
Ο ασθενής 4 ετών και άνω θα λάβει τη συνιστώμενη δόση του εμβολίου εφάπαξ.
Στα παιδιά αναπτύσσεται στέγη στασιακή 1 ετήσι.

AMVERIX 10mcg/0.5ml
Εμβόλιο γρίπης Β

Καθή δόση 0,5ml του εμβολίου περιέχει 10 mcg αντιγόνου γρίπης Β.
Το AMVERIX χρησιμοποιείται για την ανοσοποίηση κατά του αιώ της Λοιμώδους γρίπης Β.

Δοσολογία
Ανατίετα μετ' αρα 3 ενέσεις για την επίτευξη άριστης προστασίας.

Τα αντιβιοτικά συμβάλλουν στην καταπολέμηση των μικροβίων και την αντιμετώπιση των λοιμώξεων.
Τα εμβόλια συμβάλλουν στην πρόληψη των ασθενειών.

Παρατηρήστε την παρακάτω εικόνα. Στην επάνω σειρά παρατηρούνται διάφορα είδη μικροβίων, ενώ στην κάτω τα αντισώματα που βοηθούν στην αντιμετώπιση καθόλου από αυτά τα μικρόβια. Μπορείτε να αντιστοιχίσετε κάθε μικρόβιο με το αντίστοιχο αντισώμα του:

Σελ. 174

Συμπέρασμα
Τα εμβόλια συμβάλλουν στην πρόληψη των ασθενειών, ενώ τα αντιβιοτικά χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση των λοιμώξεων.

Συμπληρώστε το συμπέρασμα αναφέροντας τη χρησιμότητα των αντιβιοτικών και των εμβολίων:

ΕΡΦΑΞΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΗΤΙ

- Μπορείτε να σημειώσετε τις ονομασίες των ασθενειών και να συμπληρώσετε την ακροστιχίδα. Ποια λέξη εμφανίζεται στην κάτωτη στήλη;
 - 1. Το όνομα αυτής της ασθένειας θα μπορούσε να είναι και «η κίκαου».
 - 2. Το πιο χαρακτηριστικό της σύμπτωμα είναι τα εξάνθηματα που προκαλούν έντονη φαγούρα.
 - 3. Μεταδοτική ασθένεια που τις πρώτες μέρες εκδηλώνεται με συμπτώματα που θυμίζουν κρυολόγημα.
 - 4. Η ασθένεια αυτή προκαλεί επίμονο βήχα.
- Μπορείτε να σχολιάσετε την ιδέα του αγοράκι;

Σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να παίρνουμε φάρμακα που μας προτείνει κάποιος φίλος ή συγγενής μας. Μόνο ο γιατρός είναι αρμόδιος να μας υποδείξει τα σωστά φάρμακα.

«Ολο όσο θέλω τη επιθυμία σου εχει πάρα κι ένα και θα γίνει παρλαί»
- Όλα τα παιδιά πρέπει να κάνουν εμβόλια. Μπορείτε να εξηγήσετε το λόγο;

Ο έγκαιρος εμβολιασμός εφοδιάζει τον οργανισμό με τα κατάλληλα αντισώματα που μας προστατεύουν από τις αντίστοιχες ασθένειες.

Σελ. 175



ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ

3 διδακτικές ώρες

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Η αρχή της ζωής (1 διδακτική ώρα)
2. Ανάπτυξη του εμβρύου (2 διδακτικές ώρες)

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

- αναπαραγωγή
- κόλπος
- ωοθήκες
- σάλπιγγες
- μήτρα
- εκφορητική οδός
- ουρήθρα
- όρχεις
- πέος
- ωάριο
- σπέρμα
- σπερματοζωάριο
- γονιμοποίηση
- έμβρυο
- κύηση
- ζυγωτό
- εμφύτευση

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Να κατανοήσουν οι μαθητές τη δομή και τη λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα και της γυναίκας.

ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να αναφέρουν οι μαθητές τα κυριότερα όργανα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα και της γυναίκας και να περιγράψουν το ρόλο τους στη διαδικασία της αναπαραγωγής.
- Να περιγράψουν οι μαθητές τη διαδικασία γονιμοποίησης του ωαρίου και την πορεία του προς τη μήτρα.
- Να περιγράψουν οι μαθητές τα βασικά στάδια της ανάπτυξης του εμβρύου κατά τη διάρκεια της κύησης.
- Να αναφέρουν οι μαθητές συνήθειες της εγκύου που επηρεάζουν την ανάπτυξη του εμβρύου.

ΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

- Το αναπαραγωγικό σύστημα αποτελείται από διαφορετικά όργανα στον άντρα και από διαφορετικά στη γυναίκα.
- Το αναπαραγωγικό σύστημα του άντρα αποτελείται από τους όρχεις, όπου παράγονται τα σπερματοζωάρια, την εκφορητική οδό

μέσω της οποίας οδηγούνται τα σπερματοζωάρια στην ουρήθρα και το πέος, μέσω του οποίου μεταφέρονται τα σπερματοζωάρια στον κόλπο της γυναίκας.

- Η παραγωγή σπερματοζωαρίων αρχίζει κατά την εφηβεία.
- Το σπέρμα, εκτός από σπερματοζωάρια, περιέχει και άλλα εκκρίματα, απαραίτητα για τη θρέψη των σπερματοζωαρίων.
- Το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας αποτελείται από τον κόλπο, όπου εισέρχεται το πέος, τις ωθήκες στις οποίες φυλάσσονται και ωριμάζουν τα ωάρια, τη μήτρα στα τοιχώματα της οποίας εμφυτεύεται το γονιμοποιημένο ωάριο και τις σάλπιγγες που συνδέουν τη μήτρα με τις ωθήκες.
- Από την εφηβική ηλικία και μετά και κάθε 28 ημέρες ωριμάζει ένα ωάριο εναλλάξ σε κάθε ωθήκη.
- Το ωάριο από την ωθήκη, διαμέσου της σάλπιγγας, καταλήγει στη μήτρα.
- Η γονιμοποίηση του ωαρίου από το σπερματοζωάριο γίνεται μέσα στη σάλπιγγα.
- Σε περίπτωση που δε γίνει γονιμοποίηση, τα τοιχώματα της μήτρας αποβάλλονται με την έμμηνο ρύση.
- Σε περίπτωση που γίνει γονιμοποίηση, το έμβρυο εμφυτεύεται στα τοιχώματα της μήτρας.
- Κατά τη διάρκεια της κύησης η έμμηνο ρύση διακόπτεται.
- Το έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης βρίσκεται προφυλαγμένο μέσα στον αμνιακό σάκο που περιέχει το αμνιακό υγρό.
- Τους δύο πρώτους μήνες της κύησης το έμβρυο τρέφεται από τα τοιχώματα της μήτρας και στη συνέχεια από τον πλακούντα, μέσω του ομφάλιου λώρου.
- Κατά τον τοκετό σπάει ο αμνιακός σάκος, ενώ η μήτρα συσπάται, πιέζοντας προς τα έξω το έμβρυο. Ο τοκετός ολοκληρώνεται με το δέσιμο και στη συνέχεια το κόψιμο του ομφάλιου λώρου.
- Για τη σωστή ανάπτυξη του εμβρύου είναι απαραίτητη η σωστή διατροφή της εγκύου, σε συνδυασμό με την αποφυγή επιβλαβών συνηθειών, όπως το κάπνισμα και η κατανάλωση οινοπνεύματος.
- Ο θηλασμός προσφέρει στο νεογνό κατάλληλη τροφή και αντισώματα.

ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ - ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- Πολλοί μαθητές πιστεύουν ότι τα ωάρια της γυναίκας παράγονται κάθε μήνα και αγνοούν ότι όλα τα ωάρια της γυναίκας δημιουργούνται, κατά την εμβρυϊκή της ηλικία. Τα ωάρια δεν παράγονται, αλλά ωριμάζουν στις ωθήκες.
- Πολλοί μαθητές δε γνωρίζουν ότι το πλήθος των σπερματοζωαρίων μιας και μόνο εκσπερμάτισης ανέρχεται σε αρκετές δεκάδες ή εκατοντάδες εκατομμύρια.
- Ορισμένοι μαθητές λαθεμένα πιστεύουν ότι είναι πολύ απλό και εύκολο μια γυναίκα να μείνει έγκυος.
- Οι περισσότεροι μαθητές πιστεύουν ότι ένα έμβρυο από τις πρώτες κιόλας ημέρες της κύησης έχει ανθρώπινη μορφή αλλά πολύ μικρό μέγεθος. Η επίδειξη φωτογραφιών μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να σχηματίσουν μια πιο σωστή εικόνα για την ανάπτυξη του εμβρύου.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

- δεν απαιτούνται

Το αναπαραγωγικό σύστημα και γενικότερα η σεξουαλική αγωγή πρέπει να αποτελούν ένα από τα διδακτικά αντικείμενα ενός σύγχρονου αναλυτικού προγράμματος. Καθώς πολλοί γονείς δυσκολεύονται να συζητήσουν αυτά τα θέματα με τα παιδιά τους, καλείται το σχολείο μέσω μιας ολοκληρωμένης παιδαγωγικής προσέγγισης, να καλύψει το μεγάλο κενό στην πληροφόρηση και στις γνώσεις των μαθητών.

Ο εκπαιδευτικός που θα διδάξει το αντικείμενο πρέπει να το γνωρίζει σε βάθος αλλά και να αισθάνεται άνετα με τη διδασκαλία. Η μετάδοση των σχετικών πληροφοριών δεν μπορεί να γίνει σε δύο διδακτικές ώρες με αποσπασματικό τρόπο, αλλά πρέπει κατά την άποψη των συγγραφέων να εντάσσεται σε ένα γενικότερο μάθημα σεξουαλικής αγωγής ή αγωγής υγείας.

Για τους παραπάνω λόγους και κυρίως λόγω της αποσπασματικότητας που αναγκαστικά έχει η προσπάθεια αντιμετώπισης του θέματος αυτού σε ένα δίωρο η συγγραφική ομάδα προτείνει το κεφάλαιο αυτό να μη διδαχθεί. Οι συγγραφείς όφειλαν παρά τη διαφορετική τους άποψη να το περιλάβουν στο βιβλίο, καθώς έπρεπε να τηρήσουν πιστά το αναλυτικό πρόγραμμα.



ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Το **αναπαραγωγικό** ή **γεννητικό σύστημα** περιλαμβάνει το σύνολο των οργάνων που σχετίζονται με τη λειτουργία της αναπαραγωγής, δηλαδή της δημιουργίας απογόνων. Τα όργανα αυτά είναι διαφορετικά στον άντρα και στη γυναίκα. Οι διαφορές αυτές συνιστούν τα πρωτεύοντα χαρακτηριστικά διάκρισης των δύο φύλων. Τόσο οι διαφορές αυτές, όσο και τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου (στήθος, φωνή, τριχοφυΐα, λεκάνη) καθορίζονται από την ύπαρξη του Χ ή του Υ **χρωμοσώματος** στο γενετικό κώδικα και από τη δράση γεννητικών ορμονών.

Το αναπαραγωγικό σύστημα του άντρα είναι έτσι διαμορφωμένο, ώστε να εξυπηρετεί την παραγωγή σπερματοζωαρίων και τη συνουσία. Αποτελείται από:

- τους **όρχεις**, που βρίσκονται μέσα στο όσχεο. Στους όρχεις παράγονται τα σπερματοζώαρια καθώς και οι αντρικές ορμόνες, τα ανδρογόνα και η τεστοστερόνη.
- την **εκφορητική οδό** μέσω της οποίας οδηγούνται τα σπερματοζώαρια από τους όρχεις στην ουρήθρα και
- το **πέος** που χρησιμεύει για τη μεταφορά των σπερματοζωαρίων στον κόλπο της γυναίκας, κατά τη συνουσία.

