

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΕΤΑΙ

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

### ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

αποθήκευση ενέργειας, αποθήκες ενέργειας

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να εξηγήσουν οι μαθητές ότι η ενέργεια που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή μπορεί να αποθηκεύεται με διάφορους τρόπους.
- Να αναφέρουν οι μαθητές παραδείγματα αποθήκευσης ενέργειας.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι τις «αποθήκες ενέργειας» τις ονομάζουμε πηγές ενέργειας.

### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

Δεν απαιτούνται

### Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα του παιδιού και προκαλούμε συζήτηση σχετικά με την ενέργεια, με την οποία λειτουργεί το φορητό κασετοφωνάκι:

- Τι ενέργεια χρειάζεται το κασετοφωνάκι, για να λειτουργήσει;
- Σε ποια μορφή είναι αυτή αποθηκευμένη;
- Πού είναι αποθηκευμένη η ενέργεια αυτή;

### Αντιμετώπιση

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη σχετικά με την αποθήκευση ενέργειας, τις διάφορες πηγές ενέργειας και τους τρόπους με τους οποίους χρησιμοποιούμε την ενέργεια κάθε πηγής. Εισάγουμε τον όρο «πηγή ενέργειας» και τον όρο «αποθήκη ενέργειας» οι οποίοι είναι συνώνυμοι.

Αν είναι αναγκαίο, συμπληρώνουμε με επιπλέον στοιχεία που δεν αναφέρουν οι μαθητές. Έπειτα από τη συζήτηση, οι μαθητές σημειώνουν με συντομία τα βασικότερα σημεία στο διαθέσιμο χώρο του βιβλίου τους.

Κατά τη διάρκεια της συζήτησης αναφερόμαστε στις ενεργειακές μετατροπές και στη χρησιμότητά τους. Έτσι, αν για παράδειγμα αναφέρουν οι μαθητές τη χρήση του πετρελαίου, που βρίσκεται αποθηκευμένο στα βαρέλια, τότε ρωτάμε:

- Ποια μορφή έχει η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο πετρέλαιο;
- Σε ποια μορφή μετατρέπεται η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο πετρέλαιο στα εργοστάσια ή τους κινητήρες των αυτοκινήτων;

### ΦΕ2: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΕΤΑΙ



Από πού μπορεί να παίρνουν την ενέργεια που χρειάζονται για να λειτουργήσουν οι διάφορες συσκευές, που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή;

Παρατήρησε τις παρακάτω εικόνες και σημείωσε τη μορφή της ενέργειας και πού είναι αποθηκευμένη σε κάθε περίπτωση.





Στο πετρέλαιο είναι αποθηκευμένη χημική ενέργεια.





**ΦΕ2: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΕΤΑΙ**



Από πού μπορεί να παίρνουν την ενέργεια που χρειάζονται για να λειτουργήσουν οι διάφορες συσκευές, που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή.

Παρατήρησε τις παρακάτω εικόνες και σημείωσε τη μορφή της ενέργειας και πού είναι αποθηκευμένη σε κάθε περίπτωση.





Στο υγραέριο είναι αποθηκευμένη χημική ενέργεια. Στους κομμένους κορμούς δένδρων είναι αποθηκευμένη χημική ενέργεια.





Στο ελατήριο είναι αποθηκευμένη δυναμική ενέργεια. Στο τεντωμένο τόξο είναι αποθηκευμένη δυναμική ενέργεια. Στις μπαταρίες είναι αποθηκευμένη χημική ενέργεια.

Σελ. 43

Αντίστοιχα ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν και τις υπόλοιπες εικόνες. Συντονίζουμε τη συζήτηση με κατάλληλες ερωτήσεις:

- Ποια μορφή έχει η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο υγραέριο, μέσα στη φιάλη του καμινέτου;
- Σε ποια μορφή μετατρέπεται η ενέργεια, όταν θερμαίνει το νερό στο μπρίκι;
- Ποια μορφή έχει η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στους κομμένους κορμούς δένδρων;
- Σε ποιες μορφές μπορεί να μετατραπεί αυτή η ενέργεια;
- Ποια μορφή έχει η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο ελατήριο γυμναστικής;
- Σε ποια μορφή μετατρέπεται, όταν ο αθλητής παύει να το κρατά λυγισμένο;
- Ποια μορφή έχει η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο τεντωμένο τόξο;
- Σε ποια μορφή μετατρέπεται, όταν το αφήσει ελεύθερο ο τοξοβόλος;
- Ποια μορφή έχει η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στις μπαταρίες;
- Σε ποιες μορφές μπορεί να μετατραπεί αυτή η ενέργεια;

