



ΑΕΡΑΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ

6 διδακτικές ώρες

ΕΝΟΤΗΤΕΣ

1. Αέρας: απαραίτητος για τη ζωή (20 περίπου λεπτά)
2. Πού υπάρχει αέρας (2 διδακτικές ώρες)
3. Ιδιότητες του αέρα (1 διδακτική ώρα)
4. Από τι αποτελείται ο αέρας (1 διδακτική ώρα)
5. Ατμοσφαιρική ρύπανση (1 διδακτική ώρα)
6. Με μια ματιά (20 περίπου λεπτά)

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

- | | | | | |
|--------------|-------------------|-----------|------------|-------------------------|
| • ατμόσφαιρα | • ελαστικότητα | • άζωτο | • ρύποι | • διοξείδιο του άνθρακα |
| • όγκος | • συμπίεστικότητα | • οξυγόνο | • υδρατμοί | • ατμοσφαιρική ρύπανση |

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Να γνωρίσουν οι μαθητές τη σύσταση του αέρα, καθώς και τις βασικές του ιδιότητες.

ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την ύπαρξη αέρα στην ατμόσφαιρα, στο νερό και στο έδαφος.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά μερικές από τις ιδιότητες του αέρα.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τη σύσταση του αέρα.
- Να επισημάνουν οι μαθητές το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και να προτείνουν μέτρα για την αντιμετώπισή του.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Η γη περιβάλλεται από ένα «στρώμα» αέρα, την ατμόσφαιρα. Αέρας υπάρχει επίσης στο νερό, στο έδαφος και στους πόρους ορισμένων σωμάτων, όπως το χαρτί, το φελιζόλι, το ξύλο, ο φελλός, τα κεραμικά κ.ά.
- Ο αέρας καταλαμβάνει χώρο.
- Ο αέρας είναι συμπίεστος (ελαστικός).
- Ο αέρας είναι μίγμα αερίων. Ο ξηρός αέρας αποτελείται από άζωτο (78% V/V), οξυγόνο (21% V/V), διοξείδιο του άνθρακα (0,03% V/V) και διάφορα άλλα αέρια (0,97% V/V).
- Το οξυγόνο είναι απαραίτητο για την αναπνοή των ζωντανών οργανισμών και για την καύση.

- Αν και γνωρίζουμε τη μεγάλη σημασία του αέρα για τη ζωή μας, τον ρυπαίνουμε διαρκώς. Με διάφορες δραστηριότητές μας δημιουργούνται βλαβερές ουσίες, που καταλήγουν στην ατμόσφαιρα και προκαλούν ατμοσφαιρική ρύπανση. Οι ουσίες αυτές ονομάζονται ρύποι.

ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ – ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- Πολλοί μαθητές αγνοούν το γεγονός ότι ο αέρας είναι ένα μίγμα αερίων και θεωρούν ότι είναι ένα «ενιαίο» σώμα.
- Πολλοί μαθητές συσχετίζουν την ύπαρξη του αέρα με την κίνησή του, καθώς συνήθως αντιλαμβάνομαστε την ύπαρξη του αέρα γύρω μας από τα αποτελέσματα της κίνησής του. Η ταύτιση του αέρα με τον άνεμο είναι χαρακτηριστική αυτής της συσχέτισης. Ορισμένοι μαθητές για παράδειγμα θεωρούν ότι ένα ακίνητο μπουκάλι δεν περιέχει αέρα, γιατί ο αέρας έχει βγει έξω, αν όμως το κινήσουμε απότομα, θα γεμίσει με αέρα.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Ενότητα 2:

- ηλέκνη
- μπουκάλι
- νερό
- καρφί
- χάρτινο ποτήρι
- καθαμάκι
- διάφανο ποτήρι
- παξιμάδι
- πηλαστερίνη
- χαρτοπετσέτες
- φελλοζόλη
- κέρμα
- πέτρα
- ελαφρόπετρα
- τούβλο
- μεγεθυντικός φακός
- κουταλάκι
- χώμα

Ενότητα 3:

- πηλαστερίνη
- μπουκάλι
- χωνί
- ποτήρι
- νερό
- καθαμάκι
- πηλαστική σύριγγα

Ενότητα 4:

- κερί
- πηλαστερίνη
- ποτήρι
- σπέρτα
- παγάκια
- χαρτόνι
- νερό



ΑΕΡΑΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

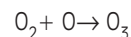
Το αέριο περίβλημα από το οποίο περιβάλλεται ο πλανήτης μας ονομάζεται **ατμόσφαιρα**. Η ατμόσφαιρα της γης εκτείνεται σε ύψος περίπου 500 χιλιομέτρων από την επιφάνειά της. Όσο απομακρυνόμαστε από την επιφάνεια της γης, η ατμόσφαιρα γίνεται πιο αραιή. Με το ύψος μεταβάλλεται και η θερμοκρασία που επικρατεί στην ατμόσφαιρα. Για την καλύτερη μελέτη της ατμόσφαιρας διακρίνουμε σε αυτήν τέσσερα στρώματα.

500 km	↑	ιονόσφαιρα (θερμόσφαιρα)	1200 °C
80 km		μεσόσφαιρα	-90 °C
50 km		στρατόσφαιρα	5 °C
11 km		τροπόσφαιρα	15 °C

Το κατώτερο στρώμα της ατμόσφαιρας, η **τροπόσφαιρα**, εκτείνεται σε ύψος περίπου 11 km από την επιφάνεια της γης. Περίπου το 95% της συνολικής μάζας του αέρα και σχεδόν όλο το νερό που υπάρχει στην ατμόσφαιρα βρίσκονται στην τροπόσφαιρα. Στην τροπόσφαιρα διαμορφώνονται οι καιρικές συνθήκες που επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό τη ζωή μας.

Το επόμενο στρώμα της ατμόσφαιρας, η **στρατόσφαιρα**, φτάνει σε ύψος περίπου 50 km από την επιφάνεια της γης.

Στη στρατόσφαιρα γίνονται πολλές χημικές αντιδράσεις, όπως για παράδειγμα ο σχηματισμός όζοντος από οξυγόνο:



Τα στρώματα που ακολουθούν είναι η **μεσόσφαιρα**, που φτάνει σε ύψος περίπου 80 km από την επιφάνεια της γης, και τέλος η **ιονόσφαιρα**, που αποτελεί και το ανώτερο στρώμα της ατμόσφαιρας.

