



ΙΔΡΥΜΑ ΜΑΡΑΓΚΟΠΟΥΛΟΥ
ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ (ΙΜΔΑ)

Απόστολος Δ. Παναγιώτου

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Προστασία ή Καταστροφή του Περιβάλλοντος;



Ειδική έκδοση για Διδάσκοντες, Μαθητές και Γονείς



Αθήνα 2017



ΙΔΡΥΜΑ ΜΑΡΑΓΚΟΠΟΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
(ΙΜΔΑ)

Παραγωγή και Χρήση της Ενέργειας

Προστασία ή Καταστροφή του Περιβάλλοντος;

Ειδική έκδοση για Διδάσκοντες, Μαθητές και Γονείς

Απόστολος Δ. Παναγιώτου

Ομότιμος καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών



Αθήνα 2017

Τίτλος: Παραγωγή και Χρήση της Ενέργειας.
Προστασία ή Καταστροφή του Περιβάλλοντος;

Ειδική έκδοση για Διδάσκοντες, Μαθητές και Γονείς

Η αναπαραγωγή των βιβλίου επιτρέπεται για εκπαιδευτικός και μόνο λόγονς.

© A.P. PUBLICATIONS
© ΙΔΡΥΜΑ ΜΑΡΑΓΚΟΠΟΥΛΟΥ
ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ (ΙΜΔΑ)
Αθήνα 2017, ISBN: 978-960-565-204-3



A.P. PUBLICATIONS
Σόλωνος 47 • 10672 • Αθήνα • EU Hellas (GR)
ΤΗΛ.: (+30) 210 3390232
URL: www.andyspublishers.com

Απαγορεύεται η μετάφραση, προσαρμογή, αναπαραγωγή μερική ή συνολική, καθώς και η δημόσια προβολή του παρόντος με κάθε τρόπο ή μέσο και σε οποιαδήποτε χώρα, χωρίς προηγούμενη άδεια των εκδοτών. Η παράβαση των ανωτέρω επιφέρει κυρώσεις οι οποίες προβλέπονται από την ελληνική, την ευρωπαϊκή και τη διεθνή νομοθεσία που διέπει την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων (Ν. 2121/1993 & κανόνες του Διεθνούς Δικαίου που ισχύουν στην Ελλάδα).

ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ

Το εκπαιδευτικό - μορφωτικό υλικό του εγχειριδίου αυτού απευθύνεται σε μαθητές και εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ειδικότερα, σε μαθητές των τριών τελευταίων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου και μαθητές Γυμνασίου. Οι στόχοι είναι οι μαθητές να αποκτήσουν ενδιαφέρον και σωστές, βασικές γνώσεις για την «Ενέργεια» εν γένει, να κατανοήσουν την ορθολογική χρήση και εξοικονόμησή της στην καθημερινή ζωή, τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και στο κλίμα του πλανήτη Γη από την (κατά)χρήση της και να συμμετέχουν σε δράσεις αντιμετώπισής τους.

Βασική επιδίωξη είναι το υλικό να παρουσιάζεται απλά και κατανοητά, να είναι ενδιαφέρον και συναρπαστικό για τους μαθητές, ώστε να κινήσει το ενδιαφέρον τους, να τους δημιουργήσει ανησυχίες, διάθεση για δράση και αλλαγή συμπεριφοράς. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου υπάρχουν δραστηριότητες για τους μαθητές που μπορούν να γίνουν είτε στο σχολείο, είτε στο σπίτι με την συνεργασία των γονέων τους.

Για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων υιοθετούνται σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις και εναλλακτικές διδακτικές τεχνικές, όπως είναι η εργασία σε ομάδες, το παιχνίδι ρόλων, η ανταλλαγή ιδεών και οι συζητήσεις που εμπλέκουν ενεργά το μαθητή στη διαδικασία της μάθησης. Αυτές οι διδακτικές τεχνικές εφαρμόζονται ανεξάρτητα η μία από την άλλη ή σε συνδυασμό και αναπτύσσονται την αλληλεπίδραση μεταξύ του εκπαιδευτικού - μαθητή - γονέα, αλλά και μεταξύ των ίδιων των μαθητών. Επίσης δίνουν την ευκαιρία στους μαθητές να εργαστούν τόσο στην τάξη όσο και στο σπίτι με τους γονείς τους, να αναζητούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες

από διάφορες πηγές πληροφόρησης, να αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα και να μαθαίνουν πράττοντας.

Το υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο σχολείο σε προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Επειδή το θέμα της «Κλιματικής Αλλαγής» συνδέεται με τα περισσότερα μαθήματα του αναλυτικού προγράμματος, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί κατά την καθημερινή διδακτική πράξη. Είναι, επίσης, χρήσιμο σε Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, σε φορείς που προσφέρουν εκπαιδευτικά περιβαλλοντικά προγράμματα και σε σεμινάρια επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Τέλος, μέρη των περιεχομένων θα μπορούσαν να παρουσιαστούν - παιχτούν εν είδει «θεατρικού έργου» από τους μαθητές!

Το βιβλίο γράφτηκε με ενδιαφέρον και αγάπη για τα παιδιά, τους αυριανούς πολίτες της χώρας, ώστε, σε αυτήν την κρίσιμη εποχή της «κακοποίησης» του Περιβάλλοντος και της επερχόμενης Κλιματικής Αλλαγής, να ενθαρρύνει την καλλιέργεια της κριτικής σκέψης, ακόμη και την αλλαγή συμπεριφοράς. Η επιτυχία του εξαρτάται από τον εκπαιδευτικό και τον γονέα, διότι αυτοί έχουν τη δυνατότητα να εμπλουτίσουν και να δώσουν ζωή στις δραστηριότητες που το συνθέτουν μέσα από τη διδακτική πράξη και τη συνεργασία.

Η 1η έκδοση του βιβλίου έγινε το 1979 σε περιορισμένο αριθμό, με τίτλο: «Το Θαύμα της Ενέργειας - Γνωριμία με έναν πολύτιμο Φίλο».

Μετά από τρίαντα οκτώ χρόνια, το θέμα αυτό παραμένει εξ ίσου επίκαιρο και, ίσως, ακόμη μεγαλύτερης σημασίας και αναγκαιότητας, λόγω της ορατής πλέον απειλής για το οικοσύστημα της γης και της Κλιματικής Αλλαγής! Για το λόγο αυτό αισθάνθηκα την ανάγκη και υποχρέωση να το ξαναπαρουσιάσω, εμπλουτίζοντάς το με νέα, σύγχρονα στοιχεία και θέματα περιβαλλοντολογίας και ανακύκλωσης υλικών.

Απόστολος Δ. Παναγιώτου
Ομότιμος Καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών

Αγία Παρασκευή, 2017

ΠΡΟΛΟΓΟΣ 1ης ΕΚΔΟΣΗΣ

Η ενεργειακή κρίση που έπληξε την ανθρωπότητα το 1973 ανάγκασε όλους μας να αναθεωρήσουμε τη χρήση – καλύτερα θα έλεγα την κατάχρηση – της ενέργειας που κάναμε σε όλες τις εκφάνσεις της ζωής μας, θεωρώντας την φτηνή και άφθονη... Βρεθήκαμε «προ απρο-όπτου» και τελείως απροετοίμαστοι να την αντιμετωπίσουμε. Είναι αναγκαίο πλέον να αναθεωρήσουμε εκ βάθρων την παραγωγή και κατανάλωση της ενέργειας και να υιοθετήσουμε άμεσα τη χρήση «ανανεώσιμων» πηγών, οι οποίες δεν βασίζονται στα ορυκτά καύσιμα: πετρέλαιο και άνθρακα.

Στο βιβλίο αυτό προσπαθώ να καταγράψω και να παρουσιάσω με απλό, κατανοητό και ευχάριστο τρόπο στα παιδιά του Δημοτικού και Γυμνασίου, καθώς και στους γονείς τους, πληροφορίες και προτάσεις, τόσο για την εξοικονόμηση της ενέργειας στη καθημερινή ζωή μας, όσο και για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών και ταυτόχρονα την προστασία του περιβάλλοντος. Δίνεται επίσης η ευκαιρία και δυνατότητα στους γονείς και στα παιδιά τους να «συνεργαστούν» μελετώντας το βιβλίο μαζί και κάνοντας απλές, ενδιαφέρουσες μικρό-κατασκευές και πειράματα. Οι βασικές γνώσεις που δίδονται, πέρα από το «εγκυκλοπαιδικό» ενδιαφέρον που παρουσιάζουν, μπορούν να αποτελέσουν ένα πολύτιμο βοήθημα, μια σταθερή υποδομή, για τη δημιουργία της «σωστής» νοοτροπίας. Εκείνης, που θα επιτρέψει να προσαρμόσουμε τον τρόπο ζωής μας στις ανάγκες και στα δεδομένα της σημερινής και αυριανής ενέργειακής και περιβαλλοντικής πραγματικότητας. Εκείνης, που θα συντελέσει στο να γίνουν η εξοικονόμηση ενέργειας, η σωστή χρήση των πηγών ενέργειας και κατ' επέκταση η προστασία του περιβάλλοντος, βασικοί στόχοι δικοί μας, των παιδιών μας και των επόμενων γενεών.

Σαν αφετηρία του έχει τη διαπίστωση ότι, για να καρποφορήσουν οι προσπάθειες εξοικονόμησης ενέργειας και προστασίας του περιβάλλοντος, θα πρέπει να στραφούμε **κυρίως στα παιδιά νεαρής ηλικίας**. Τα παιδιά, μην έχοντας ακόμα τις «κακές» συνήθειες και αντιλήψεις, που διαμόρφωσε στους μεγάλους η περισσόντη πα εποχή της ενεργειακής αφθονίας, μπορούν να δεχθούν και να αφομιώσουν πιο εύκολα τις νέες ιδέες που επιβάλλουν οι σημερινές ενεργειακές και περιβαλλοντικές καταστάσεις. Έτσι με τη σειρά τους, να γίνουν τα παιδιά οι φορείς και οι συντελεστές μιας «αλλαγής νοοτροπίας», ακόμη και των γονέων τους, παρακινώντας τους να προσαρμοστούν στην τωρινή ενεργειακή και περιβαλλοντική πραγματικότητα.

Αν το βιβλίο αυτό κατορθώσει να αποτελέσει έστω ένα πρώτο βήμα, μια πρώτη συμβολή σε μια γενικότερη, ευρύτερη και πιο συστηματική προσπάθεια προς την κατεύθυνση της εξοικονόμησης ενέργειας και της προστασίας του περιβάλλοντος, θα έχει πετύχει το στόχο του...

Το βιβλίο έχει γραφεί υπό μορφή «πλατωνικού διαλόγου», ή «θεατρικού κειμένου», όπου λαμβάνουν μέρος τα εξής πρόσωπα:

Πατέρας, καθηγητής Φυσικής
Μητέρα, νοικοκυρά
Λένα, 13 ετών, μαθήτρια Γυμνασίου
Σήφης, 7 ετών, μαθητής Δημοτικού
Καθηγητής Φυσικής Γυμνασίου

Απόστολος Δ. Παναγιώτου
Καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών

Καλοκαίρι, 1978
Ορθόδοξος Ακαδημία Κρήτης
Κολυμβάρι, Χανίων

*Αφιερώνεται στα παιδιά μου, Λένα και Τζόσεφ (Σήφη),
και σ' όλα τα παιδιά, με την ελπίδα για μια καλύτερη
ποιότητα ζωής, ένα καλύτερο αύριο...*

Ο συγγραφέας εκφράζει τις θερμές ευχαριστίες του προς την Ορθόδοξη Ακαδημία Κρήτης στο Κολυμβάρι, η οποία παρέσχε το πλέον κατάλληλο περιβάλλον για τη συγγραφή του βιβλίου αυτού.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Τι είναι η Ενέργεια; Πώς παρουσιάζεται γύρω μας;	15
2. Πηγές Ενέργειας.....	29
3. Η Ενέργεια στη Ζωή μας.....	63
4. Εξοικονόμηση Ενέργειας στη Ζωή μας.....	75
5. «Κακοποίηση» του Περιβάλλοντος	101
5.1. Παραγωγή Ενέργειας από μη-Ανανεώσιμες Πηγές.....	101
Πετρέλαιο	102
Φυσικό Αέριο.....	103
Γαιάνθρακας.....	104
Πυρηνική Ενέργεια	105
5.2 Επιπτώσεις στο Περιβάλλον από τη Χρήση της Ενέργειας .	108
Φαινόμενο Θερμοκηπίου	109
Όξινη Βροχή, Αιθάλη, Νέφος.....	110
Πυρηνικά Απόβλητα.....	113
6. Ανακύκλωση: Εξοικονόμηση Ενέργειας - Φυσικών Πόρων	117
Γναλί.....	119
Αλουμίνιο.....	120
Χαρτί	122
Πλαστικά	123
Μπαταρίες.....	126

Αρχίζοντας....

- ▶ Γνωρίζετε ότι όση ενέργεια υπήρχε στο Σύμπαν, όταν δημιουργήθηκε πριν περίπου 13,8 δισεκατομμύρια χρόνια, τόση υπάρχει και σήμερα και θα υπάρχει πάντοτε;
- ▶ Γνωρίζετε ότι η ενέργεια εμφανίζεται με διάφορες μορφές (είδη) και μπορεί να μετατραπεί από μία μορφή σε μίαν άλλη;
- ▶ Γνωρίζετε ότι ενέργεια περιέχεται στον ήχο, στο φως, ακόμα και στη βλάστηση;
- ▶ Γνωρίζετε ότι κάνοντας σωστή χρήση της ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης και της ανακύκλωσης υλικών, συμβάλλουμε ουσιαστικά, πέρα από τα οικονομικά οφέλη, και στην προστασία του περιβάλλοντος από τη ρύπανση και την καταστροφή;

Η ενέργεια παίζει θεμελιώδη και ζωτικό ρόλο στη ζωή μας. Κι όμως υπάρχουν τόσα και τόσα σχετικά με την ενέργεια που δεν γνωρίζουμε και που θα πρέπει να γνωρίζουμε, όπως: τις πηγές ενέργειας, τις μορφές της και τη σημασία τους, τους τρόπους σωστής και αποδοτικής χρήσης της, κ.ά. Έτσι, θα μπορέσουμε να συμβάλλουμε στην εξοικονόμησή της, στην προστασία του περιβάλλοντος και στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής μας.

1.

Tι είναι η Ενέργεια; Πώς παρουσιάζεται γύρω μας;

Ξημέρωσε... Σε λίγο ο ήλιος θα ανατείλει και με τις ακτίνες του θα φωτίσει και θα ζεστάνει τον κόσμο.

Η Λένα, ο Σήφης και οι γονείς τους τέλειωσαν το πρωινό τους απαραίτητο εφόδιο πριν πάει καθένας στη δουλειά του.

Πηγαίνοντας στα Σχολεία τους με το αυτοκίνητο του Πατέρα τους σταμάτησαν να βάλουν **βενζίνη**. Χρειάζεται, βλέπετε, και το αυτοκίνητο τη δική του τροφή.

Η Λένα ξεκίνησε με κάποια ανυπομονησία για το Γομνάσιο. Η σημερινή μέρα δε θα είναι σαν τις άλλες γεμάτη με Μαθηματικά, Ελληνικά, Ιστορία, κ.λ.π. Σήμερα, ο περισσότερος χρόνος στην τάξη θα είναι αφιερωμένος σε κάτι που ακούγεται καθημερινά από την τηλεόραση και γράφεται στις εφημερίδες. Οι μαθητές έχουν διαισθανθεί ότι εδώ και καιρό κάτι συμβαίνει στον κόσμο, κάτι που απασχολεί τους μεγάλους, που τους κάνει να συζητούν, να ανησυχούν, να παίρνουν μέτρα. Μα τι είναι, τέλος πάντων, αυτό το τόσο **ζωτικό** και «μυστηριώδες» πράγμα; Είναι, με δόνο λόγια:

«Η Ενέργεια στη Ζωή μας»

ΣΗΦΗΣ: Ενέργεια...; Μα δεν την έχω δει ποτέ μου, ούτε την έπιασα ποτέ στα χέρια μου και αμφιβάλλω αν ποτέ χρησιμοποίησα αυτό το πράγμα...!

ΛΕΝΑ: Ε, όχι δα! Την έχουμε αναφέρει μέχρι τώρα τόσες φορές. Και συ ο ίδιος τη χρησιμοποίησες το πρωί και ο Πατέρας την αγόρασε λίγο πριν. Θα ήθελα να σου εξηγήσω ότι ξέρω γι' αυτήν, αλλά τώρα βιάζομαι. Ο Καθηγητής μου θα μας μιλήσει ακριβώς γι' αυτό το θέμα:

«Τι είναι η Ενέργεια»

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Λένα, έρχεσαι κάθε μέρα στο Γυμνάσιο με το αυτοκίνητό. Το αυτοκίνητο που σε μεταφέρει κινείται, άρα παράγει έργο, όπως και εσύ όταν περπατάς. Τι είναι, όμως, αυτό που κάνει το αυτοκίνητο να κινείται; Είναι η βενζίνη, που περιέχει μέσα της **Χημική ενέργεια**. Όταν καίγεται η βενζίνη, η ενέργεια αυτή απελευθερώνεται και κινεί το αυτοκίνητο.

ΛΕΝΑ: Αυτό το καταλαβαίνω. Όμως, εγώ τι «καίω» όταν περπατώ...;
Όχι βέβαια βενζίνη...!

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Φυσικά όχι! Εσύ «καις» μέσα στο σώμα σου την τροφή σου, που είναι και αυτή γεμάτη χημική ενέργεια. Και είναι η ενέργεια της τροφής που σου επιτρέπει να κινείσαι, να παίζεις, που σε κάνει να μεγαλώνεις.

Όπου και να κοιτάξουμε γύρω μας, παντού υπάρχει ενέργεια σε πολλές διαφορετικές μορφές:

- Το οπίτι μας ζεσταίνεται και το φαγητό ψήνεται με **Θερμική ενέργεια**.
- Τα φώτα, η τηλεόραση και οι ηλεκτρικές συσκευές χρησιμοποιούν **Ηλεκτρική ενέργεια**.
- Το νερό που τρέχει, ο άνθρωπος που περπατά, το αυτοκίνητο που κινείται έχουν **Κινητική ενέργεια**.
- Το φως και η θερμότητα που μας έρχονται από τον ήλιο είναι η **Ηλιακή ενέργεια**.

«Τίποτα δε γίνεται στον κόσμο και δε θα υπήρχε ζωή χωρίς Ενέργεια!»

ΛΕΝΑ: Μα πώς παράγονται, πώς δημιουργούνται όλες αυτές οι μορφές, τα είδη της ενέργειας; Ξέρω πως, όταν καίω ένα κερί παράγεται θερμότητα και φως, όταν ανάβω το φούρνο παράγεται θερμότητα, όταν η μηχανή του αυτοκινήτου καίει τη βενζίνη το αυτοκίνητο κινείται. Πώς όμως δημιουργείται μια μορφή ενέργειας από μίαν άλλη;

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Αυτό που περιέγραψες στα παραδείγματά σου είναι μια πολύ σπουδαία ιδιότητα που έχει η ενέργεια, με οποιαδήποτε μορφή και αν παρουσιάζεται:

Η ενέργεια έχει τη δυνατότητα να μετατρέπεται από μια μορφή σε μίαν άλλη !

Η **Χημική** ενέργεια μετατρέπεται σε **Θερμική**, καθώς καίμε ένα ξύλο, η **Θερμική** σε **Κινητική** στις ατμομηχανές, ή σε **Ηλεκτρική** στο θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος. Αντίστροφα, η **Ηλεκτρική** ενέργεια μετατρέπεται σε **Θερμική** στο φούρνο του σπιτιού μας. Είμαι σίγουρος πως όλοι σας έχετε παρατηρήσει τέτοιες αλλαγές. Μετατροπή (αλλαγή μορφής) της ενέργειας παρατηρούμε γύρω μας όπου και να κοιτάξουμε. Κάθε μεταβολή που συμβαίνει στη φύση προέρχεται από μετατροπή ενέργειας από μια μορφή σε άλλη !

ΛΕΝΑ: Τι είναι ακριβώς οι διάφορες αυτές μορφές ενέργειας και ποιες ιδιότητες έχουν;

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Ας εξετάσουμε την κάθε μια μορφή ενέργειας, όπως εμφανίζεται στη φύση:

Κινητική ενέργεια, όπως το λέει και η λέξη, είναι η ενέργεια που έχει κάθε σώμα όταν κινείται. Η ενέργεια αυτή μπορεί να μεταδοθεί σε άλλο σώμα, ή να αλλάξει μορφή. Ο άνεμος που φυσάει, το νερό που τρέχει, το αεροπλάνο που πετάει, όλα έχουν κινητική ενέργεια.

Η **Δυναμική** ενέργεια προέρχεται από την ελκτική δύναμη που εξασκεί πάνω σ' ένα σώμα η Γη. Εξαρτάται λοιπόν από τη θέση (ψυστήματος) σε σχέση με την επιφάνεια της γης: όσο πιο ψηλά βρίσκεται, τόσο περισσότερη δυναμική ενέργεια έχει. Καθώς το σώμα πέφτει σε χαμηλότερη θέση, η δυναμική ενέργειά του ελαττώνεται και μετατρέπεται σε κινητική. Το νερό στη λίμνη ψηλά στα βουνά, το μήλο πάνω στη μηλιά έχουν δυναμική ενέργεια.

Η **Θερμική** ενέργεια, ή θερμότητα ενός σώματος, προέρχεται από την (μικροσκοπική) κίνηση των μυριάδων ατόμων, που αποτελούν το σώμα αυτό. Φυσικά δεν είναι ανάγκη να κινείται ολόκληρο το



σώμα. Όσο αυξάνεται η θερμότητα του σώματος, τόσο γρηγορότερα κινούνται τα μικροσκοπικά άτομά του και η θερμοκρασία του ανεβαίνει. Η θερμική ενέργεια μπορεί κι αυτή να μεταφερθεί σε άλλο σώμα μέσω επαφής, ή με τη μορφή ακτινοβολίας, ή ακόμη να μετατραπεί σε άλλη μορφή ενέργειας.

ΑΕΝΑ: Αν κατάλαβα καλά, η Δυναμική ενέργεια μπορεί να μετατραπεί μόνο σε Κινητική, ενώ η Θερμική και η Κινητική ενέργεια μπορούν να μετατραπούν σε άλλες μορφές και ακόμη να μεταφερθούν από ένα σώμα σε άλλο;

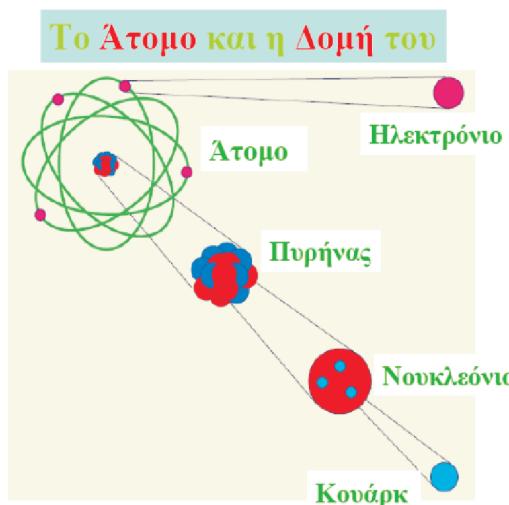
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Σωστά. Εκτός όμως απ' αυτές τις μορφές ενέργειας έχουμε και αρκετές άλλες, όπως:

Η **Ηλεκτρική** ενέργεια, η οποία παρουσιάζεται με τη συγκέντρωση μυριάδων ηλεκτρικών φορτίων, θετικών ή αρνητικών. Και, όπως ξέρετε, μία μονάδα αρνητικού ηλεκτρικού φορτίου περιέχεται σε κάθε

ηλεκτρόνιο, ενώ τα θετικά ηλεκτρικά φορτία βρίσκονται σε άτομα με λιγότερα ηλεκτρόνια απ' όσα κανονικά πρέπει να έχουν και ονομάζονται «θετικά ιόντα». Η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να μετατραπεί σε άλλες μορφές ενέργειας.

Η **Χημική** ενέργεια περιέχεται στα μόρια της ύλης και στις χημικές ενώσεις τους. Με την καύση, δηλαδή τη χημική ένωση των μορίων της ύλης με το οξυγόνο, σπάζονται οι σύνδεσμοι των μορίων και η χημική ενέργεια ελευθερώνεται. Το ξύλο, το κάρβουνο, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο, τα τρόφιμα, κ.λ.π., περιέχουν χημική ενέργεια. Η χημική ενέργεια, όπως καταλαβαίνετε, δεν μπορεί να μεταφερθεί από ένα σώμα σε άλλο, μετατρέπεται όμως σε άλλες μορφές. Είναι μια από τις σπουδαιότερες και πλουσιότερες μορφές ενέργειας που ο άνθρωπος έχει σχετικά εύκολα στη διάθεσή του.

Μια άλλη μορφή ενέργειας που όλοι γνωρίζετε είναι το **Φως**, ή γενικότερα **Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία**, όπως επιστημονικά ονομάζεται. Η ενέργεια της ακτινοβολίας αυτής μπορεί να μετατραπεί σε άλλη μορφή, όπως σε ηλεκτρική ενέργεια στα φωτοκύτταρα, ή σε χημική στα φυτά, ή ακόμη σε θερμική. Αντίστροφα, άλλες μορφές ενέργειας μπορούν να μετατραπούν σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Η φυσική ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία προέρχεται από τον Ήλιο, η γνωστή **Ηλιακή** ενέργεια, η πιο σπουδαία και ζωτική



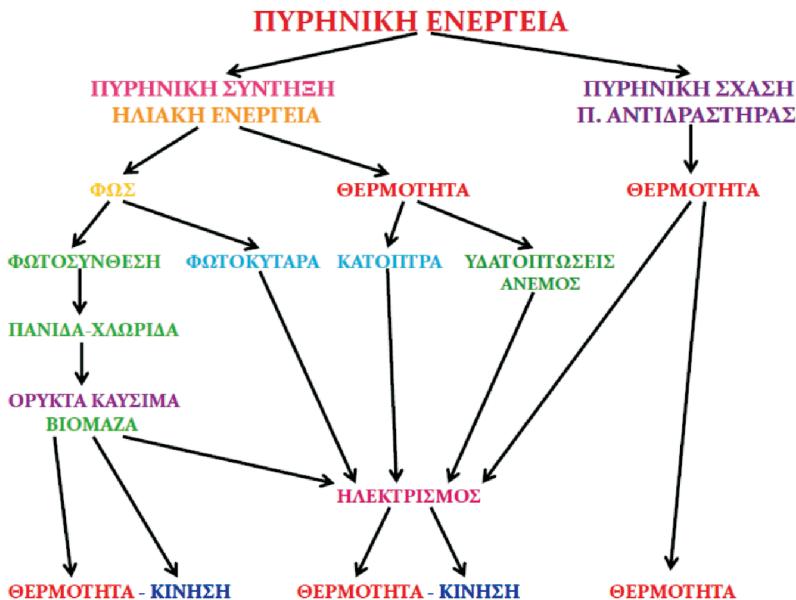
μορφή ενέργειας στο Σύμπαν! Αποτελεί την πρωταρχική πηγή ενέργειας στον κόσμο και χάρις σ' αυτήν υπάρχει ζωή πάνω στη Γη.

Υπάρχει και η **Ηχητική** ενέργεια, που παρουσιάζεται όταν ένα σώμα κάνει παλμική κίνηση, όπως οι φωνητικές χορδές όταν μιλάμε ή τραγουδάμε, οι χορδές της κιθάρας, του πιάνου, κ.λ.π. Καθώς το σώμα πάλλεται, δημιουργεί ήχο. Ο ήχος περιέχει ενέργεια, που μπορεί να μεταδοθεί σε άλλο σώμα ή να μετατραπεί σε άλλη μορφή, π.χ., σε ηλεκτρική, καθώς μιλάμε σ' ένα μικρόφωνο. Όπως καταλαβαίνετε, ο ήχος δεν περιέχει, συνήθως, μεγάλη ποσότητα ενέργειας.

Τέλος θα πρέπει να σας αναφέρω και μίαν άλλη μορφή ενέργειας, την **Πυρηνική** ενέργεια, τη «μητέρα» όλων των μορφών ενέργειας...

ΑΕΝΑ: Έχω ακούσει γι' αυτήν, αλλά δεν ξέρω τι είναι αυτό που δημιουργεί την πυρηνική ενέργεια. Μήπως υπάρχει κάποια άλλη μορφή ενέργειας που μετατρέπεται σε πυρηνική;

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Είναι λογική η ερώτησή σου, αφού, όπως έχουμε πει, κάθε μορφή ενέργειας μπορεί να μετατραπεί σε κάποια άλλη μορφή.



Μπορούμε όμως να πούμε ότι η πυρηνική ενέργεια είναι η αρχική, η πιο θεμελιώδης μορφή ενέργειας. Μετατρέπεται σε άλλες μορφές, όπως θερμότητα και φως, ενώ καμιά άλλη μορφή ενέργειας δεν μπορεί να μετατραπεί σε πυρηνική. Η ενέργεια αυτή προέρχεται από την ύπαρξη πολύ ισχυρών δυνάμεων μέσα στον πυρήνα του ατόμου, που είναι από τα πιο μικρά κομμάτια - συστατικά της ύλης. Αργότερα θα μας δοθεί η ευκαιρία να μιλήσουμε πιο πολύ γι' αυτήν την πηγή ενέργειας.

ΛΕΝΑ: Απ' όσα παρατηρούμε στην καθημερινή ζωή μας, μπορούμε να καταλάβουμε αυτές τις μετατροπές της ενέργειας από μια μορφή σε άλλη. Όμως, εκείνο που ακόμη δεν έχω καταλάβει είναι πώς δημιουργείται αρχικά αυτή η ενέργεια και αν καταστρέφεται καθώς τη χρησιμοποιούμε.

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Η απορία σου είναι λογική και μου δίνει την ευκαιρία να σας μιλήσω για μια πολύ σπουδαία ιδιότητα της ενέργειας, έναν απαράβατο νόμο της φύσης:

«Η Ενέργεια δεν δημιουργείται ούτε καταστρέφεται!»

Αντό θα σας φανεί περίεργο και θα μου πείτε πως, όταν ρίχνετε μια πέτρα της δίνετε κινητική ενέργεια, η οποία όμως χάνεται όταν η πέτρα πέσει ξανά στο χώμα. Ή, ακόμη, η αποθηκευμένη σε μια μπαταρία χημική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική και εξαντλείται καθώς τη χρησιμοποιούμε και τόσα άλλα παραδείγματα στην καθημερινή ζωή που μπορείτε να σκεφτείτε.

ΛΕΝΑ: Τι συμβαίνει λοιπόν; Η ιδιότητα που αναφέρατε δεν ισχύει πάντοτε και για όλες τις μορφές ενέργειας;

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Το ότι δεν μπορούμε να δημιουργήσουμε ούτε να καταστρέψουμε την ενέργεια, είναι ένας απαράβατος νόμος της Φυσικής. Η ενέργεια της πέτρας που ρίχατε, ή της μπαταρίας δεν δημιουργήθηκε από το τίποτα ούτε και τελικά χάθηκε, απλά η ενέργεια μετατράπηκε από μια μορφή σε άλλη, ενώ η ποούτητα της αρχικής ενέργειας παρέμεινε πάντα η ίδια στις μετατροπές αθροιστικά. Ας εξετάσουμε πιο λεπτομερειακά ένα άλλο παράδειγμα:



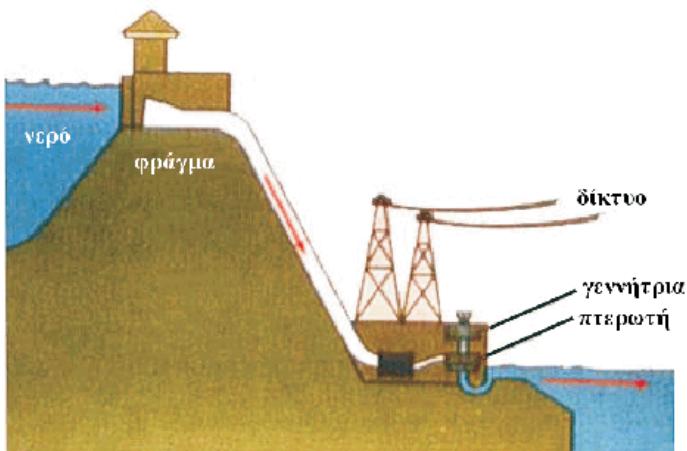
Το νερό που βρίσκεται σε μια λίμνη ψηλά έχει μια ποσότητα δυναμικής ενέργειας. Καθώς το νερό πέφτει από το φράγμα, η δυναμική ενέργειά του μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια. Στο κάτω μέρος του φράγματος, με τη βοήθεια μιας τουρμπίνας στον υδροηλεκτρικό σταθμό, ένα μέρος της κινητικής ενέργειας του νερού μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια, η οποία με τη σειρά της μετατρέπεται σε θερμότητα, φως, κ.λ.π., στις διάφορες συσκευές που χρησιμοποιούμε.

ΛΕΝΑ: Και σε όλη αυτή τη διαδικασία και τις μετατροπές που αναφέρατε, αθροιστικά η αρχική ποσότητα της ενέργειας παραμένει η ίδια;

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Ναι, ακριβώς!