**Συμπέρασμα**

Το πετρέλαιο, το υγραέριο, τα ξύλα, το ελατήριο, το τεντωμένο τόξο και οι μπαταρίες είναι πηγές ενέργειας, δηλαδή αποθήκες ενέργειας.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα αναφέροντας τις αποθήκες ενέργειας που γνωρίζεις.

**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΗΤ**

- Μπορείς να αναφέρεις μερικές συσκευές που λειτουργούν με ενέργεια, η οποία αποθηκεύεται σε μπαταρίες;
 

Παιχνίδια, ραδιόφωνο, κασετόφωνο, ρολόι, κινητό τηλέφωνο κ.ά.
- Παρατήρησε τις εικόνες. Εντύπωσε την «απόθήκη» ενέργειας και σημείωσε τη μορφή που έχει η αποθηκευμένη ενέργεια σε κάθε περίπτωση.
 



Τα καύσιμα είναι πηγή χημικής ενέργειας. Οι μπαταρίες είναι πηγή χημικής ενέργειας. Το πετρέλαιο είναι πηγή χημικής ενέργειας.





Στο λυγισμένο κοντάρι είναι αποθηκευμένη δυναμική ενέργεια. Στο ελατήριο του ξιμνητηριού είναι αποθηκευμένη δυναμική ενέργεια. Στο νερό του φράγματος είναι αποθηκευμένη δυναμική ενέργεια.

Σελ. 44

### Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές συνοψίζουν όσα συζητήσαν στην τάξη και διατυπώνουν το συμπέρασμα, που αναφέρεται στις διάφορες πηγές ή αλλιώς αποθήκες ενέργειας.

### Εμπέδωση - Γενίκευση:

Επαναληπτική εργασία στην οποία οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν συσκευές, που λειτουργούν με την αποθηκευμένη χημική ενέργεια στις μπαταρίες, η οποία μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια. Τέτοιες συσκευές μπορεί να είναι τα παιχνίδια τους, οικιακές ηλεκτρικές συσκευές, όπως κασετόφωνα, ραδιόφωνα, ρολόγια, κινητά τηλέφωνα κ.ά.

Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν την πηγή ενέργειας που υπάρχει σε κάθε εικόνα και να αναφέρουν τη μορφή, που έχει η αποθηκευμένη ενέργεια. Ενδεχομένως στην περίπτωση του αυτοκινήτου να χρειαστεί να εστιάσουμε την προσοχή τους στα καύσιμα, που χρησιμοποιούνται για την κίνησή του. Στην περίπτωση του κουρδιστού ξιμνητηριού ίσως χρειαστεί να παρατηρήσουν ένα από κοντά ή ακόμα καλύτερα να ανοίξουν και να περιεργαστούν ένα παλιό ξιμνητήρι. Στην τελευταία περίπτωση, ίσως θα πρέπει να εστιάσουμε την προσοχή των μαθητών στο βάρος της ποσότητας του νερού, που βρίσκεται εγκλωβισμένο πίσω από το φράγμα μιας τεχνητής λίμνης και ενδεχομένως και στο ύψος, που αυτό βρίσκεται σε σχέση με χαμηλότερα σημεία σε μια παρακείμενη πεδιάδα. Μπορούμε επίσης να κάνουμε μια αναφορά σε υδροηλεκτρικά εργοστάσια και στον τρόπο λειτουργίας τους.

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΛΛΑΖΕΙ ΣΥΝΕΧΩΣ ΜΟΡΦΗ

#### ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

#### ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

μετατροπή ενέργειας, μορφή ενέργειας

#### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να εξηγήσουν οι μαθητές πώς η ενέργεια μετατρέπεται από μια μορφή σε μια άλλη.
- Να καταγράψουν οι μαθητές παραδείγματα ενεργειακών μετατροπών.

#### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

- ελατήριο
- χαρτί
- μπαταρία
- λαμπάκι σε λυχνιολαβή
- καλώδια

#### Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις φωτογραφίες και προκαλούμε συζήτηση σχετικά με τις «αλλαγές» που εικονίζονται σ' αυτές. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση:


- Με ποια μορφή ενέργειας λειτουργεί το πιστολάκι;
- Ποια μορφή ενέργειας στεγνώνει τα μαλλιά;
- Πώς λειτουργεί το κομπιουτεράκι;
- Τι συμβαίνει με την ηλιακή ενέργεια, που φτάνει στο κομπιουτεράκι;
- Πώς ζεσταίνει το νερό ο ηλιακός θερμοσίφωνας;
- Τι συμβαίνει με την ηλιακή ενέργεια που φτάνει στους συλλέκτες;

Μέσα από τη συζήτηση βοηθάμε τους μαθητές να προβληματιστούν για τις αλλαγές στη μορφή της ενέργειας, καθώς και για το πώς οι αλλαγές αυτές επηρεάζουν την καθημερινή μας ζωή.


#### Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν τη μετατροπή της αποθηκευμένης δυναμικής ενέργειας του συμπιεσμένου ελατηρίου σε κινητική ενέργεια. Παρατηρούν το αποτέλεσμα αυτής της μετατροπής, δηλαδή το τίναγμα της μικρής μπάλας χαρτιού. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση.

### ΦΕ3: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΛΛΑΖΕΙ ΣΥΝΕΧΩΣ ΜΟΡΦΗ



Όλες οι συσκευές και τα μηχανήματα χρειάζονται ενέργεια, για να λειτουργήσουν. Τι συμβαίνει με την ενέργεια, όταν χρησιμοποιούμε τις συσκευές αυτές;



Όργανα - Υλικά  
ελατήριο  
χαρτί

**Πείραμα**

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

Τοποθετείς το ελατήριο στο θρανίο σου και πιάς το με το χέρι σου έτσι, ώστε να συμπιεστεί. Μπρούσι από το ελατήριο τοποθέτησε ένα μικρό μπαλάκι από χαρτί. Άφησε απότομα την όψη του ελατηρίου που ακουμπάει στο χάρτινο μπαλάκι. Τι παρατηρείς;

**Παρατήρηση**

Το ελατήριο τεντώνεται και σπρώχνει το χάρτινο μπαλάκι μακριά.

**Πείραμα**

Όργανα - Υλικά  
Μπαταρία  
Λαμπάκι σε λυχνιολαβή  
Καλώδια



Κατασκευάστε το κύκλωμα της εικόνας. Αποσυνδέστε την μπαταρία από το κύκλωμα. Τι παρατηρεί;

**Παρατήρηση**  
Το λαμπάκι σταματάει να φωτίζει.

Παρατήρησε στις παρακάτω εικόνες τις συσκευές που χρησιμοποιούμε καθημερινά. Σημείωσε τις αλλαγές στη μορφή της ενέργειας.

		
Μετατροπή ενέργειας από ηλεκτρική σε θερμότητα	Μετατροπή ενέργειας από ηλεκτρική σε κινητική	Μετατροπή ενέργειας από χημική θερμότητα και φωτεινή

Σελ. 46

Στο πείραμα αυτό οι μαθητές κατασκευάζουν ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με μια μπαταρία και ένα λαμπάκι σε λυχνιολαβή. Παρατηρούν ότι το λαμπάκι φωτίζει, όσο μετατρέπεται η αποθηκευμένη χημική ενέργεια της μπαταρίας σε ηλεκτρική. Όταν αποσυνδεθεί η μπαταρία από το κύκλωμα, το λαμπάκι παύει να φωτίζει και σταματά η μετατροπή της ενέργειας από τη μια μορφή στην άλλη. Μπορούμε να ρωτήσουμε τους μαθητές τι νομίζουν ότι συμβαίνει, όταν αποσυνδέσουμε την μπαταρία από το κύκλωμα και να προκαλέσουμε συζήτηση για τη μετατροπή της ενέργειας από τη μια μορφή στην άλλη.

**Σημείωση:** Στην περίπτωση που το εργαστήριο του σχολείου δεν διαθέτει λυχνιολαβή, οδηγίες για την κατασκευή της υπάρχουν στο Φύλλο Εργασίας 4 (σελ. 105-106), στο κεφάλαιο «Ηλεκτρισμός».