Οι όρχεις κατά την εμβρυϊκή ζωή βρίσκονται μέσα στην κοιλιά. Λίγο πριν από τη γέννηση, όμως, οι όρχεις κατεβαίνουν σε ένα σάκο κάτω από το πέος, το όσχεο. Η πάθηση που προκαλείται αν η κάθοδος αυτή δε συμβεί, λέγεται κρυφορχία και πρέπει να θεραπευτεί έγκαιρα, καθώς η υψηλή θερμοκρασία της κοιλιακής περιοχής δεν είναι ευνοϊκή για τα σπερματοζώαρια που παράγονται στους όρχεις.

Η παραγωγή των σπερματοζωαρίων ξεκινά περίπου από την ηλικία των 13 ετών. Κάθε σπερματοζώαριο αποτελείται από μια κεφαλή, στην οποία βρίσκεται το γενετικό υλικό και μια ουρά που προσδίδει στο σπερματοζώαριο την απαραίτητη κινητικότητα. Τα σπερματοζώαρια, κατά την εκσπερμάτιση οδηγούνται μέσω της εκφορητικής οδού προς τη σπερματοδόχο κύστη και τελικά στην ουρήθρα. Στην πορεία τους αυτή δέχονται τις εκκρίσεις διαφόρων αδένων, όπως για παράδειγμα του προστάτη, οπότε σχηματίζεται ένα παχύρρευστο υγρό, το σπέρμα. Το υγρό αυτό, διευκολύνει την

κίνηση των σπερματοζωαρίων και ταυτόχρονα τους εξασφαλίζει θρεπτικές ουσίες.

Το πέος αποτελείται από πολλά σπραγγώδη σωματίδια, που γεμίζουν με αίμα, όταν ο άνδρας ερεθίζεται. Με τον τρόπο αυτό το πέος γίνεται μεγαλύτερο και σκληρότερο, έτσι ώστε να μπορεί να εισέλθει στον κόλπο. Μέσα στο πέος βρίσκεται η ουρήθρα, από όπου ελευθερώνονται τα σπερματοζώαρια κατά την εκσπερμάτιση.

Το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας είναι έτσι διαμορφωμένο, ώστε να εξυπηρετεί την ωρίμανση των ωαρίων, τη γονιμοποίηση, την κύηση και τον τοκετό. Αποτελείται από:

- τον **κόλπο**, στον οποίο εισέρχεται το πέος κατά τη σεξουαλική επαφή,
- τις **ωοθήκες** στις οποίες ωριμάζουν τα ωάρια. Στις ωοθήκες επίσης παράγονται οι γυναικείες ορμόνες τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη,
- τις **σάλπιγγες**, που συνδέουν τη μήτρα με τις ωοθήκες και
- τη **μήτρα**, στα τοιχώματα της οποίας εμφυτεύεται το γονιμοποιημένο ωάριο και αργότερα το έμβρυο.

Ο κόλπος είναι ένας σωλήνας στον οποίο εισέρχεται το πέος και τα σπερματοζώαρια. Η εισόδός του φράσσεται από τον παρθενικό υμένα, ο οποίος σπάζει κατά την πρώτη σεξουαλική επαφή. Σε κάθε σεξουαλική επαφή στο εσωτερικό του κόλπου ελευθερώνονται εκατομμύρια σπερματοζώαρια, τα οποία στη συνέχεια με τη βοήθεια της ουράς τους κινούνται προς τις σάλπιγγες, προκειμένου να συναντηθούν με το ωάριο.

Μέσα στις ωοθήκες υπάρχουν 200.000 περίπου αδιαφοροποίητα ωάρια, τα οποία έχουν δημιουργηθεί κατά την εμβρυϊκή ηλικία. Από την εφηβική ηλικία και μετά και κάθε 28 ημέρες ωριμάζει ένα ωάριο εναλλάξ σε κάθε ωοθήκη. Η περιοδική αυτή διαδικασία ρυθμίζεται από την επίδραση ορμονών. Η έκκριση των ορμονών αυτών μειώνεται μετά την ηλικία των 40 περίπου χρόνων κατά την κλιμακτήριο και σταδιακά τερματίζεται. Έτσι, μόνο 400 περίπου ωάρια ωριμάζουν συνολικά κατά τη διάρκεια της ζωής μιας γυναίκας. Διαμέσου της σάλπιγγας ή όπως ονομάζεται στην ιατρική

ορολογία διαμέσου του αγωγού, το ωάριο από την ωοθήκη καταλήγει στη μήτρα, τα τοιχώματα της οποίας έχουν στο μεταξύ προετοιμαστεί, για να το υποδεχτούν.

Κατά τη διαδρομή του ωαρίου από την ωοθήκη προς τη μήτρα μπορεί να γίνει η γονιμοποίηση. Αν στο διάστημα της πορείας αυτής εισέλθουν στον κόλπο σπερματοζωάρια, αυτά κινούνται προς το ωάριο. Όταν το πρώτο σπερματοζωάριο εισέλθει στο ωάριο και το γονιμοποιήσει, τα τοιχώματά του σκληραίνουν, ώστε να μην είναι δυνατή η είσοδος άλλων σπερματοζωαρίων. Αν το ωάριο δε γονιμοποιηθεί, τα τοιχώματα της μήτρας καταστρέφονται και αποβάλλονται μέσω του κόλπου με την έμμηνο ρύση ή όπως ονομάζεται αλλιώς την περίοδο σηματοδοτώντας την πρώτη μέρα του εμμηνορυσιακού κύκλου. Ακόμη κι αν δεν έχει διαρραγεί ο παρθενικός υμένας, ένα μικρό άνοιγμά του επιτρέπει στην έμμηνο ρύση να περνάει.

Αν το ωάριο γονιμοποιηθεί στην πορεία του, τότε τα δύο κύτταρα ενώνονται και δημιουργείται το **ζυγωτό**. Ενώ συνεχίζει να κινείται αργά προς τη μήτρα, το ζυγωτό υφίσταται διαδοχικές διαιρέσεις. Το έμβρυο που δημιουργείται εμφυτεύεται στα τοιχώματα της μήτρας και αρχίζει η **κύηση**.

Κατά τη διάρκεια της εννεάμηνης κύησης η μήτρα βαθμιαία μεγαλώνει και ανέρχεται μέσα στην κοιλιά, ενώ η έμμηνο ρύση διακόπτεται. Το έμβρυο περιβάλλεται από τον αμνιακό σάκο και προστατεύεται από το αμνιακό υγρό που αυτός περιέχει.

Θρεπτικές ουσίες και οξυγόνο εξασφαλίζει αρχικά από τα τοιχώματα της μήτρας, ενώ μετά από το δεύτερο μήνα, οπότε και έχει ήδη σχηματιστεί ως μικροσκοπικός άνθρωπος, εξασφαλίζει τις απαραίτητες ουσίες από την κυκλοφορία του αίματος της μητέρας μέσω του πλακούντα και του ομφάλιου λώρου.

Για τη σωστή ανάπτυξη του εμβρύου η έγκυος πρέπει κατά τη διάρκεια της κύησης να διατρέφεται σωστά, να ασκείται, να αποφεύγει το κάπνισμα, την κατανάλωση οινοπνεύματος, τη χρήση φαρμάκων χωρίς σαφείς οδηγίες ιατρού και την επαφή με ανθρώπους ή ζώα που μπορεί να είναι φορείς κάποιας μεταδοτικής ασθένειας.

Λίγο πριν από τον τοκετό το έμβρυο παίρνει την κατάλληλη θέση καθώς το κεφάλι του χαμηλώνει μέσα στη λεκάνη. Στο τέλος των εννέα μηνών εγκυμοσύνης, ο αμνιακός σάκος σπάει και ταυτόχρονα η μήτρα συσπάται, οπότε προκαλούνται οι πόνοι τοκετού. Με τις συσπάσεις αυτές οδηγείται το έμβρυο έξω από το σώμα της μητέρας. Ακολουθεί η πρώτη αναπνοή του νεογέννητου και το πρώτο κλάμα. Ο τοκετός ολοκληρώνεται με το δέσιμο και στη συνέχεια το κόψιμο του ομφάλιου λώρου.

Σημαντικός παράγοντας για τη σωστή ανάπτυξη του νεογνού είναι ο θηλασμός. Το γάλα, εκτός από το ότι αποτελεί μια τροφή με μεγάλη θρεπτική αξία, περιέχει και αντισώματα που προστατεύουν το έμβρυο τους πρώτους μήνες της ζωής του.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

αναπαραγωγή, κόλπος, ωοθήκες, σάλπιγγες, μήτρα, εκφορητική οδός, ουρήθρα, όρχις, πέος, ωάριο, σπέρμα, σπερματοζωάριο, γονιμοποίηση, ζυγωτό, κύτταρα, συσσωμάτωμα κυττάρων, εμφύτευση

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές τα κυριότερα όργανα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα και της γυναίκας και να περιγράψουν το ρόλο τους στη διαδικασία της αναπαραγωγής.
- Να περιγράψουν οι μαθητές τη διαδικασία γονιμοποίησης του ωαρίου και την πορεία του προς τη μήτρα.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα
δεν απαιτούνται

ΦΕ1: Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Γνωρίζεις την απάντηση που θέλει να δώσει ο Αστερίξ;

Όλα ξεκινούν από ένα ωάριο της μητέρας και ένα σπερματοζωάριο του πατέρα. Από που προέρχονται όμως το ωάριο και το σπερματοζωάριο; Στις κρίσιμες μερισμές να παρατηρήσεις τα όργανα του αναπαραγωγικού μας συστήματος. Συζητήσε με τη δασκάλα ή το δασκάλο σου για τη λειτουργία καθενός από αυτά και σημείωσε στα κουτάκια τις ονομασίες των οργάνων. Στη συνέχεια σημείωσε με συντομία στον πίνακα τη λειτουργία κάθε οργάνου.

σάλπιγγα
ωοθήκη
μήτρα
κόλπος

Σελ. 178

Εισαγωγικό ερέθισμα- Διατύπωση υποθέσεων

Το εισαγωγικό ερέθισμα δίνεται μέσα από ένα κόμικ με ήρωες τον Αστερίξ και τον Οβελίξ. Ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν τους διαλόγους στο κόμικ. Στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων. Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Κατά τη συζήτηση στην τάξη πρέπει να διασφαλίσουμε τη δημιουργία μιας ατμόσφαιρας αμοιβαίας εμπιστοσύνης και αλληλοσεβασμού. Οι εσφαλμένες πολλές φορές αντιλήψεις των μαθητών πρέπει να αντιμετωπιστούν με σεβασμό και να αναδομηθούν μέσα από το διάλογο και τις μαθησιακές δραστηριότητες. Είναι σημαντικό να φροντίσουμε για τη διατήρηση της σοβαρότητας των μαθητών. Κάποιοι μαθητές αντιμετωπίζουν με αμηχανία τα συγκεκριμένα θέματα, αμηχανία που μπορεί να εκφραστεί με αστεία, πειράγματα και ενόχληση των συμμαθητών τους. Φροντίζουμε με κατάλληλες παραινέσεις για τη δημιουργία θετικού κλίματος.

Αντιμετώπιση

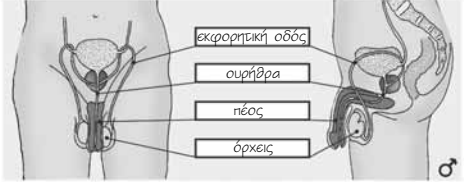
Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο, προβάλλουμε τη διαφάνεια με τα όργανα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας και βοηθάμε τους μαθητές να σημειώσουν στα κουτάκια τις ονομασίες τους. Ενώ οι μαθητές σημειώνουν τις ονομασίες των οργάνων, εξηγούμε ότι στο αριστερό σκίτσο βλέπουμε τα όργανα, όπως φαίνονται από μπροστά, ενώ στο δεξιό σκίτσο βλέπουμε τα όργανα, όπως φαίνονται από το πλάι.