Ο αέρας είναι άχρωμος, άοσμος και άγευστος. Καταλαβαίνουμε την ύπαρξή του γύρω μας μόνο από τα αποτελέσματα που προκαλεί, από τα φύλλα των δένδρων που κινούνται όταν φυσά, από τα πανιά των ιστιοφόρων που φουσκώνουν, από τον κυματισμό της σημαίας, από την ανάσα μας όταν εισπνέουμε ή εκπνέουμε.

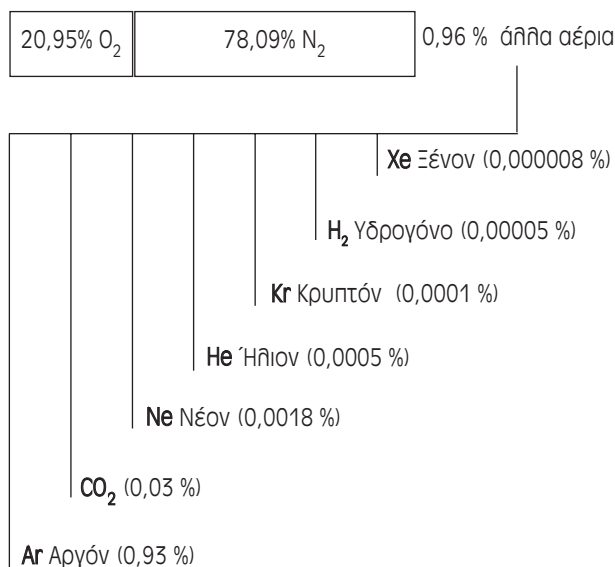
Ο αέρας, όπως όλα τα αέρια, δεν έχει συγκεκριμένο όγκο και σχήμα, καταλαμβάνει τον χώρο που είναι διαθέσιμος, έχει συνεπώς τον όγκο και το σχήμα του δοχείου στο οποίο βρίσκεται.

Οι δυνάμεις συνοχής που ασκούνται μεταξύ των μορίων ή των ατόμων των αερίων που αποτελούν τον αέρα είναι πολύ μικρές, με αποτέλεσμα αυτά να βρίσκονται σε διαρκή άτακτη κίνηση. Οι μεταξύ τους αποστάσεις μπορούν να μικρύνουν, αν ασκηθεί σε αυτά δύναμη. Ο αέρας συνεπώς, όπως όλα τα αέρια, είναι συμπιεστός (ελαστικός).

Ο αέρας, όπως όλα τα υλικά σώματα, έχει βάρος. Το βάρος του αέρα που περιέχεται σε ένα κυβικό μέτρο (κύβος 1m × 1m × 1m) είναι περίπου 1,3 kg. Η ατμοσφαιρική πίεση οφείλεται στις δυνάμεις που ασκεί στα σώματα ο αέρας λόγω του βάρους του. Σε μεγαλύτερο υψόμετρο το «πάχος» των υπερκείμενων στρωμάτων αέρα είναι μικρότερο απ' ό,τι στην επιφάνεια της γης.

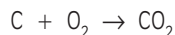
Γι' αυτό και η ατμοσφαιρική πίεση μειώνεται καθώς απομακρυνόμαστε από την επιφάνεια της γης. Για παράδειγμα, σε ύψος 5 χιλιομέτρων από την επιφάνεια της γης η ατμοσφαιρική πίεση έχει μειωθεί περίπου στο μισό. Με απλά λόγια αυτό σημαίνει ότι ο αέρας είναι πιο αραιός. Γι' αυτό και οι ορειβάτες που ανεβαίνουν σε μεγάλα ύψη παίρνουν μαζί τους φιάλες με αέρα.

Ο αέρας είναι ένα μίγμα αερίων. Η επί τοις εκατό (%) κατ' όγκο σύσταση του **ξηρού αέρα** κοντά στην επιφάνεια της γης δίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Από τα αέρια του αέρα το **οξυγόνο** είναι το πιο απαραίτητο για τη ζωή, καθώς χωρίς αυτό δε θα ήταν δυνατή η αναπνοή ζώων και φυτών.

Το οξυγόνο αντιδρά με τα περισσότερα στοιχεία σχηματίζοντας οξείδια. Η αντίδραση αυτή ονομάζεται οξειδωση. Όταν η οξειδωση γίνεται με μεγάλη ταχύτητα, συνοδεύεται από φλόγα και ονομάζεται καύση. Για παράδειγμα η αντίδραση



αντιστοιχεί στην καύση του άνθρακα. Χωρίς οξυγόνο δεν είναι δυνατή η καύση.

Το αέριο που περιέχεται στο μεγαλύτερο κατ' όγκο ποσοστό στον αέρα είναι το **άζωτο**. Το άζωτο είναι αέριο μη τοξι-

κό και αντιδρά δύσκολα με άλλες ουσίες. Χρησιμοποιείται ευρέως για την παρασκευή αμμωνίας, ενώ ενώσεις του χρησιμοποιούνται ως λιπάσματα, εκρηκτικά κ.λπ. Έχει επίσης μεγάλη βιολογική σημασία, καθώς παίρνει μέρος στη σύνθεση των πρωτεϊνών.

Το **διοξείδιο του άνθρακα**, τέλος, υπάρχει στον αέρα της ατμόσφαιρας σε πολύ μικρό ποσοστό, είναι όμως απαραίτητο στα φυτά για τη φωτοσύνθεση.

Ο αέρας στην ατμόσφαιρα δεν είναι ποτέ τελείως ξηρός, περιέχει πάντοτε σε κάποιο ποσοστό **υδρατμούς**, νερό δηλαδή σε αέρια κατάσταση. Η περιεκτικότητα του αέρα σε υδρατμούς μεταβάλλεται ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν, ιδιαίτερα ανάλογα με τη θερμοκρασία και την πίεση, και μπορεί να φτάνει μέχρι 7 % κατ' όγκο. Όταν η θερμοκρασία πέφτει, η περιεκτικότητα σε υδρατμούς μειώνεται, γι' αυτό και στις κρύες επιφάνειες οι υδρατμοί υγροποιούνται, οπότε τους βλέπουμε.

Αέρας δεν υπάρχει μόνο στην ατμόσφαιρα. Αέρας υπάρχει στο έδαφος, στους πόρους των σωμάτων, αέρας είναι επίσης διαλυμένος και στο νερό. Η ποσότητα του αέρα που είναι διαλυμένος στο νερό εξαρτάται από την πίεση και τη θερμοκρασία. Όταν η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται, η ποσότητα του διαλυμένου αέρα περιορίζεται. Γι' αυτό και όταν θερμαίνουμε νερό, παρατηρούμε να σχηματίζονται στα τοιχώματα του δοχείου φυσαλίδες αέρα.