Αν μπορούσαμε σε κάθε στάδιο να μετρήσουμε την ποσότητα της ενέργειας στις διάφορες μορφές της και να τις προσθέσουμε, θα βλέπαμε ότι η αθροισμένη ενέργεια τελικά είναι ίδια με την αρχική! Το μόνο που άλλαξε είναι ότι η αρχική ποσότητα ενέργειας, που ήταν εξολοκλήρου η δυναμική ενέργεια του νερού, μοιράστηκε τώρα σε πολλές άλλες μορφές που κάθε μία περιέχει μικρότερες ποσότητες ενέργειας.

ΛΕΝΑ: Μα τότε, αφού η ενέργεια ποτέ δεν καταστρέφεται, σημαίνει ότι θα έχουμε πάντοτε άφθονη ενέργεια για όλες τις ανάγκες της ζωής μας;



ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δυστυχώς όχι...! Με ένα παράδειγμα θα σας εξηγήσω έναν άλλο νόμο της φύσης, που δεν μας επιτρέπει να έχουμε ανεξάντλητες ποσότητες ενέργειας στις μορφές εκείνες, όπως η χημική, ηλεκτρική, θερμική, που είναι χρήσιμες για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών στη ζωή μας.

 Όταν καίμε ένα κομμάτι ξύλο στο τζάκι, η χημική ενέργειά του μετατρέπεται σε θερμότητα, φως, στάχτη και σκορπίζεται. Είναι όμως τώρα αδύνατο να συγκεντρώσουμε όλη την ποσότητα της ενέργειας που περιείχε η θερμότητα και το φως και να την χρησιμοποιήσουμε ξανά. Έτσι για μας η χημική ενέργεια του ξύλου εξαντλήθηκε και χάθηκε..!

Ο νόμος της Φυσικής, λοιπόν, λέει ότι κάθε φορά που χρησιμοποιούμε κάποιο είδος ενέργειας για τη παραγωγή έργου, ή ακόμη και όταν μετατρέπουμε την ενέργεια από μια μορφή σε άλλη, το αποτέλεσμα είναι να έχουμε στο τέλος πολλές διαφορετικές μορφές με μικρότερη περιεκτικότητα σε ενέργεια η κάθε μία. Αυτές αθροιστικά έχουν ενέργεια ίση με την αρχική, η ποσότητα ενέργειας όμως που εμείς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ξανά από κάθε ένα είδος έχει ουσιαστικά ελαττωθεί, ή ακόμη τελείωσ χαθεί.

ΛΕΝΑ: Πράγματι, μου έρχονται τώρα στο νου πολλά τέτοια παραδείγματα:

 Χρησιμοποιούμε ηλεκτρική ενέργεια για να παράγουμε θερμότητα, φως, κ.λ.π. Η θερμότητα, όμως, και το φως χάνονται και δεν μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν για κάποια άλλη χρήση.

 Η χημική ενέργεια της βενζίνης ή του πετρελαίου μετατρέπεται σε κινητική στην κίνηση του αυτοκινήτου, ή θερμική στη θέρμανση του σπιτιού μας. Άλλα και εδώ η κινητική ενέργεια και η θερμότητα χάνονται και δεν μπορούμε να τις χρησιμοποιήσουμε ξανά.

Αρχίζω τώρα να καταλαβαίνω γιατί ο κόσμος ανησυχεί για την έλλειψη ενέργειας, σε μορφές και ποσότητες που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών μας...

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Σκεφτήκατε ποτέ τι θα σήμαινε για τη ζωή μας η έλλειψη ενέργειας για θέρμανση, κίνηση, φωτισμό, ή άλλες χρήσεις; Θα γυρίζαμε πίσω στην εποχή των πρώτων ανθρώπων στα σπήλαια...

Θα πρέπει, λοιπόν, όλοι μας να προσπαθούμε πάντα και με κάθε τρόπο να εξοικονομούμε την ενέργεια, χρησιμοποιώντας την σωστά και λογικά. Πρέπει να έχουμε στο νου μας ότι η ενέργεια, σε μορφές που μπορούμε να την αξιοποιήσουμε,

ούτε ανεξάντλητη είναι, ούτε εύκολη η παραγωγή της.

Την άλλη εβδομάδα θα συζητήσουμε για τις πηγές ενέργειας, δηλαδή από πού προέρχεται η ενέργεια που χρησιμοποιούμε. Μέχρι τότε, να συζητήσετε μεταξύ σας και στο σπίτι με τους γονείς σας όσα είπαμε σήμερα και, παρατηρώντας γύρω σας, να εντοπίσετε και να καταγράψετε τις διάφορες μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούμε και να σημειώσετε πώς μετατρέπεται η κάθε μια απ' αυτές σε άλλη μορφή κατά τη χρήση της.

Ενεργειογραφήματα

- ⌚ Πέρα από την ηλιακή, η μυϊκή ενέργεια του ανθρώπου και των ζώων, καθώς και η φωτιά ήταν οι πρώτες μορφές ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος.
- ⌚ Η πρώτη άντληση πετρελαίου από το άνθρωπο – με μηχανικά μέσα – έγινε το 1859 στην Αμερική. Η χρήση όμως του πετρελαίου, που ανάβλυζε σε μικρές ποσότητες από φυσικές πηγές στην επιφάνεια της γης, χρονολογείται εδώ και πολλές εκατοντάδες χρόνια. Τον παλαιό καιρό αυτό το πετρέλαιο χρησιμοποιούσαν οι άνθρωποι για θεραπευτικούς και πολεμικούς σκοπούς.
- ⌚ Ο πρώτος ηλεκτρικός λαμπτήρας – εφεύρεση του μεγάλου επιστήμονα Τόμας Έντισον – λειτούργησε και έδωσε φως στις 21 Οκτωβρίου 1879.
- ⌚ Ένας άνθρωπος που τρέχει καταναλώνει ενέργεια ίση με περίπου 400 χιλιοθερμίδες την ώρα. Όταν περπατάει καταναλώνει 180 χιλιοθερμίδες την ώρα. Ακόμα και όταν κάθεται ή κοιμάται καταναλώνει τουλάχιστον 100 χιλιοθερμίδες την ώρα.
- ⌚ Σ' ένα θερμοηλεκτρικό σταθμό, όπου η θερμική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική, το 65% της θερμικής ενέργειας χάνεται και δεν αξιοποιείται. Μόνο το υπόλοιπο 35% της θερμότητας μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια. Η απόδοση στη μετατροπή αυτή είναι 35%.
- ⌚ Στην περίπτωση ενός αυτοκινήτου, όπου η χημική ενέργεια της βενζίνης μετατρέπεται σε θερμική και αυτή σε κινητική, η απόδοση είναι περίπου 30%.
- ⌚ Στον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα, η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική. Επειδή μέρος της θερμότητας χάνεται από τα τοιχώματα και τους σωλήνες, η απόδοση είναι περίπου 80%.

26 ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ; ΠΩΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΤΑΙ ΓΥΡΩ ΜΑΣ;

⌚ Από στοιχεία του 2014, στην Ελλάδα η ηλεκτρική ενέργεια προέρχεται:

- (45%) από την καύση λιγνίτη,
- (16%) από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ),
- (13%) από φυσικό αέριο,
- (8%) από τα μεγάλα υδροηλεκτρικά και
- (17%) από εισαγωγές.

Στα νησιά, (81%) της τοπικής ενέργειας παράγεται από την καύση πετρελαίου, μαζούτ και ντίζελ.



Πειράματα - Ερωτήσεις

Πώς δημιουργείται μια Μορφή Ενέργειας από μίαν άλλη.

(1) Χημική ενέργεια μετατρέπεται σε Θερμική και Μηχανική

Υλικά - Όργανα:

(1) άδειο μπουκάλι αναψυκτικού

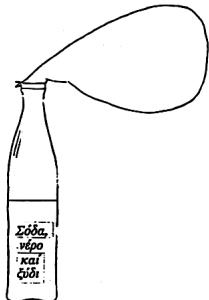
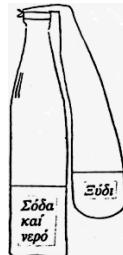
(1) μπαλόνι (αφούσκωτο)

(1) κουταλάκι

Νερό

Σόδα φαγητού

Ξύδι



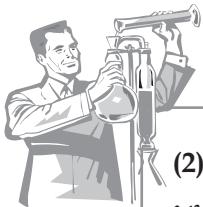
> Βάλε δύο κουταλιές σόδα στο μπουκάλι και πρόσθεσε νερό (2-3 εκατοστά).

> Βάλε μια κουταλιά ξύδι στο μπαλόνι και δέσε το στόμιό του στο μπουκάλι όπως δείχνει το σχήμα.

> Στρέψε το μπαλόνι ώστε να χυθεί το ξύδι μέσα στο μπουκάλι και θα δεις ότι: Το μπουκάλι θα γίνει πιο θερμό, και το μπαλόνι θα φουσκώσει.

Με τη προσθήκη του ξυδιού στο διάλυμα της σόδας παράγεται αέριο (διοξείδιο του άνθρακα CO₂). Η χημική αυτή ένωση παράγει θερμότητα (θερμική ενέργεια), που με τη σειρά της προκαλεί τη διαστολή του αέρα μέσα στο μπουκάλι (μηχανική ενέργεια), όπως φαίνεται από το φουσκωμα του μπαλονιού.

►Σημείωση: Με μεγαλύτερη ποσότητα σόδας και ξυδιού, το φαινόμενο θα είναι πιο έντονο και ίσως σπάσει το μπαλόνι.

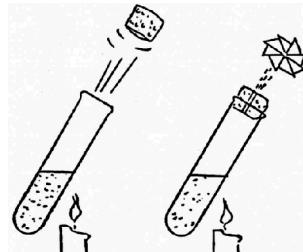
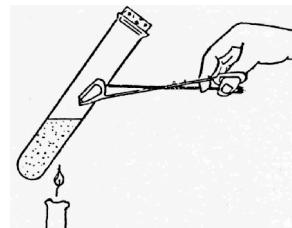


(2) Θερμική ενέργεια μετατρέπεται σε Κινητική

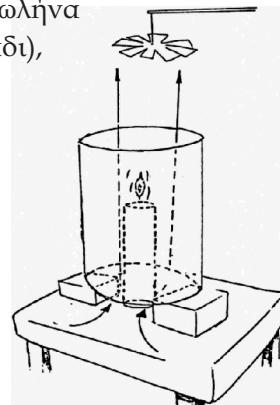
Υλικά - Όργανα:

- (1) δοκιμαστικό σωλήνας
- (2) πώματα (φελλοί)
- (1) κερί
- (1) τσιμπίδα
- (1) πλαστικός ή χάρτινος μύλος
- (1) βελόνα

Λίγο λάδι



- > Γέμισε το δοκιμαστικό σωλήνα κατά ένα τρίτο με νερό.
- > Άλειψε με λάδι το πώμα και κλείσε το σωλήνα.
- > Κρατώντας τώρα το δοκιμαστικό σωλήνα με την πένσα άρχισε να τον θερμιάνεις.
- > **ΠΡΟΣΟΧΗ** να μην είναι στραμμένος ο σωλήνας προς εσένα ή προς άλλο πρόσωπο!.
- > Θα δεις σε λίγο να παράγεται ατμός και να εκσφενδονίζεται το πώμα.
- > Επανάλαβε το πείραμα, βάζοντας στο σωλήνα το άλλο πώμα (χωρίς να το αλείψεις με λάδι), αφού πρώτα ανοίξεις στο κέντρο του μια τρύπα με τη βελόνα.
- > Όταν αρχίσει να παράγεται ατμός, τοποθέτησε τον μύλο, με κάποια κλίση, στο ρεύμα του ατμού και ... ανακάλυψε την αρχή της ατμομηχανής!



2.

Πηγές Ενέργειας

Mία εβδομάδα πέρασε. Έφτασε η μέρα που η τάξη της Λένας περιμενει με ανυπομονησία να ακούσει τι άλλο θα τους έλεγε ο Καθηγητής τωνς για την Ενέργεια. Το μάθημα κράτησε αμείωτο το ενδιαφέρον και την προσοχή των μαθητών, που είχαν την ευκαιρία να μάθουν πολλά καινούρια πράγματα για τις τόσες πηγές ενέργειας που υπάρχουν στη φύση. Γυρίζοντας στο σπίτι, η Λένα σκέφθηκε ότι θα ήταν χρήσιμο να συζητήσει όσα έμαθε με το μικρότερο αδελφό της.

ΛΕΝΑ: Ξέρεις, Σήφη, ότι ο γαιάνθρακας, το κάρβουνο δηλαδή, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο που βρίσκονται βαθιά μέσα στη Γη έγιναν με τη βοήθεια του ήλιου πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια; Και ότι η τροφή που τρώμε, τα φρούτα, τα λαχανικά, το ψωμί, το κρέας, γίνονται και αυτά με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας;

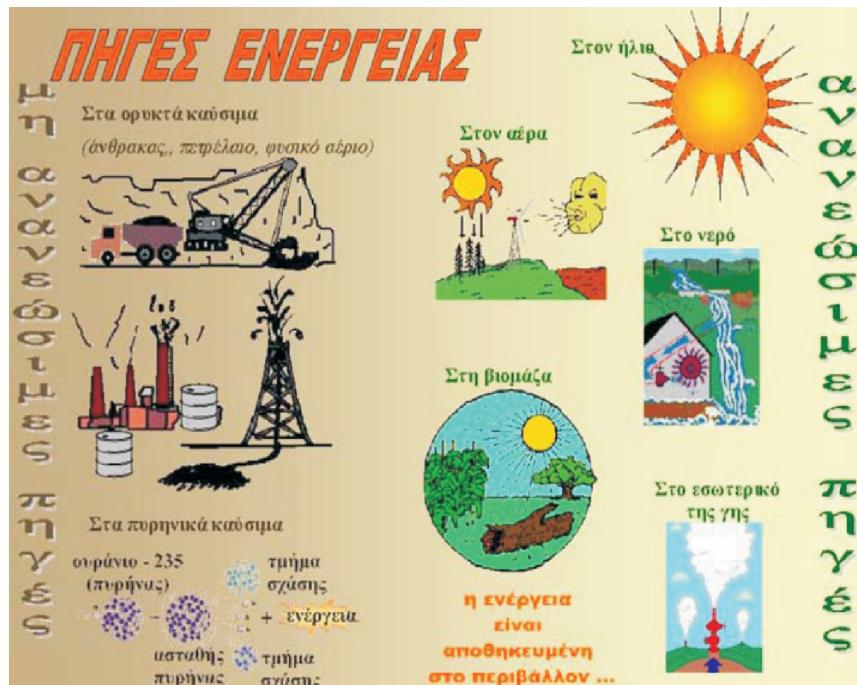
ΣΗΦΗΣ: Για τα δένδρα και τα φυτά πάνω στη γη ξέρω πως μεγαλώνουν με τη βοήθεια του ήλιου. Δε μπορώ όμως να καταλάβω πώς βοήθησε ο ήλιος να γίνουν ο γαιάνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο μέσα στη γη.

ΛΕΝΑ: Όπως μας εξήγησε ο Καθηγητής μας, πριν από δεκάδες εκατομμύρια χρόνια η επιφάνεια της γης, η βλάστηση και τα ζώα ήταν διαφορετικά απ' ό,τι σήμερα. Υπήρχαν τεράστια δάση, που με τον καιρό και τις συνεχείς διαμορφώσεις της επιφάνειας της γης θάφτηκαν. Ήτοι θαμμένη η βλάστηση αυτή, με την επίδραση υψηλής θερμοκρασίας και πίεσης, άρχισε σιγά-σιγά να απανθρακώνεται, να γίνεται δηλαδή κάρβουνο και να σχηματίζει τα στρώματα του γαιάνθρακα.

Κάτι παρόμοιο συνέβη και με τη δημιουργία του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Μεγάλες εκτάσεις από βλάστηση και πολλά προϊστορικά ζώα και μικροοργανισμοί της θάλασσας και της ξηράς θάφτηκαν βαθιά μέσα στη γη. Εκεί θαμμένα και με την επίδραση βακτηριδίων και της μεγάλης θερμοκρασίας και πίεσης μετατράπηκαν σε ένα ελαϊδες υγρό, το πετρέλαιο, και σε φυσικό αέριο. Το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο εγκλωβίστηκαν μέσα σε σκληρά, στεγανά πετρώματα και δημιούργησαν τα κοιτάσματα υδρογονανθράκων, όπως λέγονται.

ΣΗΦΗΣ: Και ο ήλιος τι ρόλο έπαιξε σ' όλα αυτά;

ΛΕΝΑ: Πολύ σπουδαίο! Όπως μας είπε ο Καθηγητής μας, χωρίς την ηλιακή ενέργεια δε θα υπήρχαν η βλάστηση, τα μεγάλα δάση, ούτε καν ίχνος ζωής και επομένως ούτε γαιάνθρακες ούτε πετρέλαιο. Η ενέργεια του ήλιου, που αποθηκεύτηκε με τη μορφή χημικής ενέργειας στη βλάστηση και στα ζώα πριν εκατομμύρια χρόνια και φυ-



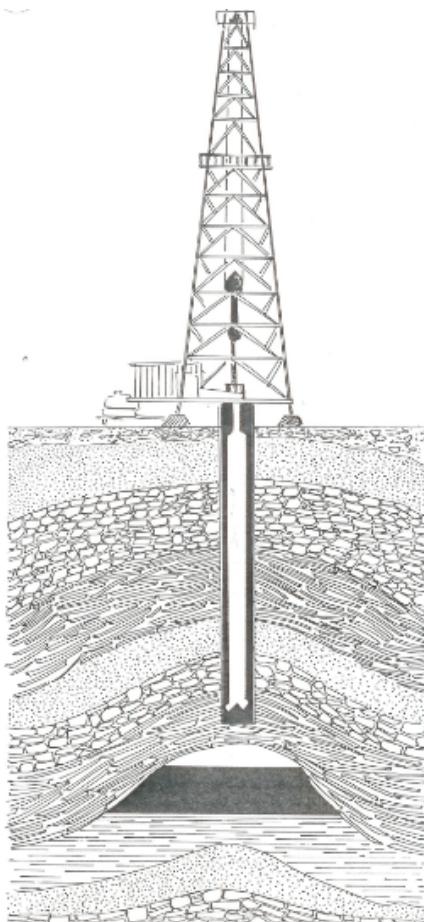
λάχτηκε στους χημικούς δεσμούς των μορίων τους, χρησιμοποιείται τώρα από τον άνθρωπο και αποτελεί μια πολύτιμη πηγή ενέργειας!

ΣΗΦΗΣ: Και πώς παίρνουμε την ενέργεια αυτή που είναι αποθηκευμένη μέσα στους γαιάνθρακες, στο πετρέλαιο και στο φυσικό αέριο;

ΛΕΝΑ: Με την καύση τους, όπου σπάζονται οι χημικοί σύνδεσμοι των μορίων και η χημική ενέργεια ελευθερώνεται και μετατρέπεται σε θερμική. Η θερμική ενέργεια μπορεί τώρα να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση, ή να μετατραπεί σε ηλεκτρική στα θερμό-ηλεκτρικά εργοστάσια, ή σε κινητική ενέργεια στα αυτοκίνητα, στα τρένα, στα πλοία, στα αεροπλάνα. Όλα αυτά τα μέσα συγκοινωνίας χρησιμοποιούν διάφορα είδη καυσίμων, που προέρχονται από την επεξεργασία του «*αργού*» πετρελαίου, όπως ονομάζεται το πετρέλαιο στη φυσική κατάσταση που αντλείται.

ΣΗΦΗΣ: Και τα κοιτάσματα των γαιανθράκων, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου βρίσκονται παντού και είναι ανεξάντλητα;

ΛΕΝΑ: Δυστυχώς όχι..! Τέτοια κοιτάσματα έχουν βρεθεί σε ορισμένα μόνο μέρη της γης. Υπάρχουν χώρες που δεν έχουν ούτε γαιάνθρακες ούτε πετρέλαιο ούτε φυσικό αέριο και άλλες «τυχερές» που έχουν ένα ή περισσότερα από αυτά! Όσο για την ποσότητα των κοιτασμάτων, είναι και αυτή σχετικά περιορισμένη. Απ' ότι λένε οι ειδικοί, δε



θα επαρκέσουν για πάρα πολλά ακόμη χρόνια για να μας δίνουν τη συνεχώς αυξανόμενη ποσότητα ενέργειας που χρειαζόμαστε στη ζωή μας...

ΣΗΦΗΣ: Και τότε τι θα γίνει, όταν τελειώσουν; Από πού θα παίρνουμε την ενέργεια που χρειαζόμαστε;

ΛΕΝΑ: Πρώτα-πρώτα πρέπει να προσπαθήσουμε να κάνουμε οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας, ώστε τα αποθέματα πετρελαίου, γατάνθρακα και φυσικού αερίου να επαρκέσουν για όσο το δυνατόν περισσότερα χρόνια. Και ταυτόχρονα θα πρέπει να αναπτύξουμε και να χρησιμοποιήσουμε άλλες πηγές ενέργειας που υπάρχουν στη φύση.

ΣΗΦΗΣ: Τα ξύλα είναι και αυτά ένα άλλο καύσιμο. Απ' ότι ξέρω, όμως, έχουμε σταματήσει να τα χρησιμοποιούμε πια. Γιατί;

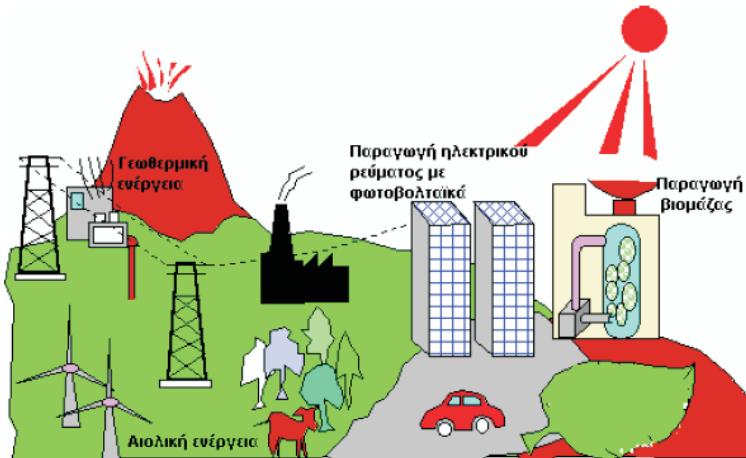
ΛΕΝΑ: Ναι, σταματήσαμε να κάιμε ξύλα για να παράγουμε ενέργεια, επειδή τα δένδρα είναι πολύ πιο πολύτιμα στον άνθρωπο για άλλους λόγους και χρήσεις. Εξάλλου, σήμερα χρειαζόμαστε τόσο μεγάλες ποσότητες ενέργειας, ώστε θα έπρεπε να κόψουμε και να κάψουμε όλα τα δάση πάνω στη Γη για να ικανοποιήσουμε τις ανάγκες μας για ελάχιστα χρόνια! Και αυτό θα σήμαινε την καταστροφή της ζωής μας...

ΣΗΦΗΣ: Τότε ποιες άλλες πηγές ενέργειας υπάρχουν που μπορεί να χρησιμοποιηθούν;

ΛΕΝΑ: Ο Καθηγητής μας είπε για άλλες πηγές ενέργειας όπως η **Ηλιακή**, η **Αιολική**, η **Γεωθερμική** και άλλες «**Ανανεώσιμες πηγές**», όπως ονομάζονται, καθώς και την



Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας



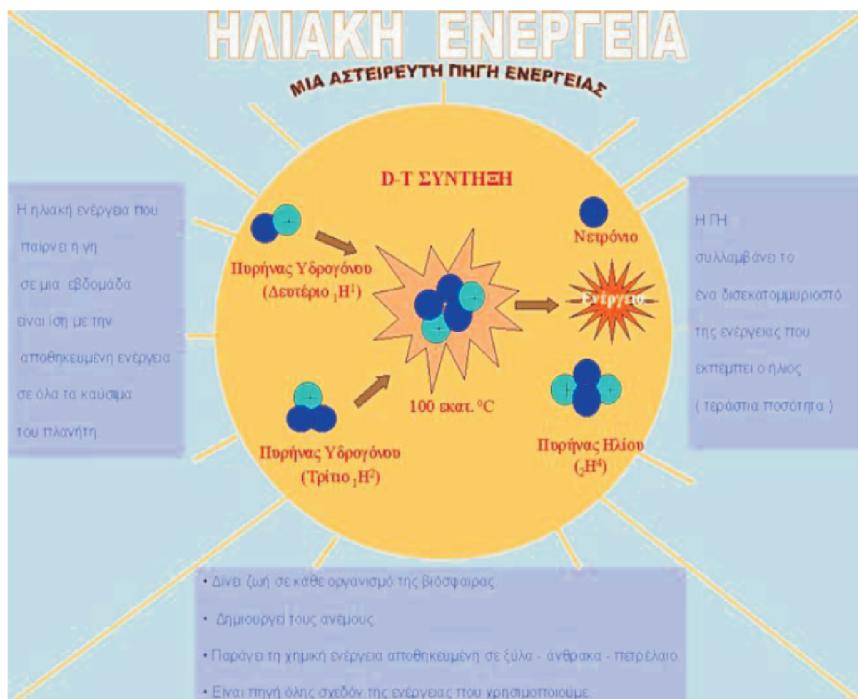
Πυρηνική, που χρησιμοποιείται μόνο από ορισμένες χώρες στον κόσμο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ας ρωτήσουμε τον Πατέρα να μας εξηγήσει από πού προέρχονται και πώς χρησιμοποιούνται αυτές οι πηγές ενέργειας.

Το απόγευμα πέρασε γρήγορα, καθώς τα δυο αδέλφια προσπαθούσαν να υπολογίσουν από τους λογαριασμούς του περασμένου έτους πόση ηλεκτρική ενέργεια και πόσο πετρέλαιο χρησιμοποίησαν για τις ανάγκες του οπιτιού τους σ' ένα χρόνο. Ήθελαν να δουν πόσα χρήματα έδειψαν για το ηλεκτρικό ρεύμα και πόσα για το πετρέλαιο και τι κέρδος θα είχαν με μια εξοικονόμηση ενέργειας, ας πούμε 10%. Ισως να μπορούσαν με τα χρήματα αυτά να αγοράσουν ποδήλατα, ή να πάνε μια εκδρομή. Μετά το δείπνο πλησίασαν τον Πατέρα τους. Η Λένα ήθελε να ξεκαθαρίσει τις γνώσεις της γύρω από τις διάφορες πηγές ενέργειας, για τις οποίες είχε μιλήσει ο Καθηγητής το πρωί στο Γυμνάσιο.



ΑΕΝΑ: Πατέρα, μάθαμε σήμερα στην τάξη από πού προέρχονται τα ορυκτά καύσιμα: πετρέλαιο, άνθρακας και φυσικό αέριο. Επίσης ότι η ηλιακή ενέργεια, που είναι κυρίως θερμότητα και φως, έρχεται σε μας από τον ήλιο με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Μέρος της ενέργειας του φωτός αποθηκεύεται στη βλάστηση με τη φωτοσύνθεση, ενώ μέρος της θερμότητας ζεσταίνει την ατμόσφαιρα, τη στεριά και τη θάλασσα. Μάθαμε ακόμη ότι μπορούμε να μετατρέψουμε ποσότητες φωτός σε ηλεκτρική ενέργεια με τα φωτοκύτταρα, καθώς και να αποθηκεύουμε θερμότητα για οικιακή χρήση, ζεστό νερό και θέρμανση. Θα θέλαμε να μας πεις και εσύ λίγα ακόμη πράγματα για τα θέματα αυτά, που μας ενδιαφέρουν πολύ.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Ευχαρίστως. Οι πηγές ενέργειας που συζητήσατε στο Γυμνάσιο, ο γατάνθρακας, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και η πυρηνική ενέργεια, λέγονται με μια λέξη «*συμβατικές*», ή «*μη-ανανεώσιμες πηγές*» ενέργειας. Η ηλιακή ενέργεια και αυτές που θα συζητήσουμε



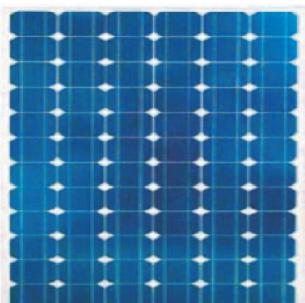
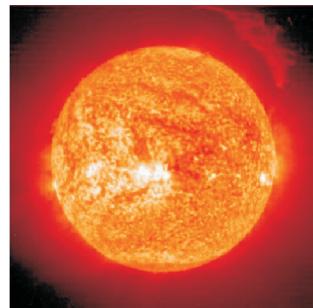
τώρα λέγονται «*Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*». Θα καταλάβετε το γιατί...

ΛΕΝΑ: Δηλαδή τα ορυκτά καύσιμα κάποτε θα τελειώσουν, ενώ ο ήλιος και η ενέργειά του θα υπάρχει για πάντα.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Ναι, ακριβώς αυτό σημαίνει.

Με την ηλιακή ενέργεια, η μετατροπή του ηλιακού φωτός απ' ευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια γίνεται με τη βοήθεια «*φωτοβολταϊκών κυττάρων*». Αυτά κατασκευάζονται από μικρές και λεπτές μεμβράνες ενός υλικού (στοιχείου) που λέγεται Πυρίτιο και έχουν την ιδιότητα να παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα, όταν πέφτει επάνω τους φως. Το φαινόμενο αυτό λέγεται «*φωτοηλεκτρικό φαινόμενο*» και είναι πολύ σπουδαίο στη Φυσική. Το ανακάλυψε ο μεγάλος φυσικός Αλβέρτος Αϊνστάιν!

Τα φωτοκύτταρα μπορούν να μετατρέψουν το ηλιακό φως σε ηλεκτρικό ρεύμα, αλλά με σχετικά περιορισμένη απόδοση



σήμερα. Για παράδειγμα, αν πέσει επάνω τους φως, ας πούμε με 100 μονάδες ενέργειας, θα μπορέσουν να μετατρέψουν σε ηλεκτρικό ρεύμα μόνο περίπου τις 15 μονάδες, δηλαδή η απόδοση θα είναι 15%. Το υπόλοιπο ποσό ενέργειας δεν αξιοποιείται. Γίνονται όμως συνεχώς εντατικές έρευνες για βελτίωση της απόδοσης των φωτοκυττάρων και ασφαλώς σε λίγα χρόνια θα αυξηθεί σημαντικά η απόδοσή τους.

ΑΕΝΑ: Η σχετικά μικρή απόδοση των φωτοκυττάρων μας αναγκάζει να χρησιμοποιούμε πολλά, απλωμένα σε μεγάλη επιφάνεια, για να μπορούμε να παράγουμε ηλεκτρικό ρεύμα για τις ανάγκες μας.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Σωστά. Στο άμεσο μέλλον θα είναι δυνατόν να καλύπτουμε σημαντικό ποσοστό των οικιακών αναγκών σε ηλεκτρισμό από την ηλιακή ενέργεια με τα «*ηλιακά πάρκα*», ιδιαίτερα χρήσιμο σε απομακρυσμένες περιοχές όπου δεν υπάρχει παροχή ρεύματος μέσω δικτύου, αλλά όχι μόνο. Ήδη υπάρχουν πολλές τέτοιες εγκαταστάσεις. Αν κτίζαμε καινούργιο σπίτι, οπωσδήποτε θα το εξοπλίζαμε με φωτοβολταϊκά!

Όμως, μπορούμε να παράγουμε ηλεκτρική ενέργεια και με τη μετατροπή της θερμότητας του ήλιου σε ηλεκτρισμό, με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων μεγάλων συστημάτων και εγκαταστάσεων.



ΛΕΝΑ: Πώς μπορεί να παραχθεί ηλεκτρισμός από τη θερμική ενέργεια του ήλιου;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Βασικά, χρησιμοποιείται η ίδια μέθοδος όπως για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος στους ατμό-ηλεκτρικούς σταθμούς που χρησιμοποιούν ως καύσιμο τον άνθρακα, το πετρέλαιο, ή το φυσικό αέριο. Εδώ χρησιμοποιείται η ηλιακή θερμότητα.

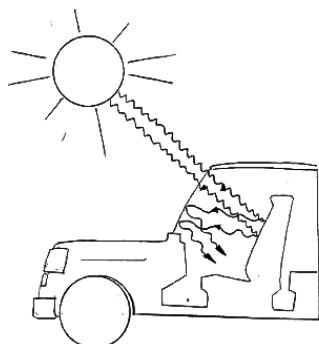
Επειδή η ηλιακή ενέργεια που πέφτει πάνω στη Γη, αν και μεγάλη σε ποσότητα, είναι διασκορπισμένη σε όλη την επιφάνειά της, για να συγκεντρώσουμε μεγάλα ποσά θερμότητας σε κάποιο σημείο πρέπει να χρησιμοποιήσουμε πολλά κάτοπτρα, καθρέφτες δηλαδή, και να εστιάσουμε τις ανακλώμενες ακτίνες του ήλιου σε συγκεκριμένο σημείο. Έτσι μπορούμε να συγκεντρώσουμε μεγάλη ποσότητα θερμότητας και να παράγουμε ατμό, που κατόπιν θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στους ατμοστροβίλους. Αυτός είναι ένας τρόπος μετατροπής της θερμικής ενέργειας του ήλιου σε ηλεκτρική.

Το μεγαλύτερο σήμερα σύστημα ήλιο-θερμό-ηλεκτρικής μετατροπής είναι στην Καλιφόρνια της Αμερικής και έχει ισχύ 392 Μεγαβάτ (392.000.000 βατ)! Με τη μέθοδο αυτή απαιτείται μεγάλη επιφάνεια κατόπτρων (300.000 κάτοπτρα!) και η απόδοση είναι περίπου 30%.