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και να σημειώσουν τις ενεργειακές μετατροπές, που συνοδεύουν τις «αλλαγές», που απεικονίζονται σ' αυτές. Βοηθάμε τους μαθητές με κατάλληλες ερωτήσεις:

- Ποια μορφή έχει η ενέργεια που χρειάζεται το πιστολάκι, για να λειτουργήσει;
- Ποια μορφή έχει η ενέργεια του αέρα, που βγαίνει από το πιστολάκι;
- Ποια μορφή έχει η ενέργεια που χρειάζεται το κουδούνι, για να λειτουργήσει;
- Ποια μορφή ενέργειας έχει το μεταλλικό μέρος του κουδουνιού, όταν πάλλεται;
- Ποια μορφή έχει η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο αέριο, που περιέχει η φιάλη του καμινέτου;

**Συμπέρασμα**

Στις συσκευές που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή η ενέργεια μετατρέπεται από μια μορφή σε μια άλλη.

**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΗΤΙ**

1. Παρατήρησε τις συσκευές στις εικόνες. Τι συμβαίνει με την ενέργεια, όταν χρησιμοποιούμε καθεμία από τις συσκευές αυτές;



Στις συσκευές αυτές η ενέργεια μετατρέπεται από τη μια μορφή σε μια άλλη

2. Παρατήρησε τις παρακάτω εικόνες και σημείωσε την αλλαγή στη μορφή της ενέργειας.

	
Μετατροπή ενέργειας από χημική σε κινητική	Μετατροπή ενέργειας από χημική σε θερμότητα

Σελ. 47

### Εξαγωγή συμπεράσματος

Μέσα από συζήτηση οι μαθητές διατυπώνουν συμπέρασμα, σχετικό με τις ενεργειακές μετατροπές, που παρατηρούνται σε συσκευές καθημερινής χρήσης, στις οποίες η ενέργεια μετατρέπεται από μια μορφή σε μια άλλη.

Αναφέρουμε στους μαθητές ότι η ενέργεια μετατρέπεται διαρκώς από τη μια μορφή στην άλλη, αλλά τονίζουμε ότι δεν μπορούμε να δημιουργήσουμε ενέργεια. Προκαλούμε συζήτηση σχετική με τη διατήρηση της ενέργειας.

### Εμπέδωση - Γενίκευση

Η πρώτη εργασία αποτελεί επανάληψη του εισαγωγικού ερεθίσματος, πρέπει συνεπώς να συζητηθεί στο σχολείο. Η απάντηση στην εργασία αυτή είναι ουσιαστικά επανάληψη του συμπεράσματος που διατύπωσαν οι μαθητές.

Οι μαθητές καλούνται να σημειώσουν τις ενεργειακές μετατροπές στα κουτάκια.

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΥΠΟΒΑΘΜΙΖΕΤΑΙ

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

### ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

υποβάθμιση ενέργειας

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να εξηγήσουν οι μαθητές ότι η ενέργεια μπορεί να μετατρέπεται από μία μορφή σε μία άλλη.
- Να καταγράψουν οι μαθητές παραδείγματα ενεργειακών μετατροπών.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι πολλές φορές προκαλούμε εμείς οι ίδιοι τη μετατροπή της ενέργειας στη μορφή που μας είναι κάθε φορά χρήσιμη.
- Να εξηγήσουν οι μαθητές ότι σε όλες τις ενεργειακές μετατροπές ένα μέρος της ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα, την οποία δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και έτσι η ενέργεια υποβαθμίζεται

### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για το πείραμα επίδειξης

- ποδήλατο με δυναμό

### Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και προκαλούμε συζήτηση στην τάξη. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση:

- Τι μορφή έχει η ενέργεια στο φιστίκι;
- Γιατί τρώει ο σκίουρος το φιστίκι;
- Τι μορφή έχει η ενέργεια στο δένδρο, που έχει παραμορφωθεί από τον άνεμο;
- Τι μορφή έχει η ενέργεια στο ξύλο των δένδρων;
- Τι μορφή έχει η ενέργεια που απελευθερώνεται, όταν καίγονται τα ξύλα;


Μέσα από τη συζήτηση βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι όλες οι αλλαγές στη φύση, όλα τα φαινόμενα συνοδεύονται από μετατροπές στη μορφή της ενέργειας. Αναφέρουμε μάλιστα ότι πολλές φορές προκαλούμε εμείς οι ίδιοι τη μετατροπή της ενέργειας στη μορφή που μας είναι κάθε φορά χρήσιμη.