Παρότι η ποιότητα της ζωής μας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το πόσο καθαρός είναι ο αέρας, με διάφορες δραστηριότητές μας τον ρυπαίνουμε διαρκώς.

Οι ουσίες που προκαλούν **ρύπανση του αέρα** και ονομάζονται **ρύποι** ή **ρυπαντές** είναι συνήθως αέριες ή στερεές. Αέριες ουσίες είναι τα οξείδια του θείου, το διοξείδιο του άνθρακα, το μονοξείδιο του άνθρακα, τα οξείδια του αζώτου, το όζον και αέριοι υδρογονάνθρακες. Οι στερεές ουσίες που αιωρούνται στην ατμόσφαιρα είναι η αιθάλη, ο αμίαντος, ενώσεις του μοθύβδου κ.λπ. Σημαντική ρύπανση της ατμόσφαιρας προκαλούν τα οχήματα μεταφοράς, τα εργοστάσια και τα συστήματα κεντρικής θέρμανσης των κτιρίων. Τα ειδικά φίλτρα που τοποθετούνται στις βιομηχανίες μπορούν να συγκρατήσουν από τα καυσαέρια μεγάλο μέρος του διοξειδίου του θείου και των οξειδίων του αζώτου. Στον περιορισμό της ρύπανσης της ατμόσφαιρας συμβάλλουν επίσης η σωστή ρύθμιση των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης και η συστηματική χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς.

1. ΑΕΡΑΣ: ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΖΩΗ



Η γη περιβάλλεται από μία τεράστια ποσότητα αέρα, την ατμόσφαιρα. Τον αέρα γύρω μας δεν μπορούμε να τον δούμε. Καταλαβαίνουμε την ύπαρξή του μόνο όταν φυσά, από τα πανιά των ιστιοφόρων που φουσκώνουν, από τη σημαία που κυματίζει, από τα δέντρα που λυγίζουν. Χωρίς τον αέρα όμως η ζωή θα ήταν αδύνατη.

Ο αέρας είναι ένα μίγμα από διάφορα αέρια. Για τη ζωή το σημαντικότερο από αυτά είναι το οξυγόνο. Με το αναπνευστικό και το κυκλοφορικό σύστημα ο οργανισμός μας εφοδιάζεται συνέχεια με αυτό.



Όταν το καλοκαίρι κάνεις βουτιές στη θάλασσα, καταλαβαίνεις πολύ καλά πόσο απαραίτητος μας είναι ο αέρας. Χωρίς αυτόν μπορούμε να αντέξουμε μόνο ένα - δύο λεπτά. Οι δύστες, για να μπορούν να παραμείνουν στο νερό για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, μεταφέρουν μαζί τους σε ειδικές φιάλες τον αέρα που αναπνέουν.

Σελ. 110

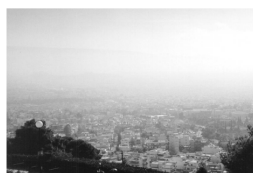


Όταν ξεσπά πυρκαγιά, δεν κινδυνεύουμε μόνο από εγκαύματα. Σημαντικός κίνδυνος δημιουργείται και από τον καπνό, καθώς δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο, για να αναπνεύσουμε. Για τον λόγο αυτό οι πυροσβέστες μεταφέρουν μαζί τους φιάλες με αέρα.

Αν ξεσπάσει πυρκαγιά στο κτήριο που βρισκόμαστε και ο χώρος γεμίσει με καπνό, πρέπει να βάλουμε μπροστά από το στόμα και τη μύτη μας ένα βρεγμένο πανί και να απομακρυνθούμε από τη φωτιά προσπαθώντας να αναπνέουμε όσο γίνεται πιο κοντά στο πάτωμα, όπου ο καπνός είναι λιγότερος και ο αέρας πιο καθαρός.



Αν και γνωρίζουμε τη μεγάλη σημασία του αέρα για τη ζωή μας, προκαλούμε συνεχώς ρύπανση της ατμόσφαιρας. Τα αυτοκίνητα και τα εργοστάσια είναι οι κύριες πηγές της ρύπανσης του αέρα. Στις μεγάλες πόλεις πολλοί άνθρωποι υποφέρουν από αναπνευστικά προβλήματα εξαιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.



Η ποιότητα της ζωής μας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το πόσο καθαρός είναι ο αέρας που αναπνέουμε. Γι' αυτό πρέπει να υποστηρίζουμε τα μέτρα της πολιτείας για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και να προσπαθούμε κι εμείς οι ίδιοι να αποφεύγουμε τις δραστηριότητες που την προκαλούν.

Σελ. 111

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΑΕΡΑΣ: ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΖΩΗ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

20 περίπου λεπτά

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

ατμόσφαιρα, αέρας, οξυγόνο, ατμοσφαιρική ρύπανση

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να προσανατολίσουν και να εστιάσουν οι μαθητές το ενδιαφέρον τους στη μελέτη του αέρα.
- Να κατανοήσουν οι μαθητές τη σημασία του αέρα για τη ζωή.

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

Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε ερεθίσματα για συζήτηση, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοήσουν ότι, καθώς δεν μπορούμε να δούμε τον αέρα, τον αντιλαμβανόμαστε από τα αποτελέσματά του:

- Τι παρατηρείτε στις εικόνες στο επάνω μέρος της σελίδας 110;
- Ποιο είναι το κοινό τους χαρακτηριστικό;
- Γνωρίζετε άλλα φαινόμενα με τα οποία αντιλαμβανόμαστε τον αέρα γύρω μας;

Πολλοί μαθητές συγχέουν τον αέρα με τον άνεμο. Εκφράσεις όπως «φυσάει δυνατός αέρας» είναι ενδεικτικές της σύγχυσης αυτής. Με κατάλληλες παρεμβάσεις βοηθάμε τους μαθητές να διακρίνουν τις έννοιες «αέρας» και «άνεμος».