ΣΗΦΗΣ: Αυτό είναι θαυμάσιο! Τότε δεν χρειάζεται πια να κάνουμε εξοικονόμηση ενέργειας!

ΠΑΤΕΡΑΣ: Εδώ δεν συμφωνώ μαζί σου! Πάντοτε πρέπει να εξοικονούμε ενέργεια, ακόμη και όταν είναι φθηνή και άφθονη. Με τη σπατάλη πάντοτε χάνουμε! Άλλωστε, εξοικονόμηση δε σημαίνει περιορισμό της κατανάλωσης, αλλά σωστή, προσεκτική και πιο οικονομική χρήση της ενέργειας.

Αφήστε με όμως να σας πω δυο λόγια για το πώς μπορούμε να εκμεταλλευτούμε τη θερμική ενέργεια του ήλιου για να θερμάνουμε νερό, ή ακόμη το σπίτι...

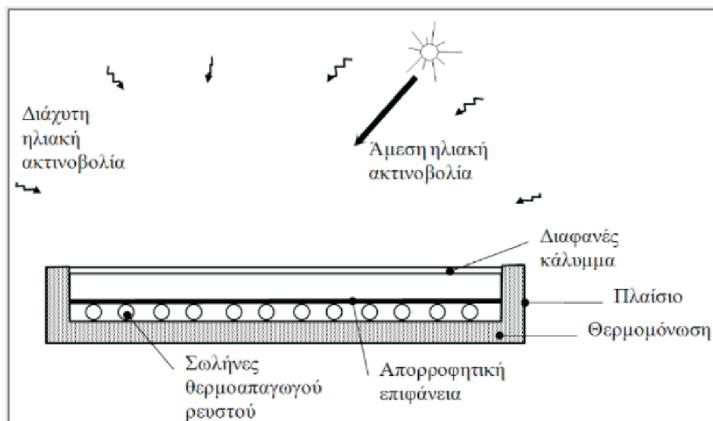


Η θερμότητα του ήλιου φθάνει σε μας ως ακτινοβολία – **υπέρυθρες ακτίνες** - και θερμαίνει την επιφάνεια της Γης. Θυμάστε πώς το καλοκαίρι ψάχνουμε να βρούμε ίσκιο για να αφήσουμε το αυτοκίνητο, γιατί αλλιώς γίνεται μέσα ανυπόφορα ζεστό; Η θερμική ενέργεια του ήλιου μπαίνει εύκολα μέσα στο αυτοκίνητο από τα τζάμια και ζεσταίνει τον εσωτερικό χώρο. Τα πράγματα μέσα στο αυτοκίνητο απορροφούν τη θερμότητα και την εκπέμπουν ξανά, πάλι σαν αόρατη ακτινοβολία με διαφορετικά όμως χαρακτηριστικά – μεγαλύτερο μήκος κύματος – που δεν της επιτρέπει τώρα να βγει εύκολα από τα τζάμια. Έτσι, ενώ η ηλιακή ενέργεια συνεχώς μπαίνει μέσα στο αυτοκίνητο και απορροφάται (αποθηκεύεται), λίγη θερμότητα βγαίνει προς τα έξω. Η ποσότητα της θερμικής ενέργειας στον εσωτερικό χώρο συνεχώς αυξάνεται, ανεβάζοντας και τη θερμοκρασία.

Αυτό που συμβαίνει με το αυτοκίνητο και μας είναι ενοχλητικό, μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε για να ζεστάνουμε νερό για οικιακή χρήση, ή ακόμη να ζεστάνουμε και το σπίτι μας το χειμώνα.

ΣΗΦΗΣ: Και πώς μπορούμε να ζεστάνουμε με ηλιακή ενέργεια το σπίτι μας, ή το νερό που χρειαζόμαστε κάθε μέρα;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Χρησιμοποιούμε την ίδια περίπου τεχνική, σε μια συσκευή που λέγεται **ηλιακός συλλέκτης**. Είναι μια μαύρη μεταλλική επιφάνεια, με πολλούς λεπτούς σωλήνες ενσωματωμένους επάνω

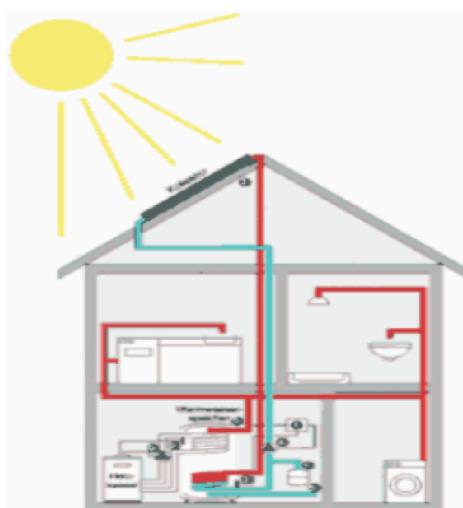


της. Μέσα από τους σωλήνες αυτούς περνά το νερό. Η μαύρη επιφάνεια τοποθετείται μέσα σ' ένα πλαίσιο με καλά μονωμένο το πίσω μέρος και σκεπάζεται από μπροστά με ένα τζάμι. Τώρα μπορείτε να σκεφτείτε μόνοι σας τι συμβαίνει...

ΛΕΝΑ: Η ηλιακή ακτινοβολία περνά εύκολα το τζάμι και απορροφάται από τη μαύρη επιφάνεια, την οποία θερμαίνει. Έτσι το νερό που κυκλοφορεί μέσα στους σωλήνες, που είναι κολλημένοι επάνω στη μαύρη απορροφητική επιφάνεια, ζεσταίνεται και ενώ μπαίνει στο συλλέκτη κρύο, βγαίνει ζεστό. Έτσι δεν είναι;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Ακριβώς, έτσι γίνεται. Ακόμη, το τζάμι που είναι μπροστά και η μόνωση από πίσω εμποδίζουν τη θερμότητα, που εκπέμπεται από τη μαύρη επιφάνεια, να φύγει έξω από τον συλλέκτη. Με τον τρόπο αυτόν μπορούμε να παράγουμε, με έναν καλό συλλέκτη δύο τετραγωνικών μέτρων, όσο ζεστό νερό χρειαζόμαστε την ημέρα στο σπίτι όταν έχει ήλιο.

Τώρα, αν βάλουμε περισσότερους συλλέκτες, μπορούμε να ζεστάνουμε πολύ περισσότερο νερό και να το χρησιμοποιήσουμε για να θερμάνουμε το σπίτι μας, χρησιμοποιώντας κατάλληλο σύστημα θέρμανσης.



ΑΕΝΑ: Πόσο διαδεδομένη είναι η χρήση της ηλιακής ενέργειας στην Ελλάδα;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Πριν από δύο χρόνια, το 2013, η συνεισφορά της ηλιακής ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών ανερχόταν σε περίπου 6,7 % της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με όλους τους τρόπους. Δεν είναι καθόλου μεγάλη, αλλά υπάρχει η δυνατότητα πολύ περισσότερης συνεισφοράς. Έχουν κατασκευασθεί σε μερικά μέρη «Ηλιακά πάρκα» που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια και τροφοδοτούν το δίκτυο της ΔΕΗ.

Το πρώτο ηλιακό πάρκο εγκαταστάθηκε στο νησί Κύθνος το 1983 και μέχρι σήμερα έχει παραγάγει 3.400.000 kWh (κιλοβατώρες). Επιπλέον, δεν επιβαρύνθηκε η ατμόσφαιρα με 3.400 τόνους CO₂ (διοξειδίου του άνθρακα) και 45 τόνους άλλων επιβλαβών για την υγεία αερίων, από την καύση πετρελαίου για την παραγωγή αυτής της ενέργειας! Αυτό είναι θετικό για το περιβάλλον.

ΑΕΝΑ: Βλέπω πως η χρήση της ηλιακής ενέργειας δεν προσφέρει μόνο ενέργεια αλλά και βοηθά για ένα καλύτερο, καλύτερο περιβάλλον.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Ακριβώς! Η χρήση της ηλιακής ενέργειας και όλων γενικά των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) βοηθάει σημαντικά



ΦΒ ΚΥΘΝΟΥ

Το Φ/Β Πάρκο της Κύθνου...

Το Εργο
Εργοστάσιο στην Κύρα της Κύθνου, ακριβώς δίπλα από τον Τοπικό Σταδιού Παρανυχής της ΔΕΗ. Εγκαταστάθηκε το 1983 και ήταν ο πρώτος διασυνδεόμενος φωτοβολταϊκός σταθμός που λειτούργησε στην Ευρώπη.

Τα στοιχεία του Έργου
Η μέση ετήσια παραγωγή ενέργειας ανέρχεται σε 130 MWh.

Περιβαλλοντικά & Κοινωνικά Οφέλη
Από το πρώτο έτος λειτουργίας του έως σήμερα υπολογίζεται ότι έχουν υποδειχτεί 3.380 τόνοι, που αντιστοιχούν σε μείωση 3.400 τόνων CO₂, 35,4 τόνων SO₂ και 6,8 τόνων NO_x.

< πίσω στη λίστα

ΦΒ ΚΥΘΝΟΥ

Αρχική > Δραστηριότητες > Ηλιακή Ενέργεια

PHOTO GALLERY



στην προστασία του περιβάλλοντος!

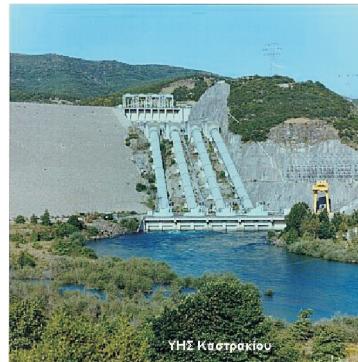
Τι θα λέγατε να φτιάξουμε αύριο έναν απλό ηλιακό συλλέκτη από πλαστικό σωλήνα και άλλα υλικά που θα βρούμε στην αποθήκη;

ΣΗΦΗΣ: Πολύ καλή ιδέα, θα μου άρεσε πολύ...! Όμως, ποιες άλλες πηγές ενέργειας υπάρχουν που μπορεί να χρησιμοποιηθούν;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Το νερό που τρέχει γρήγορα σε μεγάλα ποτάμια, ή που βρίσκεται σε λίμνες ψηλά στα βουνά, είναι μια άλλη πηγή ενέργειας. Θυμάσαι το νερόμυλο στο χωριό που άλεθε σιτάρι; Καθώς τρέχει ή πέφτει από μεγάλο ύψος, η κινητική ενέργεια του νερού μπορεί να μετατραπεί – με μια κατάλληλη μηχανή που λέγεται στροβιλογεννήτρια (τουρμπίνα) – σε ηλεκτρική ενέργεια, που κατόπιν μπορούμε εύκολα να χρησιμοποιήσουμε. Για το σκοπό αυτό, πολλές φορές φτιάχνουμε τεχνητές λίμνες με φράγματα και κάτω, στη βάση των φραγμάτων, χτίζονται τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Η πηγή αυτή μπορούμε να πούμε ότι είναι ανεξάντλητη. Όμως, τα νερά που μπορούν να αξιοποιηθούν με το τρόπο αυτό είναι περιορισμένα στην Ελλάδα και η ποσότητα *υδροηλεκτρικής* ενέργειας που παίρνουμε καλύπτει μόνο ένα μικρό μέρος των αναγκών μας.

ΛΕΝΑ: Η ενέργεια της θάλασσας, δηλαδή τα κύματα και τα θαλάσσια ρεύματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ενέργειας; Έχουν τόση μεγάλη δύναμη όταν κτυπούν τους βράχους!

ΠΑΤΕΡΑΣ: Είναι λογικό να σκέπτεσαι πως η τεράστια ποσότητα ενέργειας, που περιέχεται στα θαλάσσια ρεύματα και στα κύματα, θα





μπορούσε να χρησιμοποιηθεί. Μάλιστα γίνεται μεγάλη προσπάθεια διεθνώς για την κατασκευή των καταλλήλων μηχανημάτων, που θα εκμεταλλευτούν την μεγάλη ποσότητα ενέργειας των κυμάτων και ρευμάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Στο άμεσο μέλλον τα ρεύματα και τα κύματα της θάλασσας θα αποτελέσουν μια άλλη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας σε ορισμένες περιοχές.

ΣΗΦΗΣ: Και ο αέρας; Δεν είναι πηγή ενέργειας; Θυμάμαι πως στα νησιά έχουν πολλούς ανεμόμυλους για να αλέθουν το σιτάρι τους ή να βγάζουν νερό. Δεν χρησιμοποιείται πια αυτή η πηγή ενέργειας;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Είναι αλήθεια πως πριν από αρκετά χρόνια υπήρχαν



πολλοί ανεμόμυλοι σε πολλά μέρη, όπου φυσικός δυνατός άνεμος. Όταν όμως το πετρέλαιο και το ηλεκτρικό ρεύμα άρχισαν να χρησιμοποιούνται, ο κόσμος τους εγκατέλειψε. Τώρα όμως, που όλοι ανησυχούν για το υψηλό κόστος του πετρελαίου και τη ρύπανση του περιβάλλοντος, ο κόσμος έχει αρχίσει να εφαρμόζει και πάλι τη δυνατότητα του ανέμου για την παραγωγή ενέργειας. Έτσι έχουν τώρα σχεδιασθεί καινούριες, πολύ πιο αποδοτικές ανεμογεννήτριες, με τις οποίες μετατρέπεται η κινητική ενέργεια του ανέμου, **Αιολική** ενέργεια όπως ονομάζεται, σε ηλεκτρική. Μάλιστα σήμερα, η Αιολική ενέργεια έρχεται 1η στον κόσμο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από όλες τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας!

Έχουν εγκατασταθεί σε πολλά μέρη του κόσμου πολύ μεγάλα «**αιολικά πάρκα**», όπως ονομάζονται, ακόμα και μέσα στη θάλασσα! Στόχος είναι στις επόμενες δεκαετίες να αντικαταστήσουν τις μονάδες άνθρακα και πετρελαίου.

ΛΕΝΑ: Βλέπω ότι ο άνθρωπος, στην προσπάθεια του να εξασφαλίσει περισσότερη ενέργεια και να προστατεύσει το περιβάλλον ξαναγρίζει στη φύση: στον ήλιο, στο νερό, στον άνεμο!

ΠΑΤΕΡΑΣ: Σωστά, μόνο που θα έπρεπε να είχε γίνει αυτό πολύ νωρίτερα. Χρειάζονται 20 - 30 χρόνια για να αναπτυχθεί και να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλη κλίμακα μια νέα πηγή ενέργειας...

ΛΕΝΑ: Στην Ελλάδα, πόσο διαδεδομένη είναι η Αιολική ενέργεια;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Είναι αρκετά, αν και θα έπρεπε και θα μπορούσε να



συνεισφέρει πολύ περισσότερο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η χώρα μας είναι προικισμένη με πολύ ήλιο και θα πρέπει να αναπτύξουμε και να χρησιμοποιήσουμε αυτές τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο μέγιστο δυνατόν. Θα μπορούσαν να καλύψουν ένα πολύ σημαντικό μέρος των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια!

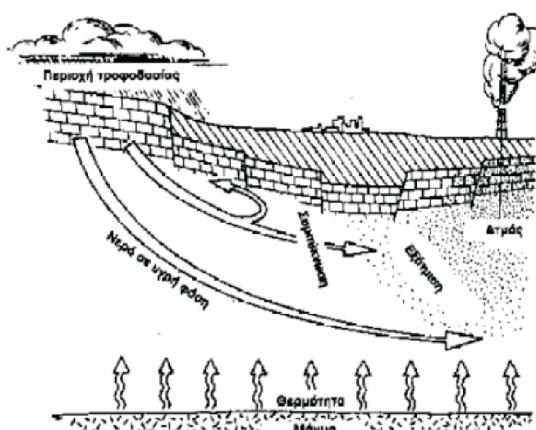
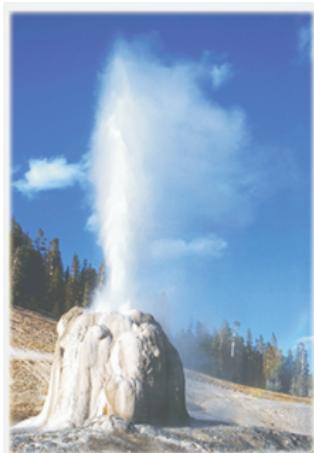
Δεν αναφέραμε όμως όλες τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο. Θα γνωρίζετε ότι υπάρχουν σε πολλά μέρη και πηγές ζεστού νερού. Μπορείτε να σκεφθείτε πώς ζεσταίνεται το νερό αυτό, που βγαίνει μέσα από τη Γη;

ΛΕΝΑ: Ζεσταίνεται από τη θερμότητα που υπάρχει στα έγκατα της Γης!

ΠΑΤΕΡΑΣ: Ακριβώς! Το εσωτερικό της Γης είναι πάρα πολύ πιο ζεστό από την επιφάνειά της και αυτό φαίνεται από τα ηφαίστεια που κατά την έκρηξή τους εκτοξεύουν λάβα, δηλαδή λιωμένα πετρώματα.

Όπως, λοιπόν, υπάρχουν επιφανειακά ποτάμια και λίμνες, έτσι υπάρχουν ποτάμια και λίμνες κάτω από την επιφάνεια της Γης.

Αν τα ποτάμια αυτά εισχωρήσουν βαθιά, το νερό τους θερμαίνεται πολύ και βράζει, δημιουργώντας ατμούς. Έτσι, αν βρεθεί κάποιο ρήγμα στα πετρώματα μέχρι την επιφάνεια, το ζεστό νερό και οι ατμοί βγαίνουν στην επιφάνεια. Η μεγάλη ποσότητα θερμότητας



που περιέχεται μέσα τους μπορεί να μετατραπεί σε ηλεκτρισμό ή να χρησιμοποιηθεί απ' ευθείας για τη θέρμανση κτηρίων.

Η **Γεωθερμική** ενέργεια, όπως ονομάζεται, δεν παρουσιάζεται φυσικά παντού, αλλά εκεί όπου εμφανίζεται μπορεί να προσφέρει αρκετή ποσότητα ενέργειας. Στην Ελλάδα η γεωθερμική ενέργεια θα χρησιμοποιηθεί σύντομα στα Μέθανα και στα νησιά του Αιγαίου Μήλο, Κίμωλο, Λέσβο, Νίσυρο.

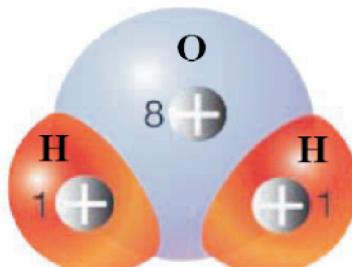
Η μεγαλύτερη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας γίνεται στην Ισλανδία, μία χώρα (νησί) στο μέσον του βόρειου Ατλαντικού ωκεανού. Εκεί η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών από τη γεωθερμία φτάνει μέχρι και το 90% !

ΛΕΝΑ: Υπάρχουν άλλες πηγές ενέργειας εκτός απ' αυτές που μας ανέφερες, Πατέρα; Και τι δυνατότητες βλέπεις για να αξιοποιηθούν στο μέλλον;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Ναι, υπάρχουν και άλλες πηγές ενέργειας, που στο μέλλον θα αξιοποιηθούν από τον άνθρωπο και θα συμβάλουν – άλλες περισσότερο, άλλες λιγότερο – στην αντιμετώπιση των ενεργειακών αναγκών του.

Το **Υδρογόνο** είναι μια άριστη πηγή ενέργειας. Το αέριο αυτό το παίρνουμε από το νερό, αφού πρώτα το αποχωρίσουμε από το οξυγόνο, με το οποίο είναι χημικά ενωμένο. Το υδρογόνο είναι άριστο αέριο καύσιμο. Η καύση του, δηλαδή η ένωσή του με το οξυγόνο δίνει μεγάλη ποσότητα ενέργειας και νερό (!), χωρίς άλλα επιβλαβή απόβλητα, σε αντίθεση με το πετρέλαιο και τον άνθρακα. Δίνει δε

ΜΟΡΙΟ ΝΕΡΟΥ: H_2O



περισσότερη από διπλάσια ενέργεια: 1 lt υδρογόνου περιέχει την ίδια ποσότητα ενέργειας όση 2,1 lt φυσικού αερίου, ή 2,8 kg βενζίνης. Η παραγωγή του είναι δυνατή από διάφορες πηγές, όπως βιομάζα, νερό, ακόμη και ορισμένα φυτά. Μέσα σε 3-5 χρόνια θα μπορούμε εύκολα να χρησιμοποιούμε το υδρογόνο για την κίνηση των αυτοκινήτων, ακόμη και για αποθήκευση ενέργειας!

Η **Βιομάζα** αποτελεί μία βασική πηγή ενέργειας που προέρχεται από την αξιοποίηση των:

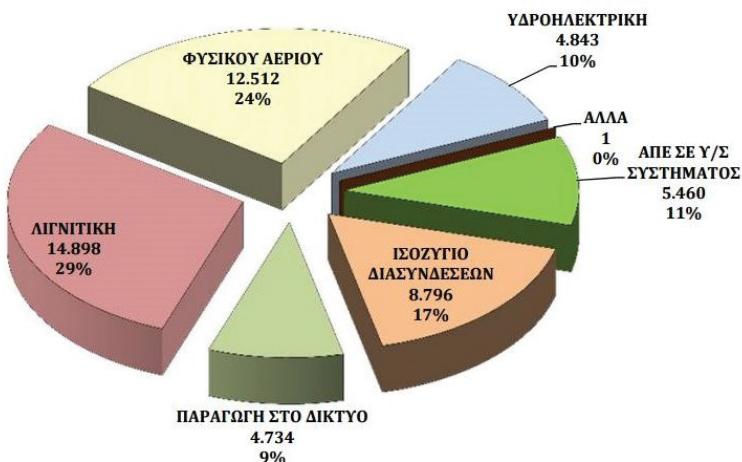
- προϊόντων, υποπροϊόντων και καταλοίπων της φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής,
- αστικών λυμάτων και απορριμμάτων (υγρά και στερεά οργανικά απόβλητα),
- φυσικών υλών που προέρχονται από φυσικά ή τεχνητά οικοσυστήματα (δάση, φυτά).

Η βιομάζα αποτελεί σημαντική πηγή ενέργειας καθώς καλύπτει περίπου το 14% των παγκόσμιων ενέργειακών απαιτήσεων και είναι η σημαντικότερη πηγή ενέργειας για τις αναπυσσόμενες χώρες, με ποσοστό συμμετοχής 35% στη συνολική κατανάλωση ενέργειας.

Αποτελεί μια ανεξάντλητη και φιλική προς το περιβάλλον πηγή ενέργειας. Καίγοντας ή επεξεργάζοντας τη βιομάζα παίρνουμε θερμική ενέργεια και αέρια για καύση, κάτι σαν το φυσικό αέριο. Επί πλέον, η χρήση των καταλοίπων διατηρεί καθαρό το περιβάλλον.

Τελειώνοντας τη συζήτηση για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας,





Κατανομή ανά πηγή της παραγόμενης Ενέργειας στην Ελλάδα το 2016

θέλω να σας πω ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει βάλει ως στόχο την κάλυψη των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ σε ποσοστό 20% μέχρι το 2020 και 30% μέχρι το 2030! Πιστεύω πως οι νέες ανακαλύψεις και οι βελτιώσεις στην τεχνολογία των ΑΠΕ θα επιτρέψουν την κάλυψη των αναγκών σε ενέργεια γενικά σε ποσοστό έως και 50% στα επόμενα 30-40 χρόνια! Και αυτό θα είναι μια πολύ σπουδαία νίκη στον αγώνα για την προστασία και βελτίωση του Περιβάλλοντος και την αποφυγή της Κλιματικής Αλλαγής που θα συζητήσουμε αργότερα!

ΛΕΝΑ: Εύχομαι αυτό να γίνει για το καλό όλων μας. Όμως, Πατέρα, ο Καθηγητής μας είπε και για μια άλλη πηγή ενέργειας, την Πυρηνική, που χρησιμοποιείται για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μόνο από ορισμένες χώρες στον κόσμο. Θα ήθελα πολύ να μάθω τι είδους ενέργεια είναι αυτή και αν προσφέρεται για την κάλυψη των αναγκών μας σε ενέργεια.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Θα σας μιλήσω απλά γι' αυτή την πηγή ενέργειας, γιατί είναι πολλά που πρέπει να μάθετε για να την καταλάβετε καλά...

Πρώτα - πρώτα, θα πρέπει να ξέρετε ότι η πυρηνική ενέργεια που κάνει τον ήλιο να εκπέμπει θερμότητα και φως και η πυρηνική ενέργεια που χρησιμοποιούμε σήμερα σε πυρηνικούς αντιδραστήρες για

παραγωγή ηλεκτρισμού, προέρχονται από δυο διαφορετικά φυσικά φαινόμενα. Αυτό που συμβαίνει στον ήλιο λέγεται «Πυρηνική Σύντηξη», ενώ αυτό που συμβαίνει στους πυρηνικούς αντιδραστήρες λέγεται «Πυρηνική Σχάση». Και τα δύο όμως φαινόμενα βασίζονται στις ίδιες ιδιότητες των πυρήνων του ατόμου και στη δυνατότητα της πυρηνικής ύλης να μετατρέπεται σε ενέργεια. Ισως, Λένα, να έχεις ακούσει για την εξίσωση που δείχνει τη σχέση της ενέργειας με τη μάζα της ύλης και εκφράζει αυτήν την ιδιότητα:

$$E = mc^2$$

m είναι η μάζα και **c** η ταχύτητα του φωτός. Η εξίσωση αυτή αποτελεί τη βάση της πυρηνικής ενέργειας. Την ιδιότητα αυτή της πυρηνικής ύλης ανακάλυψε ο Αλβέρτος Αϊνστάιν.

ΛΕΝΑ: Θα θέλαμε να μας εξηγήσεις τα δύο αυτά φαινόμενα, την πυρηνική **σύντηξη** και πυρηνική **σχάση**, για να καταλάβουμε καλύτερα τι συμβαίνει.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Θα σας μιλήσω πρώτα για την πυρηνική Σύντηξη.

Ξέρετε το αέριο που λέγεται Υδρογόνο (${}^1\text{H}$). Είναι το πιο ελαφρύ άτομο-στοιχείο στη φύση. Ο πυρήνας του είναι ένα πρωτόνιο(p), που είναι ένα πολύ - πολύ μικρό, θετικά φορτισμένο σωμάτιο, στοιχειώδες συστατικό του πυρήνα. Υπάρχει όμως και υδρογόνο που ο πυρήνας του αποτελείται από ένα πρωτόνιο και ένα νετρόνιο (n), ένα άλλο στοιχειώδες συστατικό του πυρήνα, σωμάτιο σαν το πρωτόνιο χωρίς όμως φορτίο. Υπάρχει ακόμη και υδρογόνο με ένα πρωτόνιο

ΙΣΟΤΟΠΑ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ



Υδρογόνο
 ${}^1\text{H}$

Δευτέριο
 ${}^2\text{H}$

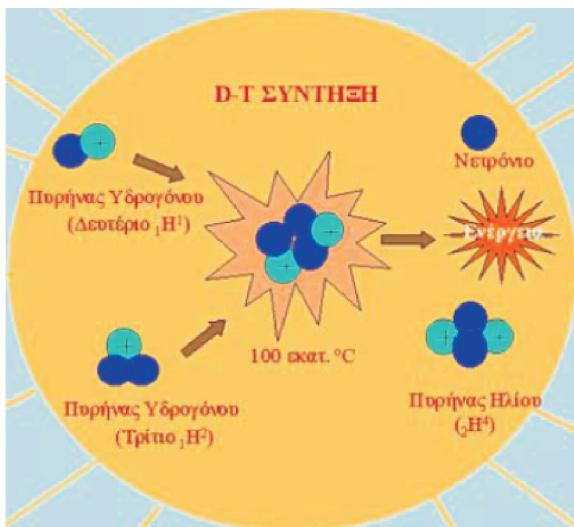
Τρίτιο
 ${}^3\text{H}$

τόνιο και δύο νετρόνια. Αυτά τα τρία είδη υδρογόνου, που διαφέρουν μόνο κατά τον αριθμό των νετρονίων, λέγονται *ισότοπα* του υδρογόνου και γράφονται ως: ^1H , ^2H ή D , ^3H ή T . Ο αριθμός πάνω αριστερά δείχνει το άθροισμα των πρωτονίων και νετρονίων.

Αν τώρα κατορθώσουμε να φέρουμε έναν πυρήνα Δευτερίου (D) και έναν πυρήνα Τριτίου (T) τόσο κοντά που να αγγίξει ο ένας τον άλλο, τότε ενώνονται και σχηματίζουν τον πυρήνα ενός άλλου στοιχείου, που ονομάζεται «Ηλιο» (^4He), εκπέμποντας συγχρόνως ένα νετρόνιο (n) και μεγάλη ποσότητα ενέργειας με τη μορφή ακτινοβολίας. Η ενέργεια αυτή που εκπέμπεται προέρχεται από τη διαφορά των μαζών των δύο πυρήνων D και T που ενώνονται και των μαζών του πυρήνα του Ηλιού και του νετρονίου που παράγονται:

$$\mu\alpha\zeta\alpha (\text{D} + \text{T}) - \mu\alpha\zeta\alpha (\text{He} + \text{n}) = \text{Ενέργεια}$$

Έτσι, η περίσσαια μάζα, μετά το σχηματισμό του Ηλιού, μετατρέπεται σε ενέργεια σύμφωνα με την εξίσωση του Αϊνστάιν, όπως σας είπα προηγουμένως. Είναι όμως πολύ δύσκολο να γίνει η ένωση των πυρήνων του Δευτερίου και Τριτίου, γιατί έχουν το ίδιο ηλεκτρικό φορτίο (+1) και απωθούνται ισχυρά. Χρειάζεται, λοιπόν, εξαιρετικά υψηλή θερμοκρασία, περίπου δύο δισεκατομμυρίων βαθμών Κελσίου (!)



και τεράστια πίεση για να επιτύχουμε τη σύντηξη των πυρήνων.

ΣΗΦΗΣ: Το νέο στοιχείο, που δημιουργήθηκε από την ένωση των πυρήνων Δευτερίου και Τριτίου, ονομάστηκε «Ηλιο» από τον ήλιο μας;

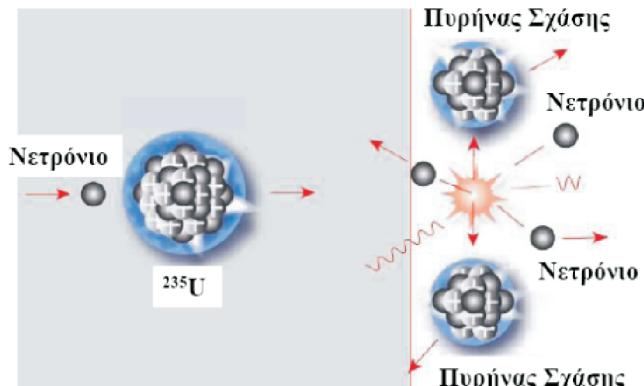
ΠΑΤΕΡΑΣ: Ακριβώς, επειδή παρατηρήθηκε, για πρώτη φορά, στον ήλιο, όπου η πυρηνική σύντηξη γίνεται στο κέντρο του Ήλιου, απελευθερώνοντας τεράστια ποσά ενέργειας. Έτσι βλέπουμε την πυρηνική ενέργεια, που απελευθερώνεται κατά τη σύντηξη (ένωση) δύο ελαφρών πυρήνων, να μετατρέπεται κύρια σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, δηλαδή θερμότητα και φως. Η σύντηξη αυτή θα γίνεται για πολλά δισεκατομμύρια χρόνια ακόμη μέσα στον Ήλιο μας, όπου επικρατούν τεράστιες θερμοκρασίες και πιέσεις, και η Γη μας θα συνεχίσει να δέχεται τη ζωογόνη ηλιακή ενέργεια.

ΛΕΝΑ: Θα κατορθώσει ποτέ ο άνθρωπος να χρησιμοποιήσει αυτήν την πυρηνική ενέργεια για τις ανάγκες του;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Πιστεύω πως ναι.

Πολλές τεχνολογικά ανεπτυγμένες χώρες εργάζονται για να επιτύχουν (ελεγχόμενη) πυρηνική σύντηξη. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση υπάρχει ένα πολύ προχωρημένο πρόγραμμα έρευνας. Είναι μία τεράστια πειραματική συσκευή, όπου συγκεντρώνεται μεγάλη ποσότητα πυρήνων Δευτερίου και Τριτίου σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες

ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΣΧΑΣΗ



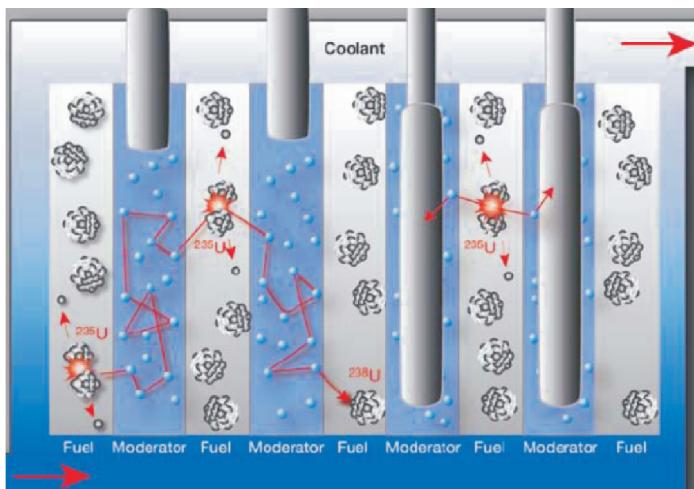
και πιέσεις, έτοι ώστε να ενωθούν και να παράγουν ενέργεια. Λόγω των πολλών τεχνικών δυσκολιών που έχει η διαδικασία αυτή, οι προβλέψεις δεν είναι τόσο ενθαρρυντικές για το άμεσο μέλλον. Προς το τέλος του 21ου αιώνα θα χρησιμοποιείται, ενδεχομένως, η πυρηνική σύντηξη σαν μια νέα πηγή ενέργειας, αλλά και τότε σε περιορισμένη έκταση.