### Πειραματική αντιμετώπιση



Τοποθετούμε ένα ποδήλατο με δυναμό ανάποδα πάνω στην έδρα ή σε ένα θρανίο, όπως φαίνεται στην εικόνα και ζητάμε από ένα μαθητή να περιστρέψει πρώτα αργά και μετά γρήγορα τη ρόδα του ποδηλάτου με το δυναμό. Κλείνουμε τις κουρτίνες στην τάξη, για να μπορούν οι μαθητές να παρατηρήσουν καλύτερα τη διαφορά στη φωτεινότητα του λαμπτήρα του ποδηλάτου.

**Σημείωση:** Πολλά ποδήλατα δεν έχουν δυναμό αλλά κύκλωμα με μπαταρία. Είναι προφανές ότι τα ποδήλατα αυτά δεν είναι κατάλληλα για το συγκεκριμένο πείραμα.


Αντί για ποδήλατο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια μικρή γεννήτρια εργαστηρίου ή ένα φακό με δυναμό.



### ΦΕ4: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΥΠΟΒΑΘΜΙΖΕΤΑΙ

Η ενέργεια στη φύση αλλάζει διαρκώς μορφή. Ποιες αλλαγές στη μορφή της ενέργειας διασπείρει παρατηρώντας τις εικόνες;




#### Πείραμα

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

Η δασκάλα ή ο δάσκαλός σου έχει ακοιμήσει ένα ποδήλατο ανάποδα πάνω στο θρανίο.

- Τι παρατηρείς, όταν περιστρέφεις αργά τη ρόδα του ποδηλάτου με το δυναμό;
- Τι παρατηρείς, όταν περιστρέφεις γρήγορα τη ρόδα του ποδηλάτου με το δυναμό;



**Παρατήρηση**

Όταν γυρίζω αργά τη ρόδα με το δυναμό, παρατηρώ ότι το λαμπάκι φωτίζει λίγο.

Όταν γυρίζω γρήγορα τη ρόδα με το δυναμό, παρατηρώ ότι το λαμπάκι φωτίζει πιο έντονα απ' ό,τι προηγουμένως.

Παρατήρησε τις εικόνες και συμπλήρωσε στα κουτάκια τις αλλαγές στη μορφή της ενέργειας.

Μετατροπή ενέργειας από χημική σε κινητική

Μετατροπή ενέργειας από κινητική σε ηλεκτρική

Μετατροπή ενέργειας από ηλεκτρική σε φωτεινή

Θερμότητα

Θερμότητα

Μετατροπή ενέργειας από δυναμική σε κινητική

Μετατροπή ενέργειας από κινητική σε ηλεκτρική

Μετατροπή ενέργειας από ηλεκτρική σε φωτεινή

Θερμότητα

Θερμότητα

**Συμπέρασμα**

Σε κάθε ενεργειακή μετατροπή ένα μέρος της ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα, δηλαδή υποβαθμίζεται.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: • ενεργειακή μετατροπή • ενέργεια • θερμότητα • υποβαθμίζεται.

Σελ. 49

Οι μαθητές στη δραστηριότητα αυτή παρατηρούν ότι η μετατροπή της ενέργειας από τη μια μορφή σε μια άλλη είναι μια συνεχής διαδικασία. Πριν ζητήσουμε από τους μαθητές να σημειώσουν τις ενεργειακές μετατροπές στα κουτάκια τους, ζητάμε να εντοπίσουν πού αποθηκεύεται ενέργεια και πού μεταφέρεται. Οι μαθητές με τη βοήθεια των σκίτσων της «ενεργούλας» αναφέρουν ότι «αποθήκη» ενέργειας στο πρώτο σκίτσο είναι τα τρόφιμα, ενώ ενέργεια μεταφέρεται από το σώμα μας στο ποδήλατο και μέσω των καλωδίων στο λαμπάκι.