Ακολουθεί το αναπαραγωγικό σύστημα του άντρα. Προβάλλουμε και εδώ τη διαφάνεια με τα όργανα στο διασκόπιο ή ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τα σκίτσα στο βιβλίο τους. Βοηθάμε τους μαθητές να συμπληρώσουν στα κουτάκια τις ονομασίες των οργάνων του αναπαραγωγικού συστήματος του άντρα.

Οι μαθητές συμπληρώνουν στον πίνακα τις ονομασίες των οργάνων του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας. Στη συνέχεια προκαλούμε συζήτηση και εξηγούμε τη λειτουργία καθενός από τα όργανα αυτά. Οι μαθητές σημειώνουν στο βιβλίο τους δίπλα από την ονομασία κάθε οργάνου με λίγα λόγια τη λειτουργία του.

Στη συνέχεια οι μαθητές σημειώνουν τις ονομασίες των οργάνων του αναπαραγωγικού συστήματος του άντρα. Προκαλούμε συζήτηση και εξηγούμε τη λειτουργία καθενός από τα όργανα αυτά. Οι μαθητές σημειώνουν και εδώ δίπλα από την ονομασία κάθε οργάνου με λίγα λόγια τη λειτουργία του.

Εξηγούμε στους μαθητές ότι σε αντίθεση με τα σπερματοζωάρια που παράγονται στους όρχεις, τα ωάρια υπάρχουν στις ωοθήκες από την εμβρυϊκή ηλικία. Αναφέρουμε ότι κάθε 28 ημέρες ωριμάζει ένα ωάριο και κινείται προς τη σάλπιγγα.



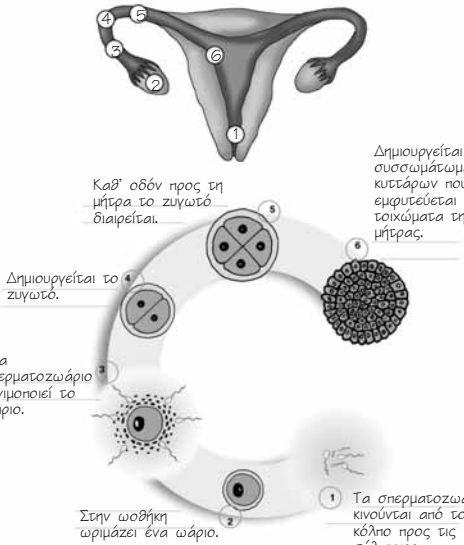
| ΟΡΓΑΝΟ | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ |
|-----------------|--|
| κόλπος | εκεί εισέρχεται το πέος |
| ωοθήκες | εκεί ωριμάζουν τα ωάρια |
| σάλπιγγες | συνδέουν τη μήτρα με τις ωοθήκες |
| μήτρα | στα τοιχώματά της εμφυτεύεται το γονιμοποιημένο ωάριο |
| εκφορητική οδός | μέσα από αυτήν οδηγούνται τα σπερματοζωάρια στην ουρήθρα |
| ουρήθρα | από αυτήν βγαίνουν τα σπερματοζωάρια |
| πέος | μεταφέρει τα σπερματοζωάρια στον κόλπο της γυναίκας |
| όρχεις | σε αυτούς παράγονται τα σπερματοζωάρια |

Σελ. 179

Αναφέρουμε στους μαθητές ότι κατά τη σεξουαλική πράξη εκατομμύρια σπερματοζωάρια εισάγονται στον κόλπο της γυναίκας. Τα σπερματοζωάρια κινούνται προς το ωάριο που βρίσκεται στους αγωγούς ή όπως τους αποκαλούμε αλλιώς «σάλπιγγες».

Εξηγούμε στους μαθητές ότι κατά τη συνάντηση του ωαρίου με τα σπερματοζωάρια μπορεί ένα από τα σπερματοζωάρια να γονιμοποιήσει το ωάριο. Τότε τα δύο κύτταρα ενώνονται και δημιουργείται το ζυγωτό. Το τοίχωμα του ζυγωτού σκληραίνει, οπότε δεν μπορούν να εισέλθουν άλλα σπερματοζωάρια. Το ζυγωτό διαιρείται διαδοχικά, καθώς κινείται προς τη μήτρα. Έτσι σχηματίζεται ένα συσσωμάτωμα κυττάρων, το οποίο εμφυτεύεται στα τοιχώματα της μήτρας. Εξηγούμε τη διαδικασία αυτή με απλά λόγια και βοηθάμε τους μαθητές να σημειώσουν με συντομία τα στάδια αυτά δίπλα από τα αντίστοιχα σκίτσα στο βιβλίο τους. Ζητάμε επίσης από τους μαθητές να σημειώσουν τους αντίστοιχους αριθμούς στα κυκλάκια στο σκίτσο στο πάνω μέρος της σελίδας. Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι το μέγεθος των σπερματοζωαρίων και του ωαρίου στα σκίτσα είναι πολύ μεγαλύτερο από το πραγματικό.

Η ανάπτυξη του γονιμοποιημένου ωαρίου γίνεται στη μήτρα της μητέρας. Συζήτησε με τη δασκάλα ή το δασκάλο σου για τη διαδικασία γονιμοποίησης του ωαρίου. Παρατήρησε στη συνέχεια προσεκτικά τις εικόνες και περιγράψε με λίγα λόγια την πορεία του γονιμοποιημένου ωαρίου προς τη μήτρα.



Σελ. 180

ΕΡΦΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΗΤΙ


1. Περιγράψε με λίγα λόγια την πορεία του γονιμοποιημένου ωαρίου μέχρι τη στιγμή που φωλιάζει στη μήτρα και σημείωσε μ' ένα βέλος την πορεία αυτή.

Το ωάριο γονιμοποιείται από ένα σπερματοζωάριο και δημιουργείται το ζυγωτό, το οποίο διαιρείται και κινείται μέσα από τη σάλπιγγα προς τη μήτρα.



2. Σε ποιο όργανο παράγονται τα σπερματοζωάρια; Σε ποιο όργανο ωριμάζουν τα ωάρια;

Τα ωάρια ωριμάζουν στις ωοθήκες και τα σπερματοζωάρια παράγονται στους όρχεις.



3. Λύσε το σταυρόλεξο.

- Εκεί ωριμάζουν τα ωάρια.
- Παράγουν τα σπερματοζωάρια.
- Το γονιμοποιημένο ωάριο περνάει μέσα από τη ... και κατευθύνεται προς τη μήτρα.
- Ο διαίτησ από τον οποίο διέρχονται τα ούρα.
- Παράγει τα σπερματοζωάρια.
- Μεταφέρει τα σπερματοζωάρια στον κόλπο της γυναίκας.



Σελ. 181

Εμπέδωση - Γενίκευση

Οι μαθητές καλούνται να περιγράψουν με συντομία την πορεία του ωαρίου από τη στιγμή της γονιμοποίησης μέχρι την εμφύτευση του συσσωματώματος κυττάρων στη μήτρα. Θα σημειώσουν ακόμη ένα βέλος, το οποίο θα δείχνει την πορεία του γονιμοποιημένου ωαρίου μέσα από τον αγωγό προς τη μήτρα.

Οι μαθητές καλούνται να σημειώσουν το όργανο του ανδρικού αναπαραγωγικού συστήματος στο οποίο παράγονται τα σπερματοζωάρια και το όργανο του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος στο οποίο ωριμάζουν τα ωάρια.

Επαναληπτική εργασία με τη μορφή σταυρόλεξου.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΕΜΒΡΙΟΥ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

έμβρυο, κύηση, ανάπτυξη, υγιεινή συνήθεια

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να περιγράψουν οι μαθητές ορισμένα στάδια της ανάπτυξης του εμβρύου κατά τη διάρκεια της κύησης.
- Να αναφέρουν οι μαθητές συνήθειες της εγκύου που επηρεάζουν την ανάπτυξη του εμβρύου.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

για κάθε ομάδα

δεν απαιτούνται


Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες. Στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα. Καθώς το εισαγωγικό ερώτημα είναι δύσκολο, είναι πολύ πιθανό οι μαθητές να μην μπορούν να διατυπώσουν υποθέσεις. Μπορούν όμως σίγουρα να αναφέρουν ότι το μέγεθος της κοιλιάς της εγκύου αυξάνεται στη διάρκεια της κύησης, καθώς αναπτύσσεται το έμβρυο.


Αντιμετώπιση

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τα σκίτσα και να τα αριθμήσουν με τη βοήθεια των κειμένων της επόμενης σελίδας. Από τα κείμενα αυτά οι μαθητές παίρνουν πληροφορίες σχετικά με την ανάπτυξη του εμβρύου στη διάρκεια της κύησης. Σε καμία περίπτωση δε ζητάμε από τους μαθητές να απομνημονεύσουν τις πληροφορίες αυτές.

Αν υπάρχει διαθέσιμο διασκόπιο, προβάλλουμε τη διαφάνεια με τα στάδια της εγκυμοσύνης. Ρωτάμε τους μαθητές αν οι αλλαγές που παρατηρούν στο σώμα της γυναίκας είναι μεγάλες ή μικρές. Προκαλούμε σχετική συζήτηση στην τάξη μέσα από την οποία επισημαίνουμε στους μαθητές και τις σημαντικές εσωτερικές αλλαγές στο σώμα της μητέρας. Μέσα από τη συζήτηση βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι η σπονδυλική στήλη της εγκύου κυρτώνει από το αυξημένο βάρος και το στήθος της μεγαλώνει, αφού προετοιμάζεται για την παραγωγή γάλακτος.












ΦΕ2: Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ



Η ανάπτυξη του εμβρύου στο σώμα της μητέρας διαρκεί περίπου 9 μήνες. Πόσα είναι, όμως, τα στάδια αυτής της ανάπτυξης;


Παρατήρησε τις εικόνες και αριθμήσε τις με τη βοήθεια των κειμένων που ακολουθούν.