ΛΕΝΑ: Η πυρηνική ενέργεια, που ο άνθρωπος έχει κατορθώσει να χρησιμοποιήσει για ειρηνικούς σκοπούς, πώς παράγεται;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Εδώ συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο φαινόμενο από τη σύντηξη: Γίνεται πυρηνική Σχάση. Ένας πολύ βαρύς πυρήνας, ο πυρήνας του στοιχείου Ουράνιο (^{236}U), με 236 πρωτόνια και νετρόνια, διασπάται (χωρίζεται) σε δύο άλλους μικρότερους πυρήνες συν 2-3 νετρόνια, ελευθερώνοντας ταυτόχρονα μεγάλη ποσότητα ενέργειας. Και στη περίπτωση αυτή, η ενέργεια προέρχεται από τη διαφορά των μαζών του ^{236}U και των ελαφρότερων πυρήνων και νετρονίων, στους οποίους διασπάται.

ΛΕΝΑ: Υπάρχουν μεγάλες ποσότητες ^{236}U στη φύση;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Ο πυρήνας του ισοτόπου ^{236}U δεν υπάρχει στη φύση, δημιουργείται όμως από τον πυρήνα του ισοτόπου ^{235}U , το οποίο υπάρχει στη φύση σε περιορισμένη ποσότητα, απορροφώντας ένα



νετρόνιο. Η πυρηνική αυτή αντίδραση, δηλαδή η ένωση ενός νετρονίου και ενός πυρήνα ουρανίου ^{236}U γίνεται μέσα σε ειδικές εγκαταστάσεις, που λέγονται **πυρηνικοί αντιδραστήρες**.

Μέσα στους πυρηνικούς αντιδραστήρες το ^{235}U απορροφά ένα νετρόνιο, γίνεται ^{236}U και αμέσως μετά παθαίνει σχάση, δηλαδή κομματιάζεται, ελευθερώνοντας ενέργεια και 2-3 νετρόνια. Τα νετρόνια αυτά απορροφώνται τώρα από άλλους πυρήνες ^{235}U και έτσι συνεχίζεται μια (ελεγχόμενη) αλυσιδωτή σχάση του ουρανίου, ελευθερώνοντας μεγάλα ποσά ενέργειας. Στους πυρηνικούς αντιδραστήρες, μέρος της πυρηνικής ενέργειας που ελευθερώνεται κατά τη σχάση μετατρέπεται σε θερμότητα και χρησιμοποιείται για την παραγωγή ατμού. Κατόπιν, με τη βοήθεια των ατμοστροβίλων, μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια.

ΛΕΝΑ: Πόσο διαδεδομένη είναι σήμερα η χρησιμοποίηση της πυρηνικής ενέργειας που προέρχεται από τη σχάση; Είναι ασφαλής; Τι προοπτικές υπάρχουν για το μέλλον;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Ορισμένες χώρες του κόσμου χρησιμοποιούν πυρηνικούς αντιδραστήρες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Με την πηγή αυτή καλύπτουν ένα σχετικά μεγάλο μέρος των αναγκών τους σε ηλεκτρική ενέργεια.

Όμως η πυρηνική ενέργεια δεν είναι τόσο εύκολη στην παραγωγή της και διαδεδομένη, ώστε να προσφέρει – σε παγκόσμια κλίμακα – μεγάλη ποσότητα ενέργειας, σε σύγκριση με τον γαιάνθρακα, το πε-



τρέλαιο και το φυσικό αέριο. Χρειάζεται πολύ υψηλή τεχνολογία και μεγάλο κόστος κατασκευής του πυρηνικού αντιδραστήρα.

Επιπλέον, η χρήση της πυρηνικής ενέργειας προκαλεί πολλούς και σοβαρούς κινδύνους και απαιτείται μεγάλη προσοχή για την αποφυγή ατυχημάτων. Δυστυχώς έχουν συμβεί αρκετά, πολύ σοβαρά ατυχήματα σε πυρηνικούς αντιδραστήρες, όπως στο Τσερνόβιλ της Ουκρανίας το 1986 και πολύ πρόσφατα στη Φουκουσίμα της Ιαπωνίας το 2011, που προκάλεσαν ανυπολόγιστες καταστροφές και θανάτους...

ΛΕΝΑ: Αρχίζω τώρα να καταλαβαίνω ότι το ενεργειακό πρόβλημα του κόσμου δεν πρόκειται να λυθεί με την ανακάλυψη και χρήση μιας μόνο μεγάλης πηγής ενέργειας. Όλες οι προσφερόμενες πηγές θα συμβάλουν – άλλη λιγότερο άλλη περισσότερο – για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών μας. Και εμείς θα πρέπει πάντοτε να τις εξοικονομούμε, κάνοντας σωστή και προσεκτική χρήση της ενέργειας.

ΣΗΦΗΣ: Θα πρέπει λοιπόν να βρούμε και άλλες πηγές ενέργειας για να καλύψουμε τις ανάγκες μας;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Οι συλλογισμοί σας είναι πολύ σωστοί!



Ενεργειογραφήματα

- ⌚ Η ετήσια ενέργεια που έρχεται στη γη από τον ήλιο είναι περίπου ίση με την ενέργεια 12 τρισεκατομμυρίων τόνων γαιάνθρακα.
- ⌚ Αν μόνο το 1% της ηλιακής ενέργειας που δέχεται η έρημος Σαχάρα μετατρεπόταν σε ηλεκτρική ενέργεια, θα έφτανε για τις ανάγκες σε ηλεκτρισμό όλου του κόσμου από σήμερα μέχρι το έτος 2020.
- ⌚ Όταν κάψουμε ένα κιλό ξερά ξύλα, παίρνουμε 4.000 χιλιοθερμίδες ενέργειας. Η ποσότητα αυτή είναι ίση με τη θερμική ενέργεια που δίνουν 0,64 κιλά γαιάνθρακα ή μισό λίτρο πετρελαίου ή 5,12 κιλοβατώρες ηλεκτρικής ενέργειας.
- ⌚ Στον ήλιο, κάθε δευτερόλεπτο, 657 εκατομμύρια τόνοι υδρογόνου μετατρέπονται, μέσω πυρηνικής σύντηξης, σε 653 εκατομμύρια τόνους ήλιου. Οι υπόλοιποι 4 εκατομμύρια τόνοι πυρηνικής μάζας μετατρέπονται σε ενέργεια που σκορπίζεται στο διάστημα. Από την τεράστια αυτή ποσότητα της ηλιακής ενέργειας μόνο το 1 δισεκατομμυριοστό πέφτει πάνω στη γη.
- ⌚ Η μετατροπή 500 γραμμαρίων πυρηνικής μάζας σε ενέργεια είναι περίπου ισοδύναμη με την ενέργεια 12 δισεκατομμυρίων κιλοβατώρων ή 10,5 τρισεκατομμυρίων χιλιοθερμίδων. Με την ενέργεια αυτή, ένα αυτοκίνητο θα μπορούσε να κάνει το γύρο της γης σχεδόν 200.000 φορές!
- ⌚ Στην Ισλανδία με 215.000 κατοίκους το 75% των κατοικιών θερμαίνονται με τη γεωθερμική ενέργεια του νησιού. Η γεωθερμική ενέργεια αυτή είναι ισοδύναμη με 2,5 δισεκατομμύρια κιλοβατώρες τον χρόνο, ποσότητα που αποδίδει η καύση 250.000 τόνων πετρελαίου.

- ⌚ Στη χώρα μας, η γεωθερμική ενέργεια που εμφανίζεται σε ορισμένα νησιά του Αιγαίου θα μπορούσε να καλύψει σχεδόν όλες τις ανάγκες των κατοίκων τους σε θερμότητα.
- ⌚ Όταν η ταχύτητα του ανέμου είναι τουλάχιστον 13 χιλιόμετρα την ώρα (δηλαδή περίπου 3 μποφόρ), μπορούμε να εκμεταλλευτούμε την αιολική ενέργεια και να τη μετατρέψουμε σε ηλεκτρική ενέργεια με μια ανεμογεννήτρια.
- ⌚ Η ενέργεια που δίνει η φλόγα ενός σπίτου είναι περίπου 1 χιλιοθερμίδα. Για σύγκριση, η ενέργεια που εκλύεται από διάφορα φυσικά φαινόμενα, είναι:
- Πυρηνική σχάση 1 γραμμαρίου ουρανίου: 10^{10} χιλιοθερμίδες
 - Κυκλώνας: 10^{14} χιλιοθερμίδες
 - Σεισμός 8 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ: 10^{17} χιλιοθερμίδες
 - Ημερήσια ακτινοβολία του ήλιου στη γη: 10^{20} χιλιοθερμίδες



Πειράματα - Ερωτήσεις

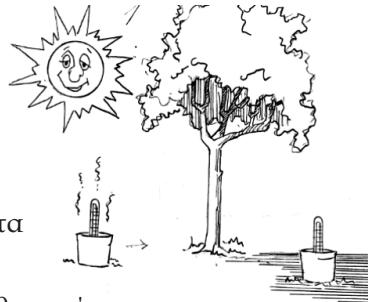
1. Πόσο θερμότερο γίνεται ένα Αντικείμενο στον Ήλιο;

Υλικά - όργανα:

(2) πλαστικά ποτήρια

(2) θερμόμετρα (χώρου, όχι ιατρικά)

Ρολόι

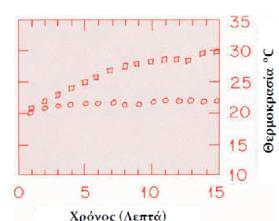


> Βάλε ίση ποσότητα κρύου νερού στα δύο ποτήρια

> Τοποθέτησε ένα θερμόμετρο σε κάθε ποτήρι

> Άφησε το ένα ποτήρι στη σκιά και το άλλο στον ήλιο.

> Διαβάζοντας τη θερμοκρασία στα θερμόμετρα κάθε λεπτό, σχημάτισε μια γραφική παράσταση σαν αυτή.



Ερώτηση: Αν κάνεις το πείραμα αυτό μια συννεφιασμένη μέρα, ποια θα είναι τα αποτελέσματα;

2. Ποιο Υλικό θερμαίνεται γρηγορότερα;

Υλικά - Όργανα:

(2) άδεια κουτιά κονσέρβας

Νερό

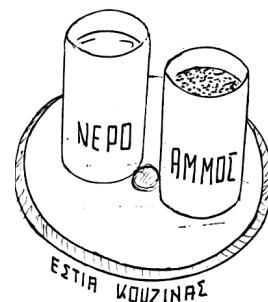
Άμμος

(1) κουτάλι

(2) θερμόμετρα (χώρου, όχι ιατρικά)

Ηλεκτρική κουζίνα

Ρολόι

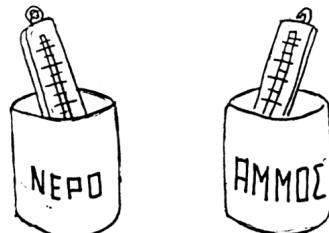




- > Γέμισε το ένα κουτί με άμμο και το άλλο με νερό
- > Τοποθέτησέ τα σε μια εστία της ηλεκτρικής κουζίνας και ζέστανέ τα για 3 λεπτά.
- > Βγάλε τα από την εστία και μέτρησε τις θερμοκρασίες τους.
- > Ανακάτεψέ τα, αμέσως μετά, με το κουτάλι και ξαναμέτρησε τις θερμοκρασίες τους.
- > Σημείωσε τα βασικά συμπεράσματα από το πείραμα.

Ερωτήσεις:

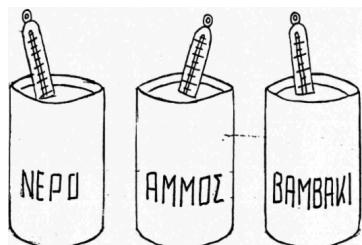
1. Μήπως η κίνηση των μορίων της ύλης παίζει ρόλο στη μεταφορά της θερμότητας μέσα στη μάζα των υλικών;
2. Υπάρχουν άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν στη μεταφορά της θερμότητας μέσα στην ύλη;



3. Σε ποιο Υλικό αποθηκεύεται καλυτέρα η Θερμότητα;

Υλικά - Όργανα:

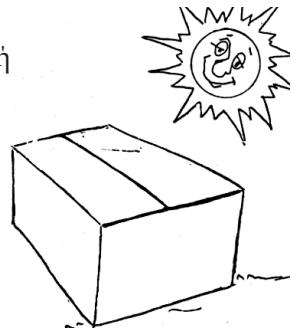
- (1) μεγάλο κουτί από χαρτόνι
Μαύρη μπογιά
- (3) μικρά μεταλλικά δοχεία
Άμμος
Νερό
Βαμβάκι
- (3) θερμόμετρα (χώρου, όχι ιατρικά)
Ρολόι



- > Βάψε με τη μαύρη μπογιά το χαρτονένιο κουτί.
- > Γέμισε τα δοχεία και βάλε στο καθένα ένα θερμόμετρο



- > Τοποθέτησε μέσα στο κουτί τα δοχεία.
- > Σκέπασε το κουτί και άφησε το για μισή ώρα στον ήλιο.
- > Βγάλε τα δοχεία από το κουτί και μέτρησε τη θερμοκρασία του περιεχομένου τους.
- > Ξαναμέτρησε τη θερμοκρασία ύστερα από ένα τέταρτο της ώρας και, πάλι μετά από μισή ώρα.
- > Πριν από κάθε μέτρηση ανακάτεψε το περιεχόμενο των δοχείων.
- > Παρατήρησε σε ποιο δοχείο η θερμοκρασία κατεβαίνει πιο γρήγορα και διαπίστωσε ποιο υλικό αποθηκεύει καλύτερα την ηλιακή ενέργεια.



Ερώτηση: Πώς αξιοποιούνται πρακτικά τα συμπεράσματα από το πείραμα αυτό;

4. Ποιο Χρώμα απορροφά καλύτερα τη Θερμότητα;

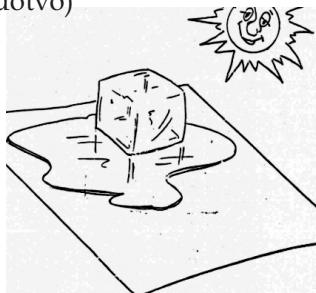
Υλικά - Όργανα:

Φύλλα από χαρτόνι που να έχουν το ίδιο μέγεθος, αλλά διαφορετικό χρώμα (άσπρο, μαύρο, πράσινο)

Παγάκια ίσου μεγέθους

Ρολόι

- > Βάλε από ένα παγάκι πάνω σε κάθε χαρτόνι
- > Παρατήρησε ποιο παγάκι θα λειώσει πρώτο



Ερώτηση: Τι αποτελέσματα θα έχεις εάν βάλεις το χαρτόνι πάνω από τα παγάκια;



5. Ποιο Χρώμα κρατά περισσότερο τη Θερμότητα;

Υλικά - Όργανα:

(3) άδεια κουτιά κονσέρβας.

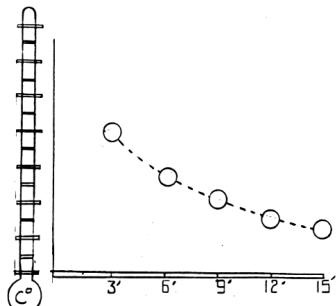
Μπογιά: άσπρη, μαύρη, πράσινη

Νερό ζεστό, σχεδόν βραστό

Χρώμα που διαλύεται στο νερό

(3) θερμόμετρα (χώρου, όχι ιατρικά)

Ρολόι



- > Βάψε τα κουτιά με διαφορετικό χρώμα.
- > Βάλε στα κουτιά ίδια ποσότητα ζεστού νερού.
- > Πρόσθεσε αρκετές σταγόνες χρώματος σε κάθε κουτί.
- > Τοποθέτησε μέσα στα κουτιά τα θερμόμετρα.
- > Διάβαζε τις θερμοκρασίες κάθε 3 λεπτά καθώς κρυώνει το νερό.
- > Σχεδίασε τη γραφική παράσταση χρόνου θερμοκρασίας για κάθε ένα κουτί.

Ερώτηση: Με ποιο χρώμα θα πρέπει να βάψουμε εξωτερικά ένα χώρο που θέλουμε να τον διατηρήσουμε θερμό τον χειμώνα;

6. Πώς μπορείς να κάνεις πόσιμο το θαλασσινό Νερό;

Υλικά - Όργανα:

(1) μεγάλο μεταλλικό δοχείο (χύτρα)

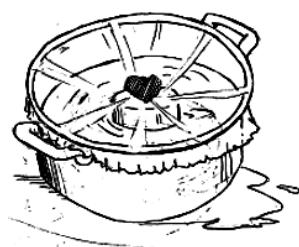
(1) ποτήρι

Λεπτό διαφανές πλαστικό

Κολλητική ταινία

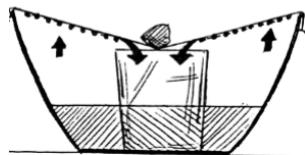
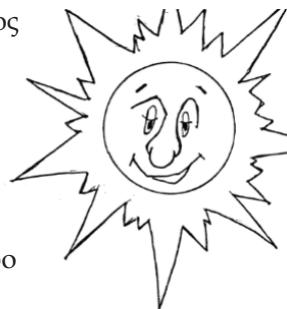
Θαλασσινό νερό

(1) πέτρα





- > Βάλε θαλασσινό νερό στο δοχείο σε ύψος 5 εκατοστών περίπου. (Αν δεν έχεις θαλασσινό νερό, μπορείς να χρησιμοποιήσεις νερό της βρύσης, προσθέτοντας 1 - 2 κουταλάκια αλάτι σ' ένα ποτήρι νερό).
- > Τοποθέτησε ένα άδειο ποτήρι στο κέντρο του δοχείου.
- > Σκέπασε το δοχείο με το διαφανές πλαστικό και, αφού το τεντώσεις καλά, στερέωσέ το με την κολλητική ταινία γύρω γύρω.
- > Βάλε την πέτρα πάνω στο πλαστικό, στο κέντρο του δοχείου, έτσι ώστε να δημιουργεί μια κλίση στο πλαστικό, χωρίς να ακουμπά στο ποτήρι.
- > Ξεκίνησε το πείραμά σου το πρωί μιας ηλιόλουστης μέρας, άφησε το δοχείο στην ύπαιθρο για 24 ώρες τουλάχιστον και, την επόμενη μέρα, δες πόσο πόσιμο νερό έχει μαζευτεί στο ποτήρι.



7. Πώς θα πάρεις Αλάτι από θαλασσινό Νερό;

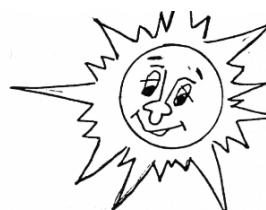
Υλικά - Όργανα:

- (1) ταψάκι χρώματος μαύρου

Θαλασσινό νερό

- > Βάλε στο ταψάκι θαλασσινό νερό.

- > Άφησέ το στον ήλιο έως ότου το νερό εξατμιστεί.



Ερώτηση: Πόσο αλάτι περιέχει ένα λίτρο θαλασσινού νερού;



8. Πώς θα ψήσεις ένα Λουκάνικο στον Ήλιο;

Υλικά - Όργανα:

(1) κουτί από χαρτόνι

Αλουμινόχαρτο

Μεγάλα φύλλα χαρτόνι

(1) μικρή σουβλά

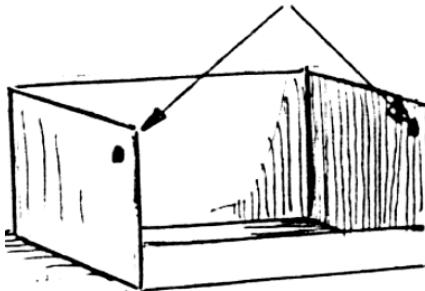
Σπάγκος

Μολύβι

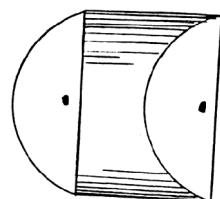
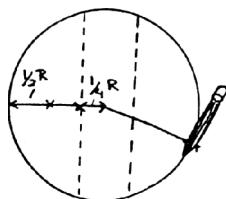
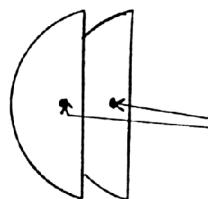
Κόλλα

Ψαλίδι

Κολλητική ταινία



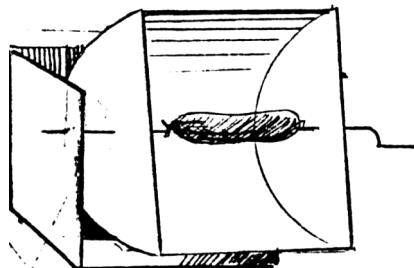
- > Φτιάξε πρώτα αυτήν την κατασκευή, κόβοντας το κουτί όπως δείχνει το σχήμα
- > Άνοιξε δύο τρύπες για να χωρά η σουβλά
- > Μετά κάνε – πάνω σ' ένα φύλλο χαρτόνι – δύο μεγάλους κύκλους με διάμετρο όσο είναι το ύψος του κουτιού
- > Σημάδεψε το μέσο της ακτίνας (αυτό θα είναι το εστιακό σημείο της σουβλας σου)
- > Τώρα κόλλησε τα δύο ημικύκλια μαζί για να είναι πιο σταθερά
- > Επανάλαβε το ίδιο σ' ένα άλλο φύλλο χαρτόνι
- > Κόψε χαρτόνι ώστε, μαζί με τα δύο ημικύκλια, να φτιάξεις την κατασκευή αυτή (που το πλάτος της να είναι λίγο μικρότερο απ' το άνοιγμα του κουτιού)





- > Σκέπασε το εσωτερικό της με αλουμινόχαρτο
- > Συναρμολόγησε την ηλιακή ψησταριά, όπως δείχνει το σχήμα. Πρόσεξε, όμως, να στηρίξεις τη σουβλα στα εστιακά σημεία. Φρόντισε να περιστρέφεις κάθε τόσο τη σουβλα, ώστε το λουκάνικο να ψηθεί ολόκληρο ομοιόμορφα

Αν η ψησταριά τοποθετηθεί οωστά, θα μπορέσεις να δεις τις ηλιακές ακτίνες να συγκεντρώνονται στα εστιακά σημεία.



ΛΙΓΗ ΥΠΟΜΟΝΗ ΚΑΙ ΚΑΛΗ ... ΟΡΕΞΗ!

3.

H Ενέργεια στη Ζωή μας

Οι προηγούμενες τρεις εβδομάδες ήταν εβδομάδες «έρευνας, πειραματισμού και εφαρμογής» για τα δύο αδέλφια. Μελέτησαν και έφτιαξαν, με τη βοήθεια του Πατέρα τους, ένα σωρό μικρό-κατασκευές, με τις οποίες μπόρεσαν, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια, να:

- Παρασκευάσσουν πόσιμο νερό από τη θάλασσα,
- ψήσουν λουκάνικα στην αυλή τους
- βράσουν ανγά.

Ακόμη, κατασκεύασαν ένα όργανο για να μετρούν τη ταχύτητα του ανέμου και ένα μικρό ανεμόμυλο. Η χαρά και η περηφάνια για τα επιτεύγματά τους δεν περιγράφεται. Η Λένα περίμενε με ανυπομονησία να διηγηθεί στον Καθηγητή της τα «κατορθώματά» τους.

Και η ημέρα της εβδομάδας, που είχε ορισθεί για τη συζήτηση τέτοιων θεμάτων στην τάξη, ήλθε και πάλι.



ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Είμαι σίγουρος πως όλοι σας έχετε πολλά να μου πείτε για τις εμπειρίες σας, τις κατασκευές και τα συμπεράσματα που βγάλατε από τους πειραματισμούς σας. Θα είναι χρήσιμο να οργανώσουμε μια έκθεση των μικρό-κατασκευών σας και να βραβεύσουμε τις καλύτερες και πιο πρωτότυπες. Έτσι θα σας δοθεί η ευκαιρία να εξηγήσετε στα παιδιά των άλλων τάξεων τους διάφορους τρόπους εκμετάλλευσης του ήλιου και του ανέμου.

Σήμερα όμως θα κάνουμε και κάτι άλλο: Μια νοερή περιοδεία στο σπίτι του καθενός σας. Ας την ονομάσουμε «*Ενεργειακή Περιοδεία*». Θα συγκεντρώσουμε μια σειρά από ερωτήσεις για να δούμε ποιες μορφές ενέργειας χρησιμοποιούνται στις οικιακές συσκευές, σε ποιες άλλες μορφές μετατρέπονται κατά τη χρήση τους και αν λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την πιο αποδοτική χρήση των συσκευών. Στο «παιχνίδι» αυτό θα πρέπει να ζητήσετε τη συμμετοχή και τη βοήθεια των γονέων σας και να απαντήσετε μαζί ορισμένες ερωτήσεις. Στο τέλος θα βραβεύσουμε το σπίτι που χρησιμοποιεί τις συσκευές πιο σωστά και πιο αποδοτικά και κάνει την μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας. Συμφωνείτε;

ΟΛΟΙ ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ: Ναι! Ναι! Ωραία ιδέα!

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Ας αρχίσουμε λοιπόν από τη θέρμανση, που απορροφά το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας στα σπίτια μας. Τα σπίτια σήμερα θερμαίνονται με πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ή ηλεκτρισμό. Και γοντας το πετρέλαιο ή το φυσικό αέριο στον καυστήρα, ελευθερώνουμε τη χημική ενέργειά του, που μετατρέπεται σε θερμότητα και ζεσταίνει το νερό στο λέβητα. Το ζεστό νερό κυκλοφορεί μέσα στα θερμαντικά σώματα και ζεσταίνει το χώρο. Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται και αυτή σε θερμότητα στα διάφορα ηλεκτρικά σώματα.

Ας αρχίσουμε λοιπόν:

- Στο σπίτι σας ποια μορφή ενέργειας χρησιμοποιείτε;
Πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ή ηλεκτρισμό;
- Πόσο συχνά καθαρίζετε και ρυθμίζετε τον καυστήρα;
- Είναι καλά θερμό-μονωμένος ο λέβητας και οι σωλήνες του ζεστού νερού;
- Τα θερμαντικά σώματα είναι



ελεύθερα, ή είναι σκεπασμένα με κουρτίνες, ξύλινες θήκες, ή βρίσκονται πίσω από έπιπλα;

- Ο θερμοστάτης βρίσκεται σε κεντρικό μέρος του σπιτιού και μακριά από παράθυρα και θερμαντικά ώματα;
- Σε ποια θερμοκρασία βάζετε το θερμοστάτη την ημέρα και σε ποια τη νύχτα;
- Είναι θερμό-μονωμένοι οι εξωτερικοί τοίχοι, η ταράτσα και η σκεπή του σπιτιού σας;
- Κλείνουν καλά οι πόρτες και τα παράθυρα ώστε να μην μπαίνει μέσα αέρας; Για να το διαπιστώσετε κρατείστε προσεκτικά ένα αναμμένο κερί 2 - 3 εκατοστά μακριά από τη χαραμάδα και παρατηρείστε αν κινείται η φλόγα...

ΛΕΝΑ: Δεν μπορούσα να φανταστώ ότι όλα αυτά παίζουν σπουδαίο ρόλο στη θέρμανση του σπιτιού μας...!

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Βεβαίως παίζουν σπουδαίο ρόλο. Σε άλλη ευκαιρία θα συζητήσουμε τι μέτρα πρέπει να πάρουμε για να αυξήσουμε την απόδοση του συστήματος θέρμανσης και να εξοικονομήσουμε ενέργεια και χρήματα.

Ας συνεχίσουμε όμως με τον θερμοσίφωνα, που είναι η δεύτερη συσκευή στο σπίτι μας σε κατανάλωση ενέργειας. Οι ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε θερμική και έτοι ζεσταίνεται το νερό. Ας δούμε λοιπόν:

- Σε ποια θερμοκρασία έχει ρυθμιστεί ο θερμοστάτης του θερμοσίφωνά σας;
- Πόσο μακριά είναι ο θερμοσίφωνας από το λουτρό και από την κουζίνα;
- Είναι ο θερμοσίφωνας και οι σωλήνες του ζεστού νερού θερμικά μονωμένοι;
- Αφήνετε το ζεστό νερό να τρέχει ενώ κάνετε κάτι άλλο;
- Στάζουν οι βρύσες του ζεστού νερού στο σπίτι σας;

Η «περιοδεία» μας τώρα θα μας οδηγήσει στην κουζίνα που είναι γεμάτη από συσκευές.

ΛΕΝΑ: Στην κουζίνα του σπιτιού μας όλες οι συσκευές χρησιμοποιούνται ηλεκτρική ενέργεια.

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Υπάρχουν όμως και συσκευές που λειτουργούν με υγραέριο, ή φυσικό αέριο, όπως οι εστίες της κουζίνας. Στις οικιακές συσκευές η ηλεκτρική ενέργεια, ή η χημική ενέργεια του υγραερίου, μετατρέπονται σε θερμότητα. Ας αρχίσουμε λοιπόν από το ψυγείο, το φούρνο και την κουζίνα:

- Είναι τοποθετημένο το ψυγείο σας στο πιο ψυχρό σημείο της κουζίνας, μακριά από το φούρνο, τα θερμαντικά σώματα και τις ακτίνες του ήλιου;
- Τι θερμοκρασία έχει το ψυγείο και η κατάψυξη; Μετρήστε την με ένα θερμόμετρο χώρου που έχει ενδείξεις χαμηλής θερμοκρασίας και κάτω του μηδενός.

Ας πάμε τώρα στο φούρνο και στην κουζίνα:

- Ο φούρνος σας είναι καλά θερμικά μονωμένος;
- Αν η κουζίνα χρησιμοποιεί υγραέριο, τι χρώμα έχει η φλόγα; Μπλε ή κίτρινο;
- Οι εστίες της κουζίνας έχουν όλες το ίδιο μέγεθος;
- Η Μητέρα σας χρησιμοποιεί στο μαγείρεμα χύτρες πιέσεως;
- Πότε καταναλώνουμε περισσότερη ενέργεια: όταν ζεσταίνουμε νερό σε ανοικτή ή σε κλειστή χύτρα;

ΛΕΝΑ: Μα πως ξέρετε εσείς τόσα πολλά για την κουζίνα και το φούρνο;

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Μου αρέσει να ασχολούμαι μερικές φορές και με τη μαγειρική...

Όμως, αυτά που είπαμε είναι κοινή λογική και όλοι πρέπει να τα έχουμε υπ' όψη μας. Θα μας βοηθήσουν στην αποδοτικότερη χρήση των οικιακών συσκευών και στην εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων χωρίς παραπάνω κόπο.

ΛΕΝΑ: Νομίζω ότι και για το φωτισμό του σπιτιού μας ξοδεύουμε αρκετή ηλεκτρική ενέργεια και θα πρέπει και αυτό να το εξετάσουμε

με λεπτομέρεια. Ίσως υπάρχουν πολλές ερωτήσεις που δεν έχουμε σκεφθεί.

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Ο φωτισμός του σπιτιού μας, όσο απλός και αν φαίνεται, μπορεί να οδηγήσει σε σπατάλη αν δεν προσέξουμε;

- Χρησιμοποιείτε τους νέους οικονομικούς λαμπτήρες φθορισμού ή LED στο σπίτι σας, ή τους παλιούς λαμπτήρας πυρακτώσεως με το σύρμα;
- Ποιος δίνει περισσότερο φως: ένας λαμπτήρας φθορισμού των 11 βατ ή ένας κοινός λαμπτήρας πυρακτώσεως των 60 βατ;

Θα πρέπει βέβαια να έχετε υπόψη σας ότι το φως που εκπέμπει ένας λαμπτήρας δεν εξαρτάται ακριβώς από την ηλεκτρική ισχύ του, που την μετράμε σε «βατ», αλλά από τη φωτεινή ισχύ, ή φωτεινότητα, που τη μετράμε σε «λούμενς». Τη φωτεινότητα του λαμπτήρα πρέπει να εξετάζουμε, πριν διαλέξουμε τον κατάλληλο λαμπτήρα για κάποια θέση. Αυτό θα το ξανασυζητήσουμε όμως αργότερα. Αρκεί για τώρα να ξέρετε ότι ένας νέος λαμπτήρας φθορισμού των 11 βατ εκπέμπει 75 μονάδες φωτεινότητας (λούμενς) ανά βατ, ενώ ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως των 60 βατ εκπέμπει περίπου 14 λούμενς ανά βατ. Τώρα είναι εύκολο να απαντήσετε την τελευταία από τις παραπάνω ερωτήσεις.