Πολλοί μαθητές αναφέρουν την αναπνοή ως φαινόμενο με το οποίο αντιλαμβανόμαστε τον αέρα γύρω μας. Αν κάποιοι μαθητές αναφερθούν στην αναπνοή, δίνεται η δυνατότητα της μετάβασης στον σχολιασμό των επόμενων φωτογραφιών, στις οποίες εικονίζονται ένας δύτης και ένας πυροσβέστης. Με κατάλληλες ερωτήσεις προκαλούμε τον σχολιασμό των εικόνων:

- Παρατηρείτε κάτι κοινό στις δύο εικόνες;
- Γιατί είναι απαραίτητες οι φιάλες;
- Πού αλλιώς χρησιμοποιούνται φιάλες με αέρα;

Με αφορμή την εικόνα του παιδιού με το μαντήλι, μπορούμε να συζητήσουμε επίσης για το πώς πρέπει να αντιδράσουμε σε περίπτωση πυρκαγιάς. Αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος και οι συνθήκες το επιτρέπουν, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να εφαρμόσουν τις οδηγίες αυτές και να εκκενώσουν την τάξη σαν να έχει ξεσπάσει πυρκαγιά.

Το κείμενο στο κάτω μέρος της σελίδας 111 αναφέρεται στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Μπορούμε να προκαλέσουμε συζήτηση στην τάξη, χωρίς όμως να σχολιάσουμε τις απόψεις των μαθητών.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΕΡΑΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

αέρας, ατμόσφαιρα, φυσαλίδες, πορώδη υλικά

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την ύπαρξη αέρα στην ατμόσφαιρα, στο νερό, στο χώμα και στα πορώδη υλικά.
- Να προτείνουν οι μαθητές πείραμα με το οποίο να διαπιστώνεται η ύπαρξη του αέρα γύρω μας.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- θεκάνη
- χαρτοπετσέτες
- χάρτινο ποτήρι
- παξιμάδι
- φελλοζόλη
- φελλός
- πέτρα
- τούβλο
- κουταλάκι
- μεγεθυντικός φακός
- μπουκάλι
- καρφί
- καλαμάκια
- πηλαστέλινη
- ξύλο
- κέρμα
- ελαφρόπετρα
- γυάλινο ποτήρι
- χώμα
- νερό

για τα πειράματα επίδειξης

- γυάλινο ποτήρι
- νερό

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Δείχνουμε ένα διάφανο μπουκάλι το οποίο δεν περιέχει κάποιο υγρό, ζητάμε από τους μαθητές να το παρατηρήσουν προσεκτικά και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων ρωτώντας:

- Είναι το μπουκάλι άδειο ή υπάρχει κάτι μέσα σ' αυτό;
Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την ύπαρξη αέρα γύρω μας. Η εκτέλεση του πειράματος είναι απλή. Οι μαθητές βυθίζουν ένα μπουκάλι σε μία θεκάνη γεμάτη νερό και διαπιστώνουν από τις φυσαλίδες ότι το μπουκάλι δεν ήταν άδειο αλλά περιείχε αέρα.

Στο πείραμα αυτό, όπως και στα επόμενα δύο, οι μαθητές θα εργαστούν χρησιμοποιώντας μία θεκάνη με νερό, οπότε είναι πιθανό να βραχούν τα θρανία στα οποία εργάζονται.

Είναι λοιπόν προτιμότερο να συζητήσουμε την περιγραφή και των τριών πειραμάτων και να ζητήσουμε από τους μαθητές να εκτελέσουν τα πειράματα αφού απομακρύνουν τα βιβλία τους από τα θρανία στα οποία θα εργαστούν. Αφού ολοκληρώσουν και τα τρία πειράματα, επιστρέψουν τα όργανα και τα υλικά στη θέση τους και καθαρίσουν το θρανίο τους, μπορούν να σημειώσουν τις παρατηρήσεις και για τα τρία πειράματα στο βιβλίο τους.

Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να είναι προσεκτικοί, ώστε να μη βραχούν κατά την εκτέλεση των πειραμάτων.

2. ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΕΡΑΣ

Όλοι ξέρουμε ότι γύρω μας υπάρχει αέρας. Επειδή όμως ο αέρας είναι διαφανής, πολλές φορές ξεχνάμε την ύπαρξή του. Όταν σε ένα μπουκάλι δεν υπάρχει υγρό, λέμε ότι είναι άδειο. Είναι όμως σωστό αυτό;



Πείραμα

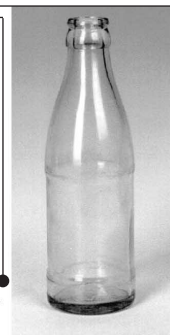


Όργανα - Υλικά
Θεκάνη
μπουκάλι
νερό

Σε μία λεκάνη γεμάτη νερό, βύθισε πλάγια ένα μπουκάλι, στο οποίο δεν υπάρχει υγρό. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση

Στο μπουκάλι μπαίνει νερό, ενώ από το στόμιο του μπουκαλιού βγαίνουν φυσαλίδες.



Πείραμα



Όργανα - Υλικά
καρφί
χάρτινο ποτήρι
λεκάνη
νερό

Με το καρφί άνοιξε στον πυθμένα του χάρτινου ποτηριού μία τρύπα. Γέμισε τη λεκάνη με νερό και τοποθέτησε στην επιφάνεια του νερού το ποτήρι γεμισμένο ανάποδα, όπως βλέπεις στην εικόνα. Κράτησε με το δάχτυλό σου την τρύπα κλειστή και βύθισε προσεκτικά το ποτήρι στο νερό. Όταν ο πυθμένας του ποτηριού βρίσκεται λίγο πάνω από την επιφάνεια του νερού, ηλπίσασε το πρόσωπό σου στην τρύπα και απομάκρυνε το δάχτυλό σου από αυτήν. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση
Όταν απομακρύνω το δάχτυλό μου από την τρύπα, αισθάνομαι στο πρόσωπό μου τον αέρα που βγαίνει από το ποτήρι. Το ποτήρι γεμίζει με νερό.

Πείραμα

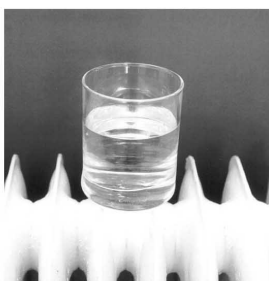


Βύθισε τη μία άκρη από ένα καλαμάκι σε μία λεκάνη γεμάτη νερό. Τι παρατηρείς, όταν φυσάς στην άλλη άκρη;

Παρατήρηση
Όταν φυσάω στο καλαμάκι, στο νερό σχηματίζονται φυσαλίδες.