| | | |
|--|--|---|
| <p>1 1ος μήνας</p> <p>Μήκος εμβρύου: 0,6 cm Η καρδιά και η σπονδυλική στήλη αρχίζουν να σχηματίζονται.</p> | <p>2 2ος μήνας</p> <p>Μήκος εμβρύου: 3 cm Μάζα εμβρύου: 3 g</p> <p>Το μάτι, η μύτη, το χερί, η γλώσσα και τα δόντια αρχίζουν να σχηματίζονται. Η καρδιά λειτουργεί.</p> | <p>3 3ος μήνας</p> <p>Μήκος εμβρύου: 6,5 - 7,5 cm Μάζα εμβρύου: 14 - 28 g</p> <p>Το χέρι, το πόδι, το δάχτυλο έχουν σχηματιστεί πλήρως όπως σχεδόν και όλα τα όργανα.</p> |
| <p>4 4ος μήνας</p> <p>Μήκος εμβρύου: 16,5 - 18 cm Μάζα εμβρύου: 170 - 200 g</p> <p>Το έμβryo μπορεί να καταπίνει ή να πιπιά το δάχτυλό του. Το φύλο του εμβρύου είναι αναγνωρίσιμο.</p> | <p>5 5ος μήνας</p> <p>Μήκος εμβρύου: 20 - 25 cm Μάζα εμβρύου: 400 - 500 g</p> <p>Τα μαλλιά εμφανίζονται στο κεφάλι του εμβρύου. Η μητέρα αρχίζει να αισθάνεται τις κινήσεις του.</p> | <p>6 6ος μήνας</p> <p>Μήκος εμβρύου: 28 - 35 cm Μάζα εμβρύου: 800 - 900 g</p> <p>Το έμβryo αρχίζει να αναγεί το βλέφαρό του για μικρά χρονικά διαστήματα.</p> |
| <p>7 7ος μήνας</p> <p>Μήκος εμβρύου: 35 - 41 cm Μάζα εμβρύου: 1100 - 1600 g</p> <p>Το σπείρμα της γαστρίδας έχουν σχηματιστεί. Αν το έμβryo γεννηθεί γάιρο, θεωρείται πρόωγο και απαιτεί ειδική φροντίδα.</p> | <p>8 8ος μήνας</p> <p>Μήκος εμβρύου: 41 - 46 cm Μάζα εμβρύου: 1900 - 2700 g</p> <p>Κατά τη διάρκεια αυτού του μήνα η ανάπτυξη του εμβρύου είναι μεγάλη. Όλα τα όργανά του είναι αναπτυγμένα με εξαιρεση τους πνεύμονες.</p> | <p>9 9ος μήνας</p> <p>Μήκος εμβρύου: 48 - 51 cm Μάζα εμβρύου: 3200 - 3400 g</p> <p>Οι πνεύμονες είναι έτοιμοι να λειτουργήσουν. Πιάνει θέση χαμηλά στη μήτρα και φαίνεται λιγότερο κινητικό. Είναι έτοιμο να γεννηθεί.</p> |


Για την ομαλή ανάπτυξη του εμβρύου είναι ιδιαίτερα σημαντική η ισορροπημένη διατροφή της μητέρας. Παρατηρήστε τις εικόνες και σημειώστε τις συνήθειες που είναι ιδιαίτερα σημαντικές και αυτές που είναι επικίνδυνες για την υγεία της εγκύου και του εμβρύου κατά τη διάρκεια της κύησης.

Η εγκύος δεν επιτρέπεται να καπνίζει και να καταναλώνει οινοπνευματώδη ποτά.




Σελ. 183


Η εγκύος δεν επιτρέπεται να σηκώνει βάρη.




Η εγκύος δεν επιτρέπεται να παίρνει φάρμακα χωρίς να συμβουλευτεί προηγουμένως το γιατρό της.



Η εγκύος πρέπει να επισκέπτεται τακτικά το γυναικολόγο της για εξετάσεις.



Η εγκύος δεν επιτρέπεται να κάνει κουραστικές δουλειές.



Σελ. 184

Στα σύντομα κείμενα των πλαισίων περιγράφεται η εξέλιξη της ανάπτυξης του εμβρύου στα διάφορα στάδια της κύησης. Ζητάμε από τους μαθητές να συμπληρώσουν στο βιβλίο τους σε κάθε κουτάκι το μήνα της κύησης και προκαλούμε συζήτηση σχετικά με την ανάπτυξη του εμβρύου. Βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι εκτός από τις εξωτερικές αλλαγές που παρατηρούμε στην εγκύου, είναι πολύ σημαντικές και οι αλλαγές στο έμβρυο.

Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση:

- Σε ποιο μήνα της κύησης αναγνωρίζεται το φύλο του εμβρύου;
- Σε ποιο μήνα λειτουργεί η καρδιά;
- Σε ποιο μήνα εμφανίζονται τα μαλλιά;
- Σε ποιους μήνες αυξάνεται σημαντικά η μάζα του εμβρύου;
- Πότε είναι έτοιμοι οι πνεύμονες να λειτουργήσουν;
- Πότε το έμβρυο παίρνει θέση χαμηλά στη μήτρα;

Στη διάρκεια της συζήτησης επισημαίνουμε στους μαθητές τον πολύ σημαντικό ρόλο του ομφάλιου λώρου και του πλακούντα για την ανάπτυξη του εμβρύου.

Ρωτάμε τους μαθητές αν ο τρόπος ζωής της εγκύου επηρεάζει την ανάπτυξη του εμβρύου. Οι μαθητές γνωρίζουν σίγουρα κάποιες υγιεινές και βλαβερές συνήθειες της μέλλουσας μητέρας κατά τη διάρκεια της κύησης. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τα σκίτσα και να σχολιάσουν τις συνήθειες της εγκύου που απεικονίζονται σ' αυτά. Οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν αν η συνήθεια που παρουσιάζεται στο σκίτσο είναι βλαβερή ή υγιεινή και να σημειώσουν τα σχόλιά τους δίπλα σε κάθε εικόνα.

Η συζήτηση που προκαλούμε στην τάξη μπορεί προφανώς να επεκταθεί και σε συνήθειες που δεν παρουσιάζονται στα σκίτσα. Μπορούμε να χωρίσουμε τον πίνακα της τάξης σε δύο στήλες και να σημειώσουμε τους τίτλους «υγιεινές συνήθειες» και «βλαβερές συνήθειες» στις δύο στήλες αντίστοιχα. Στη συνέχεια μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σημειώσουν τις συνήθειες που αναφέρουν στη σωστή κάθε φορά στήλη.

Προκαλούμε επίσης συζήτηση σχετικά με την ψυχολογική κατάσταση της μητέρας κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και τα συναισθήματά της. Οι μαθητές αναφέρουν το αίσθημα της χαράς αλλά και της αγωνίας για το αν όλα θα εξελιχθούν ομαλά έως τη γέννηση.


Εξαγωγή συμπεράσματος

Μετά από τη συζήτηση που προηγήθηκε, καλούμε τους μαθητές να διατυπώσουν το συμπέρασμα σημειώνοντας με συντομία στο βιβλίο τους υγιεινές και βλαβερές συνήθειες της εγκύου.

Εμπέδωση - Γενίκευση

Με την εργασία αυτή θέλουμε να ευαισθητοποιήσουμε τους μαθητές σχετικά με το πόσο σημαντική είναι η προσφορά βοήθειας στη μέλλουσα μητέρα τόσο μέσα στην οικογένεια όσο και έξω απ' αυτήν. Προκαλούμε σχετική συζήτηση και προτρέπειουμε τους μαθητές να υιοθετήσουν ανάλογη συμπεριφορά σε αντίστοιχες περιστάσεις.

Η χρήση του σήματος δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στη χώρα μας, το συναντάμε ωστόσο σε κάποια από τα σύγχρονα μέσα μαζικής μεταφοράς. Οι μαθητές εξηγούν ότι το σήμα αυτό είναι πολύ σημαντικό, καθώς υποδεικνύει την υποχρεωτική παραχώρηση θέσης σε εγκύους, για να μη στέκονται όρθιες και κουράζονται.






Συμπέρασμα

Η εγκύος πρέπει να κινείται και να επισκέπτεται τακτικά το γυναικολόγο της. Δεν επιτρέπεται να καπνίζει, να πίνει, να κάνει κουραστικές δουλειές και να παίρνει φάρμακα χωρίς να ρωτήσει το γιατρό της.

Συμπληρώσε το συμπέρασμα αναφέροντας τις συνήθειες που συμβάλλουν στην καλή υγεία της εγκύου και του εμβρύου.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ


1. Με ποιους τρόπους μπορούμε να προσφέρουμε βοήθεια σε μια έγκυο; Μπορείς να αναφέρεις και άλλα παραδείγματα;

Της παραχωρούμε τη θέση μας όταν είμαστε στα μέσα μαζικής μεταφοράς.
Δεν την αφήνουμε να σηκώνει βαριά αντικείμενα.
Τη βοηθάμε στις δουλειές του σπιτιού.

2. Μπορείς να εξηγήσεις τη σημασία της πινακίδας;

Οι θέσεις αυτές πρέπει να παραχωρούνται σε εγκύους για να μην στέκονται όρθιες.



παράρτημα:
βιβλιογραφία

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία για το δάσκαλο

- Αλεξόπουλος Βασίλης κ.ά., 1994, Ερευνώ το Φυσικό κόσμο. Στ' τάξη. Βιβλίο για το δάσκαλο. 'Έκδοση ε', ΟΕΔΒ, Αθήνα
- Αποστολόπουλος Δημήτρης, Παϊζη - Αποστολοπούλου Μάχη, 1984, Αρχές πολιτικής επιστήμης και στοιχεία δημοκρατικού πολιτεύματος. 'Έκδοση β', ΟΕΔΒ, Αθήνα
- Αραμπατζής Θεόδωρος, 1998, Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα. Τόμος Ι. Οικολογική Κίνηση Δράμας - Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας, Δράμα
- Arons Arnold, 1992, Οδηγός διδασκαλίας της Φυσικής. Μετάφραση Βαλαδάκης Α., εκδ. Τροχαλία, Αθήνα
- Βαμβακάς Κ. κ.ά., 1990, Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια. Τόμος ΙΙ. Θετικές επιστήμες - Ζωολογία. εκδ. Εκδοτικής Αθηνών, Αθήνα
- Βρεττάκος Νικηφόρος, 1970, Θησαυρός γνωμικών & αποφθεγμάτων. εκδ. 'Άτλας, Αθήνα
- Γιαννίσαρος Α. κ.ά., 1990α, Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια. Τόμος 10. Θετικές επιστήμες - Φυτολογία. εκδ. Εκδοτικής Αθηνών, Αθήνα
- Γιαννίσαρος Α. κ.ά., 1990β, Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια. Τόμος 12. Θετικές επιστήμες - Γενική Βιολογία. εκδ. Εκδοτικής Αθηνών, Αθήνα
- Driver Rosalind, Guesne Edith, Tiberghien Andree, 1993, Οι ιδέες των παιδιών στις φυσικές επιστήμες. Μετάφραση Κρητικός Θ., Σπηλιωτοπούλου - Παπαντωνίου Β., Σταυρόπουλος Α. εκδ. Ένωση Ελλήνων Φυσικών, εκδ. Τροχαλία, Αθήνα
- Hewitt Paul, 1992α, Οι έννοιες της φυσικής. Τόμος Ι. Μετάφραση Σηφάκη Ελ. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο
- Hewitt Paul, 1992β, Οι έννοιες της φυσικής. Τόμος ΙΙ. Μετάφραση Σηφάκη Ελ. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο
- Θεοδοσίου Στράτος, Δανέζης Μάνος, 1994, Μετρώντας τον άχρονο χρόνο - Ο χρόνος στην Αστρονομία. εκδ. Δίαυλος, Αθήνα
- Καϊναδάς Η., Μάργαρης Ν., Θεοδωρακάκης Μ., 1997, Τα αγριολούλουδα της Αθήνας. Πολιτισμικός Οργανισμός Δήμου Αθηναίων, Αθήνα
- Καλκάνης Γ. Θ., 2000, Εκπαιδευτική Φυσική: Από το ΜικρόΚοσμο στο ΜακρόΚοσμο. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Καλκάνης Γ. Θ., 2000, Ενέργεια: Επιστήμη, Τεχνολογία, Περιβάλλον. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Καλκάνης Γ. Θ., 2000, Εφαρμογές των Τεχνολογιών Πληροφόρησης στην Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
- Καλκάνης Γ., Κωστόπουλος Δ., 1995, Φυσική. Από το Μικρόκοσμο στο Μακρόκοσμο. Ια. Μηχανική. Πανεπιστήμιο Αθηνών, ΠΤΔΕ, Αθήνα
- Κόκκοτας Παναγιώτης, 1989, Διδακτική των Φυσικών επιστημών. εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα
- Κοντογιάννη Άλκηστις, 1992, Κουκλο-θέατρο σκιών. εκδ. Άλκηστις, Αθήνα
- Κουμαράς, Παναγιώτης, 2002, Οδηγός για την πειραματική διδασκαλία της Φυσικής, Εκδόσεις Χριστοδουλίδη, Θεσσαλονίκη.
- Παρασκευόπουλος Ιωάννης, 1985α, Εξελικτική ψυχολογία, τόμος 3 - σχολική ηλικία. Αθήνα
- Παρασκευόπουλος Ιωάννης, 1985β, Εξελικτική ψυχολογία, τόμος 4 - εφηβική ηλικία. Αθήνα
- Πατάης Σταμάτης, 1993, Μεθοδολογία διδασκαλίας της Φυσικής. Εκδ. Συμμετρία, Αθήνα
- Πετρής Γ., 1986, Ο Καραγκιόζης, εκδ. Γνώση, Αθήνα
- Σάββας Σταύρος, 1996, Το ερευνητικά εξελισσόμενο μοντέλο στη διδασκαλία της φυσικής με ιδιοκατασκευές και πειράματα με απλά μέσα. Πρόταση εφαρμογής για το δημοτικό σχολείο. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Σφήκας Γιώργος, 1997, Τα ενδημικά φυτά της Ελλάδας. εκδ. Μπάστας - Πλέσσας, Αθήνα