Οι μαθητές σημειώνουν τις ενεργειακές μετατροπές στα κουτάκια και παρατηρούν ότι τα βέλη μεταξύ των ενεργειακών μετατροπών «χωρίζονται» στα δύο.

Ζητάμε από τους μαθητές να σημειώσουν τη λέξη «θερμότητα» στα κάτω κουτάκια της ενεργειακής αλυσίδας και εξηγούμε ότι σε κάθε ενεργειακή μετατροπή ένα μέρος της ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα, μορφή ενέργειας που δεν μπορούμε να αξιοποιήσουμε. Γι' αυτό λέμε ότι ένα μέρος της ενέργειας υποβαθμίζεται. Καθώς δεν αντιλαμβανόμαστε εύκολα ότι ένα μέρος της ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα, έχουμε τη λανθασμένη άποψη ότι ένα μέρος της ενέργειας «χάνεται». Αφού οι μαθητές κατανοήσουν ότι ένα μέρος της ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα, αναφέρουμε ξανά με έμφαση ότι η συνολική ενέργεια πάντοτε διατηρείται και ότι η άποψη, που μερικές φορές έχουμε, ότι συμβαίνει το αντίθετο οφείλεται στο γεγονός ότι κάποιες ενεργειακές μετατροπές δεν μπορούμε εύκολα να τις αντιληφθούμε.

Ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν και στο σκίτσο αυτό πού αποθηκεύεται και πού μεταφέρεται ενέργεια και στη συνέχεια να σημειώσουν τις ενεργειακές μετατροπές στα κουτάκια. Επισημαίνουμε και εδώ τη μετατροπή ενός μέρους της ενέργειας σε θερμότητα και αναφερόμαστε για μια ακόμη φορά στη διατήρηση της συνολικής ενέργειας.

**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

1. Παρατήρησε τις εικόνες και σημείωσε τις μετατροπές ενέργειας.

Μετατροπή ενέργειας από ηλεκτρική σε φωτεινή ενέργεια και θερμότητα

Μετατροπή ενέργειας από ηλεκτρική σε θερμότητα

Μετατροπή ενέργειας από ηλιακή σε θερμότητα

2. Με ειδικές συσκευές, τους φωτοβολταϊκούς μετατροπείς, μπορούμε να μετατρέψουμε τη φωτεινή ενέργεια του Ήλιου σε ηλεκτρική. Παρατήρησε την εικόνα και συμπλήρωσε τα κουτάκια.

Μετατροπή ενέργειας από πυρηνική σε φωτεινή

Μετατροπή ενέργειας από φωτεινή σε ηλεκτρική

Μετατροπή ενέργειας από ηλεκτρική σε κινητική

Θερμότητα

Θερμότητα

Σελ. 50

**Εξαγωγή συμπεράσματος**

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές διατυπώνουν το συμπέρασμα.

Το συμπέρασμα είναι δύσκολο, γι' αυτό δίνουμε σημαντική βοήθεια στους μαθητές. Τους βοηθάμε να κατανοήσουν ότι σε κάθε ενεργειακή μετατροπή ένα μέρος της ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα, την οποία δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε περαιτέρω και γι' αυτό λέμε ότι ένα μέρος της ενέργειας υποβαθμίζεται.

**Εμπέδωση - Γενίκευση**

Οι μαθητές καλούνται να σημειώσουν στα κουτάκια τις μετατροπές της ενέργειας σε διάφορες συσκευές.

Οι μαθητές καλούνται και εδώ να σημειώσουν τις ενεργειακές μετατροπές αναφέροντας την υποβάθμιση της ενέργειας, δηλαδή την αναπόφευκτη μετατροπή ενός μέρους της σε θερμότητα. Κατά τη συζήτηση της εργασίας στην τάξη εξηγούμε ότι και ο ήλιος είναι ένας «ενεργειακός μετατροπέας». Η ενέργεια στον ήλιο μετατρέπεται από πυρηνική σε φωτεινή και θερμότητα. Αναφερόμαστε επίσης στο φωτοβολταϊκό μετατροπέα, διάταξη που επιτρέπει την απευθείας μετατροπή της φωτεινής ενέργειας σε ηλεκτρική, και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν συσκευές, στις οποίες χρησιμοποιούνται φωτοβολταϊκοί μετατροπείς.