Καταμερισμός Ηλεκτρικής Κατανάλωσης στο Σπίτι



ΑΕΝΑ: Όταν μιλούσαμε για τις συσκευές της κουζίνας ξεχάσαμε να αναφέρουμε τα πλυντήρια ρούχων και πιάτων. Δεν καταναλώνουν και αυτά μεγάλη ποσότητα ενέργειας;

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Βεβαίως καταναλώνουν πολλή ηλεκτρική ενέργεια, κυρίως για να ζεστάνουν το νερό που χρησιμοποιούν. Θα πρέπει λοιπόν να τα συμπεριλάβουμε στην «ενεργειακή περιοδεία» μας και να σκεφτούμε μερικές ερωτήσεις:

- Είναι σωστό ότι, αν πλένουμε λίγα ρούχα ή πιάτα, χρησιμοποιούμε λιγότερη ενέργεια απ' ότι αν γεμίσουμε το πλυντήριο όσο πρέπει;
- Είναι σωστό ότι, αν παραγεμίζουμε το πλυντήριο, θα έχουμε οικονομία;
- Γιατί τα πλυντήρια θα πρέπει να έχουν παροχή κρύου και ζεστού νερού για να είναι οικονομικότερη η λειτουργία τους;

Η «Ενεργειακή Περιοδεία» μας κάλυψε τις μορφές ενέργειας που συναντούμε συνήθως στο σπίτι και τις αντίστοιχες οικιακές συσκευές



που τις χρησιμοποιούν. Αν κάποιος μαθητής χρησιμοποιεί στο σπίτι του κάποια άλλη μορφή ενέργειας ή κάποια άλλη συσκευή που καταναλώνει μεγάλα ποσά ενέργειας, ας μας ετοιμάσει μια σειρά από ερωτήσεις και θα τις συζητήσουμε εδώ μαζί.

Θα πρέπει όλοι σας να απαντήσετε προσεκτικά τις ερωτήσεις που συγκεντρώσαμε. Έτσι θα μπορέσουμε να ετοιμάσουμε μια σειρά από οδηγίες για την πιο αποδοτική χρησιμοποίηση των συσκευών στο σπίτι μας. Επίσης θα δούμε και ποια άλλα μέτρα θα πρέπει να λάβουμε για τη μεγαλύτερη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας.

Ενεργειογραφήματα

- ⌚ Από μια ταράτσα χωρίς μόνωση χάνεται το 30% περίπου της θερμικής ενέργειας των διαμερισμάτων από κάτω.
- ⌚ Η θερμότητα που διαφεύγει μέσα από ένα τζάμι πάχους 4 χιλιοστών είναι περίπου 45 φορές περισσότερη από ότι μέσα από ένα τοίχο από τούβλα ίδιας επιφάνειας και πάχους 13 εκατοστών.
- ⌚ Η θέρμανση χώρου με ηλεκτρική ενέργεια είναι περίπου τρεις φορές πιο αποδοτική από τη θέρμανση που δίνει ο καυστήρας πετρελαίου.
- ⌚ Για να θερμάνουμε το νερό που περιέχει ένας θερμοσίφωνας (80 λίτρων) από τους 15 °C στους 45 °C χρειαζόμαστε περίπου 4 κιλοβατώρες ηλεκτρικής ενέργειας. Η πραγματική όμως ενέργεια που καταναλώνεται για την παραγωγή αυτής της ηλεκτρικής ενέργειας είναι τέσσερις φορές μεγαλύτερη! Αυτό δείχνει τη μεγάλη απώλεια ενέργειας κατά την παραγωγή, μεταφορά και χρήση της.
- ⌚ Ο κατακόρυφος (όρθιος) θερμοσίφωνας είναι πιο αποδοτικός από τον οριζόντιο, γιατί δεν ανακατεύει το ζεστό νερό με το κρύο.
- ⌚ Η χρήση κουζίνας υγραερίου είναι πιο οικονομική σε σύγκριση με την ηλεκτρική ως προς την κατανάλωση ενέργειας, ενώ μαγειρεύει και πιο γρήγορα.
- ⌚ Ο κανονικός φωτισμός, συγκεντρωμένος στο μέρος που χρειάζεται, είναι προτιμότερος και οικονομικότερος από πολύ φωτισμό διάχυτο σ' όλο το δωμάτιο.



Πειράματα - Ερωτήσεις

1. Πώς θα μειώσεις τις Απώλειες Θερμότητας στο Σπίτι σου από τα Ρεύματα του ψυχρού Αέρα;

Υλικά - Όργανα:

Κατασκεύασε το απλό όργανο που δείχνει το σχήμα (ας το ονομάσουμε «ρευματοδείκτη») χρησιμοποιώντας:



(1) μολύβι

(1) κομμάτι λεπτό διαφανές πλαστικό (απ' αυτό που τυλίγουν τα τρόφιμα για να τα βάλουν στο ψυγείο)

Κολλητική ταινία

- > Κράτησε τον «ρευματοδείκτη» δίπλα στις χαραμάδες κάθε παραθύρου και κάθε πόρτας.
- > Παρατήρησε - από την κίνηση του πλαστικού - ποιες χαραμάδες «μπάζουν» περισσότερο.

ΜΕΤΑ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΡΑΣΕΙΣ!

- > Αγόρασε από κάποιο κατάστημα αυτοκόλλητες ταινίες με αφρώδες υλικό και κλείσε μ' αυτές τις χαραμάδες απ' όπου μπαίνει αέρας.
- > Για την κάτω χαραμάδα της εξωτερικής πόρτας, αν μπάζει χρησιμοποίησε μια ειδική αυτοκόλλητη ταινία.

Ερωτήσεις:

1. Γιατί τα ρεύματα κρύον αέρα μέσα στο σπίτι προκαλούν σπιατάλη ενέργειας;
2. Πότε η σπιατάλη αυτή είναι μεγαλύτερη;
3. Σε ποιες περιπτώσεις τοποθετούμε μια περιστρεφόμενη πόρτα; Τι μπορούμε να πετύχουμε μ' αυτή;



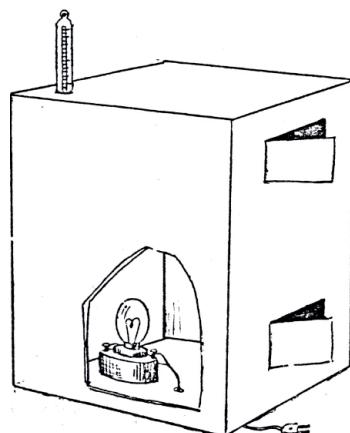
2. Πώς διαμορφώνονται οι Θερμοκρασίες σε ένα κλειστό θερμαινόμενο Κουτί;

Υλικά - Όργανα:

- (1) χαρτονένιο κουτί (αρκετά ψηλό)
- (1) μικρή επιτραπέζια λάμπα με λαμπτήρα των 70 ή 100 βατ
- (1) θερμόμετρο (χώρου)

Ρολόι

- > Κάνε μία μικρή τρύπα στο επάνω μέρος του κουτιού για να χωράει το θερμόμετρο και άλλη μία στο κάτω μέρος για να περάσει το καλώδιο της λάμπας.
- > Κάνε δύο ανοίγματα (σαν «παράθυρα») στο κουτί όπως δείχνει το σχήμα.
- > Τοποθέτησε τη λάμπα στο κουτί και κλείστο. Βάλε στη θέση του το θερμόμετρο, προσέχοντας να μην είναι ακριβώς πάνω από τη λάμπα.
- > Με κλειστά τα δύο ανοίγματα του κουτιού, άναψε τη λάμπα και άφησέ την αναμμένη για 5 λεπτά.



Περίπτωση	1ο λεπτό	2ο λεπτό	3ο λεπτό	4ο λεπτό	5ο λεπτό
Με τα δύο ανοίγματα κλειστά	°C	°C	°C	°C	°C
Με το πάνω άνογμα κλειστό και το κάτω ανοικτό	°C	°C	°C	°C	°C
Με το κάτω άνογμα κλειστό και το πάνω ανοικτό	°C	°C	°C	°C	°C
Με τα δύο ανοίγματα ανοικτά	°C	°C	°C	°C	°C



- > Στο τέλος κάθε λεπτού διάβασε (και σημείωσε στον πίνακα) την ένδειξη στο θερμόμετρο.
- > Επανάλαβε το πείραμα τρεις φορές μεταβάλλοντας τις συνθήκες του πειράματος, ώστε να μπορέσεις να συμπληρώσεις ολόκληρο τον πίνακα.

Ασκηση:

Χρησιμοποιώντας τον «ρευματοδείκτη» που περιγράφαμε στο προηγούμενο πείραμα, σημείωσε σε κάθε μία από τις παραπάνω περιπτώσεις ποια κατεύθυνση έχει το ρεύμα του αέρα στα ανοίγματα του κουτιού. Εξήγησε την παρατήρησή σου.

4.

Εξοικονόμηση Ενέργειας στη Ζωή μας

Η Λένα είχε δύο εβδομάδες μπροστά της για να σκεφθεί, να συζητήσει με τους γονείς της και να απαντήσει στις ερωτήσεις που συγκέντρωσαν στην τάξη, κάνοντας την «Ενεργειακή περιοδεία» στο σπίτι της. Ήθελε πολύ να μάθει τις σωστές απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά και να τις εφαρμόσει σε κάθε περίπτωση και κάθε ευκαιρία, όχι μόνο στο δικό της σπίτι αλλά και στο σπίτι της γιαγιάς της και όπου αλλού μπορούσε. Η ανάγκη για σωστή, προσεκτική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας ήταν τώρα πάντα στο νου της. Είχε αρχίσει να καταλαβαίνει και να συνειδητοποιεί ότι οι σημερινές, μη-ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όχι μόνο δεν είναι ανεξάντλητες, αλλά αν δεν χρησιμοποιηθούν προσεκτικά, χωρίς σπατάλες, θα αρχίσουν να εξαντλούνται κατά τη διάρκεια της δικής της ζωής. Καταλαβαίνει τώρα τι σημαίνει «ενεργειακό θέμα», γιατί απασχολεί τόσο πολύ τους μεγάλους και προκαλεί γενική ανησυχία.



Η Λένα κι ο Σήφης προγραμμάτισαν με τους γονείς τους να αφιερώνουν κάθε απόγευμα λίγη ώρα για να συζητούν θέματα σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας και το περιβάλλον. Σήμερα θα εξετάσουν με λεπτομέρεια το σύστημα θέρμανσης του σπιτιού τους και θα προσπαθήσουν να βρουν τρόπους να το κάνουν πιο αποδοτικό.

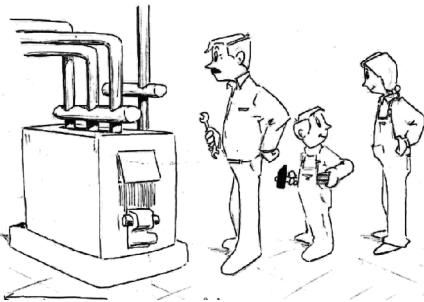
ΠΑΤΕΡΑΣ: Όπως ξέρετε, για να ζεστάνουμε το σπίτι μας χρησιμοποιούμε το πετρέλαιο. Καθώς καίγεται το πετρέλαιο στον καυστή-

ρα, η χημική ενέργειά του μετατρέπεται σε θερμική και θερμαίνει το νερό στον λέβητα. Το ζεστό νερό κυκλοφορεί μέσα σε σωλήνες και έρχεται στα θερμαντικά σώματα κάθε δωματίου. Έτσι η θερμότητα μεταδίδεται στον χώρο και τον ζεσταίνει.

ΛΕΝΑ: Βλέπω ότι η σωστή λειτουργία όλων των τμημάτων του συστήματος θέρμανσης – από τον καυστήρα μέχρι τα θερμαντικά σώματα – θα πρέπει να παίζει σημαντικό ρόλο στην εξοικονόμηση πετρελαίου.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Πολύ σωστά.

Οικονομία στο πετρέλαιο μπορεί να γίνει από δυο βασικά πράγματα: Από τη σωστή λειτουργία όλου του συστήματος θέρμανσης και από το περιορισμό των απωλειών θερμότητας, δηλαδή της διαφυγής θερμότητας μέσα από το σπίτι προς τα έξω. Ας ξαναγυρίσουμε στο κεντρικό σύστημα θέρμανσης να το εξετάσουμε με λεπτομέρεια.



- Ο καυστήρας πρέπει να είναι πάντα ρυθμισμένος, έτσι ώστε να καίει το πετρέλαιο σωστά και να παράγεται όσο το δυνατόν περισσότερη θερμότητα. Θα πρέπει, λοιπόν, να καθαρίζεται και να ρυθμίζεται κάθε χρόνο, πριν την επόμενη λειτουργία του.
- Ο λέβητας και οι σωλήνες που μεταφέρουν το ζεστό νερό πρέπει να είναι πολύ καλά μονωμένοι σ' όλο το μήκος τους για να μη χάνεται η θερμότητα του νερού άσκοπα.
- Τα θερμαντικά σώματα σε κάθε δωμάτιο πρέπει να είναι καθαρά και ελεύθερα, χωρίς καλύμματα ή έπιπλα και κουρτίνες μπροστά τους, για να μπορεί η θερμότητα να μεταδίδεται εύκολα σε όλο το χώρο. Για να αυξήσουμε ακόμη περισσότερο την θερμότητα προς τον χώρο που ζούμε, μπορούμε να βάλουμε μεταξύ του εξωτερικού τοίχου και του θερμαντικού σώματος μια πλάκα μονωτικού υλικού, στο μέγεθος του σώματος, καλυμμένη με αλουμινόχαρτο προς την πλευρά του σώματος. Το αλουμινόχαρτο ανακλά προς το δωμάτιο τη θερμότητα που πάει προς τον εξωτερικό τοίχο.

ΛΕΝΑ: Ωραία ιδέα! Να τη δοκιμάσουμε κι εμείς για να μη χάνουμε τη θερμότητα αυτή προς τα έξω!

ΣΗΦΗΣ: Μήπως πρέπει να κλείνουμε τα θερμαντικά σώματα στα δωμάτια που δεν χρησιμοποιούνται συχνά, αφού η θερμότητα εκεί πάει χαμένη;

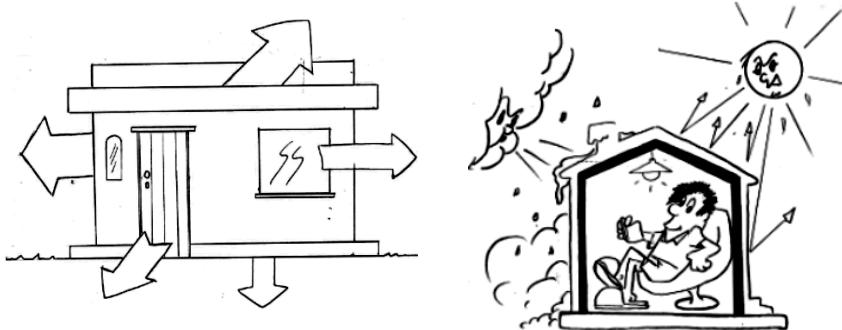
ΠΑΤΕΡΑΣ: Βεβαίως και πρέπει, τουλάχιστον στο μισό! Και για να περιορίσουμε ακόμη περισσότερο τις απώλειες θερμότητας από τα δωμάτια, θα πρέπει να κλείνουμε τις κουρτίνες μόλις σκοτεινιάζει και να τις ανοίγουμε την ημέρα – στα νότια παράθυρα – για να μπαίνει μέσα στο σπίτι ο ήλιος και να το ζεσταίνει.

ΛΕΝΑ: Ποια πρέπει να είναι η θερμοκρασία μέσα στο σπίτι την ημέρα και το βράδυ, ώστε να έχουμε ένα υγιεινό και ευχάριστο περιβάλλον και ταυτόχρονα να μη καταναλώνουμε άσκοπα πετρέλαιο;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Μια σταθερή θερμοκρασία 20 - 21 °C όλη την ημέρα δημιουργεί στο σπίτι ένα υγιεινό και ευχάριστο περιβάλλον. Αυτό μπορούμε να το πετύχουμε βάζοντας τον θερμοστάτη στους 20 °C και αφήνοντάς τον να ρυθμίζει αυτός αυτόματα πότε πρέπει να ανάψει και να σβήσει ο καυστήρας, σύμφωνα με τη θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου. Αν το κάνουμε αυτό, θα παρατηρήσουμε ότι ο καυστήρας καίει κατά διαστήματα όλη την ημέρα, διατηρώντας τη θερμοκρασία του χώρου στους 20 - 21 °C, χωρίς να επεμβαίνουμε εμείς καθόλου! Αυτή είναι η πιο σωστή και οικονομική λειτουργία του συστήματος θέρμανσης. Πρέπει να γνωρίζετε ότι αν ανεβάσουμε τη θερμοκρασία στους χώρους κατά 1 βαθμό (1 °C), καταναλώνουμε περίπου 20% περισσότερο πετρέλαιο! Φυσικά, ο θερμοστάτης θα πρέπει να βρίσκεται σ' ένα κεντρικό σημείο στο σπίτι, μακριά από παράθυρα και θερμαντικά σώματα, να ρυθμιστεί και να διατηρείται καθαρός.

ΣΗΦΗΣ: Τι αποτελέσματα θα έχουμε αν ακολουθήσουμε αυτές τις οδηγίες;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Η σταθερή θερμοκρασία όλη την ημέρα θα είναι πολύ ευχάριστη και οικονομική. Δεν θα ζεσταίνόμαστε υπερβολικά όταν καίει ο καυστήρας ούτε θα κρυώνουμε όταν είναι σβησμένος για



πολλές ώρες, όπως συμβαίνει όταν η θέρμανση λειτουργεί λίγες ώρες το πρωί, το μεσημέρι και το βράδυ.

ΣΗΦΗΣ: Από που προέρχονται οι απώλειες θερμότητας;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Η θερμότητα μεταδίδεται από το ζεστό στο κρύο. Αυτό συμβαίνει και στο σπίτι: Η θερμότητα που υπάρχει μέσα στο σπίτι ζεσταίνει από μέσα τους εξωτερικούς τοίχους, το πάτωμα και τη σκεπή και έτσι μεταφέρεται προς τα έξω και χάνεται στο ψυχρό εξωτερικό χώρο. Για να περιορίσουμε, λοιπόν, τη διαφυγή της θερμότητας του σπιτιού προς τα έξω πρέπει να μονώσουμε θερμικά τους εξωτερικούς τοίχους, το πάτωμα και τη σκεπή με κατάλληλα μονωτικά υλικά, όπως κάναμε με τον λέβητα και τους σωλήνες του ζεστού νερού. Τα υλικά αυτά περιορίζουν τη μεταφορά της θερμότητας από το ζεστό μέρος στο ψυχρό. Πρέπει επίσης να τοποθετούμε διπλά τζάμια, ώστε να περιορίσουμε τη διαφυγή της θερμότητας από το τζάμι. Με τους τρόπους αυτούς θα καίμε λιγότερο πετρέλαιο ή φυσικό αέριο για να ζεστάνουμε το σπίτι μας, αφού οι απώλειες θερμότητας προς τα έξω θα έχουν περιορισθεί.

ΛΕΝΑ: Πόση οικονομία μπορούμε να πετύχουμε με τη μόνωση;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Η οικονομία στα καύσιμα εξαρτάται από το είδος του σπιτιού, εάν δηλαδή είναι πολυκατοικία ή μονοκατοικία, καθώς και από τη περιοχή όπου βρίσκεται. Έχοντας υπ' όψη το ποσοστό της θερμότητας που χάνεται από τα διάφορα μέρη του σπιτιού, μπορώ να σας πω ότι για μια μονοκατοικία στην Αττική έχουμε:

- Περίπου 20% οικονομία στα καύσιμα, για μόνωση πάχους 8 εκ.

στη σκεπή.

- Περίπου 20% οικονομία, για μόνωση 5 εκ. στους εξωτερικούς τοίχους.
- Περίπου 20% οικονομία, για μόνωση 5 εκ. στο πάτωμα του ισογείου.

Δηλαδή, συνολικά, περίπου 40% οικονομία στην ενέργεια που χρειαζόμαστε για τη θέρμανση του σπιτιού !

ΣΗΦΗΣ: Τόση μεγάλη οικονομία από τη μόνωση δεν μπορούσα να τη φανταστώ! Κανένα σπίτι δεν θα πρέπει να είναι χωρίς τη σωστή μόνωση !

ΛΕΝΑ: Όσο καλή, όμως, και αν είναι η μόνωση, θα χάνεται θερμότητα από τις άσκοπα ανοικτές πόρτες και τα παράθυρα, ακόμη και από τις χαραμάδες.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Βεβαίως, πολλή θερμότητα χάνεται, επειδή διαφεύγει έξω ο ζεστός αέρας και μπαίνει μέσα κρύος. Γι' αυτό πρέπει να κλείνουμε προσεκτικά τις χαραμάδες και να μην αφήνουμε άσκοπα ανοικτές τις πόρτες και τα παράθυρα. Αυτά είναι τα βασικά σημεία για τη θέρμανση που πρέπει να έχουμε υπ' όψη μας. Είμαι σίγουρος, όμως, πως μπορείτε να σκεφθείτε και άλλα σημεία που θέλουν προσοχή, ώστε να πετύχουμε ακόμη μεγαλύτερη οικονομία στην ενέργεια.

Θέλω ακόμα να προσθέσω ότι με τη σωστή μόνωση δεν καταναλώνουμε μόνο λιγότερη ενέργεια για τη θέρμανση των χειμώνα, αλλά και για τον κλιματισμό το καλοκαίρι !

ΛΕΝΑ: Αύριο που θα συζητήσουμε για τον θερμοσίφωνα, θα προσπαθήσουμε να σκεφτούμε κι εμείς τρόπους για την οικονομικότερη λειτουργία του.



Την άλλη ημέρα από νωρίς το απόγευμα τα δύο παιδιά άρχισαν να εξετάζουν τον θερμοσίφωνα του σπιτιού τους και να αναζητούν τρόπους που θα βοηθούσαν στην καλύτερη λειτουργία του. Την ώρα που είχαν συμφωνήσει, ο Πατέρας τους φώναξε.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Είστε έτοιμοι να συζητήσουμε για τη λειτουργία του θερμοσίφωνα και πώς πρέπει να τον χρησιμοποιούμε, για να εξοικονομύμε ηλεκτρική ενέργεια;

ΛΕΝΑ: Ναι. Νομίζω ότι έχουμε καταλάβει τα γενικά σημεία για τη σωστή χρήση του.

ΣΗΦΗΣ: Εγώ θέλω να πω πρώτα ότι ο θερμοσίφωνας και οι σωλήνες του ζεστού νερού πρέπει να είναι καλά μονωμένοι, για να μη χάνεται η θερμότητα του νερού στο χώρο ή στον τοίχο.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Έχεις δίκιο. Αυτό είναι κάτι που έπρεπε να είχαμε κάνει από καιρό. Θα μιας έπαιρνε μόνο λίγη ώρα να μονώσουμε τους σωλήνες και θα είχαμε αρκετή οικονομία στο ηλεκτρικό όλο αυτό το διάστημα. Τι θα λέγατε να το κάνουμε σήμερα;

ΣΗΦΗΣ: Εντάξει, θα σε βοηθήσουμε και εμείς.

ΛΕΝΑ: Εγώ θα ήθελα να μιλήσω για τη θερμοκρασία του νερού. Απ' ότι έχω ακούσει, δεν πρέπει να ζεσταίνουμε το νερό σε πολύ υψηλή θερμοκρασία, πάνω από τους 50°C . Όσο πιο υψηλή είναι η θερμοκρασία του νερού, τόσο περισσότερη θερμότητα εκπέμπεται και χάνεται στον χώρο. Έτσι δεν είναι;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Πολύ σωστά. Θα ήθελα να προσθέσω ότι η οικονομία στην ηλεκτρική ενέργεια που θα έχουμε, αν χαμηλώσουμε τον θερμοστάτη του θερμοσίφωνα από τους 65°C στους 50°C , θα είναι περίπου 33% ! Η θερμοκρασία των 50°C είναι μάλιστα κατάλληλη για όλες τις ανάγκες του σπιτιού σε ζεστό νερό.

ΣΗΦΗΣ: Εγώ θέλω να ρωτήσω κάτι άλλο: Μήπως θα πρέπει ο θερμοσίφωνας να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στις βρύσες, όπου χρησιμοποιούμε το ζεστό νερό;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Και βέβαια θα πρέπει. Με το να είναι ο θερμοσίφωνας

κοντά, παίρνουμε ζεστό νερό πιο γρήγορα και οι απώλειες της θερμότητας ελαττώνονται. Οι απώλειες αυτές προέρχονται από τη θερμότητα που εκπέμπουν οι ζεστοί σωλήνες, ακόμη και μέσα στον τοίχο, και από την ποσότητα του ζεστού νερού που απομένει μέσα στο σωλήνα όταν κλείσουμε την βρύση και σιγά-σιγά κρυώνει.

ΛΕΝΑ: Έχω δει στο σπίτι μιας φίλης μου δύο θερμοσίφωνες: ένα στο λουτρό και ένα στη κουζίνα, πάνω ακριβώς από τον νιπτήρα. Τώρα καταλαβαίνω γιατί!

ΣΗΦΗΣ: Πατέρα, πόσο ζεστό νερό χάνεται σε μια μέρα, αν η βρύση στάζει συνέχεια;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Αν υποθέσουμε ότι η βρύση του ζεστού νερού στάζει μια σταγόνα το δευτερόλεπτο, τότε θα χάνουμε περίπου 8 λίτρα ζεστό νερό την ημέρα. Ξέρετε πόση ενέργεια και πόσα χρήματα σπαταλούμε έτσι; Για να ζεστάνουμε ένα λίτρο νερό από τους 15 °C στους 50 °C, χρειαζόμαστε 35.000 μονάδες θερμικής ενέργειας, που λέγονται «θερμίδες», ή περίπου 60 μονάδες ηλεκτρικής ενέργειας, που λέγονται «ωριαία βατ». Αν, λοιπόν, η θερμοκρασία του ζεστού νερού είναι 50 °C, τότε χάνονται πάνω από 175.000 ωριαία βατ (ή 175 κιλοβατάρες) ηλεκτρικής ενέργειας τον χρόνο, που σήμερα κοστίζουν περίπου 20 Ευρώ. Αν η θερμοκρασία του νερού ήταν υψηλότερη, τότε η σπατάλη ενέργειας και χρημάτων θα ήταν ακόμα μεγαλύτερη. Προσοχή, λοιπόν, να μη ξοδεύουμε άσκοπα το ζεστό νερό, αφήνοντας τις βρύσες να στάζουν ή το νερό να τρέχει καθώς πλένουμε τα πιάτα ή σαπουνίζουμε τα χέρια μας.

Οι συσκενές της κουζίνας είναι πολλές, γι' αυτό τα δυο αδέλφια αποφάσισαν να τις εξετάσουν μία-μία χωριστά, με τη βοήθεια της Μητέρας τους, που οπωσδήποτε ήξερε τα «μυστικά» για τη σωστή λειτουργία τους. Σήμερα θα άρχιζαν με το ψυγείο, που έρχεται πρώτο σε κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανάμεσα στις συσκενές της κουζίνας.

ΛΕΝΑ: Μητέρα, θα θέλαμε να μας δώσεις μερικές οδηγίες από την εμπειρία σου για τη σωστή λειτουργία του ψυγείου.

ΜΗΤΕΡΑ: Πρώτα-πρώτα, θα ήθελα να τονίσω κάτι που το έχετε ακούσει και οι δύο σας πολλές φορές. **Μην κρατάτε τη πόρτα του ψυγείου ανοικτή καθώς σκέπτεστε τι θέλετε να πάρετε από μέσα!** Αποφασίστε από πριν τι θέλετε και, αφού το πάρετε, κλείστε γρήγορα τη πόρτα.

Καταλαβαίνετε ότι, όσο

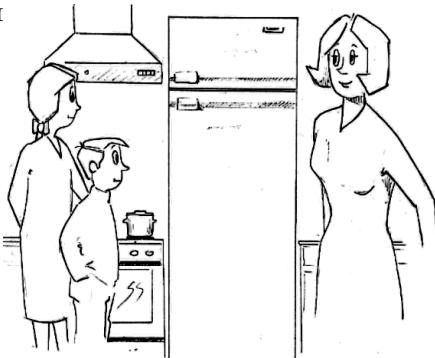
περισσότερο μένει η πόρτα ανοικτή, τόσο περισσότερος ψυχρός αέρας βγαίνει και μπαίνει ζεστός. Έτσι το μοτέρ του ψυγείου πρέπει να δουλέψει πολλή ώρα για να ψύξει ξανά τον εσωτερικό χώρο.

ΣΗΦΗΣ: Καταλαβαίνω αυτό που λες, Μητέρα, γιατί μερικές φορές που κράτησα την πόρτα του ψυγείου ανοιχτή ένοιωσα τον κρύο αέρα στα πόδια μου!

ΜΗΤΕΡΑ: Κάτι άλλο που πρέπει να θυμάστε είναι ότι κάθε υγρό που μπαίνει στο ψυγείο πρέπει να είναι καλά σκεπασμένο και ποτέ να μη βάζετε ζεστό φαγητό μέσα. Οι υδρατμοί των υγρών και η θερμότητα του φαγητού κάνουν το μοτέρ του ψυγείου να εργάζεται πολύ σκληρά για να ψύξει και αυτό σημαίνει μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας.

ΛΕΝΑ: Πατέρα, ποια πρέπει να είναι η θερμοκρασία μέσα στο ψυγείο και στην κατάψυξη;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Στο ψυγείο η θερμοκρασία πρέπει να είναι μεταξύ 2 °C



και 4 °C για σωστή και οικονομική λειτουργία. Η κατάψυξη φυσικά πρέπει να έχει πολύ χαμηλότερη θερμοκρασία, γύρω στους 16 - 18 °C κάτω από το μηδέν. Μπορούμε να μετρήσουμε τη θερμοκρασία του ψυγείου μας με ένα απλό θερμόμετρο, όχι βέβαια το ιατρικό...

ΛΕΝΑ: Ναι, θέλω να τη μετρήσουμε για να τη συγκρίνω με τη θερμοκρασία των ψυγείων των συμμαθητών μου, όπως μας είπε ο Καθηγητής μας.

ΣΗΦΗΣ: Πατέρα, δεν θα έπρεπε το ψυγείο μας να είναι μακριά από τον φούρνο για να μη ζεσταίνεται;

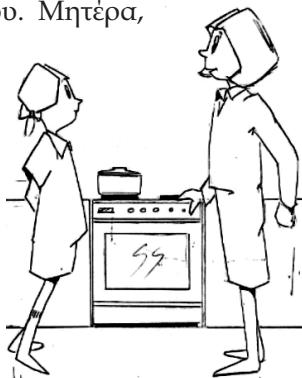
ΠΑΤΕΡΑΣ: Έχεις δίκιο. Το ψυγείο πρέπει να βρίσκεται στο πιο ψυχρό σημείο της κουζίνας, αν είναι δυνατόν, μακριά από τον φούρνο, τα θερμαντικά σώματα και τις ακτίνες του ήλιου. Στο σπίτι μας, όμως, ο μόνος διαθέσιμος χώρος ήταν, δυστυχώς, δίπλα στο φούρνο. Άλλα για να μη θερμαίνεται το ψυγείο όταν χρησιμοποιούμε το φούρνο, βάλαμε αρκετή μόνωση μεταξύ των δύο συσκευών. Και όπως μπορείς να δεις, υπάρχει αρκετός χώρος γύρω-γύρω για να κυκλοφορεί εύκολα ο αέρας.

ΛΕΝΑ: Κάθε πότε κάνουμε απόψυξη στην κατάψυξη;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Σε όλα τα ψυγεία σήμερα, η απόψυξη γίνεται αυτόματα σε συχνά χρονικά διαστήματα, έτσι δεν πιάνουν ποτέ πάγο. Τα ψυγεία όμως αυτά καταναλώνουν περίπου 20% περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια για να κάνουν μόνα τους την απόψυξη!

ΛΕΝΑ: Νομίζω ότι τώρα ξέρουμε πια τι πρέπει να κάνουμε για τη σωστή και οικονομική λειτουργία του ψυγείου. Μητέρα, θα μας βοηθήσεις και αύριο που θα συζητήσουμε για το φούρνο και την κουζίνα; Η πείρα σου θα μας είναι πολύτιμη.

ΜΗΤΕΡΑ: Βεβαίως, αν και συ, Λένα, ξέρεις αρκετά για τη σωστή χρήση τους. Μάλιστα αύριο, που είναι Κυριακή, θέλω να με βοηθήσεις στο μαγείρεμα του φαγητού. Έτσι θα μπορέσουμε να εφαρμόσουμε πολλά απ' όσα θα πούμε.



Την άλλη μέρα, η Λένα και η Μητέρα της από νωρίς κατάστρωσαν τα «σχέδιά» τους, τι δηλαδή θα μαγείρευαν και με ποιο τρόπο, ώστε να χρησιμοποιήσουν όσο το δυνατόν λιγότερη ενέργεια.