Σελ. 113

Πείραμα



Γέμισε ένα ποτήρι με νερό και τοποθέτησέ το σε ένα ηλιόλουστο μέρος ή πάνω σε ένα θερμαντικό σώμα. Μετά από δέκα λεπτά παρατήρησε προσεκτικά τα τοιχώματα του ποτηριού. Συμπλήρωσε την εικόνα ζωγραφίζοντας αυτό που βλέπεις.

Παρατήρηση
Στα τοιχώματα του ποτηριού σχηματίζονται φυσαλίδες αέρα.

Πείραμα



Ποιο από τα αντικείμενα που είναι σημειωμένα στον πίνακα της επόμενης σελίδας περιέχουν αέρα; Εξέτασε κάθε αντικείμενο βυθίζοντάς το σε μία λεκάνη με νερό.

Σελ. 114

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι το ποτήρι δεν είναι άδαιο αλλιώς περιέχει αέρα, ο οποίος βγαίνει απ' αυτό όταν απομακρύνουμε το δάχτυλό μας από την τρύπα. Βοηθάμε τους μαθητές να ανοίξουν την τρύπα και επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να εργαστούν με προσοχή για να μη βραχούν.

Οι μαθητές διαπιστώνουν ότι κατά την εκπονή βγαίνει από το στόμα μας αέρας. Αφού ολοκληρωθεί και αυτό το πείραμα, οι μαθητές επιστρέφουν τα υλικά στη θέση τους, καθαρίζουν το θρανίο τους και σημειώνουν στον προβλεπόμενο χώρο στο βιβλίο τους τις παρατηρήσεις για τα τρία πειράματα που εκτέλεσαν.

Η πρώτη διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των υποθέσεων που έχουν διατυπώσει οι μαθητές και που έχουμε σημειώσει στον πίνακα. Ξαναδείχνουμε το μπουκάλι και επαναλημβάνουμε την ερώτηση:

- Είναι λοιπόν το μπουκάλι άδαιο ή υπάρχει κάτι μέσα σ' αυτό; Οι μαθητές με βάση τις παρατηρήσεις τους είναι πιθανότατα σε θέση να δώσουν τη σωστή απάντηση, ότι δηλαδή το μπουκάλι δεν είναι άδαιο αλλιώς περιέχει αέρα. Αν ορισμένοι μαθητές επιμένουν στη λανθασμένη απάντηση, ότι δηλαδή το μπουκάλι είναι άδαιο, με κατάλληλες ερωτήσεις επενθυμίζουμε τις παρατηρήσεις τους στα πειράματα που εκτέλεσαν και τους βοηθάμε να καταλήξουν στη σωστή απάντηση.

Με κατάλληλες ερωτήσεις βοηθάμε επίσης τους μαθητές να κατανοήσουν ότι η δυσκολία μας να διαπιστώσουμε την ύπαρξη του αέρα γύρω μας οφείλεται στο γεγονός ότι ο αέρας είναι άοσμος και άχρωμος:

- Με ποιο τρόπο διαπιστώσαμε την ύπαρξη του αέρα γύρω μας;
- Μπορείτε να προτείνετε άλλα πειράματα, με τα οποία μπορούμε να διαπιστώσουμε την ύπαρξη του αέρα γύρω μας;

Εισαγωγικό ερέθισμα

Η εισαγωγή στη δεύτερη διδακτική ώρα γίνεται με επαναφορά των παρατηρήσεων της προηγούμενης διδακτικής ώρας και με τη διατύπωση ενός γενικού ερωτήματος:

- Πού αλλιώς υπάρχει αέρας;
Σημειώνουμε την ερώτηση αυτή στον πίνακα, καθώς και τις υποθέσεις που διατυπώνουν οι μαθητές.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την ύπαρξη διαλυμένου αέρα στο νερό. Το πείραμα αυτό είναι δύσκολο να γίνει σε ομάδες. Επειδή απαιτείται κάποιο χρονικό διάστημα μέχρι να σχηματιστούν οι φυσαλίδες, καλό είναι να έχουμε αφήσει, πριν αρχίσει το μάθημα, ένα ποτήρι σε ηλιόλουστο μέρος ή πάνω σε ένα θερμαντικό σώμα. Αφού οι μαθητές διαβάσουν την περιγραφή του πειράματος, δίνουμε το ποτήρι και ζητάμε από τους μαθητές να σημειώσουν την παρατήρησή τους και να ζωγραφίσουν τις φυσαλίδες στην εικόνα του βιβλίου τους.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την ύπαρξη αέρα στους πόρους κάποιων υλικών. Κατά την εκτέλεση του πειράματος καλό είναι να υπάρχει μόνο ένα βιβλίο ανοιχτό σε κάθε ομάδα, ώστε οι μαθητές να μπορούν να εργαστούν με άνεση. Οι μαθητές εκτελούν το πείραμα και παράλληλα συμπληρώνουν τον πίνακα στη σελίδα 115 στο βιβλίο που είναι ανοιχτό. Είναι προφανές ότι κάθε ομάδα μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα κομματάκι από το παξιμάδι ή το τούβλο. Δεν είναι απαραίτητο να έχουμε διαθέσιμο ολόκληρο παξιμάδι ή τούβλο για κάθε ομάδα.

Οι μαθητές συμπληρώνουν τον πίνακα αντιγράφοντας από το βιβλίο, που ήταν ανοιχτό κατά την εκτέλεση του πειράματος. Στη συνέχεια παρατηρούν με ένα μεγεθυντικό φακό τα αντικείμενα που περιέχουν αέρα. Οι μαθητές διαπιστώνουν ότι τα υλικά αυτά έχουν μικρές τρυπίτσες (ανοίγματα). Εξηγούμε στους μαθητές ότι οι τρυπίτσες αυτές ονομάζονται πόροι και ότι τα υλικά που έχουν πόρους ονομάζονται πορώδη.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την ύπαρξη αέρα στο χώμα. Το χώμα που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι αφράτο και όχι πετρωμένο, για να είναι πιο εμφανής η δημιουργία φυσαλίδων.

Δείχνουμε στους μαθητές το κομματάκι από το τούβλο που χρησιμοποιήσαμε στο προηγούμενο πείραμα και ρωτάμε τους μαθητές αν γνωρίζουν από τι υλικό είναι κατασκευασμένο το τούβλο. Με κατάλληλες ερωτήσεις βοηθάμε τους μαθητές να συνδέσουν τη διαπίστωσή τους στο πείραμα αυτό, ότι δηλαδή στο χώμα υπάρχει αέρας, με την παρατήρησή τους στο προηγούμενο πείραμα, ότι δηλαδή στο τούβλο υπάρχει αέρας.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν τις παρατηρήσεις τους στα προηγούμενα πειράματα διατυπώνοντας το συμπέρασμα. Βοηθάμε τους μαθητές εξηγώντας ότι ονομάζουμε ατμόσφαιρα τον αέρα που μας περιβάλλει.