- Τριλιανός Θανάσης, 1991, Η παρώθηση ή πώς καλλιεργείται στο μαθητή η έφεση για μάθηση. ΠΤΔΕ, Αθήνα
- Τριλιανός Θανάσης, 1993, Η αντίληψη των δασκάλων για την ενθάρρυνση του μαθητή κατά τη διδακτική διαδικασία. εκδ. Συμμετρία, Αθήνα
- ΦΕΚ, τεύχος Β', αριθμός φύλλου 303/13-03-03, Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών, Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών Δημοτικού.
- Χαλκιά Κρυσταλλία, 1998, Η Εικόνα στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών. Ερωτήματα και επιστημάνσεις στην επιλογή και χρήση τους. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογής των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Θεσσαλονίκη.

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία για το δάσκαλο

- Abrams Eleanor, Wandersee James, 1995, How to infuse actual scientific research practices into science classroom instruction. *International Journal of Science Education*, Vol.17, No.6, pp.683-694
- Aho Leena, Huopio Johanna, Huttunen Satu, 1993, Learning science by practical work in Finnish primary schools using materials familiar from the environment: a pilot study. *International Journal of Science Education*, Vol.15, No.5, pp.497-507
- Allen Maureen et al., 1991, *Electrical connections*. Aims Education Foundation, Fresno, California
- Appleton Ken, 1995, Student teacher's confidence to teach science: is more science knowledge necessary to improve self confidence. *International Journal of Science Education*, Vol.17, No.3, pp.357-369
- Backhaus Udo et al., 1994, *Einführung in die Physik*. Diesterweg Verlag, Frankfurt a.M.
- Bader Franz (Hrsg.) et al., 1993, *Physik: Eingangsstufe*. Schroedel Schulbuchverlag, Hannover
- Baimba Andrew, Katters Robert, Kirkwood Valda, 1993, Innovation in a science curriculum: A Sierra Leone case study. *International Journal of Science Education*, Vol.15, No.2, pp.213/219
- Bauer Ernst et al., 1976, *Biologie 1/A*. Cornelsen Verlag, Berlin
- Bauer Ernst et al., 1998 *Biologie (7-9)*. Cornelsen Verlag, Berlin
- Becker Georg, 1991α, *Handlungsorientierte Didaktik. Teil I: Planung von Unterricht*. 5te Auflage. Beltz, Weinheim
- Becker Georg, 1991β, *Handlungsorientierte Didaktik. Teil II: Durchführung von Unterricht*. 5te Auflage, Beltz, Weinheim
- Becker Georg, 1991γ, *Handlungsorientierte Didaktik. Teil III: Auswertung und Beurteilung von Unterricht*. 3te Auflage, Beltz, Weinheim
- Bentley Di, Watts Mike, 1992, *Communicating in school science: Groups, Tasks and Problem solving 5-16*. Falmer Press, London
- Bergau Manfred et al., 1994, *Umwelt: Biologie (5/6)*. Ernst Klett Verlag, Stuttgart
- Berge Otto-Ernst, 1982, *Spielzeug im Physikunterricht*. Quelle & Meyer, Heidelberg
- Berge Otto-Ernst, 1993, *Offene Lernformen im Physikunterricht der Sekundarstufe I. Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.4, No.17, pp.4-11
- Berge Otto-Ernst, 1994, *Freihandversuche zur Reibung. Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.5, No.25, pp.196-199
- Bergmann Friedrich et al., 1994, *Einführung in die Physik*. Diesterweg Verlag, Frankfurt a.M.
- Bland Carol et al., 1996, *Popping with power*. Aims Education Foundation, Fresno, California
- Bleichroth Wolfgang (Hrsg.) et al., 1980, *Physik - Chemie ab 7*. Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig
- Bleichroth Wolfgang et al., 1991α, *Fachdidaktik Physik*. Aulis Verlag Deubner, Köln
- Bleichroth Wolfgang, 1969, *Die Didaktik des Physik - / Chemieunterrichts als Wissenschaft*. *Didaktica*, Vol.3, pp.91-111
- Bleichroth Wolfgang, 1989, *Die Vertretungsstunde - Eine oft vertane Chance für den Physikunterricht*. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik - Chemie*, Vol. 37, No. 42, pp.47 - 50
- Bleichroth Wolfgang, 1991β, *Mehr Freihandversuche im Physikunterricht*. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.2, No.10, pp.168-171
- Bohardt Paul, 1975, *Attitudes toward process - based science instruction held by students and teachers in grades four through eight*. *Diessertational Abstracts International A*, Vol.35, No.12, p.7631
- Bondi Herman, 1977, *Physik und unsere Kultur*. *Physikalische Blätter*, Vol.33, No.11, pp.485-491
- Born Gernot (Hrsg.) et al., 1983, *Querschnitt Physik + Technik*. Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig
- Born Gernot (Hrsg.) et al., 1994, *Querschnitt Physik (7/8)*. Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig
- Bramer Rainer, 1986, *Der heimliche Widerstand gegen die Wissenschaft*. *Die Deutsche Schule*, Vol. 78, No.2, pp.223-233
- Brandt Heinz et al., 1989, *Physik / Chemie für Niedersachsen (5/6)*. Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig
- Bredderman Ted, 1982, *Activity Science - The Evidence Shows it Matters*. *Science and Children*, Vol.20, pp.39-41
- Bredderman Ted, 1984, *The influence of activity based elementary science programs on classroom practices: a quantitative synthesis*. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.21, No.3, pp.289-303
- Bredthauer Wilhelm et al., 1993, *Impulse Physik 1*. Ernst Klett Schulbuchverlag, Stuttgart

- Callahan Sterling, 1996, *Successful Teaching in Secondary Schools*. Scott Foresmann Publ., Chicago
- Cash Terry, 1993, *101 Physics tricks. Fun experiments with everyday materials*. Sterling Publ., New York
- Cassidy John, 1991, *Explorabook*. Klutz Press, Palo Alto CA
- Collmann Timm (Hrsg.) et al., 1994, *BIO 1*. Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig
- Coombes Allen, 1992, *Trees*. Dorling Kindersley, London
- Dahncke Helmut, 1994, *Legitimation des Physikunterrichts aus dem Bildungsbegriff*. *Physik in der Schule*, Vol.32, No.12, pp.402-408
- Dengler Roman, 1995, *Einstellung zur Physik. Untersuchungen und Folgerungen für den Unterricht*. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.6, No.28, pp.105-109
- DES, 1995, *Department of Education and Science, Science 5-16. The National Curriculum*. HMSO, London
- DiSessa, A. A., 1982, *Unlearning Aristotelian physics: A study of knowledge based learning*, *Cognitive Science* Vol. 6, pp. 37-75
- Driza Manfred, Cholewa Georg 1994, *Leben und Umwelt*. Verlegergemeinschaft Neues Schulbuch, Wien
- Duffy Thomas, Jonassen David, 1992, *Constructivism and the theory of Instruction*. Lawrence Erlbaum Pbl., Hillsdale
- Duit Reinders et al., 1993 β , *Physik: Um die Welt zu begreifen (5/6, 7/8, 9/10)*. Diesterweg Verlag, Frankfurt a.M.
- Duit Reinders, 1986 α , *Energievorstellungen*. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie*, Vol.34, No.13, pp.105-107
- Duit Reinders, 1986 β , *Wärmevorstellungen*. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie*, Vol.34, No.13, pp.128-131
- Duit Reinders, 1993 α , *Schülervorstellungen - Von Lerndefiziten zu neuen Unterrichtsansätzen*. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.4, No.16, pp.4-10
- Duit Reinders, Häußler Peter, Kircher Ernst, 1981, *Unterricht Physik, Materialien zur Unterrichtsvorbereitung*. Aulis Verlag Deubner, Köln
- Duit, R. & Treagust D.F. (2003) *Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching*, *International Journal of Science Education*, Vol. 25(6), pp. 671-688
- Duit, R., 1999, *Conceptual change approaches in science education*. In W. Schnotz, S. Vosniadou, & M. Carretero (Eds.), *New perspectives on conceptual change* (pp. 263-282) NL: Pergamon, Amsterdam
- Ebison M., 1992, *Toys and Physics Education*. Vortrage Physikertagung 1992, Deutsche Physikalische Gesellschaft, Fachverband Didaktik der Physik, Berlin, pp.270-289
- Ehrlich Robert, 1990, *Turning the world inside out*. Princeton University Press, Princeton
- Eisner Werner et al., 1986, *Elemente Chemie I*. Ernst Klett Schulbuchverlag, Stuttgart
- Epstein Lewis, 1989, *Epsteins Physikstunde*. 2te Auflage, Birkhäuser, Basel
- Feher Elsa, 1990, *Interactive museum exhibits as tools for learning*. *International Journal of Science Education*, Vol. 12, No.1, pp.35-49
- Fensham, Peter J., 2001, *Science content as problematic - issues for research*. In Behrendt, H., Dahncke, H., Duit, R., Graeber, W., Komorek, M. & Kross, A., *Research in Science Education - Past, Present, and Future*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 27-41
- Feuerlein Rainer et al., 1998, *Physik N - Sekundarstufe 1*. Bayerischer Schulbuchverlag, München
- Flanders N.A., 1967, *Intent, Action and Feedback: A Preparation for Teaching*. In: Amidon, E.J./Hough, J.B. (Eds.): *Interaction Analysis. Theory, Research and Application*. Addison-Wesley Reading/Mass
- Fortsetzung in *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.4, No.18, pp.117-121
- Fraknoi Andrew, 1995, *The Universe at your fingertips: An astronomy activity and resource notebook*. Astronomical society of the Pacific, San Francisco
- French A., 1983, *In Vino Veritas: a study of Wineglass acoustics*. *American Journal of Physics*, Vol.51, No.8, pp.688-694
- Gagne Robert, Briggs Leslie, Wager Walter, 1992, *Principles of instructional design*. 4th edition, HBJ Publ., Orlando
- Gangoli S., Gurumuthy C., 1995, *A study of the effectiveness of a guided open-ended approach to physics experiments*. *International Journal of Science Education*, Vol.17, No.2, pp.233-241
- Geiger Werner et al., 1998, *Chemie für Realschulen*. Cornelsen Verlag, Berlin
- Ginott Haim, 1972, *Teacher and Child*. Macmillan, New York
- Gomoletz Joachim, 1992, *Physik Plus - ein landesweites Förderprojekt mit «Freihand Experimenten»*. In Wambach H., Wagner H. (Hrsg.): *Förderung von Jugendlichen in den Naturwissenschaften*, Karl Heinrich, Bad Honnef, pp.117-123
- Goodlad John, 1979, *What schools are for*. PDK Educational Foundation Publ., Ohio
- Graeff Klaus et al., 1993, *Impulse Physik: Klasse 6*. Ernst Klett Schulbuchverlag, Stuttgart
- Gressmann Michael, Mathea Wolfgang, 1996, *Die Fundgrube für den Physik-Unterricht*, Cornelsen Scriptor, Berlin
- Guidoni Paolo, 1985, *On natural thinking*. *European Journal of Science Education*. Vol.7, No.2, pp.133-140
- Gunstone, Richard, 2001, *The education of teachers of physics: Contents plus pedagogy plus reflective practice*. In Pinto, R. & Surinach, S. (eds), *Physics Teacher Education Beyond 2000*, Elsevier, Paris, pp. 27-33
- Haase Konrad, Lehmann Dietmar, 1985, *Nanos Physik Abenteuer*. Aulis Verlag Deubner, Köln