ΜΗΤΕΡΑ: Ένας πολύ βασικός κανόνας για να εξοικονομήσεις ενέργεια στο μαγείρεμα είναι να προγραμματίσεις τη δουλειά σου:

- Αν πρέπει να χρησιμοποιήσεις τον φούρνο για το μαγείρεμα, τότε σκέψου τι άλλο φαγητό ή γλυκό μπορεί να μαγειρευτεί ή να ζεσταθεί ταυτόχρονα, ή αμέσως μετά, έτσι ώστε να εκμεταλλευθείς όσο το δυνατόν περισσότερο τη θερμότητα του φούρνου.
- Φυσικά, δεν πρέπει να ανοίγεις συχνά την πόρτα του φούρνου, απλά για να δεις τι γίνεται. Κάθε φορά που η πόρτα ανοίγει χάνεται πολλή θερμότητα.
- Μη χρησιμοποιείς το φούρνο για να ζεστάνεις λίγο φαγητό ή να ξεπαγώσεις κάτι που έβγαλες από την κατάψυξη. Η σπατάλη ενέργειας είναι μεγάλη. Ο φούρνος μικροκυμάτων είναι πιο κατάλληλος.
- Ανάλογα με τη ποσότητα του φαγητού που θα μαγειρέψεις, διάλεξε το πιο κατάλληλο μέγεθος του σκεύους και χρησιμοποίησε την εστία που έχει σχεδόν το ίδιο μέγεθος.
- Δεν πρέπει το σκεύος να είναι μικρότερο από την εστία, γιατί τότε πολλή θερμότητα πάει χαμένη, ούτε πολύ μεγαλύτερο, γιατί το μαγείρεμα δεν γίνεται σωστά.
- Η βάση του σκεύους πρέπει να είναι επίπεδη για να κάνει καλή επαφή με την εστία της ηλεκτρικής κουζίνας, αλλιώς, πολλή θερμότητα θα πάει χαμένη.



Σήμερα λέω να χρησιμοποιήσουμε τη χύτρα πιέσεως για να βράσουμε το κρέας, έτσι θα ετοιμασθεί πολύ γρήγορα.

ΛΕΝΑ: Θα ήθελα, Μητέρα, να μου πεις γιατί με τη χύτρα πιέσεως, το φαγητό γίνεται πιο γρήγορα σε σύγκριση με μια κανονική χύτρα.

ΜΗΤΕΡΑ: Θα σου εξηγήσω απλά: Η θερμοκρασία του νερού και του φαγητού μέσα σε μια ανοικτή χύτρα δεν μπορεί να ξεπεράσει τους 100 °C, όση θερμότητα και αν δώσουμε, επειδή στη θερμοκρασία αυτή το νερό βράζει, γίνεται ατμός, που χάνεται στον αέρα. Αν σκεπάσουμε τη χύτρα με το καπάκι της, ο ατμός εμποδίζεται και φεύγει με δυσκολία, πιέζοντας και στρώνοντας από κάποια πλευρά το καπάκι. Θα το 'χεις προσέξει αυτό! Η πίεση λοιπόν αυτή, που ασκεί ο ατμός στο καπάκι και ταυτόχρονα στο νερό μέσα στη χύτρα, αναγκάζει τη θερμοκρασία του νερού να ανέβει λίγο πάνω από τους 100 oC για να βράσει τώρα το νερό. Καταλαβαίνεις, λοιπόν, ότι όταν το καπάκι της χύτρας δεν μπορεί να σηκωθεί και να ξεφύγει εύκολα ο ατμός όπως συμβαίνει στη χύτρα πιέσεως αυξάνεται η πίεση του ατμού μέσα στη χύτρα πολύ και το νερό για να βράσει χρειάζεται θερμοκρασία πολύ υψηλότερη από 100 °C. Έτσι στη χύτρα πιέσεως το φαγητό μαγειρεύεται σε πολύ υψηλότερη θερμοκρασία απ' ό,τι σε μια κοινή χύτρα και επομένως πολύ πιο γρήγορα, καταναλώνοντας λιγότερη ενέργεια.

ΛΕΝΑ: Τώρα καταλαβαίνω τα πλεονεκτήματα της χύτρας πιέσεως!

ΜΗΤΕΡΑ: Και κάτι άλλο: Στην ηλεκτρική κουζίνα πρέπει να σβήνουμε την εστία μερικά λεπτά πριν βγάλουμε τη χύτρα από τη φωτιά. Το φαγητό συνεχίζει να βράζει για αρκετό χρόνο ακόμα με τη θερμότητα που έχει αποθηκευτεί στην εστία και στη χύτρα.

ΛΕΝΑ: Τι σχέση έχει το χρώμα της φλόγας του υγραερίου με την καλή λειτουργία της κουζίνας υγραερίου, που μας ρώτησε ο Καθηγητής μας;

ΜΗΤΕΡΑ: Δεν ξέρω ακριβώς, πάντως άκουσα τον Πατέρα σου να λέει στη γιαγιά σου, που έχει κουζίνα υγραερίου, ότι η φλόγα πρέπει να έχει μπλε χρώμα και όχι κίτρινο, για να γίνεται σωστά η καύση του υγραερίου και να έχουμε την καλύτερη απόδοση.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Άκουσα που μιλούσατε εσείς οι δύο και ήρθα να ρωτήσω πότε θα φάμε. Ο Σήφης και εγώ κόψαμε μονωτικές πλάκες στα μέτρα των θερμαντικών σωμάτων, που ακουμπούν στους εξωτερικούς τοίχους, και τις καλύψαμε με αλουμινόχαρτο. Είναι τώρα έτοιμες να τοποθετηθούν. Και όπως ξέρετε, η δουλειά ανοίγει την όρεξη!

Το απόγευμα της Κυριακής, τα δύο αδέλφια, αφού τέλειωσαν τα μαθήματά τους, άρχισαν να συζητούν για το αν ο φωτισμός στο σπίτι τους ήταν σωστός. Κάποια στιγμή, όμως, διαφώνησαν και πήγαν στον Πατέρα τους για να τους λέσει τις διαφορές.

ΣΗΦΗΣ: Πατέρα, η Λένα επιμένει πως ένας κοινός λαμπτήρας των 60 βατ εκπέμπει λιγότερο φως από ένα λαμπτήρα φθορισμού των 11 βατ. Είναι αυτό δυνατό;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Έχει δίκιο η Λένα, Σήφη. Ο κοινός λαμπτήρας των 60 βατ έχει μικρότερη φωτεινότητα ανά βατ, είναι δηλαδή λιγότερο αποδοτικός στη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε φως, από ένα λαμπτήρα φθορισμού των 11 βατ. Για να το καταλάβεις καλύτερα, θα σου δώσω ορισμένους αριθμούς:

- Η φωτεινότητα – που μετριέται σε λούμενς – ενός κοινού λαμπτήρα των 60 βατ είναι περίπου 14 λούμενς ανά βατ, ενώ σε ένα λαμπτήρα φθορισμού των 11 βατ είναι περίπου 75 λούμενς ανά βατ.

Βλέπεις τώρα γιατί έχει δίκιο η Λένα;

Αξίζει, λοιπόν, να αντικαταστήσουμε τους λαμπτήρες πυρακτώσεως με τους οικονομικούς λαμπτήρες νέας τεχνολογίας φθορισμού ή ακόμη καλύτερα με λαμπτήρες LED, οι οποίοι είναι ακόμη πιο αποδοτικοί και έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, περισσότερο από 20.000 ώρες! Στο σπίτι μας έχουμε αντικαταστήσει όλους τους λαμπτήρες με τους νέους οικονομικής λειτουργίας.

ΛΕΝΑ: Αυτά που μας είπες, Πατέρα, για τη φωτεινότητα των διαφόρων λαμπτήρων είναι πολύ ενδιαφέροντα. Αν όλοι τα εφαρμόζαμε στα σπίτια μας και στη δουλειά μας, θα κάναμε αρκετή οικονομία στην ηλεκτρική ενέργεια.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Ασφαλώς. Όμως ένα πράγμα πρέπει να έχετε πάντα στον νου σας: Όσο οικονομικοί και αν είναι οι λαμπτήρες, φροντίζετε να μη μένουν άσκοπα αναμμένα τα φώτα. Ακόμη και αν βγείτε από το δωμάτιο ή σηκωθείτε από το γραφείο σας για λίγη ώρα, σβήστε το φως. Δεν χάνουμε τίποτα σβήνοντας τα περιττά φώτα, ενώ καταναλώνουμε ενέργεια όταν είναι αναμμένα.

ΣΗΦΗΣ: Η τηλεόραση, Πατέρα, τι κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος έχει;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Η τηλεόραση καταναλώνει οημαντική ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας ανάλογα με τη χρήση της. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι, κατά μέσο όρο, η κατανάλωση φθάνει περίπου τις 500 κιλοβατώρες τον χρόνο, που κοστίζουν τώρα περίπου 50 Ευρώ. Θα πρέπει, λοιπόν, να μη την αφήνουμε αναμμένη άσκοπα, περιμένοντας πολλές φορές το επόμενο πρόγραμμα που θέλουμε να δούμε. Η οικονομία, όσο μικρή και αν είναι, πρέπει πάντα να γίνεται! Όπως λέει και λαϊκή παροιμία, «φασούλι - φασούλι γεμίζει το σακούλι»...

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μεγάλη προσπάθεια βελτίωσης της απόδοσης όλων των ηλεκτρικών συσκευών. Έτσι έχουμε τη δυνατότητα να αγοράσουμε ηλεκτρικές συσκευές για το σπίτι με μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας στη λειτουργία, που συμβολίζεται με τη βαθμολογία: A, A+, A++, ακόμη και A+++ ! Κάτι που πρέπει να έχουμε στο νου μας όταν χρειαστούμε νέες συσκευές...

Αρκετή όμως «ενέργεια» ξοδέψαμε όλοι μας σήμερα, μιλώντας για την ενέργεια! Καιρός τώρα να παίξετε ή να κάνετε κάτι που θα σας ξεκουράσει. Αύριο πάλι συνεχίζουμε.

Σύγκριση τριών μοντέλων ψυγειοκαταψυκτών της ελληνικής αγοράς με διαφορετικές ενέργειακές αποδόσεις

Ενέργειακή κατηγορία	A	B	C
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας	250 κιλοβατώρες	550 κιλοβατώρες	750 κιλοβατώρες
Ετήσιο κόστος ενέργειας	21,5 €	47,3 €	64,5 €
Ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα	275 κιλά	605 κιλά	825 κιλά

* Μέσο κόστος ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα (2005): 0,086 €/kWh

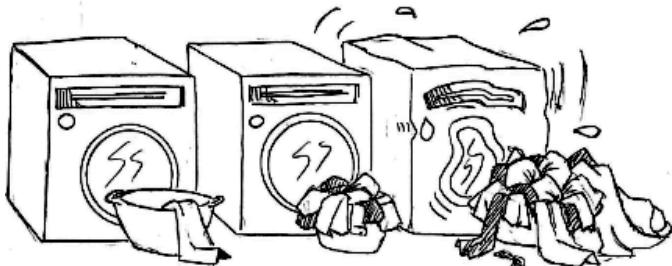
Τη Δευτέρα το απόγευμα, η Λένα παρακάλεσε τη Μητέρα της να συζητήσουν για τη σωστή χρήση των πλυντηρίων. Βιαζόταν να τελειώσει με όλες τις ερωτήσεις της «Ενεργειακής Περιοδείας» και να αποκτήσει μια ολοκληρωμένη εικόνα της λειτουργίας και της σωστής χρήσης των οικιακών συσκευών.

ΛΕΝΑ: Μητέρα, σε παρακαλώ, εξήγησέ μου τι είναι προτιμότερο: το ζεστό νερό που χρησιμοποιούν τα πλυντήρια ρούχων να το ζεσταίνουν μόνα τους ή να έρχεται από το θερμοσίφωνα;

ΜΗΤΕΡΑ: Πρώτα-πρώτα πρέπει να ξέρεις ότι άλλα πλυντήρια έχουν παροχή κρύου και ζεστού νερού και άλλα μόνο κρύου. Γι' αυτά που παίρνουν κρύο και ζεστό νερό, είναι προτιμότερο να έρχεται το νερό από το θερμοσίφωνα, αν φυσικά είναι σχετικά κοντά του, για τους εξής λόγους:

- Ο θερμοσίφωνας ζεσταίνει το νερό πιο αποδοτικά από το πλυντήριο.
- Το πλύσιμο των ρούχων γίνεται πιο γρήγορα, γιατί δεν περιμένουμε να ζεσταθεί το νερό στο πλυντήριο.
- Μπορούμε να αξιοποιήσουμε το ζεστό νερό από τον ηλιακό θερμοσίφωνα για το πλύσιμο και να εξοικονομήσουμε ηλεκτρική ενέργεια. Θα πρέπει να έχεις υπόψη σου ότι πάνω από το 80% της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνουν τα πλυντήρια είναι για τη θέρμανση του νερού !

ΛΕΝΑ: Απ' ό,τι καταλαβαίνω, είτε πολλά πλένουμε είτε λίγα, το ίδιο ποσό ενέργειας ξοδεύεται. Μου φαίνεται, λοιπόν, μεγάλη σπατάλη ενέργειας να χρησιμοποιούμε το πλυντήριο για λίγα μόνο πιάτα ή για μερικά ρούχα.



ΜΗΤΕΡΑ: Έχεις δίκιο. Θα πρέπει όμως να ξέρεις ότι δεν πρέπει ούτε να παραγεμίζουμε τα πλυντήρια, γιατί τότε το πλύσιμο δεν γίνεται σωστά και θα χρειασθεί να το επαναλάβουμε, με διπλή κατανάλωση ενέργειας. Και κάτι αλλο: 'Όπου είναι δυνατόν, ανάλογα με το τι πλένεις, χρησιμοποιήσε κρύο ή χλιαρό νερό. Είναι οικονομικότερο !

ΣΗΦΗΣ: Στεγνωτήριο ρούχων εμείς δεν έχουμε. Γιατί; Δεν μας χρειάζεται;

ΜΗΤΕΡΑ: Όχι, Σήφη μου, δεν μας χρειάζεται. Όπως ξέρεις, τα ρούχα τα απλώνουμε στην αυλή να στεγνώσουν και ο καλός καιρός της Αττικής μας βοηθάει σ' αυτό. Εκεί όμως που χρειάζεται στεγνωτήριο πρέπει η χρήση του να γίνεται σωστά:

- Να μην παραγεμίζεται με ρούχα.
- Το φίλτρο του να καθαρίζεται μετά από κάθε χρήση.
- Να χρησιμοποιείται συνέχεια για το στέγνωμα όλων των ρούχων που πλύθηκαν, χωρίς μακρόχρονα διαλείμματα.

ΛΕΝΑ: Σ' ευχαριστώ, Μητέρα, για τις πληροφορίες που μου έδωσες για τις συσκευές αυτές. Τώρα πια μπορώ να απαντήσω όλες τις ερωτήσεις που συγκεντρώσαμε στην «Ενεργειακή Περιοδεία».

Την επόμενη εβδομάδα, η Λένα και ο Σήφης αποφάσισαν τα απογεύματα να βοηθήσουν τον Πατέρα τους που έκανε διάφορες μικρόκατασκευές και επιδιορθώσεις στο σπίτι, ετοιμάζοντάς το για το χειμώνα:

- Έκλεισαν με μονωτικές ταινίες τις χαραμάδες στις πόρτες και τα παράθυρα για να μη μπαίνει μέσα κρύος αέρας.
- Τοποθέτησαν τις μονωτικές πλάκες με το αλουμινόχαρτο πίσω από τα θερμαντικά σώματα για να ανακλάται η θερμότητα μέσα στο δωμάτιο και να μη ζεσταίνεται ο εξωτερικός τοίχος.
- Ξεσκόνισαν και καθάρισαν προσεκτικά το θερμοστάτη για να λειτουργεί σωστά, καθώς και τα θερμαντικά σώματα για να μην εμποδίζεται η εκπομπή της θερμότητας.
- Έβαλαν μονώσεις στους σωλήνες του ζεστού νερού του λέβητα

και του θερμοσίφωνα.

– Και δεν αμέλησαν να φωνάξουν ένα ειδικό για τη συντήρηση, τον καθαρισμό και τη ρύθμιση του καυστήρα. Ήθελαν να δουν λεύσσον πάλι στην εντέλεια.

Η «Ενεργειακή Περιοδεία» που έκανε η Λένα στην τάξη της στο Γυμνάσιο, καθώς και η συζήτηση που ακολούθησε στο σπίτι, είχαν σαν αποτέλεσμα όλοι τους να καταλάβουν καλά πόσο απαραίτητο είναι να ληφθούν μέτρα για τη σωστή και πιο αποδοτική χρήση της ενέργειας στην καθημερινή ζωή. Ακόμη κατάλαβαν ότι το οικονομικό όφελος, που θα έχουν από την εξοικονόμηση, θα ξεπληρώσει πολύ γρήγορα το επιπλέον κόστος των μέτρων αυτών. Στον νου του Πατέρα τους ήρθε κάτι που είχε δει σ' ένα άρθρο μιας εφημερίδας, όπου έδειχνε την τρομερή σπατάλη ενέργειας που γίνεται στον κόσμο. Το άρθρο έλεγε ότι, από τις 100 μονάδες ενέργειας που καταναλώνει ο άνθρωπος, οι 70 χάνονται άσκοπα...! Η τρομερή αυτή σπατάλη ενέργειας μπορεί και πρέπει να ελαττωθεί όσο το δυνατόν περισσότερο.

Και η εβδομάδα αυτή πέρασε γρήγορα και ήλθε η άλλη. Σήμερα θα αρχίσουν τη συζήτηση στη τάξη της Λένας για τη σωστή και πιο οικονομική λειτουργία των οικιακών συσκευών. Η Λένα ήταν έτοιμη. Είχε εργασθεί πολύ με τον αδελφό της και τους γονείς της και ήξερε καλά τις απαντήσεις στις ερωτήσεις του Καθηγητή. Καθώς έτρωγαν το πρωινό τους, ο Πατέρας τους είπε να βιαστούν λίγο για να φύγουν μερικά λεπτά πιο νωρίς.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Από σήμερα αρχίζω ένα νέο πρόγραμμα: Ο κ. Αλέξης, που έχει το γραφείο του κοντά στο δικό μου και εγώ αποφασίσαμε, αντί να οδηγεί καθημερινά ο καθένας το δικό του αυτοκίνητο για να πάει στη δουλειά του, να πηγαίνουμε μαζί, χρησιμοποιώντας ένα αυτοκίνητο: μια μέρα το δικό του, την άλλη το δικό μου.

ΣΗΦΗΣ: Γιατί, Πατέρα, το αποφάσισες αυτό; Κουράζεσαι να οδηγείς κάθε μέρα;

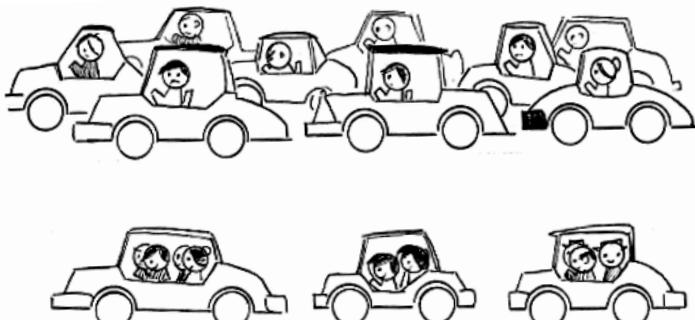
ΠΑΤΕΡΑΣ: Και αυτό. Το αποφάσισα όμως και για άλλους, πιο σοβαρούς λόγους:

- Πρώτα-πρώτα, για την οικονομία που θα έχουμε στη βενζίνη, αφού θα χρησιμοποιώ το αυτοκίνητό μου μόνο τις μισές ημέρες.
- Δεν θα έχω κάθε μέρα να αντιμετωπίσω το πρόβλημα του πάρκινγκ.
- Θα είναι πολύ μικρότερη η φθορά του αυτοκινήτου, αφού θα «ξεκουράζεται» μέρα παρά μέρα.
- Τέλος, γιατί πιστεύω πως, αν πολλοί σκεφθούν σαν εμάς, ο αριθμός των αυτοκινήτων που κυκλοφορούν στους δρόμους θα μειωθεί σημαντικά. Κι' αυτό, όχι μόνο θα περιορίσει το κυκλοφοριακό πρόβλημα που, όπως ξέρετε, είναι φοβερό στην Αθήνα, αλλά θα μειώσει αισθητά και τη ρύπανση της ατμόσφαιρας από τα καυσαέρια.

ΛΕΝΑ: Πραγματικά δεν καταλαβαίνω γιατί αυτό που θα κάνετε εσύ και ο κ. Αλέξης, δεν το κάνουν και άλλοι. Μου φαίνεται τόσο λογικό!

ΠΑΤΕΡΑΣ: Και δεν είναι μόνο αυτό, πατδί μου. Πολλά ακόμη μπορούμε και πρέπει να κάνουμε για να εξοικονομήσουμε βενζίνη, να κάνουμε ανετότερη την κυκλοφορία και να περιορίσουμε τη ρύπανση του περιβάλλοντος.

ΛΕΝΑ: Μπορώ και εγώ να σκεφθώ τρόπους που θα συμβάλουν στην πραγματοποίηση των στόχων που ανέφερε ο Πατέρας. Βλέπω πολλές φορές τους γείτονές μας που παίρνουν το αυτοκίνητό τους για να πάνε στο περίπτερο ή στον φούρνο, 3-4 γωνίες πιο κάτω. Θα μπο-



ρούσαν να περπατήσουν και έτσι να μην ξοδέψουν βενζίνη. Άλλωστε, το περπάτημα είναι καλό και για την υγεία!..

ΣΗΦΗΣ: Ή θα μπορούσαν να πάνε με το ποδήλατο, για πιο γρήγορα... Γι' αυτό και εγώ σας ζητώ να μου πάρετε ποδήλατο!

ΛΕΝΑ: Έχει δίκιο ο Σήφης, του χρειάζεται ένα ποδήλατο. Τώρα παίρνει το δικό μου... Θα ήθελα όμως να πω κάτι άλλο: Θα πρέπει να προγραμματίζουμε κάθε διαδρομή με το αυτοκίνητο, έχοντας στο νου μας τις δουλειές που έχουμε να κάνουμε, έτσι ώστε να μην πηγανούμε-ερχόμαστε στον ίδιο δρόμο πολλές φορές χωρίς λόγο, ξοδεύοντας περισσότερη βενζίνη και χρόνο.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Αυτό το είπες για μένα! Προχθές, που πήγαμε μαζί για ψώνια, οι δουλειές μας ήταν τελείως απρογραμμάτιστες: όχι μόνο θα έπρεπε να είχαμε σχεδιάσει τη διαδρομή σύμφωνα με τις δουλειές μας, αλλά και σε δύο-τρεις περιπτώσεις να είχαμε τηλεφωνήσει στα καταστήματα για να μάθουμε αν είχαν αυτό που ζητούσαμε. Έτσι, και τις δουλειές μας δεν τελειώσαμε και πολλή βενζίνη και χρόνο σπαταλήσαμε...

Είναι όμως τώρα ώρα να φύγουμε, για να φθάσω στο γραφείο μου χωρίς βιασύνη. Η μεγάλη ταχύτητα και η βιασύνη στο οδήγημα είναι «εχθροί» όχι μόνο της οικονομίας, αλλά και του ίδιου του αυτοκινήτου και των επιβατών του και πρέπει με κάθε τρόπο να αποφεύγονται.

ΜΗΤΕΡΑ: Περιμένω με ανυπομονησία, Λένα, να μου πεις το μεσημέρι τι έγινε στην τάξη σας και πώς έκρινε ο Καθηγητής σας τα αποτελέσματα της δικής σου «Ενεργειακής Περιοδείας».



Ενεργειογραφήματα



⌚ Η θερμοκρασία στην οποία βράζει το νερό δεν είναι η ίδια παντού, αλλά εξαρτάται από το υψόμετρο του τόπου, π.χ.:

- Σ' ένα ορυχείο βάθους 400μ. κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, το νερό βράζει στους 101 °C.
- Σε μέρη κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας, στους 100 °C.
- Στην κορυφή του Ολύμπου (υψόμετρο 2.920 μ.), στους 90 °C.
- Στο υψηλότερο βουνό της γης, το Έβερεστ (8.850 μ.), στους 71 °C.

Η ελάττωση αυτή της θερμοκρασίας βρασμού του νερού οφείλεται στη μικρότερη πίεση της ατμόσφαιρας πάνω στο νερό καθώς ανεβαίνουμε υψηλότερα.

⌚ Η ταχύτητα του αυτοκινήτου είναι ο δεύτερος παράγοντας στην κατανάλωση βενζίνης: Αν η ταχύτητα αυξηθεί από τα 90 στα 100 χιλιόμετρα την ώρα, τότε και η κατανάλωση βενζίνης αυξάνεται κατά 10%. Αν η ταχύτητα φθάσει στα 120 χιλιόμετρα την ώρα, τότε η κατανάλωση βενζίνης αυξάνεται περισσότερο από 20%.

⌚ Όταν χρησιμοποιούμε λεωφορείο για τη μετακίνησή μας, η ενέργεια που καταναλώνεται για κάθε επιβάτη είναι περίπου 10 φορές λιγότερη από την ενέργεια που καταναλώνεται όταν ένα μόνο άτομο χρησιμοποιεί το αυτοκίνητό του.

⌚ Ένα ψυγείο καταναλώνει το 15% της ηλεκτρικής ενέργειας ενός νοικοκυριού.

Η χύτρα ταχύτητας εξοικονομεί έως 60% ηλεκτρικής ενέργειας και πολύ χρόνο.

Ο λαμπτήρας LED εξοικονομεί ενέργεια αξίας περίπου 30 € το έτος και αποτρέπει την έκλυση περίπου 280 k CO₂. Όμως,

Η φθηνότερη ενέργεια είναι αυτή που δεν καταναλώθηκε ποτέ !



Πειράματα - Ερωτήσεις

1. Πώς θα παρακολουθήσεις την Κατανάλωση Ηλεκτρικού Ρεύματος του Σπιτιού σου

Οργανα:

Ο μετρητής της ΔΕΗ που βρίσκεται στον κοινόχρηστο χώρο του ισογείου ή του υπογείου της πολυκατοικίας:

- > Βρεις ποιος είναι ο μετρητής του σπιτιού σου από το τιμολόγιο της ΔΕΗ που αναφέρει τον αριθμό του καταναλωτή. Τον αριθμό αυτόν θα τον δεις πάνω στο διαφανές πλαστικό κουτί που περιέχει τον μετρητή.
- > Κοίταξε την τελευταία απόδειξη διμήνου της ΔΕΗ και θα διαπιστώσεις αν διαβάζεις σωστά την ένδειξη του μετρητή, η οποία θα διαφέρει λίγο από την τελευταία ένδειξη που αναφέρεται στην απόδειξη.
- > Πρόσεξε ποιες ενδείξεις θα διαβάσεις, γιατί ο μετρητής μπορεί να έχει δύο διαφορετικές ενδείξεις στην περίπτωση που υπάρχει και νυκτερινό τιμολόγιο.

Αφού εξοικειωθείς με τον μετρητή, προχώρησε στην παρακολούθηση της κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος:

1. Διάβασε τις ενδείξεις του μετρητή. Σημείωσε την ημέρα και ώρα της μέτρησης – εάν υπάρχει νυχτερινό τιμολόγιο διάβασε και την ένδειξη που φαίνεται στο κάτω παραθυράκι του μετρητή (M) – και συμπλήρωσε έναν πίνακα στη θέση A.
2. Μετά από 15 ημέρες και την ίδια ώρα περίπου διάβασε πάλι τις ενδείξεις και σημείωσέ τες στον πίνακα στη θέση B.
3. Η διαφορά, $\Gamma = B - A$, θα σου δώσει σε κιλοβατώρες την κατανάλωση του σπιτιού σου στην περίοδο αυτή των 15 ημερών.
4. Στο διάστημα των επομένων 15 ημερών, προσπάθησε μαζί με τους γονείς σου να εφαρμόσετε όσο το δυνατόν περισσότερα



από τα μέτρα για εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας.

5. Στο τέλος της δεκαπενθήμερης αυτής περιόδου ξαναπάρε τις ενδείξεις και σημειώσε τες στη θέση Δ.
6. Η διαφορά, $E = \Delta - B$, θα σου δώσει την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας μέσα στις τελευταίες 15 ημέρες.

Ερωτήσεις:

1. Πόσο μειώθηκε η κατανάλωση στο δεύτερο δεκαπενθήμερο; Εάν δε μειώθηκε, προσπάθησε να βρεις τους λόγους: π.χ. περισσότερη χρήση του πλυντηρίου; μεγαλύτερη κατανάλωση λόγω κάποιας γιορτής;
2. Ποια μέτρα εξοικονόμησης μπορέσατε να εφαρμόσετε;
3. Εάν το σπίτι σας έχει και νυχτερινό τιμολόγιο, τι ποσοστό αντιπροσωπεύει η νυχτερινή κατανάλωση σε σύγκριση με την ημερήσια;
4. Θα μπορούσατε μερικές εργασίες που καταναλώνουν πολύ ενέργεια και που γίνονται στην περίοδο του ακριβότερου τιμολογίου να τις μεταφέρετε στις βραδινές ώρες;
5. Συμπληρώστε στον πίνακα τα στοιχεία των ηλεκτρικών συσκευών του σπιτιού σας και υπολόγισε την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε μία συσκευή.



ΣΥΣΚΕΥΗ	ΧΡΟΝΟΣ	Ισχύς σε Watt	Κατανάλωση σε kWh
Ηλεκτρική κουζίνα			
Ψυγείο			
Πλυντήριο ρούχων			
Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας			
Ηλεκτρική σκούπα			
Τηλεόραση			
Ηλεκτρονικός υπολογιστής			
Τοστιέρα			
Καφετιέρα			
Πιστολάκι μαλλιών			
Κλιματιστικό 9000 BTU			
Λάμπα πυρακτώσεως 100W			
Λάμπα φθορισμού			
Πλυντήριο πιάτων			
Ηλεκτρικό θερμαντικό σώμα			
Ηλεκτρικό σίδερο			

6. Από τον πίνακα των πλυντηρίων και τα προγράμματα χρήσης τους τι συμπεράσματα βγάζετε σε ό,τι αφορά στην εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας;

ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	Ισχύς σε Watt	Κατανάλωση σε kWh
Πλυντήριο πιάτων μεγάλο	65° C / γεμάτο	3200	1,60
	55° C / γεμάτο	3200	1,30
	40° C / γεμάτο	3200	0,50
	55° C / μισό (οικονομικό πρόγραμμα)	3200	0,80

ΣΥΣΚΕΥΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	Ισχύς σε Watt	Κατανάλωση σε kWh
Πλυντήριο ρούχων	95° C/5 κ. ρούχα	2800	1,80
	60° C/5 κ. ρούχα	2800	1,40
	40° C/5 κ. ρούχα	2800	0,50
	60° C/5 κ. ρούχα (χωρίς πρόπλυση)	2800	1,30



2. Πώς μπορείς να εξοικονομείς Ενέργεια στην Κουζίνα;

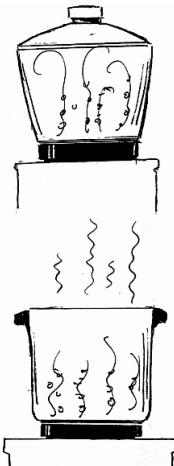
Υλικά - Όργανα:

- (2) όμοιες κατσαρόλες
- (2) ίδιες εστίες («μάτια») κουζίνας

Ρολόι

Νερό

- (2) αυγά



A.

- > Άφησε τη μία εστία να ζεσταθεί αρκετά.
- > Αφού ρίξεις δύο ποτήρια νερό μέσα στις κατσαρόλες, τοποθέτησε τη μία, σκεπασμένη, πάνω στην εστία.
- > Μέτρησε σε πόσο χρόνο θα αρχίσει το νερό να βράζει (έντονος βρασμός).
- > Άφησε την άλλη εστία να ζεσταθεί αρκετά.
- > Τοποθέτησε πάνω στην εστία την άλλη κατσαρόλα χωρίς σκέπασμα.
- > Μέτρησε σε πόσο χρόνο θα αρχίσει να βράζει το νερό.
- > Σε ποια από τις δύο κατσαρόλες έβρασε γρηγορότερα το νερό;

B.

- > Βάλε αρκετό νερό στις δύο κατσαρόλες.
- > Τοποθέτησε τις κατσαρόλες στις εστίες και άφησε το νερό να βράσει.
- > Μόλις αρχίσει ο βρασμός βάλε ένα αυγό σε κάθε κατσαρόλα. Στη μία από τις εστίες χαμήλωσε αμέσως τη «φωτιά», προσέχοντας όμως να διατηρείται ο βρασμός.
- > Μετά από 3 λεπτά, βγάλε τις κατσαρόλες από τις εστίες και χύσε το νερό αμέσως.



Ερωτήσεις:

1. Μήπως το ένα αυγό έγινε σφιχτότερο από το άλλο; Ποιο, και γιατί;
2. Εάν η εστία της ηλεκτρικής κουζίνας έχει ισχύ 1.000 βατ και εάν το νερό σε μια μεγάλη κατσαρόλα βράζει 10 λεπτά πιο γρήγορα όταν η κατσαρόλα είναι σκεπασμένη, μπορείς να βρεις πόση ηλεκτρική ενέργεια (σε κιλοβατώρες) εξοικονομούμε κάθε φορά που βράζουμε νερό σε σκεπασμένη κατσαρόλα;

3. Πώς βιοθά η Εξάτμιση τη γρηγορότερη Ψύξη;

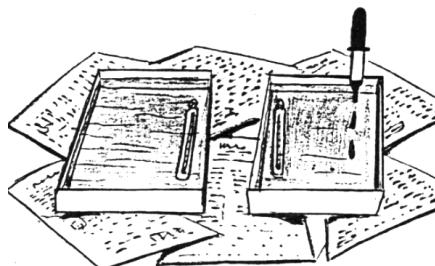
Υλικά - Όργανα:

- (3) μικρά ταψιά
- (1) ανεμιστήρας
- (3) θερμόμετρα (χώρου)

Λάδι

Ζεστό νερό 40 - 50° Κελσίου

Εφημερίδες



- > Τοποθέτησε τα ταψιά πάνω εφημερίδες, οι οποίες χρησιμέούν ως μονωτικό υλικό.
- > Βάλε ένα θερμόμετρο σε κάθε ταψι και ρίξε νερό μέσα σε κάθε ταψι ώστε να σκεπαστούν.
- > Το ένα από τα ταψιά άφησε το όπως είναι.
- > Στο δεύτερο ρίξε λάδι μέχρι να καλυφθεί όλη η επιφάνεια.
- > Δίπλα στο τρίτο τοποθέτησε τον ανεμιστήρα και βάλε τον να λειτουργεί, κανονίζοντας, ώστε να φυσά πάνω στην επιφάνεια του ταψιού αυτού.
- > Μετά από 5 λεπτά δες τη θερμοκρασία στα θερμόμετρα.