Η ενότητα ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των υποθέσεων που έχουν διατυπώσει οι μαθητές και που είναι σημειωμένες στον πίνακα. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν, αναδιατυπώνουν και διορθώνουν τις υποθέσεις τους.

Εμπέδωση – Γενίκευση

Η πρώτη εργασία αναφέρεται σε εφαρμογή από την καθημερινή ζωή. Οι μαθητές έχουν διαπιστώσει με τα πειράματά τους ότι ο σχηματισμός φυσαλίδων μαρτυρά την ύπαρξη αέρα στο νερό. Παρατηρώντας στην εικόνα το λιάστιχο και δίπλα του μία λεκάνη με νερό, απαντούν στην ερώτηση.

Οι μαθητές έχουν μελετήσει σε προηγούμενο κεφάλαιο την αναπνοή των φυτών και γνωρίζουν ότι τα φυτά αναπνέουν τόσο από τα φύλλα και τον βλαστό όσο και από τη ρίζα. Αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, μπορούμε να δείξουμε στους μαθητές τι συμβαίνει, αν ρίξουμε λίγο αφράτο χώμα σ' ένα ποτήρι με νερό, και τι, αν ρίξουμε την ίδια ποσότητα πετρωμένου χώματος σ' ένα άλλο ποτήρι με νερό. Οι μαθητές μπορούν να συγκρίνουν τον σχηματισμό φυσαλίδων που παρατηρούν στα δύο ποτήρια και να διαπιστώσουν ότι στο αφράτο χώμα ο εγκλιωβισμένος αέρας είναι περισσότερος απ' ό,τι στο πετρωμένο χώμα.

Παρατήρηση

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΑΕΡΑ	ΔΕΝ ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΑΕΡΑ
παξιμάδι	✓	
πλάστελίνη		✓
χαρτοπετσέτα	✓	
φελιζόλ	✓	
ξύλο	✓	
φελλός		✓
κέρμα		✓
πέτρα		✓
ελαφρόπετρα	✓	
τούβλο	✓	

Παρατήρησε με ένα μεγεθυντικό φακό τα αντικείμενα που περιέχουν αέρα. Ποιο είναι το κοινό τους χαρακτηριστικό;

Τα αντικείμενα που περιέχουν αέρα έχουν μικρές τρυπίτσες, που ονομάζονται πόροι, γι' αυτό τα αντικείμενα αυτά ονομάζονται πορώδη.



Πείραμα

Όργανα - Υλικά
ποτήρι
νερό
κουταλάκι
χώμα

Γέμισε ένα ποτήρι με νερό. Με το κουταλάκι ρίξε στο ποτήρι λίγο χώμα. Τι παρατηρείς;



Παρατήρηση

Μόλις ρίξω το χώμα παρατηρώ ότι σχηματίζονται φυσαλίδες αέρα.

Σελ. 115

Συμπέρασμα



Αέρας υπάρχει στην ατμόσφαιρα, στο νερό, στο έδαφος και στα πορώδη υλικά.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:

• αέρας • ατμόσφαιρα • νερό • έδαφος • πορώδη υλικά



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Πώς μπορείς να βρεις το σημείο στο οποίο έχει τρυπήσει το λάστιχο του ποδηλάτου σου;



Μπορώ να τοποθετήσω το λάστιχο σε μια λεκάνη με νερό. Από το σημείο στο οποίο έχει τρυπήσει το λάστιχο θα βγει αέρας, οπότε θα παρατηρήσω φυσαλίδες.

2. Γιατί πρέπει να σκαλίζουμε το χώμα γύρω από τα φυτά και τα δέντρα;

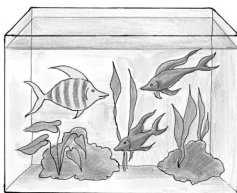


Με το σκάλισμα το χώμα γίνεται πιο αφράτο, με αποτέλεσμα ο αέρας να είναι περισσότερος από ότι αν δεν το σκαλίζαμε. Ο αέρας είναι απαραίτητος για την αναπνοή των φυτών.

Σελ. 116

3. Γιατί πρέπει να αλλάζουμε συχνά το νερό στη γυάλα με τα ψάρια;

Επειδή με τη συχνή αλλαγή του νερού α-
νανεώνεται ο αέρας, που είναι απαραίτη-
τος για την αναπνοή των ψαριών.



Και κάτι ακόμη...

Ζωή στο νερό

Ο άνθρωπος δεν μπορεί να παραμείνει κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς αναπνευστική συσκευή. Ορισμένα θηλαστικά που ζουν στη θάλασσα, όπως οι φάλαινες και τα δελφίνια, αν και αναπνέουν με παρόμοιο τρόπο με εμάς μπορούν να παραμείνουν στο νερό για πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.



Τα θηλαστικά αυτά βγαίνουν στην επιφάνεια, για να αναπνεύσουν. Αντέχουν όμως μέσα στο νερό πολύ περισσότερο απ' ότι εμείς.

Τα ψάρια αντίθετα ζουν συνεχώς κάτω από την επιφάνεια του νερού. Με τα αναπνευστικά τους όργανα, τα βράγχια, παίρνουν το οξυγόνο από τον αέρα που είναι διαλυμένος στο νερό.



Οι μαθητές έχουν διαπιστώσει πειραματικά ότι στο νερό είναι διαλυμένος αέρας. Χάρη στον αέρα αυτό είναι δυνατή η αναπνοή των ψαριών στο νερό.

Το μη διδακτέο ένθετο που ακολουθεί δίνει περισσότερες πληροφορίες για τη ζωή στο νερό.

Μη διδακτέο ένθετο με διαθεματικό περιεχόμενο. Στο ένθετο περιγράφονται οι διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους αναπνέουν τα ζώα που ζουν κάτω από την επιφάνεια του νερού. Τα δελφίνια και οι φάλαινες είναι θηλαστικά, έχουν δηλαδή πνεύμονες, και αναπνέουν από τον αέρα της ατμόσφαιρας. Μπορούν όμως να παραμείνουν κάτω από την επιφάνεια του νερού για μεγάλο χρονικό διάστημα. Τα ψάρια αντίθετα έχουν βράγχια. Παίρνουν το απαραίτητο οξυγόνο από τον αέρα που είναι διαλυμένος στο νερό. Με την ίδια διαδικασία (βραγχιακή αναπνοή) αποβάλλουν διοξείδιο του άνθρακα. Σε ορισμένα είδη ψαριών η «βραγχιακή» αναπνοή υποβοηθείται από «πνευμονική» αναπνοή.