- Hagemeister V., 1992, Sparen von Heizenergie. In Mie K., Frey K. (Hrsg.): Physik in Projekten, 3te Auflage. Aulis Verlag Deubner, Köln, pp.81-89
- Harlan Jean Durgin, 1976, Science experiences for the early childhood years. Merrill Publ., Columbus Ohio
- Härle Helmut, 1978, Sozialpsychologische Grundlagen schülerorientierter pädagogischer Interaktionen. In Einsiedler, Härle (Hrsg.): Schülerorientierter Unterricht, 3te Auflage, Auer, Donauworth, pp.75-171
- Harlen Wynne, 1985, Teaching and learning primary science. Harper & Row, London
- Harlen Wynne, 2000, (3rd Ed.), The teaching of science in Primary Schools, David Fulton Publishers, London.
- Harlen, Wynne. & Holroyd, C., 1997, Primary teachers' understanding of concepts of science: Impact on confidence and teaching. International Journal of Science Education, Vol. 19, No. 1, pp. 93-105
- Harries Horst, 1990, Förderung der Motivation im naturwissenschaftlichen -technischen Unterricht durch methodische Maßnahmen. In Lenske W., Wollenweber H. (Hrsg.): Frauen im Beruf - Förderung naturwissenschaftlicher-technischer Bildung für Mädchen in der Realschule, Aulis Verlag Deubner, Köln, pp.162-187
- Hausfeld Rainer (Hrsg.) et al., 1997, Natur bewusst (5, 6, 7). Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig
- Häußler P. et al., 1980, Physikalische Bildung. Eine curriculare Delphi - Studie, Teil I. IPN, Kiel
- Häußler P., Hoffmann Lore, 1995, Physikunterricht - an den Interessen von Mädchen und Jungen orientiert. Unterrichtswissenschaft, Vol. 23, No.2, pp. 107 - 126
- Häußler P., 1987, Eine Erhebung zu einer erwünschten physikalischen Bildung. Physica Didactica, Vol. 14, No.3, pp. 13 - 24
- Hayes Dorothy, Symington David, Martin Marjory, 1994, Drawing during science activity in the primary school. International Journal of Science Education, Vol.16, No.3, pp.265-277
- Heepmann Bernd et al., 1988, Physik für Realschulen 7-10. Ausgabe Nordrhein - Westfalen, Cornelsen Verlag, Berlin
- Heepmann Bernd et al., 1993, Physik für Realschulen (5/6). Cornelsen Verlag, Berlin
- Heisenberg Werner, 1959, Physik und Philosophie. S. Hirzel Verlag, Stuttgart
- Henning Klaus, 1992, Physik als Erklärungsmöglichkeit von Phänomenen - auch ein Weg physikalisch Begabte zu fördern. In Wambach H., Wagner H. (Hrsg.): Förderungen von Jugendlichen in den Naturwissenschaften, Karl Heinrich, Bad Honnef, pp.136-146
- Herbers Rudolf, 1990, Konzeption eines Spiralmodells zur Behandlung der chemischen Schadstoffe im Chemieunterricht verschiedener Jahrgangsstufen basierend auf den Ergebnissen einer empirischen Untersuchung. Dissertation Untersuchung. Dissertation Universität Münster, Münster
- Hewitt Paul, 1983, Millikan lecture 1982: The missing essential - a conceptual understanding of Physics. American Journal of Physics, Vol.51, No.4, pp.305-311
- Hewson, P. & Hewson, M., 1992, The status of students conceptions. In Duit, R., Goldberg, F. & Niedderer (Eds.) Research in Physics Learning: Theoretical issues and empirical studies, Germany: Institute of Science Education, Kiel, pp 59-73.
- Heyder Wolfgang, 1991, Freihandversuche aus Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre und Optik. Naturwissenschaften im Unterricht Physik, Vol.2, No.10, pp.192-198
- Hodson Derek, 1992, In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. International Journal of Science Education, Vol.14, No.5, pp.541-562
- Hoffmann Lore, 1991, Berücksichtigung der Interessenschwerpunkte von Mädchen im Physikunterricht als fachdidaktisches Problem. Didaktik der Berufs - und Arbeitswelt, Vol.10, No.4, pp.32-41
- Hoffmann Lore, 1992, Mädchen und Frauen in der naturwissenschaftlichen Bildung. In Riquarts et al. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung in der Bundesrepublik Deutschland, Band IV, IPN, Kiel, pp.139-180
- Holbrook J., 1992, The appropriateness of the British style educational system in promoting Science Education. International Journal of Educational Research, Vol.17, No.3/4, pp.319-336
- Huber G., 1998, Lernpsychologische Grundlagen des schülerorientierten Unterrichts. In Einsiedler, Härle (Hrsg.): Schülerorientierter Unterricht. 3te Auflage, Auer Donauworth, pp. 45 - 74
- IZE, 1993, Glühbert und Wolfram entdecken Geheimnisse der Elektrizität. Heft 1. 5te Auflage, Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e.V., IZE, Frankfurt a.M.
- Jacobson Willard, Bergman Abby Barry, 1980, Science for children. Prentice Hall, New Jersey
- Jerke G., 1992, Der Physikunterricht darf nicht zum Lateinunterricht des 20. Jahrhunderts werden. Physikalische Blätter, Vol. 48, No.3, pp.181-182
- Johnston I., 1989, Measured Tones - The Interplay of physics and music. Institute of Physics Publ., Bristol
- Jung Walter, 1986, Alltagsvorstellungen und das Lernen von Physik und Chemie. Naturwissenschaften im Unterricht Physik / Chemie, Vol.34, No.13, pp.100-104
- Jung Walter, Wiesner Hartmut, Engelhardt Peter, 1981, Vorstellungen von Schülern über Begriffe der Newtonischen Mechanik. Franzbecker, Bad Salzdetfurth
- Jung Walter, Wiesner Helmut, 1980, Wie wenden Schüler Physik an zur Erklärung alltäglicher Erscheinungen? Untersuchung am Beispiel der klassischen Mechanik. Physica Didactica, Vol. 7, pp 147-163

- Kelley Kevin, 1988, *The home planet*. Addison - Wesley Publishing Company, New York
- Kempa R., Ayob Aminah, 1995, Learning from group work in science. *International Journal of Science Education*, Vol.17, No.6, pp.743-754
- Kent M., 1980, The physics of swimming. *Physics Education*, Vol. 15, pp.275-279
- KLNW, 1993, Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen. Richtlinien und Lehrpläne Physik-Gymnasium Sek.I. Ritterbach, Frechen
- Kranzer Walter, 1990, *So interessant ist Physik*. 2te Auflage, Aulis Verlag Deubner, Köln
- Kremer Bruno, 1998, *Die Bäume Mitteleuropas*. Kosmos, Stuttgart
- Krüger-Pabst Michael, 1994, Reibung an Fahrradreifen. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.5, No 25, pp.189-192
- Kubli Fritz, 1980, Kognitionsstufen als didaktischer Gesichtspunkt im Physikunterricht. *Physik und Didaktik*, Vol.7, No.17, pp.17-24
- Kuhn Wilfried et al., 1996, *Physik 1*. Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig
- Leach, J. & Scott, P., 2002, Designing and evaluation science teaching sequences: An approach drawing upon the concept of learning demand and a social constructivist perspective on learning, *Studies in Science Education*, Vol. 38, pp. 115-142
- Lechner Hans Joachim, 1992a, Schülerinteressen im Physikunterricht in der Sekundarstufe I. *Physik in der Schule*, Vol.30, No.3, pp.94-97
- Lechner Hans Joachim, 1992b, Jungen und Mädchen im Physikunterricht. *Vorträge Physikertagung 1992*, Deutsche Physikalische Gesellschaft, Fachverband Didaktik der Physik, Berlin, pp.223-227
- Lefrancois Guy, 1994, *Psychologie des Lernens*. Springer, Berlin
- Leupold Johann et al., 1994, *Umwelt Physik-Nordrhein Westfalen* (5/6, 7/8, 9/10). Ernst Klett Schulbuchverlag, Stuttgart
- Liebers Klaus et al., 1995, *Physik: Lehrbuch für die Klassen 7 und 8*. Volk und Wissen Verlag, Berlin
- Ludwig Martin, 1994, Ist Entwicklung von Kreativität mit dem Schulbuch möglich? *Physik in der Schule*, Vol.32, No.2, pp.42-45
- Mackay Alan, 1991, *A dictionary of scientific quotations*. Institute of Physics Publ., Bristol
- Meheut, M. & Psillos, D., 2004, Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research, *International Journal of Science Education*, Vol. 26, No. 5, pp. 515-535
- Meier W., Schlichting J., 1992, Die Trägheit und die Skidrehung. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik.*, Vol.3, No.12, pp 34-36
- Mikelskis Helmut, 1982, *Didaktiken der Physik: Synopse und Kritik*. Franzbecker, Bad Salzdetfurth
- Miller Reinhold, 1992, *Sich in der Schule wohlfühlen*. 5te Auflage, Beltz, Weinheim
- Mohapatra J., Parida B., 1995, The location of alternative conceptions by a concept graph technique. *International Journal of Science Education*, Vol.17, No.5, pp.663-681
- Monk Martin & Osborne, Jonathan, 2000 (Eds.), *Good practice in science teaching: What research has to say*, Open University Press, Buckingham - Philadelphia
- Monk Martin, 1995, On the identification of principles in science that might inform research into students' beliefs about natural phenomena. *International Journal of Science Education*, Vol.17, No.5, pp.565-573
- Mothes Hans, 1972, *Methodik und Didaktik der Physik und Chemie*. 8te Auflage, Aulis Verlag Deubner, Köln
- Muckenfuß Heinz, 1986, Lernfreude und Physikunterricht - Rahmenbedingungen für lustvolles Physiklernen. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie*, Vol.34, No.18, pp.331-340
- Muckenfuß Heinz, 1993a, Der Sinngehalt von Alltagsvorstellungen - Konsequenzen für ein neues Gesamtkonzept zur Elektrizitätslehre. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.4, No.16, pp.11-15
- Muckenfuß Heinz, 1993b, Schüler Experimentsatz: Elektrische Energiequellen. Cornelsen, Berlin
- Muckenfuß Heinz, 1994, Die «lose Rolle»: Ein «Mißkonzept» der Fachdidaktik? Ein Unterrichtsvorschlag zur Einsetzung eines «echten» Flaschenzuges. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.5, No.23, pp.111-114
- Muckenfuß Heinz, 1996, Orientierungswissen und Verfügungswissen. Zur Ablehnung des Physikunterrichts durch die Mädchen. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.7, No.31, pp.20-25
- Murphy Pat et al., 1996, *The science explorer*. Owl Books, Henry Holt and Company, New York
- Nachtigall D., Dieckhofer J., Peters G., 1993, *Qualitative Experimente mit einfachen Mitteln*. Universität Dortmund, Institut für Didaktik der Physik, Dortmund
- Nachtigall Dieter, 1982, Vorstellungen von Fünftkläßlern über den freien Fall. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie*, Vol.30, No.3, pp.91-97
- Nachtigall Dieter, 1985, Communicating Physics - The affective domain. *International Conference on Physics Education*, Duisburg, Invited paper. *Proceedings*, pp.22-59
- Nachtigall Dieter, 1986a, Die Rolle von Präkonzepten beim Lehren und Lernen von Physik. *Physica Didactica*, Vol.13, Sonderheft 1986, pp.97-101
- Nachtigall Dieter, 1986b, Vorstellungen im Bereich der Mechanik. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie*, Vol.34, No.13, pp.114-118