Σε ποιο από τα ταψιά κρύωσε γρηγορότερα το νερό; Γιατί;

Γιατί βάλαμε λάδι στο ένα ταψί;
Τι αποτέλεσμα έχει;



ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ

ΤΑΨΙ No 1	2 λεπτά	4 λεπτά	6 λεπτά	8 λεπτά	10 λεπτά
ΤΑΨΙ No 2					
ΤΑΨΙ No 3					

Ερωτήσεις:

- Πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα συμπεράσματα του πειράματος για να κρατήσουμε κάτι δροσερό τις ζεστές μέρες του καλοκαιριού;
- Γιατί η πήλινη στάμνα κρατά το νερό δροσερό το καλοκαίρι;

4. Πώς χάνεται η Θερμότητα από ένα Κτίριο;

Υλικά - Όργανα:

- (2) θερμόμετρα (χώρου)
- (1) «ρευματοδότης»

> Μετρήστε τη θερμοκρασία στις διάφορες αίθουσες του Γυμνάσιου το πρωί και το μεσημέρι. Αν βρείτε διαφορές στις θερμοκρασίες που μετρήσατε στις διάφορες αίθουσες, προσπαθήστε



να εξηγήσετε από πού προέρχονται, λαμβάνοντας υπόψη:

- Πόσα παράθυρα έχει κάθε αίθουσα και προς ποια κατεύθυνση βλέπουν.
 - Πόσα θερμαντικά σώματα υπάρχουν και που είναι τοποθετημένα
 - Τι ρεύματα κρύου αέρα μπαίνουν στις αίθουσες από τις χαραμάδες.
- > Μετρήστε τη θερμοκρασία της αίθουσας διδασκαλίας σε διάφορα σημεία, όπως δείχνει το σχήμα. Οπωσδήποτε θα βρείτε διαφορές. Προσπαθήστε να δώσετε μια εξήγηση γι' αυτές τις διαφορές θερμοκρασίας.

5.

«Κακοποίηση» των Περιβάλλοντος

5.1 Παραγωγή Ενέργειας από Μη-Ανανεώσιμες Πηγές

ΠΑΤΕΡΑΣ: Τώρα θέλω να στρέψω την προσοχή σας σε ένα άλλο θέμα που έχει άμεση σχέση με την παραγωγή και τη χρήση της ενέργειας: την *προστασία των Περιβάλλοντος* από τη ρύπανση και την αδιαφορία του ανθρώπου. Μπορείτε εύκολα να καταλάβετε ότι από τις πηγές ενέργειας που συζητήσαμε άλλες ρυπαίνουν πολύ το περιβάλλον και άλλες λιγότερο. Ο ήλιος, ο άνεμος, η γεωθερμία, τα θαλάσσια ρεύματα, κ.λ.π., δεν ρυπαίνουν ούτε προκαλούν δραστικές μετα-



βολές στο περιβάλλον. Ενώ αντίθετα, η καύση του γαιάνθρακα, του πετρελαίου, ή ακόμη και του φυσικού αερίου, καθώς και η πυρηνική ενέργεια ρυπαίνουν σοβαρά την ατμόσφαιρα και προκαλούν πολύ σοβαρές καταστροφές στο περιβάλλον.

Αξίζει, λοιπόν, και γι' αυτόν ακόμη το λόγο, να αξιοποιήσουμε όσο περισσότερο μπορούμε τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και όσο το δυνατόν γρηγορότερα.

ΛΕΝΑ: Πατέρα, εσύ και ο Καθηγητής μας έχετε αναφέρει πολλές φορές το «Περιβάλλον» και την ανάγκη προστασίας του. Θα ήθελα να μας εξηγήσεις από τι, από ποιες ανθρώπινες ενέργειες κινδυνεύει, πώς μπορεί να καταστραφεί και τι ακριβώς είναι αυτό που πρέπει εμείς να κάνουμε, ή να αποφεύγουμε.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Λένα ανέφερες ένα πολύ μεγάλο και σοβαρό θέμα:

Την καταστροφή του περιβάλλοντος από τις ενέργειες και την αδιαφορία των ανθρώπων!

Η καταστροφή του περιβάλλοντος είναι άμεσα συνδεδεμένη με την παραγωγή και χρήση των διαφόρων μη-ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ορυκτά καύσιμα) που έχουμε αναφέρει, καθώς και με τις δικές μας πράξεις, ή παραλείψεις. Ας ξεκινήσουμε απαριθμώντας και καταγράφοντας τους δυνατούς κινδύνους για το περιβάλλον κατά την παραγωγή και χρήση της ενέργειας από τις διάφορες πηγές:

Πετρέλαιο

Το πετρέλαιο σχηματίστηκε πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια από νεκρούς φυτικούς και ζωικούς μικροοργανισμούς, που θάφτηκαν βαθιά στην επιφάνια της Γης. Το «αργό» (ακατέργαστο) πετρέλαιο είναι παχύρρευστο, βαθύ καφετί ή πρασινωπό υγρό.

Το 1/3 του πετρελαίου που χρησιμοποιείται παγκοσμίως προέρχεται από αποθέματα που βρίσκονται στη θάλασσα. Κάθε χρόνο όμως χιλιάδες τόνοι χύνονται στη θάλασσα, μερικές φορές με ολέθριες συνέπειες για το περιβάλλον, φυτικό και ζωικό. Το 1989 σημειώθηκε μία από τις μεγαλύτερες οικολογικές καταστροφές, όταν ένα τάνκερ



προσάραξε στην Αλάσκα, χύνοντας στη θάλασσα σχεδόν 11 εκατομμύρια γαλόνια αργού πετρελαίου. Πάνω από 1.200 χιλιόμετρα ακτογραφήμής ρυπάνθηκαν και τουλάχιστον 2.000 θαλάσσιες ενυδρίδες, 3.000 φώκιες και 250.000 θαλάσσια πτηνά έχασαν τη ζωή τους μήνες που ακολούθησαν. Μέχρι σήμερα έχουν γίνει πολλά ατυχήματα, ολέθρια για το περιβάλλον.

ΛΕΝΑ: Μόνο από ατυχήματα ρυπαίνεται το περιβάλλον όταν χρησιμοποιούμε το πετρέλαιο;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Δυστυχώς όχι! Η καύση του πετρελαίου για την παραγωγή ενέργειας προκαλεί επίσης μεγάλη ρύπανση του περιβάλλοντος, κυρίως της ατμόσφαιρας, με την δημιουργία του αερίου διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) και άλλων επικίνδυνων αερίων και μικρόσωματιδίων, που έχουν άμεσες και μακροχρόνιες επιπτώσεις στο οικοσύστημα, στο κλίμα της Γης και στην υγεία του ανθρώπου.

ΛΕΝΑ: Ποιες είναι αυτές οι δυσμενείς επιπτώσεις και πώς μπορούμε να τις αποφύγουμε;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Είναι πολλές, γι' αυτό θα τις συζητήσουμε αργότερα, όταν τελειώσουμε με τη συζήτηση των συμβατικών, μη-ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προκαλούν την ρύπανση του περιβάλλοντος.

Φυσικό αέριο

Το φυσικό αέριο, όπως και το πετρέλαιο, σχηματίστηκε πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια από νεκρούς φυτικούς και ζωικούς μικροοργανισμούς που θάφτηκαν στην επιφάνια της Γης. Σήμερα

βρίσκεται, όπως και το πετρέλαιο, σε υπόγειες κοιλότητες στο φλοιό της. Το φυσικό αέριο είναι άχρωμο και άσφυστο. Η χαρακτηριστική του οσμή δίνεται τεχνητά, ώστε να γίνεται αντιληπτό σε τυχόν διαρροές. Δεν χρειάζεται πολύ επεξεργασία για να χρησιμοποιηθεί, σε αντίθεση με το πετρέλαιο. Και ως προς τη ρύπανση του περιβάλλοντος, το φυσικό αέριο είναι «φιλικότερο» γιατί παράγει μικρότερες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) και άλλων επικίνδυνων αερίων για κάθε μονάδα παραγόμενης ενέργειας.



ΛΕΝΑ: Είναι ασφαλής η χρήση του φυσικού αερίου, ή προκαλεί και αυτή προβλήματα;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Συμβαίνουν ατυχήματα κατά την αποθήκευση, μεταφορά και χρήση του φυσικού αερίου, μερικές φορές σοβαρά, που προκαλούν ισχυρές εκρήξεις και φωτιά.

Γαιάνθρακας

Ο γαιάνθρακας ή λιγνίτης σχηματίστηκε και αυτός, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια από νεκρούς φυτικούς οργανισμούς, που θάφτηκαν μέσα στη Γη. Σήμερα εξορύσσεται και καίγεται στα εργοστάσια για την παραγωγή ηλε-



κτρικής ενέργειας. Η καύση του λιγνίτη προκαλεί την απελευθέρωση επικίνδυνων αερίων και μικρό-σωματιδίων, ενώ η στάχτη που προέρχεται από την καύση του λιγνίτη περιέχει μεγάλες ποσότητες ραδιενέργειας, επικίνδυνες για τον άνθρωπο. Δυστυχώς, η τέφρα αυτή χρησιμοποιείται στα λιπάσματα, σαν υποκατάστατο του τσιμέντου στο μπετόν κ.ά. !

Οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από την εκμετάλλευση του λιγνίτη είναι ιδιαίτερα δυσμενείς και καταστροφικές, τόσο στην ανθρώπινη υγεία, όσο και στο περιβάλλον. Η ατμοσφαιρική και περιβαλλοντική ρύπανση που προκαλείται από τις διαδικασίες εξόρυξης, μεταφοράς και κυρίως της καύσης του λιγνίτη, δημιουργεί τεράστια προβλήματα σε όλο τον κόσμο.

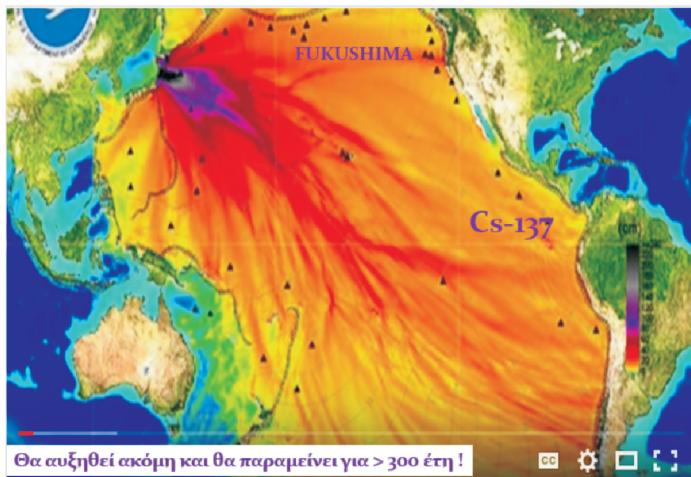
ΛΕΝΑ: Αφού προκαλεί τόση καταστροφή στο περιβάλλον και στον άνθρωπο, γιατί συνεχίζουμε να χρησιμοποιούμε τον λιγνίτη για την παραγωγή ενέργειας;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Λογική η ερώτησή σου. Η απάντηση είναι ότι ο λιγνίτης είναι μία πηγή ενέργειας και οι χώρες που έχουν λιγνίτη, όπως η Ελλάδα, τον χρησιμοποιούν για οικονομικούς λόγους, δηλαδή για να μην αγοράζουν πετρέλαιο, ή φυσικό αέριο. Όμως συνολικά, λαμβάνοντας υπ' όψη και το κόστος των καταστροφικών επιπτώσεων που έχει η εξόρυξη και χρήση του λιγνίτη στο οικοσύστημα, στο κλίμα και στην υγεία του ανθρώπου, δεν είναι η φτηνότερη επιλογή.

Πυρηνική Ενέργεια

Η χρήση της Πυρηνικής ενέργειας είναι μία πολύ επικίνδυνη έως ολέθρια επιλογή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Στο σύνολό της, η διαδικασία της:

- επεξεργασίας των πυρηνικών πρώτων υλών που προέρχονται από εξόρυξη,
- λειτουργίας των σταθμών παραγωγής ενέργειας,
- τελικής επεξεργασίας και αποθήκευσης των πολύ ραδιενεργών πυρηνικών αποβλήτων,

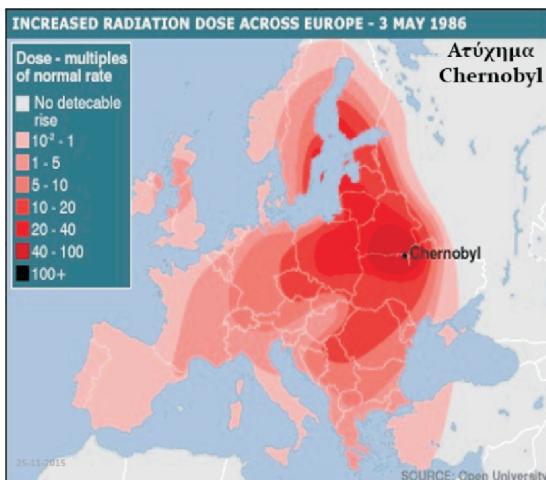


είναι γεμάτη διαρροές ραδιενέργειας και αφήνει μια εξαιρετικά τοξική κληρονομιά στο περιβάλλον, ακόμη και όταν δεν συμβαίνει πρηνικό ατύχημα. Στην περίπτωση μεγάλου πυρηνικού ατυχήματος, που στατιστικά συμβαίνει κάθε 15-20 χρόνια (!), οι επιπτώσεις είναι ολέθριες, καταστροφικές για μεγάλο μέρος του πλανήτη Γη! Επηρεάζεται το οικοσύστημα για εκατοντάδες και χιλιάδες χρόνια!

ΛΕΝΑ: Μα τότε γιατί ορισμένες χώρες χρησιμοποιούν ακόμη την πυρηνική ενέργεια;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Η Πυρηνική ενέργεια ξεκίνησε και εξαπλώθηκε γιατί οι άνθρωποι πίστεψαν, λανθασμένα, ότι ήταν «καθαρή», «φτηνή» και «ασφαλής». Στην πορεία, όμως, και οι τρεις λόγοι αποδείχτηκαν ψευδείς! Έτσι τώρα αρχίζουν να κλείνουν σιγά - σιγά τους πυρηνικούς αντιδραστήρες και να παράγουν την αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Πιστεύω πως σε 50-60 χρόνια δεν θα λειτουργούν πολλοί πυρηνικοί αντιδραστήρες στον κόσμο και οι άνθρωποι θα απελευθερωθούν από τον κίνδυνο μεγάλου και καταστροφικού ατυχήματος.

ΛΕΝΑ: Καταλαβαίνω τώρα γιατί γίνεται μεγάλη συζήτηση και προσπάθεια να ελαττώσουμε τη χρήση των μη-ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και να αυξήσουμε τη χρήση των «καθαρών», ανανεώσιμων πηγών, ταυτόχρονα με τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας.



Τα παιδιά σκέφτηκαν πολύ για όσα ευδιαφέροντα, αλλά και πολό τρομακτικά τους μίλησε ο Πατέρας τους, που έχουν σχέση με την παραγωγή και χρήση της ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα και την πυρηνική ενέργεια. Αισθάνθηκαν ότι οι άνθρωποι θα πρέπει να καταβάλλουν κάθε προσπάθεια για την ανάπτυξη και χρήση άμεσα των «καθαρών» και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και να σταματήσουν τις ρυπογόνες και επικινδυνές πηγές που καταστρέφουν το περιβάλλον, το κλίμα και τη ζωή των ανθρώπων.



5.2 Επιπτώσεις στο Περιβάλλον από τη χρήση της Ενέργειας

Τα στάδια της παραγωγής και χρήσης των διαφόρων πηγών ενέργειας, που συζήτησαν τα παιδιά με τον Πατέρα τους, έχουν επιπτώσεις στο οικοσύστημα, στο περιβάλλον, στο κλίμα, ακόμη και άμεσα στον άνθρωπο. Η χρήση των ορυκτών καυσίμων (γαιάνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο), καθώς και η πυρηνική ενέργεια επηρεάζουν έντονα το περιβάλλον και το κλίμα, προκαλώντας ακόμη και μη-αναστρέψιμες καταστροφές! Αυτό είναι το θέμα τις συζήτησης στην τάξη της Λένας σήμερα.

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Πιστεύω πως όλοι είχατε την ευκαιρία να συζητήσετε με τους Γονείς σας για τις «συμβατικές» πηγές ενέργειας και πόσο καταστροφικές μπορούν να γίνουν για το περιβάλλον και τον άνθρωπο. Σήμερα θα δούμε κάπως πιο λεπτομερειακά τις επιπτώσεις αυτές.



ΛΕΝΑ: Έχουμε ακούσει πολλές φορές για «επιπτώσεις», όμως θα θέλαμε να μάθουμε περισσότερα.

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Ο πιο κάτω πίνακας δείχνει τα είδη των φυσικών φαινομένων που δημιουργούνται από την χρήση των ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας. Θα τα συζητήσουμε ένα - ένα ξεχωριστά.

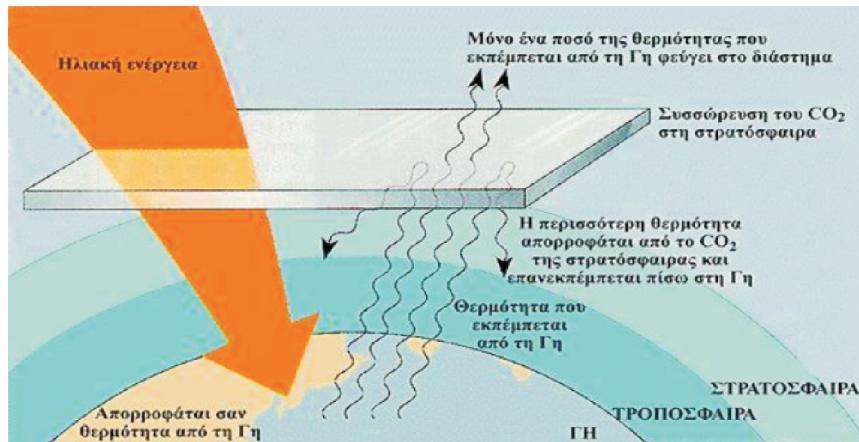
ΚΑΥΣΙΜΑ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
Άνθρακας	Όξινη Βροχή, Αιθάλη, Νέφος, Φαινόμενο Θερμοκηπίου
Πετρέλαιο, Φυσικό Αέριο	Νέφος, Φαινόμενο Θερμοκηπίου
Πυρηνικά Απόβλητα	Ολέθριες για Υγεία και Περιβάλλον

Φαινόμενο Θερμοκηπίου

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια φυσική διαδικασία. Τη χρειαζόμαστε για να διατηρείται η Γη ζεστή, ώστε να υπάρχει ζωή. Δίχως αυτό, η Γη θα ήταν κρύα, περίπου -20°C και δεν θα μπορούσε να υπάρχει ζωή, όπως την ξέρουμε. Χάρη στο φαινόμενο αυτό, η μέση θερμοκρασία της Γης διατηρείται στο επίπεδο των $+15^{\circ}\text{C}$. Τα «αέρια του θερμοκηπίου» όπως λέγονται, περιλαμβάνουν κυρίως το CO_2 και υδρατμούς που σχηματίζουν ένα «στρώμα» πάνω από την επιφάνεια όλης της Γης, αλλά επιτρέπουν να εισέλθει η ακτινοβολία του ήλιου. Ένα μέρος της ακτινοβολίας αυτής απορροφάται από τη Γη και την ατμόσφαιρα. Την υπόλοιπη ακτινοβολία την επανεκπέμπει η Γη και ένα τμήμα της διαφεύγει προς το διάστημα, ενώ το υπόλοιπο εγκλωβίζεται από το στρώμα των αερίων του θερμοκηπίου.

Όταν το στρώμα αυτό των αερίων μεγαλώσει πολύ από ανεξέλεγκτες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) και εμπλουτιστεί με άλλα αέρια, όπως μεθάνιο (CH_4) κ.ά., τότε ελαττώνεται κατά πολύ η ακτινοβολία που επιτρέπεται να διαφύγει προς το διάστημα.

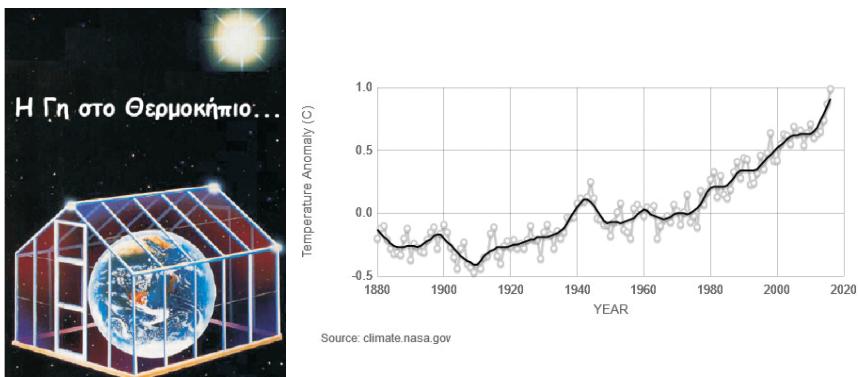
Το αποτέλεσμα: αυξάνεται η θερμοκρασία της Γης με καταστροφικές επιπτώσεις !



ΛΕΝΑ: Ποιες μπορεί να είναι οι καταστροφικές επιπτώσεις από την αύξηση της θερμοκρασίας; Μήπως θα λιώσουν τα χιόνια στα ψηλά βουνά και οι πάγοι;

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Ακριβώς! Μετρήσεις τις τελευταίες δεκαετίες προβλέπουν ότι η μέση θερμοκρασίας της Γης θα αυξάνεται κατά μέσο όρο περίπου $0,3^{\circ}\text{C}$ ανά δεκαετία για τα επόμενα 100 χρόνια. Αν όμως συμβεί μια τέτοια αύξηση, που ίσως νομίζετε πως είναι ασήμαντη, μπορεί να οδηγήσει σε πολύ σημαντικές κλιματικές αλλαγές με απρόβλεπτες και καταστροφικές συνέπειες. Η αύξηση της θερμοκρασίας της Γης επιδρά αρνητικά στην ευπαθή περιβαλλοντική ισορροπία του πλανήτη με πολλούς τρόπους:

- Ορισμένα είδη ζώων και φυτών αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο μαζικής εξαφάνισης, αποτέλεσμα μιας σοβαρής περιβαλλοντικής ανισορροπίας.
- Οι κλιματικές αλλαγές προκαλούν το λιώσιμο των παγετώνων στους πόλους της Γης, με αποτέλεσμα την αύξηση της στάθμης της θάλασσας. Αυτό θα είναι πολύ καταστροφικό για τις παράλιες χώρες.
- Έντονη μεταβολή των κλιματολογικών καταστάσεων σ' όλο τον κόσμο, με φαινόμενα ξηρασίας, ερήμωσης, πλημμυρών, καταιγίδων κ.ά. Γενικά οι ακραίες καιρικές συνθήκες θα είναι συχνότερες και εντονότερες.



ΛΕΝΑ: Ακούγεται τρομακτικό! Δεν μπορώ να πιστέψω πως οι άνθρωποι με τις ενέργειές τους καταστρέφουν τον πλανήτη μας!

Όξινη Βροχή, Αιθάλη, Νέφος

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Το φαινόμενο του Θερμοκηπίου έχει παγκόσμιες διαστάσεις. Όμως και άλλες επιπτώσεις είναι καταστροφικές, όπως η «Όξινη Βροχή» και το «Νέφος».

ΛΕΝΑ: Δηλαδή το νερό της βροχής είναι «ξινό»;

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Περίπου! Η όξινη βροχή είναι ένα είδος ελαφρού οξείου, ας πούμε, που δημιουργείται από την ένωση επικίνδυνων αερίων, του **διοξειδίου του θείου** (SO_2) και του **διοξειδίου του αζώτου** (NO_2) με το νερό της βροχής.

- Το **διοξείδιο του θείου (SO_2)** είναι άχρωμο και άσμο σε χαμηλές συγκεντρώσεις, αλλά με έντονη μυρωδιά σε υψηλότερες και επηρεάζει άτομα με αναπνευστικά προβλήματα. Στη φύση προέρχεται από τα ηφαίστεια, αλλά οι ανθρωπογενείς πηγές του είναι οι εκπομπές από τις κεντρικές θερμάνσεις, τα διυλιστήρια πετρελαίου, τις χημικές βιομηχανίες και τα πετρελαιοκίνητα οχήματα.
- Το **διοξειδίου του αζώτου (NO_2)** έχει ιδιάζουσα μυρωδιά και καφέ χρώμα, χαρακτηριστικό του «**νέφους**» του ουρανού όταν βρίσκεται σε υψηλές συγκεντρώσεις. Παράγεται από τα αυτοκίνητα και τους βιομηχανικούς καυστήρες. Αποτελεί το κύριο συ-

στατικό του νέφους που εμφανίζεται στον ουρανό μεγάλων πόλεων και προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα στους ασθματικούς και στα παιδιά...!

Ως δξινη βροχή, και τα δύο αέρια προκαλούν σοβαρές αλλοιώσεις στο οικοσύστημα, όπως τη νέκρωση ορισμένων φυτών και δένδρων, χημική ρύπανση λιμνών και ποταμών, δημιουργώντας ακραίες συνθήκες, ακατάλληλες για την υδρόβια ζωή. Προκαλεί επίσης διάβρωση σε μέταλλα, ακόμη και στα μάρμαρα των αρχαίων μνημείων (!), που εμείς έχουμε πολλά απροστάτευτα...

ΛΕΝΑ: Δηλαδή, σκέτη Κόλαση...! Παρατήρησα όμως ένα πολύ βαρύ νέφος και δυνατή οσμή τους τελευταίους χειμώνες, ιδιαίτερα το βράδυ. Δεν μπορούσα να αναπνεύσω και κάτι σαν σκόνη ενοχλούσε τα μάτια μου. Από τι προέρχονταν;

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Αυτό το πολύ βαρύ νέφος, έντονη οσμή, αιωρούμενα σωματίδια και καπνός προέρχονταν από την απρόσεκτη καύση κάθε λογής ακατάλληλων υλικών στα τζάκια και στις σόμπες για θέρμανση! Δυστυχώς οι άνθρωποι, στην ανάγκη φτηνότερης θέρμανσης, κάνουν πράξεις που δημιουργούν μεγαλύτερα προβλήματα στους ίδιους και στους άλλους...

ΛΕΝΑ: Και ποια μέτρα αντιμετώπισης αυτών των κινδύνων μπορούμε όλοι μας να πάρουμε, ώστε να ελαττωθεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου, να πάψει η δξινη βροχή και το αποπνικτικό νέφος που συχνά βλέπουμε στον ουρανό της Αθήνας;

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Έχουμε ήδη συζητήσει τα περισσότερα από τα μέτρα που πρέπει πάντα να παίρνουμε και τα οποία, άμεσα ή έμμεσα, θα προστατεύσουν και θα βελτιώσουν την ποιότητα του περιβάλλοντος, καθώς και θα αποτρέψουν στο μέλλον τις καταστροφικές προβλέψεις για την Κλιματική Αλλαγή. Απα-



ριθμώντας τα σε γενικές γραμμές:

- Εξοικονόμηση ενέργειας και δραστική μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων για παραγωγή ενέργειας.
- Χρήση καθαρότερων καυσίμων: φυσικό αέριο και κυρίως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Αύξηση της χρήσης των μαζικών μέσων μεταφοράς αντί του αυτοκινήτου μας.
- Ανακύκλωση υλικών.
- Διαφύλαξη των δασών και αναδάσωση των κατεστραμμένων.

Πυρηνικά Απόβλητα

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Ορισμένες χώρες του κόσμου χρησιμοποιούν πυρηνικούς αντιδραστήρες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Με την πηγή αυτή καλύπτουν ένα σχετικά μεγάλο μέρος των αναγκών τους σε ηλεκτρική ενέργεια.

Δυστυχώς έχουν συμβεί αρκετά πολύ σοβαρά ατυχήματα σε πυρηνικούς αντιδραστήρες, στατιστικά κάθε 15-20 χρόνια, όπως στο Τσερνόβιλ της Ουκρανίας το 1986 και πολύ πρόσφατα, το 2011, στη Φουκουσίμα της Ιαπωνίας που προκάλεσαν ανυπολόγιστες καταστροφές και θανάτους. Και η επικίνδυνη αυτή κατάσταση θα παραμείνει για πολλές εκατοντάδες χρόνια και θα ρυπαίνει το περιβάλλον! Οι θάνατοι ανθρώπων θα συνεχιστούν για δεκάδες χρόνια από την ραδιενέργεια που οκορπίστηκε, όχι μόνο στη γύρω περιοχή αλλά και σε τεράστιες εκτάσεις της Γης. Ακόμη και σε κανονική λειτουργία, απροσδιόριστα περιέχουν ραδιενέργεια, αποβάλλονται στη φύση κατά τη λειτουργία του πυρηνικού αντιδραστήρα και επιδρούν στον άνθρωπο μέσα από τον αέρα που αναπνέει, το νερό που πίνει και τα τρόφιμα που καταναλώνει.

Τα ραδιενέργα απόβλητα που δημιουργούνται κατά τη σχάση του ουρανίου για την παραγωγή ενέργειας παραμένουν για χιλιάδες χρόνια και είναι εξαιρετικά επικίνδυνα για τον άνθρωπο.

Για τους λόγους αυτούς πολλές Ευρωπαϊκές χώρες, Αυστρία, Ιταλία, Γερμανία, Ελβετία, Σουηδία, Βέλγιο και άλλες αποφάσισαν να

σταματήσουν την κατασκευή νέων πυρηνικών σταθμών παραγωγής ενέργειας και να κλείσουν σιγά-σιγά τους υπάρχοντες. Η χρήση της πυρηνικής ενέργειας πρέπει να σταματήσει, γιατί ούτε φτηνή είναι και σπουδαιότερο δεν είναι ασφαλής. Ένα πυρηνικό ατύχημα δεν είναι τοπικό, αλλά έχει παγκόσμιες επιπτώσεις για εκατοντάδες χρόνια! Πιστεύω πως σε 50-60 χρόνια δεν θα λειτουργούν πολλοί πυρηνικοί αντιδραστήρες στον κόσμο και οι άνθρωποι θα απελευθερωθούν από τον κίνδυνο μεγάλου και καταστροφικού ατυχήματος.



CHERNOBYL—UKRAINE, APRIL 1986

**ΔΙΑΣΠΟΡΑ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟΥ ΑΤΜΟΥ ΑΠΟ
ΠΥΡΗΝΙΚΟΥΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ
ΕΠΠΡΑΣΗ ΣΤΟΝ ΑΝΩΡΩΠΟ**



$\text{CO}_2 + \text{CH}_4 + \dots \rightarrow \text{Φαινόμενο Θερμοκηπίου}$

- ↪ Αύξηση της Θερμοκρασίας
- ↪ Λιώσιμο πάγων Αρκτικής, Ανταρκτικής, ...
- ↪ Άνοδος στάθμης Θαλασσών
- ↪ Κλιματική Αλλαγή
- ↪ Επιπτώσεις στην Υγεία & Οικονομία

Υπάρχει Ελπίδα ;



6.

Ανακύκλωση: Εξοικονόμηση Ενέργειας και Φυσικών Πόρων

Η συζήτηση στην τάξη της Λένας για την εξοικονόμηση ενέργειας συνεχίστηκε, αυτή τη φορά συμπεριλαμβάνοντας την Ανακύκλωση Υλικών. Ο Καθηγητής τους ήθελε να κατανοήσουν βαθιά ότι η ανακύκλωση υλικών στη καθημερινή ζωή μας έχει να μας προσφέρει πολλά, τόσο στην εξοικονόμηση ενέργειας και οικονομία, όσο και στην προστασία των περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων.

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Ανακύκλωση είναι η συλλογή, επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση χρησιμοποιημένων ήδη υλικών, όπως μέταλλα (αλουμίνιο, σίδηρος...), χαρτί, γυαλί, πλαστικά κ.ά. Η ανακύκλωσή τους συντελεί στην:

- Καλύτερη αξιοποίηση των «πρώτων υλών», που διαφορετικά θα πετούσαμε στις χωματερές, με πολύ σημαντικό όφελος: Οικονομικό, από την μείωση της ενέργειας, των πρώτων υλών και του νερού που θα καταναλώναμε για την αναπαραγωγή τους, καθώς και των αντιστοίχων περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Μείωση του όγκου των απορριμμάτων που καταλήγουν σε χωματερές και της ρύπανσης του εδάφους.
- Παραγωγή ενέργειας από την χρήση των (διαλεγμένων) σκουπιδιών.