Αν κάποιοι μαθητές ενδιαφέρονται, μπορούν να ανατρέξουν σε εγκυκλοπαιδικά βιβλία και να συγκεντρώσουν επιπλέον πληροφορίες, τις οποίες, εφόσον υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, μπορούν να παρουσιάσουν στην τάξη.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

αέρας, χώρος, όγκος, συμπιεστός, ελαστικός

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι ο αέρας καταλαμβάνει χώρο.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι ο αέρας είναι συμπιεστός.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τις βασικές ιδιότητες του αέρα.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- π्लाστελίνη
- μπουκάλι
- χωνί
- ποτήρι
- νερό
- καλαμάκι
- π्लाστική σύριγγα μιας χρήσης (χωρίς βελόνα)

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα και να αναφέρουν αν έχουν αντιμετωπίσει ποτέ το ίδιο ή παρόμοιο πρόβλημα. Με κατάλληλες ερωτήσεις προτρέπουμε τους μαθητές να διατυπώσουν υποθέσεις, τις οποίες χωρίς να σχολιάσουμε καταγράφουμε στον πίνακα:

- Είναι το μπουκάλι άδειο;
- Γιατί δεν πέφτει το λάδι στο μπουκάλι;
- Τι εμποδίζει το λάδι να πέσει στο μπουκάλι;

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι ο αέρας καταλαμβάνει χώρο και παίρνει το σχήμα του δοχείου που τον περιέχει. Οι μαθητές στην προηγούμενη ενότητα είχαν διαπιστώσει ότι το μπουκάλι δεν είναι άδειο αλλά περιέχει αέρα. Με το πείραμα αυτό καταλήγουν στην ίδια διαπίστωση, παρατηρώντας ότι το νερό δεν μπορεί να πέσει στο μπουκάλι, αν δεν υπάρχει διέξοδος για τον αέρα που βρίσκεται στο μπουκάλι. Παρατηρούν ότι στην πρώτη περίπτωση, όταν το χωνί είναι «σφηνωμένο» στον λαιμό του μπουκαλιού, το νερό δεν πέφτει στο μπουκάλι, ενώ αντίθετα στη δεύτερη περίπτωση, όταν ανασηκώνουν το χωνί, ο αέρας διαφεύγει από το κενό ανάμεσα στο χωνί και στον λαιμό του μπουκαλιού, οπότε το νερό πέφτει στο μπουκάλι.

Καλό είναι να φροντίσουμε το χωνί που χρησιμοποιούν οι μαθητές να μην έχει εγκοπές, ώστε να μη μένουν κενά ανάμεσα στο γυαλί και το π्लाστικό. Για την επιτυχία του πειράματος είναι επίσης σημαντικό οι μαθητές να «σφραγίσουν», χρησιμοποιώντας π्लाστελίνη, όσο το δυνατό πιο καλά το άνοιγμα ανάμεσα στο χωνί και τον λαιμό του μπουκαλιού. Πρέπει τέλος οι μαθητές να χύσουν το νερό στο χωνί απότομα.

3. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

Γιατί δεν πέφτει το λάδι στο μπουκάλι;



Πείραμα



Όργανα - Υλικά
π्लाστελίνη
μπουκάλι
χωνί
ποτήρι
νερό

Στερέωσε με π्लाστελίνη ένα χωνί στο στόμιο ενός μπουκαλιού που δεν περιέχει υγρό, όπως βλέπεις στην εικόνα. Πίεσε την π्लाστελίνη γύρω από το στόμιο, ώστε να μην υπάρχει κενό ανάμεσα στο χωνί και στο στόμιο του μπουκαλιού.

♦ Δοκίμασε να χύσεις γρήγορα ένα ποτήρι νερό στο μπουκάλι.

♦ Αφαίρεσε την π्लाστελίνη, ανασήκωσε λίγο το χωνί και επανάλαβε το πείραμα.

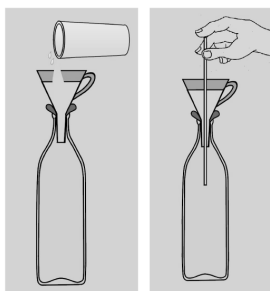
Παρατήρηση

♦ Το νερό μένει στο χωνί.

♦ Το νερό πέφτει στο μπουκάλι.



Πείραμα



Όργανα - Υλικά
πλαστέλινη
μπουκάλι
χωρή
ποτήρι
νερό
καλαμάκι

Στερέωσε καλά με πλαστέλινη το χωνί στο στόμιο του μπουκαλιού. Δοκίμασε να χύσεις γρήγορα νερό στο μπουκάλι. Κλείσε με το δάχτυλό σου την τρύπα στη μία άκρη από το καλαμάκι και βύθισέ το στο στόμιο του χωνιού, όπως βλέπεις στην εικόνα. Τι παρατηρείς, όταν ανοίγεις και όταν κλείνεις την τρύπα με το δάχτυλό σου;

Παρατήρηση

Όταν ανοίγω την τρύπα, το νερό πέφτει στο μπουκάλι, ενώ όταν την κλείνω, σταματά να πέφτει.

Συμπέρασμα

Ο αέρας, όπως όλα τα υλικά σώματα, καταλαμβάνει χώρο, έχει δηλαδή όγκο.



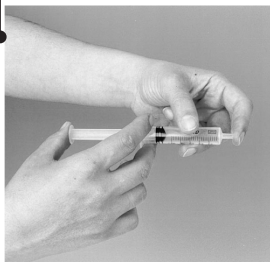
Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:
• αέρας • χώρος • όγκος

Σελ. 119



Πείραμα

Για το πείραμα αυτό θα χρειαστείς μία πλαστική σύριγγα χωρίς βελόνα. Τράβηξε το έμβολο της σύριγγας προς τα έξω και κλείσε το στόμιά της με το δάχτυλό σου. Κρατώντας το στόμιο κλειστό πίεσε το έμβολο προς τα μέσα και άφησέ το ελεύθερο. Τι παρατηρείς;



Παρατήρηση

Το έμβολο πιέζεται προς τα μέσα με δυσκολία. Όταν το αφήνω ελεύθερο, τινάζεται προς τα έξω.