- Nachtigall Dieter, 1987, Skizzen zur Physikdidaktik. Lang, Frankfurt
- Nachtigall Dieter, 1990a, Aspekte der Physikdidaktik. Seminarserie Humboldt Universität, Universität Dortmund, Institut für Didaktik der Physik, Dortmund.
- Nachtigall Dieter, 1990b, What is wrong with physics teacher's education. *European Journal of Physics*, Vol.11, pp.1-14
- Nachtigall Dieter, 1991, Pra- und Mißkonzepte und das Lehren, Lernen und Verstehen von Physik. Seminar material 1991, Universität Dortmund, Dortmund
- Nachtigall Dieter, 1992, Was lernen die Schüler im Physikunterricht? *Physikalische Blätter*, Vol. 48, No.3, pp.169-173
- NASA, 1989, Information summaries: Countdown! NASA Launch vehicles and facilities, NASA, Washington
- NASA, 1991, Information Summaries: Our solar system at a glance. Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, California
- NASA, 1994, Our mission to planet earth: A guide to teaching earth system science. NASA, Washington
- Newton D., 1988, Making Science education relevant. Kogan Page, London
- Newton D., Newton L., 1992, Young children's perceptions of science and the scientist. *International Journal of Science Education*, Vol.14, No.3, pp. 331-348
- Newton, L. D. & Newton, D. P., 1998, Primary children's conceptions of science and the scientist: Is the impact of a national curriculum breaking down the stereotype?, *International Journal of Science Education*, Vol. 20, No. 8, pp. 1137-1149
- Nielsen Henry, Thomsen Poul, 1988, Physics in upper secondary schools in Denmark. *European Journal of Science Education*, Vol.10, No.2, pp.189-202
- Nolte - Fischer Georg, 1987, Bildung zum Laien. Zur Soziologie des schulischen Fachunterrichts. Deutscher Studien Verlag, Marburg
- Ormerod Milton, 1987, Ein Modell, das die Beziehungen zwischen kognitiven und affektiven Lernzielen im naturwissenschaftlichen Unterricht verdeutlichen soll. In Lehrke M., Hoffmann L. (Hrsg.): Schülerinteressen am naturwissenschaftlichen Unterricht, Aulis Verlag Deubner, Köln, pp.85-95
- Philipp Elmar, 1995, Vom Einzelkämpfer zum Team. Konzepte und Methoden für gemeinsame Arbeit. *Zeitschrift Pädagogik* 2/95, pp.36-38
- Piaget Jean, 1973, To understand is to invent. Grossman, New York
- Ploger Wilfried, 1983, Forschender Unterricht. Grundlegung und Unterrichtsentwürfe. Michael Progel Verlag, Ansbach
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. & Gertzog, W.A., 1982, Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change, *Science Education*, Vol. 66, No. 2, pp. 211-227.
- Powers Donald Thomas, 1990, The effects of hands - on science instruction on student's cognitive structures as measured by concept maps. Dissertation of the Kansas State University, UMI, Order No.9029285
- Pradel G., 1970, Naturlehre - Unterricht: Physik/Chemie. Band I. Zwiebrücken
- Qualter Anne, 1993, I would like to know more about that: a study of the interests shown by girls and boys in scientific topics. *International Journal of Science Education*, Vol.15, No.3, pp.307-317
- Ramseger Jorg, 1992, Offener Unterricht in der Erprobung. 3te Auflage, Juventa, München
- Ravanis, K., Koliopoulos, D. & Hadzigeorgiou, Y., 2004, What factors does friction depend on? A socio-cognitive teaching intervention with young children, *International Journal of Science Education*, Vol. 26, No. 8, pp. 997-1007
- Reinhardt Klaus, 1991, «Öffnung von Schule»: Aktionismus ohne Theorie? *Zeitschrift Pädagogik*, 4/91, pp.18-23
- Rhoneck von Christoph, 1986, Vorstellungen vom elektrischen Stromkreis und zu den Begriffen Strom, Spannung und Widerstand. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie*, Vol.34, No.13, pp. 108-112
- Rhoneck von Christoph, 1992, Schwierigkeiten beim Verstehen von Physik. *Physikalische Blätter*, Vol.48, No.3, pp.177-180
- Riedl Armin, 1978, Pädagogische Absichten und anthropologische Grundannahmen des schülerorientierten Unterrichts. In Einsiedler, Härle (Hrsg.): Schülerorientierter Unterricht, 3te Auflage, Auer, Donauwörth, pp.17-44
- Riquarts Kurt, 1978, Naturwissenschaftlicher Unterricht in den Klassen 5 und 6. Aulis Verlag Deubner, Köln
- Rodewald Bernd, 1992, Physik auf Schritt und Tritt. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.3, No.12, pp.22-27
- Roland John, 1993, Human Biology - Activities kit. The center for applied research in education, West Nyack, New York
- Roth, W., Tobin, K., 1996, Staging Aristotle and natural observation against Galileo and (stacked) scientific experiment or physics lectures as rhetorical events, *Journal of Research in Science Teaching* Vol. 33, No. 2, pp. 135-157
- Roth, W.-M., 1995, Authentic School Science: Knowing and learning in open inquiry science laboratories, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Sagan Carl, 1978, Murmurs of earth. Random House, New York
- Sandford Trevor, 1988, Investigations in action. *Physics Education*, Vol. 23, pp.341-344
- Sarquis Mickey, 1997, Exploring matter with toys. McGraw - Hill, New York
- Saxler Josef, 1992, Problemorientiertes und entdeckendes Lernen in der Physik. Westarp Wissenschaften, Essen
- Scharf Karl - Heinz (Hrsg.) et al., 1997, Natur plus: Physik - Chemie - Biologie für bayerische Hauptschulen, 5.6. und 7. Jahrgangsstufe, Schroedel Verlag, Hannover

- Schlichting Joachim, 1992a, Die Physikalische Dimension des Sports. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.3, No12, pp.4-6
- Schlichting Joachim, 1992b, Spielzeug im Physikunterricht. *Vorträge Physikertagung 1992*, Deutsche Physikalische Gesellschaft, Fachverband Didaktik der Physik, Berlin, pp.290-297
- Schmidkunz Heinz, 1983, Die Gestaltung chemischer Demonstrationsexperimente nach wahrnehmungspsychologischen Erkenntnissen. *Naturwissenschaften im Unterricht - Physik/Chemie*, Vol.31, No.10, pp. 1-8
- Schmidkunz Heinz, Lindemann Helmut, 1992, Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren. *Problemlösen im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Westarp Wissenschaften, Essen
- Schramm Herbert, 1989, Werken im Physikunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie*, Vol. 37, No.49, pp.332-335
- Schwedes Hannelore, 1982, Schülerorientierte Unterrichtskonzepte im Physikunterricht. In, Fischler H. (Hrsg.): *Lehren und Lernen im Physikunterricht*, Aulis Verlag Deubner, Köln, pp.220-243
- Selzer Walter, 1991, Freihandversuche zur Wärmeübertragung durch Strömung und Leitung. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.2, No.10, pp.188-191
- Simonyi Karoly, 1995, Kulturgeschichte der Physik. 2te Auflage, Übersetzung Christoph Klara, Hari Deutsch, Frankfurt a.M.
- Slavin Robert, 1986, *Educational Psychology. Theory into Practice*. Prentice Hall, Englewood Cliffs
- Solomon Joan, Duveen Jon, Scott Linda, 1994, Pupils' images of scientific epistemology. *International Journal of Science Education*, Vol. 16, No.3, pp.361-373
- Stone David, Nielsen Elwin, 1982, *Educational Psychology. The Development of Teaching Skills*. Harper & Row Publ., New York
- Straub Erich (Hrsg.) et al., 1993, *Biologie Heute 1G*. Schroedel Schulbuchverlag, Hannover
- Strike, K.A. & Posner, G.J., 1992, A revisionist theory of conceptual change. In Duschl, R. & Hamilton, R. (Eds.) *Philosophy of Science, Cognitive Psychology and Educational Theory and Practice*, Albany, N.Y., State University of New York Press, pp. 147-176
- Sutton, C.R. (1992) *Words, science and learning*, Open University Press, Buckingham - Philadelphia
- Taylor Beverley, 1998, *Exploring energy with toys*. Mc Graw - Hill, New York
- Taylor Charles, 1992, *Exploring Music - The science and technology of Tones and Tunes*. Institute of Physics Publ., Bristol
- Taylor Jeffrey et al., 1994, *Exploring the moon*. NASA, Washington
- Todt Eberhard, 1993, Schülerempfehlungen für einen interessanten Physikunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.4, No.17, pp.197-198
- Touger Jerold et al., 1995, How novice physics students deal with explanations. *International Journal of Science Education*, Vol.17, No.2, pp. 255-269
- Treitz Norbert, 1991, *Spiele mit Physik - Ein Buch zum Basteln, Probieren und Verstehen*. 3te Auflage, Harri Deutsch, Frankfurt a. M.
- Treitz Norbert, 1992, Spielzeug im Physikunterricht. *Vorträge Physikertagung 1992*, Deutsche Physikalische Gesellschaft, Fachverband Didaktik der Physik, Berlin, pp.298-303
- Tuckey Catherine, 1992, Children informal learning at an interactive science centre. *International Journal of Science Education*, Vol. 14, No.3, pp.273-278
- Ucke Christian, 1979, Die Bedeutung von Experimenten im Physikunterricht. *Physik und Didaktik*, Vol.1, pp.81-84
- Vancleave Janice, 1990, *Biology for every kid*. John Wiley & Sons Inc., New York
- Vancleave Janice, 1991, *Astronomy for every kid*. John Wiley & Sons Inc., New York
- Vancleave Janice, 1993a, *A+ Projects in Chemistry*. John Wiley & Sons Inc., New York
- Vancleave Janice, 1993b, *Molecules*. John Wiley & Sons Inc., New York
- Vierling Ch., 1992, *Zauber der Physik*. In Mie K., Frey K., (Hrsg.): *Physik in Projekten*, 3te Auflage, Aulis Verlag Deubner, Köln, pp.225-233
- Vogt Gregory, 1991, *Rockets: A teaching guide for an elementary school unit on rocketry*. NASA, Washington
- Vogt Gregory, 1994, *Suited for spacewalking: Teacher's guide with activities for physical and life science*. NASA, Washington
- Vosniadou, S., 1994, Capturing and modelling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, Vol. 4, pp. 45-69.
- Vosniadou, S., Ioannides, C., Dimitrakopoulou, A., and Papademetriou, E., 2001, Designing learning environments to promote conceptual change in science. *Learning and Instruction*, Vol. 11, pp. 381-419.
- Wagenschein Martin, 1965, *Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken*. Ernst Klett, Stuttgart
- Wagenschein Martin, 1976, *Die Pädagogische Dimension der Physik*. 4te Auflage, Westermann, Braunschweig
- Wagenschein Martin, 1988, *Naturphänomene sehen und verstehen - Genetische Lehrgänge*. 2te Auflage, Klett, Stuttgart
- Wallrabenstein Wulf, 1992, *Offene Schule - Offener Unterricht*. Rowohlt, Hamburg
- Walz Adolf (Hrsg.) et al., 1993, *Blickpunkt Physik 1*. Schroedel Schulbuchverlag, Hannover
- Walz Adolf (Hrsg.) et al., 1997, *Blickpunkt Physik*. Schroedel Verlag, Hannover
- Ward Alan, 1983, *A Source Book for Primary Science Education*. Hodder and Stoughton. London