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας, περιορισμός της κατανάλωσης πολύτιμων πρώτων υλών και προστασία του περιβάλλοντος.

Μια ανάλυση των απορριμμάτων της Αθήνας και άλλων πόλεων δείχνει ότι το 30% περίπου των απορριμμάτων αποτελείται από ορ-

γανικά υλικά, δηλαδή κατάλοιπα τροφίμων, τα οποία θα μπορούσαν να μετατραπούν σε χρήσιμο λίπασμα, ενώ ένα ποσοστό 60% είναι υλικά όπως χαρτόνια, χαρτί, γυαλί, πλαστικά και μέταλλα.

Έτσι, το 90% των απορριμμάτων θα μπορούσε να ανακυκλωθεί, ενώ το υπόλοιπο 10% θα μπορούσε να καεί, ή να καταλήξει σε χώρους συγκέντρωσης, χωρίς σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως στόχο την ανάκτηση και συλλογή του 90% των υλικών συσκευασίας και την ανακύκλωση του 70% τουλάχιστον αυτών των ποσοτήτων έως το 2050 !

Πριν συζητήσουμε όμως λεπτομερειακά την ανακύκλωση υλικών, θα ήθελα μόνοι σας και με τη βοήθεια των Γονιών σας να κάνετε ένα κατάλογο των υλικών που πετάτε καθημερινά στα σκουπίδια, ή στους δρόμους και τα πάρκα μερικές φορές (!), να δείτε πια από αυτά θα μπορούσαν να ξαναχρησιμοποιηθούν με κατάλληλη επεξεργασία και τι θα σήμαινε η ανακύκλωσή τους για την οικονομία και το περιβάλλον.

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

τα χαρτιά, τα γυαλιά, τα μέταλλα,
δεν είναι σκουπίδια...
... είναι πρώτη ύλη και ενέργεια
... είναι η διαλογή τους προστασία
για το περιβάλλον

εσυ συμμετέχεις στην ανακύκλωση;



Γνητίζοντας στο σπίτι η Λένα συμφώνησε με τον αδερφό της να κοιτάξουν τους δύο κάδους σκουπιδιών που είχαν στην κουζίνα και να δουν τι ακριβώς περιείχαν. Με μεγάλη έκπληξη συνειδητοποίησαν ότι ο κάδος με τα πλαστικά, γυάλινα, μεταλλικά και χάρτινα είδη ήταν μεγαλύτερος από τον κάδο με τα άλλα σκουπίδια. Ρώτησαν την Μητέρα τους «γιατί» και πήραν την απάντηση ότι «πολλά ανακύκλωσιμα είδη μαζεύονται κάθε μέρα στο σπίτι τους και χρειάζεται μεγαλύτερο δοχείο»! Έτσι αποφάσισαν να ρωτήσουν το βράδυ τον Πατέρα τους να μάθουν για τη σπουδαιότητα και το «κέρδος» από την ανακύκλωση ειδών καθημερινής χρήσης.

ΛΕΝΑ: Πατέρα, θα θέλαμε να μας εξηγήσεις τη χρησιμότητα της ανακύκλωσης των ειδών καθημερινής χρήσης, που βρήκαμε στον «κάδο της Ανακύκλωσης»: πλαστικά, γυάλινα, μεταλλικά, κ.α. Ο Καθηγητής μας ζήτησε να μάθουμε ότι περισσότερο μπορούμε για την ανακύκλωση υλικών και τις θετικές επιπτώσεις που έχει στην οικονομία και στο περιβάλλον.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Χαίρομαι που σας ενδιαφέρει το θέμα της ανακύκλωσης υλικών, γιατί είναι τόσο σπουδαίο όσο και η εξοικονόμηση ενέργειας, που συζητήσαμε τις προηγούμενες ημέρες. Ας δούμε μερικά παραδείγματα:

Γυαλί

Το γυαλί φτιάχνεται από μια ειδική άμμο, από σόδα και μαρμαρόσκονη. Όλα αυτά τα υλικά ανακατεύονται σε σιλό (μεγάλα περιστρεφόμενα δοχεία) και μετά μεταφέρονται στον κλιβανό τήξης, όπου γίνονται υαλόμαζα (γυαλί σε υγρή κατάσταση) σε θερμοκρασία 5.000 - 6.000 °C. Η υαλόμαζα μεταφέρεται σε ειδικές μηχανές και μπαίνει σε καλούπια που δίνουν το σχήμα των δοχείων που χρησιμοποιούμε. Όπως καταλαβαίνετε, η διαδικασία αυτή και το κόστος μπορεί να ελαχιστοποιηθούν αν χρησιμοποιούμε ήδη το γυαλί από την ανακύκλωση.

ΣΗΦΗΣ: Πώς θα βοηθήσουμε στην ανακύκλωση του γυαλιού;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Είναι απλό:

- Να επιστρέφουμε όλα τα γυάλινα δοχεία αντί να τα πετάμε στα σκουπίδια, στο δρόμο ή στην ύπαιθρο! Πέρα από την σπατάλη ενέργειας και υλικών, είναι επίσης πολύ επικίνδυνα για τους ανθρώπους και τα ζώα.
- Πολλά γυάλινα δοχεία μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε ξανά για μαρμελάδες, τρόφιμα, κλπ.

ΣΗΦΗΣ: Και τι θα κερδίσουμε αν ανακυκλώνουμε τα γυάλινα πράγματα που χρησιμοποιούμε;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Πάρα πολλά!

Με την ενέργεια που εξοικονομείται από την ανακύκλωση ενός γυάλινου μπουκαλιού μπορεί να λειτουργεί η τηλεόραση για 10 ώρες !



Θα βιοθούσε πολύ και την οικονομία της χώρας μας, αν σκεφτείς ότι κάθε χρόνο πετάμε περίπου 30 δισεκατομμύρια γυάλινα μπουκάλια και βάζα, που αντιστοιχούν σε περίπου 10 εκατομμύρια τόνους γυαλιού. Για την κατασκευή αυτών, εκτός από τη μεγάλη ποσότητα πρώτων υλών, απαιτούνται περίπου 150.000 τόνοι πετρέλαιο, που κοστίζουν περίπου 150.000.000 Ευρώ!

Και δεν είναι μόνο τα γυάλινα αντικείμενα που πρέπει να ανακυκλώνουμε. Ένα άλλο εξ ίσου σπουδαίο υλικό είναι το Αλουμίνιο.

ΑΕΝΑ: Ναι, ο Καθηγητής μας είπε πως κοστίζει πάρα πολύ να φτιάξεις ένα κουτί αλουμινίου από την αρχή με πρώτες ύλες, απ' ό,τι από ανακυκλωμένο αλουμίνιο.

Αλουμίνιο

Το μέταλλο αλουμίνιο βρίσκεται ενωμένο σε πολλά διαφορετικά ορυκτά. Η κύρια πηγή για την παραγωγή του καθαρού μετάλλου είναι ο βωξίτης. Η παραγωγή αλουμινίου ακολουθεί τη διαδικασία:

- Εξόρυξη βωξίτη από το κοίτασμα και διάλυση σε υψηλή θερμοκρασία και πίεση.

- Ηλεκτρόλυση, περνώντας συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα πολύ υψηλής έντασης.
- Ένα εργοστάσιο παραγωγής αλουμινίου καταναλώνει τόσο ρεύμα όσο μια μικρή πόλη!

ΠΑΤΕΡΑΣ: Έτσι ακριβώς είναι, Λένα. Η ανακύκλωση κουτιών αλουμινίου εξοικονομεί περίπου το 95% της ενέργειας που απαιτεί η παραγωγή τους από το μετάλλευμα. Δικαιολογημένα, λοιπόν, δόθηκε ο χαρακτηρισμός «Τράπεζα Ενέργειας» στην ανακύκλωση αλουμινίου! Για να δείτε τη οπουδαίστητα της ανακύκλωσης, σας λέω ότι, ενώ για την πρωτογενή παραγωγή 1 κιλού αλουμινίου από το μετάλλευμα του βωξίτη απαιτείται ενέργεια 14 κιλοβατόρων, για την ανακύκλωση της ίδιας ποσότητας απαιτείται μόνο 5% της ενέργειας, δηλαδή 0.7 κιλοβατόρες! Ταυτόχρονα, η ανακύκλωση ενός τόνου αλουμινίου εξοικονομεί και πολλά άλλα υλικά, όπως:

- 5 τόνους μεταλλεύματος βωξίτη
- 500 κιλά σόδας
- 100 κιλά ασβεστόλιθου



Στη χώρα μας χρησιμοποιούμε περίπου 1 δισεκατομμύριο κουτιά αλουμινίουν το έτος. Δυστυχώς, ανακυκλώνεται μόνο το ~ 1/3! Δηλαδή πετάμε περισσότερα από 660 εκατομμύρια κουτιά το χρόνο (!) και έτσι σπαταλάμε τουλάχιστον 200 εκατομμύρια κιλοβατόρες το χρόνο που κοστίζουν 20 εκατομμύρια Ευρώ! Αυτά τα πληρώνουμε όλοι μας...



Στην Ελλάδα η ανακύκλωση αλουμινίουν ανέρχεται μόνο στο 36%, ενώ στην Ελβετία 91%, Σουηδία 88%, Φινλανδία 84%, Γερμανία 80% και στις ΗΠΑ 63%.

Για κάθε κουτί αλουμινίου που ανακυκλώνεται, εξοικονομείται η ενέργεια που χρειάζεται το ψυγείο για 4 ώρες λειτουργίας !!.

ΛΕΝΑ: Απίστευτο! Δεν μπορώ να το πιστέψω ότι πετάμε αλόγιστα τόσα χρήματα και φυσικούς πόρους και επιπλέον επιβαρύνουμε το περιβάλλον! Δεν θα αφήσω πια κουτί αλουμινίου ή γυάλινο μπουκάλι, όπου και αν το βρω, που να μην το μαζέψω για ανακύκλωση...

Μάλιστα προτείνω στον Σήφη να το κάνουμε μαζί και να δούμε ποιος θα μαζέψει τα περισσότερα.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Πολύ καλή ιδέα. Υπάρχει όμως και ένα άλλο υλικό, που είναι εξ ίσου σημαντικό για την ανακύκλωση. Είναι το χαρτί. Ναι, το χαρτί!

ΣΗΦΗΣ: Αυτό από τι γίνεται και τι αξία έχει;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Πολύ μεγάλη. Θα σας εξηγήσω αμέσως:

Χαρτί

Τα δύο τρίτα της παραγωγής χαρτιού βασίζονται σήμερα σε πρώτες ύλες που προέρχονται από το ξύλο, δηλαδή από δέντρα. Όμως αυτό σημαίνει την καταστροφή των δασών που είναι τόσο αναγκαία και αναντικατάστατα για τη ζωή πάνω στη Γη.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Η ανακύκλωση χαρτιού είναι τόσο αναγκαία αν σκεφτείτε ότι η αναπαραγωγή ενός τόνου χαρτιού από ανακυκλωμένο χαρτί



εξοικονομεί 17 μεγάλα δέντρα και το 50% της ενέργειας και της κατανάλωσης νερού, σε σύγκριση με την παραγωγή από δένδρα. Έχει επίσης σαν αποτέλεσμα 70% λιγότερη ατμοσφαιρική ρύπανση και μείωση των απορριμμάτων που καταλήγουν στις χωματερές.

Στην Ελλάδα, πετιούνται στα σκουπίδια τουλάχιστον 300.000 τόνοι χαρτιού! Τι χρειάστηκε για την παραγωγή αυτών των 300.000 τόνων;

- **5 εκατομμύρια δένδρα,**
- **100 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού, που ισοδυναμεί με την ποσότητα κατανάλωσης νερού στην Αττικής για 100 μέρες,**
- **1,5 - 2 δισεκατομμύρια κιλοβατώρες, που ισοδυναμούν με την ενέργεια που καταναλώνεται από ένα εκατομμύριο σπίτια σε 3 μήνες (!), αξίας 150 - 200 εκατομμυρίων Ευρώ!!!**



ΛΕΝΑ: Τώρα καταλαβαίνω γιατί πρέπει να αυξήσουμε την ανακύκλωση χαρτιού στο σπίτι, στο Γυμνάσιο, στον τόπο εργασίας. Ακόμα και αν δεν το αγοράζουμε εμείς το χαρτί που χρησιμοποιούμε, τελικά ΟΛΟΙ πληρώνουμε έμμεσα γι' αυτό, μαζί και το περιβάλλον!

ΣΗΦΗΣ: Ούτε που μπορούσα να το φανταστώ...! Όμως και το πλαστικό, που τόσο πολύ χρησιμοποιούμε σήμερα, δεν μπορεί να ανακυκλωθεί;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Βεβαίως, και όχι μόνο αυτό.

Πλαστικό

Το «πλαστικό», δηλαδή πλαστικά μπουκάλια, πλαστικές συσκευασίες φαγητού, πλαστικές σακούλες, αντικείμενα που τόσο απερίσκε-



πτα χρησιμοποιούμε σήμερα, μας έχουν κατακλύσει: στους δρόμους, στα πάρκα, στα δάση, στις ακρογιαλιές, στις θάλασσες... Το 75% περίπου των σκουπιδιών που βρίσκονται σκορπισμένα στις ακτές της Μεσογείου είναι κάθε είδους πλαστικά και αποτελούν κίνδυνο για τα θαλάσσια είδη. Πλαστικά καπάκια, καλαμάκια, σπάγκοι κ.ά., έχουν βρεθεί στο στομάχι θαλασσίων χελωνών και άλλων ζώων, μαζί με πλαστικά στυλό και μικρά αιχμηρά, επικίνδυνα κομμάτια από θρυμματισμένα πλαστικά κύπελλα.

ΠΑΤΕΡΑΣ: Τα πλαστικά περιέχουν βλαβερά χημικά, τα οποία επιδρούν αρνητικά στην αναπαραγωγική ικανότητα και στην υγεία των ανθρώπων και ζώων. Αν αναλογισθούμε ότι τα περισσότερα πλαστικά δεν λιώνουν αλλά παραμένουν για πάρα πολλά χρόνια, μπορούμε να καταλάβουμε το μέγεθος της τεράστιας ρύπανσης και καταστροφής που προκαλούν στο περιβάλλον και στον εαυτό μας! Το πλαστικό είναι η χειρότερη, μη-ραδιενεργή ρύπανση των θαλασών του πλανήτη!



Πρέπει να γνωρίζετε ότι:

- Χρειάζονται 150 δισεκατομμύρια βαρέλια πετρελαίου και παράγονται 23 εκατομμύρια τόνοι διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) για να κατασκευαστούν 250 δισεκατομμύρια πλαστικά μπουκάλια εμφιαλωμένου νερού που καταναλώνονται κάθε χρόνο παγκοσμίως. Από αυτά, μόνο το 24% ανακυκλώνεται !
- 8.000 πλαστικά μπουκάλια εμφιαλωμένου νερού, πετιούνται κάθε δευτερόλεπτο στα σκουπίδια.



Αν μόνο 1 άνθρωπος σταματούσε να αγοράζει εμφιαλωμένο νερό, θα ανακούφιζε το περιβάλλον από περίπου 300 πλαστικά μπουκάλια το χρόνο!

ΛΕΝΑ: Αφάνταστο! Να ξέραμε όλοι τι κακό προκαλούμε στο περιβάλλον και σε μιας τους ίδιους όταν πετάμε τα πλαστικά μπουκάλια του νερού, των αναψυκτικών, τις σακούλες...

ΣΗΦΗΣ: Τότε γιατί δεν ανακυκλώνουμε και όλα τα πλαστικά; Δεν μπορούμε;



ΠΑΤΕΡΑΣ: Βέβαια μπορούμε και πρέπει να το κάνουμε καθημερινή συνήθεια, ζήτημα ζωής για μας και τις επόμενες γενιές!

Δεν είναι όμως μόνο τα πλαστικά που είναι τόσο επικίνδυνα για το περιβάλλον. Ένας πολύ μεγάλος «εχθρός» είναι οι Μπαταρίες.

ΣΗΦΗΣ: Εννοείς τις μπαταρίες από το φακό μου;

ΠΑΤΕΡΑΣ: Ναι, αλλά όχι μόνο.. Υπάρχουν πολλά είδη μπαταριών και είναι όλες πολύ επικίνδυνες για το περιβάλλον και τη ζωή μας.

Μπαταρίες

Πάνω από 10 δισεκατομμύρια μπαταρίες παράγονται κάθε χρόνο παγκοσμίως. Όλες οι ηλεκτρονικές συσκευές είναι εφοδιασμένες με μικρές μπαταρίες που δίνουν ενέργεια στα τηλέφωνα, φωτογραφικές μηχανές, ρολόγια, εργαλεία,... Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έχουν μπαταρίες, ακόμη οι μπαταρίες των αυτοκινήτων που και αυτές πολλές φορές πετιούνται στα σκουπίδια..

ΠΑΤΕΡΑΣ: Αν και οι μπαταρίες αποτελούν μόνον το 0,2% του όγκου των απορριμμάτων, από αυτές προέρχεται το 20% των τοξικών ουσιών των απορριμμάτων, ενώ αποτελούν κύρια πηγή πολύ επικίνδυνων για την υγεία μας στοιχείων. Οι πεταμένες στα σκουπίδια μπαταρίες είναι εξαιρετικά επικίνδυνες για τους εξής λόγους:

- **Κίνδυνος ανάφλεξης φωτιάς στις χωματερές και στα γύρω δάση και, ως εκ τούτου, ρύπανσης της ατμόσφαιρας.**
- **Οι ουσίες που περιέχει ακόμη και μια μικρή μπαταρία (όπως αυτές που έχουν τα ρολόγια ή οι φωτογραφικές μηχανές) είναι ικανές να ρυπάνουν 1 κυβικό μέτρο χώμα ή 400 κυβικά μέτρα νερό! Ορισμένα μέταλλα που περιέχουν οι μπαταρίες, όπως μόλυβδος, κάδμιο και υδράργυρος, έχουν γνωστές και επιβεβαιωμένες πολύ επικίνδυνες επιδράσεις στο περιβάλλον και στην υγεία μας.**

Γι' αυτό πρέπει πάντα να ανακυκλώνουμε τις μπαταρίες που έχουν εξαντληθεί και να προτιμάμε τις επαναφορτιζόμενες, όπου είναι δυνατόν. Κοστίζουν περισσότερο στην αρχή, αλλά συμφέρουν, γιατί

επαναφορτίζονται πολλές φορές, διαρκούν περισσότερο και δεν τις πετάμε συχνά.

Επιπλέον, ανακυκλώνοντας τις μπαταρίες κερδίζουμε και τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένες. Έτσι, όπως με το αλουμίνιο, το γυαλί και το χαρτί, εξοικονομούμε ενέργεια και φυσικούς πόρους.

ΛΕΝΑ: Τώρα καταλαβαίνω γιατί έχουν στο Γυμνάσιο μας και σε πολλά μέρη, όπως σουπερμάρκετ, στον κινηματογράφο και στο Κοινωνικό Κατάστημα δοχεία, όπου ο κόσμος ρίχνει μέσα τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες. Η ανακύκλωση των μπαταριών πρέπει να γίνει «σύνθημα» και στόχος να μην πεταχτεί ούτε μία στα σκουπίδια!

ΠΑΤΕΡΑΣ: Μαζί με τις μπαταρίες πρέπει να ανακυκλώνουμε και όλες τις ηλεκτρονικές και ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούμε. Δεν μπορείτε να φανταστείτε πόσο οικονομικό και περιβαντολογικό όφελος έχουμε από την ανακύκλωσή τους !

Πρέπει όλοι να ενημερωθούμε και να γίνουμε περιβαλλοντικά υπεύθυνοι και ενεργοί πολίτες-καταναλωτές. Σαν γενικές αρχές για τις αγορές μας, στο πνεύμα της ανακύκλωσης, ας έχουμε στο νου μας να:

- Προτιμούμε τις συσκευασίες που μπορούν να επιστραφούν, ή να επαναχρησιμοποιηθούν.
- Όσες συσκευασίες δεν μπορούν να επιστραφούν ή να χρησιμοποιηθούν ξανά, να τις ανακυκλώνουμε.
- Έχουμε τη δική μας τοάντα για τα ψώνια που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί. Έτσι δεν χρησιμοποιούμε πλαστικές σακούλες.
- Αποφεύγουμε τη χρήση πλαστικών ειδών μιας χρήσης που τόσο επιβαρύνουν το περιβάλλον, όπως τα πλαστικά κυπελάκια, πιάτα, μαχαιροπίρουνα ...
- Χρησιμοποιούμε μπαταρίες που δεν έχουν κάδμιο ή υδράργυρο, ή τις επαναφορτιζόμενες.
- Προτιμάμε λάμπες φωτισμού μεγάλης διάρκειας ζωής και χαμη-

λής ενεργειακής κατανάλωσης, τις «οικολογικές».

- Συμμετέχουμε ενεργά σε προγράμματα ανακύκλωσης στην περιοχή μας. Ας μην ξεχνάμε ότι η ανακύκλωση και η αποφυγή δημιουργίας απορριμάτων είναι οι καλύτερες λύσεις για το περιβάλλον και την εξοικονόμηση ενέργειας και φυσικών πόρων.

Τελικά, ο στόχος δεν είναι απλά να μειωθούν μόνο τα σκουπίδια, αλλά και να ενεργοποιηθούμε ως άτομα, ώστε να συμμετέχουμε σε κάθε προσπάθεια αποκατάστασης και προστασίας του περιβάλλοντος.

Με καλή θέληση και ομαδική συνεργασία

- «Εθελοντισμό» -

*η ανακύκλωση μπορεί και πρέπει να γίνει πραγματικότητα και
τρόπος ζωής μας.*

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, Τώρα !

Είναι ζήτημα (καλύτερης) Ζωής !!



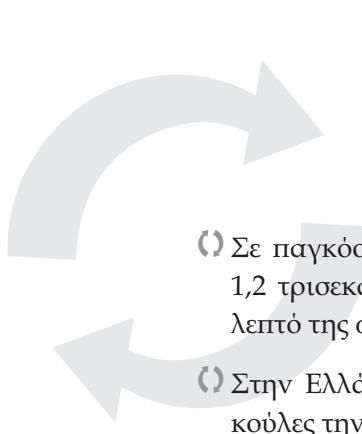
Κάνε την Ανακύκλωση ...

...Καθημερινή συνήθεια Ζωής !



Ενεργειογραφήματα

- ⌚ Οι συγκεντρώσεις CO₂ στην ατμόσφαιρα έχουν αυξηθεί κατά 40% τα τελευταία 200 χρόνια. Από το 2000 συνεχίζουν να αυξάνονται κατά περισσότερο από 2% το χρόνο.
- ⌚ Η αύξηση των εκπομπών CO₂ οφείλεται, κυρίως, στην καύση ορυκτών καυσίμων για παραγωγή ενέργειας και στην καταστροφή των δασών.
- ⌚ Ο μέσος όρος των συνολικών εκπομπών CO₂ το 2010 ανέρχεται σε 4.580 k CO₂/κάτοικο.
- ⌚ Λόγω του μεγέθους του πληθυσμού, στην Αττική εκλύεται σχεδόν το 50% των εκπομπών CO₂ από τις δραστηριότητες του οικιακού τομέα.
- ⌚ 60.000 τόνοι πλαστικής ύλης παράγονται κάθε χρόνο στην Ελλάδα.
- ⌚ 400.000.000 μπουκάλια εμφιαλωμένου νερού, χρησιμοποιούνται κάθε χρόνο στη χώρα μας.
- ⌚ Το 4% της ετήσιας παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή πλαστικών.
- ⌚ Το 57% των σκουπιδιών στις παραλίες είναι διαφόρων ειδών πλαστικά.
- ⌚ Οι πλαστικές σακούλες χρειάζονται πολλά χρόνια για να διαλυθούν σε απλούστερες ενώσεις και είναι παγίδα θανάτου για ψάρια, χελώνες και άλλα είδη.
- ⌚ Από την καύση του πλαστικού απελευθερώνονται στο περιβάλλον τοξικές ουσίες, που εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα και βλάπτουν την υγεία.

- 
- ⌚ Σε παγκόσμια κλίμακα, κάθε χρόνο χρησιμοποιούνται περίπου 1,2 τρισεκατομμύρια πλαστικές σακούλες. Με άλλα λόγια, κάθε λεπτό της ώρας χρησιμοποιούνται ένα εκατομμύριο σακούλες.
 - ⌚ Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται 11 εκατομμύρια πλαστικές σακούλες την ημέρα!



Ασκήσεις

1. Ανακύκλωση Χαρτιού

Για να εκτιμήσετε την απώλια σε ενέργεια και φυσικούς πόρους από τη μη-ανακύκλωση του χαρτιού, πάρτε μια κυριακάτικη εφημερίδα και ακολουθήστε τα βήματα του πίνακα.

ΕΡΩΤΗΣΗ

- Πόσο ζυγίζει η εφημερίδα που αγοράζετε την Κυριακή;
- Πόσα φύλλα εφημερίδων πωλούνται κάθε Κυριακή;
- Πόσα φύλλα εφημερίδων πωλούνται όλες τις Κυριακές του χρόνου; (υποθέτουμε ίσο αριθμό κάθε Κυριακή)
- Ποιο είναι το συνολικό βάρος χαρτιού για την παραγωγή τους; (υποθέτουμε όλες είναι ίσου βάρους)
- Πόσα δέντρα χρειάζονται, αν για να γίνει 1 τόνος χαρτιού απαιτούνται 17 δέντρα;
- Πόσο νερό χρειάζεται, αν για να γίνει 1 τόνος χαρτιού απαιτούνται 335 κυβικά μέτρα (μ^3) νερού;
- Πόση ενέργεια χρειάζεται, αν για να γίνει 1 τόνος χαρτιού απαιτούνται 5.000 kWh;
- Πόσο κοστίζει η ηλεκτρική ενέργεια αυτή;
- Πώς αξιολογείτε τα αποτελέσματα;
- Πόσο «χαρτί» κάθε είδους μαζεύετε για ανακύκλωση στο σπίτι σας κάθε εβδομάδα;
- Πόσο όφελος έχουμε από την ανακύκλωση αυτή;
- Αξίζει κάθε προσπάθεια για ανακύκλωση χαρτιού;
- Τι θα προτείνατε για το Σχολείο σας;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



2. Ποιες Πράξεις εξοικονομούν Ενέργεια ή/και είναι φιλικές στο Περιβάλλον;

Εξετάστε προσεκτικά τις πιο κάτω 22 πράξεις στην καθημερινή ζωή σας και αξιολογείστε τις ως «σωστές» ή «λάθος» στάσεις.

- > Αν πετύχετε «10» σωστές απαντήσεις, χρειάζεστε πολύ «δουλειά» ...
- > Αν το σκορ σας είναι «15», είστε σε καλό δρόμο, αλλά χρειάζεται ακόμη δουλειά ...
- > Από «18» και πάνω, **Εύγε!!** Έχεις σωστή και καλά εδραιωμένη περιβαλλοντική συνείδηση και νοοτροπία!

ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

Φυσικό αέριο και πυρηνική ενέργεια είναι ανανεώσιμες πηγές.	.....	.....
Έχω τοποθετήσει ηλιακό θερμοσίφωνα στο σπίτι μου.	.....	.....
Συμμετέχω σε προγράμματα ανακύκλωσης.	.....	.....
Αγοράζω πολύ συχνά φαγητό σε πακέτο.	.....	.....
Το χαρτί το πετώ στα σκουπίδια γιατί λιώνει στις χωματερές.	.....	.....
Χρησιμοποιώ λαμπτήρες πυρακτώσεως.	.....	.....
Βάζω πλυντήριο ρούχων στους 30 °C.	.....	.....
Χαρίζω τα παλιά μου παιχνίδια, ρούχα και βιβλία.	.....	.....
Έχω τοποθετήσει ανεμιστήρες οροφής για δροσισμό.	.....	.....
Είμαι υπέρ της πυρηνικής ενέργειας.	.....	.....
Ρυθμίζω πάντα το θερμοστάτη για τη θέρμανση στους 24 °C.	.....	.....
Προτιμώ για τις μετακινήσεις μου το αυτοκίνητό μου.	.....	.....
Τοποθέτησα στην ταράτσα μου φωτοβολταϊκά.	.....	.....



ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

- Συντηρώ τον καυστήρα πετρελαίου κάθε δύο χρόνια.
- Ρυθμίζω το κλιματιστικό το καλοκαίρι στους 24 °C.
- Συνδέθηκα με την παροχή φυσικού αερίου για θέρμανση.
- Σβήνω τις ηλεκτρικές συσκευές και δεν τις αφήνω σε αναμονή.
- Θεωρώ ότι οι ανεμογεννήτριες και τα φ/β πάρκα βλάπτουν το περιβάλλον.
- Αγοράζω ηλεκτρικές συσκευές χωρίς να ενδιαφέρομαι για την ενεργειακή κατηγορία τους.
- Δεν ανακυκλώνω τα κουτιά αλουμινίου γιατί δεν αξίζουν τίποτα.
- Χρησιμοποιώ πάντα εμφιαλωμένο σε πλαστικά μπουκάλια νερό.
- Στο σούπερ-μάρκετ φέρνω τοάντες πολλών χρήσεων από το σπίτι μου.

Η Βιάρκεια ζωής των απορριμμάτων στη θάλασσα



.....Τελειώνοντας

Αλήθεια, πόσοι από εμάς έχουμε σκεφτεί, έχουμε συνειδητοποιήσει τη σημασία της εξουικονόμησης ενέργειας, της ανακύκλωσης, της προστασίας του περιβάλλοντος και ποιο θα ήταν το αποτέλεσμα, αν όλοι μας φροντίζαμε για αυτά; Όχι πολλοί, δυστυχώς. Γιατί η πρώτη, βιαστική αντίδρασή μας είναι: «*Μήπως με τη λίγη ενέργεια που θα εξουικονομήσω και την ανακύκλωση που θα κάνω θα λυθεί το ενεργειακό πρόβλημα; Μπορώ εγώ να προστατεύσω το περιβάλλον;*». Και εκεί οι περισσότεροι σταματάμε.

Αν, όμως, αφιερώσουμε λίγο χρόνο για να εξετάσουμε τα τόσο ζωτικά αυτά θέματα, να σκεφθούμε ποιες και πόσες θα ήταν για τον καθένα, για όλους και για τον τόπο μας οι ωφέλειες άμεσες και έμμεσες το συμπέρασμα θα ήταν διαφορετικό:

**Πραγματικά, η λίγη ενέργεια που είναι δυνατόν να εξουικονομήσει
κάθε άνθρωπος στην καθημερινή ζωή του, η ανακύκλωση στο
σπίτι και στη δουλειά μπορούν, όχι μόνο τον ίδιο και την εθνική
οικονομία να ωφελήσουν, αλλά ακόμη να συντελέσουν στην
προστασία του Περιβάλλοντος και στη βελτίωση της ποιότητας
της ζωής μας.**

Αξίζει, λοιπόν, να κάνουμε κάθε προσπάθεια προς αυτήν την κατεύθυνση. Αξίζει να αφιερώσουμε λίγο χρόνο να σκεφθούμε γιατί οι προσπάθειες αυτές είναι τόσο αναγκαίες πα.

Η συνεχής αύξηση των αναγκών σε ενέργεια πρέπει να αντιμετωπιστεί με μια συνεχή αύξηση της παραγωγής ενέργειας, ώστε να υπάρχει πάντοτε η ποσότητα που χρειάζεται για να την καλύψει. Όμως, η αυξανόμενη παραγωγή ενέργειας και η κατανάλωσή της, έχει, ανα-

πόφευκτα, επιβλαβείς επιπτώσεις και στο Περιβάλλον, αλλοιώνοντας και ρυπαίνοντάς το και προκαλώντας Κλιματική Αλλαγή. Η εξόρυξη του γαιάνθρακα και η καύση του, οι γεωτρήσεις για πετρέλαιο, μεταφορά και καύση του, η λειτουργία των πυρηνικών σταθμών επιδρούν καταστροφικά στο φυσικό περιβάλλον. Έτσι άλλες πηγές ενέργειας, οι *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*, πρέπει να χρησιμοποιηθούν όσο το δυνατόν γρηγορότερα και σε μεγαλύτερη έκταση.

Αξίζει, λοιπόν, να κάνουμε συνειδητές προσπάθειες προς αυτήν την κατεύθυνση. Να δώσουμε τη σχετική γνώση και να εναισθητοποιήσουμε τα παιδιά μας – από τη νηπιακή ακόμη ηλικία – στην εξοικονόμηση ενέργειας, στην ανακύκλωση υλικών και στη διαφύλαξη του περιβάλλοντος, μέσα στο οποίο θα μεγαλώσουν αυτά και οι επόμενες γενιές.

Η ποιότητα της ζωής μας σήμερα και στις επόμενες γενιές είναι στα χέρια όλων μας....





**ΙΔΡΥΜΑ ΜΑΡΑΓΚΟΠΟΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ (ΙΜΔΑ)
Συμβουλευτικό καθεστώς με ΟΗΕ (ECOSOC και Διεύθυνση Πληροφοριών),
UNESCO, Συμβούλιο της Ευρώπης**

Λυκαβηττού 1Γ, Αθήνα, τηλ.: (+30) 210 36 37 455, 210 36 13 527, fax: (+30) 210 36 22 454
e-mail: info@mfhr.gr, ιστοσελίδα: www.mfhr.gr
[f](#) Marangopoulos Foundation for Human Rights