- Watson J., 1994, Students engagement in practical problem solving: a case study. *International Journal of Science Education*, Vol.16, No.1, pp.27-43
- Watts, D.M. & Taber, K.S., 1996, An explanatory gestalt essence: students' conceptions of the 'natural' in physical phenomena, *International Journal of Science Education*, Vol. 18, No. 8, pp. 939-954
- Weber Robert, 1992, *Science with a smile*. Institute of Physics Publ., Bristol
- Weisskopf Victor, 1976, Is Physics human? *Physics Education*, Vol.11, pp.75-79
- Weisskopf Victor, 1990, Probleme der Popularisierung der modernen Physik. *Physikalische Blätter*, Vol.46, No.3, pp.73-76
- Wellington, J. & Osborne, J., 2001, *Language and literacy in science education*, Open University Press, Buckingham - Philadelphia
- Weltner Klaus, 1979, Das Interesse von Jungen und Mädchen an Physik und Technik. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie*, Vol.27, No.8, pp.321-325
- Wilke Hans - Joachim et al., 1991, *Physik: Lehrbuch für den Anfangsunterricht*. Volk und Wissen Verlag, Berlin
- Wilke Hans - Joachim, 1993a, Zur Bedeutung des Experiments für den Physikunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.4, No.18, pp.84-87
- Wilke Hans - Joachim, 1993β, *Physikalische Hausexperimente als wesentliches Mittel zur Aktivierung der Schüler*. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, Vol.4, No.18, pp.103-106
- Willer Jörg, 1977, *Repetitorium Fachdidaktik Physik*. Klinkhardt, Bad Heilbrunn
- Wolze M., 1992, Bau und Benutzung einer begehren Camera obscura. In Mie K., Frey K., (Hrsg.): *Physik in Projekten*, 3te Auflage, Aulis Verlag Deubner, Köln, pp.269-281
- Woodward Kate, 1991, *Science with light and mirrors*. Usborne Publ., London
- Woolfolk Anita, 1987, *Educational Psychology*. 3rd Edition, Prentice Hall, Engelwood Cliffs
- Woolnough Brian, 1986, Gebrauch und Mißbrauch des Experimentierens beim Lehren und Lernen von Mechanik. *Physica Didacta*, Vol.13, No.2/3, pp.51-58
- Woolnough Brian, 1994, Why students choose physics, or reject it. *Physics Education*, Vol.29, pp.368-374

Βιβλιογραφία για το μαθητή

- Ardley Neil, 1994, *Λεξικό των επιστημών*. Απόδοση στα Ελληνικά Παπακωνσταντίνου Π. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Beklake Sue, 1988, *Διάστημα: Αστέρες, πλανήτες και διαστημόπλοια*. Μετάφραση Ροδάκη Π. εκδ. Γ. Αξιωτέλλης, Αθήνα
- Burnie David, 1988, *Το δέντρο*. Μετάφραση Κέζος. εκδ. Δεληθανάσης, Αθήνα
- Burnie David, 1989, *Τα φυτά*. Μετάφραση Δημητρόπουλος Α. εκδ. Δεληθανάσης, Αθήνα
- Burnie David, 1991, *Ανακαλύπτω τη φύση*. Απόδοση στα Ελληνικά Οικονομίδου Ε. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Burnie David, 1992, *Φως*. Απόδοση στα Ελληνικά Παπακωνσταντίνου Π. εκδ. Δεληθανάσης - Ερευνητές, Αθήνα
- Burnie David, 1994, *Λεξικό της φύσης*. Απόδοση στα Ελληνικά Καρακάσης Γ. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Byles Monica, 1992, *Πειράματα με τα φυτά*. Απόδοση στα Ελληνικά Χατζηκόμου Γ. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Challoner Jack, 1993, *Ενέργεια*. Απόδοση στα Ελληνικά Παπακωνσταντίνου Π. εκδ. Δεληθανάσης - Ερευνητές, Αθήνα
- Γεδεών Δημήτρης (μεταφρ.), 1994, *Εικονογραφημένο λεξικό για τα φυτά*. εκδ. Άλφα, Αθήνα
- Condon Judith, 1990α, *Ανακυκλωμένο χαρτί*. Απόδοση στα Ελληνικά Παπακωνσταντίνου Π. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Condon Judith, 1990β, *Ανακυκλωμένο γυαλί*. Απόδοση στα Ελληνικά Παπακωνσταντίνου Π. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- De Vries Leonard, 1971, *Το βιβλίο των πειραμάτων*. Μετάφραση Μυράτ Μ. εκδ. Λαμπάκη, Αθήνα
- De Vries Leonard, 1973, *Το δεύτερο βιβλίο των πειραμάτων*. Μετάφραση Μυράτ Μ. εκδ. Λαμπάκη, Αθήνα
- De Vries Leonard, 1978, *Το τρίτο βιβλίο των πειραμάτων*. Μετάφραση Λαμπάκη Σ. εκδ. Λαμπάκη, Αθήνα
- Dilner Luisa, 1993, *Το ανθρώπινο σώμα*. Μετάφραση Θωμόπουλος Γ. εκδ. Μίνωας, Αθήνα
- Edison, 1996, *The Thomas Alva Edison Foundation*. Το βιβλίο του Θωμά Έντισον με τα εύκολα και απίστευτα πειράματα. Μετάφραση Αγγελοπούλου Πηνελόπη. εκδ. Γ.Α. Πνευματικός, Αθήνα
- Farnon John, 1994, *Λεξικό της γης*. Απόδοση στα Ελληνικά Κουταβάς Γ. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Feltwell John, 1988, *Τα ζώα και τα μέρη όπου ζουν*. Μετάφραση Παναρέτου Α. εκδ. Αξιωτέλλης, Αθήνα
- Ganeri Anita, 1992, *Ματιές στον κόσμο: Δένδρα*. Μετάφραση Καραπατσόπουλος Κ. εκδ. Αξιωτέλλης, Αθήνα
- Graham Ian, 1992α, *Το ηλιακό σύστημα*. Απόδοση στα Ελληνικά Θεοδωρακάτος Δ. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Graham Ian, 1992β, *Εξερευνώ το διάστημα*. Απόδοση στα Ελληνικά Θεοδωρακάτος Δ. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Greenaway Theresa, 1992, *Δέντρα*. Απόδοση στα Ελληνικά Παπακωνσταντίνου Π. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Θεοδοσίου Στράτος, Δανέζης Μάνος, 1991, *Τα άστρα και οι μύθοι τους*. εκδ. Διάυλος, Αθήνα
- Holland Barbara, Lucas Hazel, 1990, *Φροντίστε τον πλανήτη μας*. Επιμέλεια κειμένου Θωμόπουλος Γιάννης. εκδ. Μίνωας, Αθήνα
- Kaiser Rene, 1989, *Το βιβλίο του δάσους*. Απόδοση στα Ελληνικά Θεοδωρακάτος Δ. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα

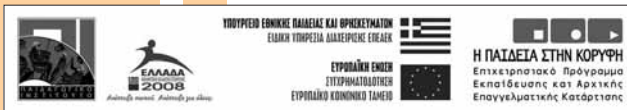
- Καλκάνης Γεώργιος, 1997, Η ενέργεια και οι πηγές της: Τι, πώς, γιατί. Τόμος Ι. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), Αθήνα
- Kuscser Samo, 1991, Ενέργεια. Απόδοση στα Ελληνικά Ανδρέας Ι. Κασσέτας, εκδ. Σαββάλας, Αθήνα
- Lafferty Peter, 1992, Ανακαλύπτω την επιστήμη - Δύναμη και κίνηση. Μετάφραση Παπακωνσταντίνου Π. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Murphy Bryan, 1991α, Πειράματα με το φως. Απόδοση στα Ελληνικά Γεωργακάκης Β. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Murphy Bryan, 1991β, Πειράματα με τον αέρα. Απόδοση στα Ελληνικά Χαλκιά - Θεοδωρίδη Λ. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Murphy Bryan, 1991γ, Πειράματα με την κίνηση. Απόδοση στα Ελληνικά Χαλκιά - Θεοδωρίδη Λ. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Murphy Bryan, 1991δ, Πειράματα με το νερό. Απόδοση στα Ελληνικά Χαλκιά - Θεοδωρίδη Λ. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Newmark Ann, 1993, Χημεία. Απόδοση στα Ελληνικά Παπακωνσταντίνου Π. εκδ. Δεληθανάσης - Ερευνητές, Αθήνα
- Νικολακόπουλος Διονύσης (μεταφρ.), 1994, Πανοραμικό λεξικό: Σύμπαν. εκδ. Άλφα, Αθήνα
- Palmer Joy, 1990, Ανακυκλωμένο μέταλλο. Απόδοση στα Ελληνικά Παπακωνσταντίνου Π. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Parker Steve, 1987, Το σώμα και πώς λειτουργεί. εκδ. Γ. Αξιωτέλλης, Αθήνα
- Parker Steve, 1989, Ηλεκτρισμός. Απόδοση στα Ελληνικά Παπακωνσταντίνου Π. εκδ. Δεληθανάσης - Ερευνητές, Αθήνα
- Rispoli Donna, 1994, Παγκόσμιος Άτλαντας. Απόδοση στα Ελληνικά Παπακωνσταντίνου Π. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Σείτανίδης Βασίλης (μετάφρ.), 1993, Πανοραμικό λεξικό: Ανθρώπινο σώμα. εκδ. Άλφα, Αθήνα
- Σιμόπουλος Διονύσης, 1996, Η γέννηση των άστρων. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Taylor Barbara, 1992α, Ματιές στον κόσμο: Ήχος. Μετάφραση Καραπατσόπουλος Κ. εκδ. Αξιωτέλλης, Αθήνα
- Taylor Barbara, 1992β, Ματιές στον κόσμο: Φως. Μετάφραση Καραπατσόπουλος Κ. εκδ. Αξιωτέλλης, Αθήνα
- Taylor Barbara, 1995, Ματιές στον κόσμο: Νερό. Μετάφραση Αξιωτέλλης Σ. εκδ. Αξιωτέλλης, Αθήνα
- Whalley Margaret, 1992, Πειράματα με τον μαγνητισμό και τον ηλεκτρισμό. Απόδοση στα Ελληνικά Γεωργακάκης Β. εκδ. Ερευνητές, Αθήνα
- Wilkes Angela, 1990α, Το πρώτο βιβλίο της φύσης. Μετάφραση Κουντούρη Τ. εκδ. Μαργαρίτα, Αθήνα
- Wilkes Angela, 1990β, Το πρώτο βιβλίο πειραμάτων. Μετάφραση Κουντούρη Τ. εκδ. Μαργαρίτα, Αθήνα

Με απόφαση της Ελληνικής Κυβέρνησης τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου και του Λυκείου τυπώνονται από τον Οργανισμό Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν βιβλιόσημο προς απόδειξη της γνησιότητάς τους. Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει βιβλιόσημο, θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του Νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946, 108, Α')



BIBLIOSHMΟ

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.



ΕΡΓΟ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ 75% ΑΠΟ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΚΟΙΝΩΤΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΚΑΙ 25% ΑΠΟ ΕΘΝΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ



ISBN 960-06-1884-4