Συμπέρασμα

Όταν πιέζουμε το έμβολο, ο αέρας συμπιέζεται. Όταν αφήνουμε το έμβολο ελεύθερο, ο αέρας το αναγκάζει να τινάξει προς τα έξω. Ο αέρας είναι συμπιεστός και ελαστικός.



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Κόλλησε λίγο βαμβάκι στον πυθμένα ενός ποτηριού. Βύθισε το ποτήρι ανάποδα σε μία λεκάνη με νερό, όπως βλέπεις στην εικόνα. Βγάλε το ποτήρι από το νερό και παρατήρησε το βαμβάκι. Μπορείς να εξηγήσεις την παρατήρησή σου;

Το βαμβάκι δε βρέχεται. Το ποτήρι είναι γεμάτο αέρα, γι' αυτό το νερό δεν μπορεί να γεμίσει το ποτήρι.



Σελ. 120

Η παρατήρηση στο πείραμα αυτό είναι ανάλογη με αυτή στο αμέσως προηγούμενο. Όταν κρατάμε το άνοιγμα από το καλαμάκι κλειστό, ο αέρας στο μπουκάλι δεν μπορεί να διαφύγει, οπότε το νερό δεν πέφτει στο μπουκάλι. Αντίθετα, όταν απομακρύνουμε το δάχτυλό μας, ο αέρας διαφεύγει μέσα από το καλαμάκι και το νερό πέφτει στο μπουκάλι. Επειδή ο αέρας εξέρχεται από το καλαμάκι, η παρατήρηση είναι πιο σαφής από την αντίστοιχη στο προηγούμενο πείραμα. Προτρέπουμε τους μαθητές να τοποθετήσουν και στη συνέχεια να απομακρύνουν μερικές φορές το δάχτυλό τους από το καλαμάκι, ώστε να παρατηρήσουν ότι το νερό πέφτει στο μπουκάλι μόνο όταν βγαίνει από αυτό αέρας. Τους συμβουλεύουμε επίσης, όταν απομακρύνουν το δάχτυλό τους, να το κρατήσουν κοντά στο άνοιγμα από το καλαμάκι, ώστε να διαπιστώσουν ότι βγαίνει αέρας από το μπουκάλι όσο αυτό γεμίζει με νερό, καθώς το νερό καταλαμβάνει τον χώρο που ελευθερώνεται από τον αέρα που βγαίνει από το μπουκάλι.

Εξαγωγή συμπεράσματος

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

Στην προσπάθεια να διατυπώσουν το συμπέρασμα οι μαθητές πιθανότατα αναφέρουν την έννοια «χώρος», τα ρήματα «ωστόσο που χρησιμοποιούν συνήθως οι μαθητές είναι «πιά-νει», «έχει» κ.ά. Προτείνουμε στους μαθητές τη χρήση του δόκιμου ρήματος «καταλαμβάνει». Εισάγουμε επίσης την έννοια «όγκος», εξηγώντας στους μαθητές ότι όγκο ονομάζουμε τον χώρο που καταλαμβάνει ένα σώμα.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν μία ακόμη ιδιότητα του αέρα, την ελαστικότητά του. Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν στο πείραμα αυτό πλαστικές σύριγγες μιας χρήσης.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Σε καμιά περίπτωση δεν αφήνουμε τους μαθητές να προμηθευτούν βελόνες. Οι σύριγγες διατίθενται από τα φαρμακεία μαζί με τις βελόνες, γι' αυτό καλό είναι να τις προμηθευτούμε οι ίδιοι και να τις δώσουμε στους μαθητές, αφού πετάξουμε τις βελόνες.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Οι μαθητές γενικεύουν την παρατήρησή τους και διατυπώνουν το συμπέρασμα. Καθώς το συμπέρασμα είναι δύσκολο, καλό είναι μέσα από συζήτηση στην τάξη να βοηθήσουμε τους μαθητές. Εισάγουμε και εξηγούμε στους μαθητές τις έννοιες «συμπιεστός» και «ελαστικός». Δείχνουμε στους μαθητές τι συμβαίνει αν η σύριγγα περιέχει νερό, βοηθώντας τους να καταλάβουν ότι η συμπιεστότητα είναι χαρακτηριστική ιδιότητα των αερίων. Οι μαθητές συγκρίνουν τη συμπεριφορά του νερού και του αέρα και διαπιστώνουν ότι αντίθετα με τα αέρια, που είναι συμπιεστά, τα υγρά είναι ασυμπιεστά.

Η ενότητα ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των υποθέσεων που οι μαθητές έχουν διατυπώσει στην αρχή του μαθήματος. Μπορούμε επίσης να ζητήσουμε από τους μαθητές να ανακεφαλαιώσουν, αναφέροντας όσες βασικές ιδιότητες του αέρα γνωρίζουν. Εκτός από το ότι ο αέρας καταλαμβάνει χώρο και μπορεί να συμπιεστεί, οι μαθητές γνωρίζουν από την προηγούμενη ενότητα ότι ο αέρας είναι άχρωμος, άσμος και άγευστος.

Εμπέδωση – Γενίκευση

Οι μαθητές είναι σε θέση να απαντήσουν με βάση όσα έμαθαν στην ενότητα αυτή, μπορούν όμως και να εκτελέσουν στο σπίτι τους την προτεινόμενη δραστηριότητα.

Η εργασία αυτή αναφέρεται σε εφαρμογή της ελαστικότητας του αέρα στην καθημερινή ζωή. Οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν τη διασκεδαστική αυτή δραστηριότητα με βάση τις γνώσεις τους για τις ιδιότητες του αέρα.

Το μη διδακτέο ένθετο αναφέρεται σε τεχνολογικές εφαρμογές που στηρίζονται στην ελαστικότητα των αερίων. Η χρήση του στρώματος με αέρα από την πυροσβεστική υπηρεσία δεν είναι διαδεδομένη στη χώρα μας, γιατί δεν υπάρχουν πολλή ψηλά κτίρια, είναι ωστόσο πιθανό οι μαθητές να γνωρίζουν τη χρήση του στρώματος με αέρα στα γυρίσματα των κινηματογραφικών ταινιών.

Πιο διαδεδομένος είναι ο εξοπλισμός των αυτοκινήτων με αερόσακους. Σε περίπτωση ατυχήματος ο αερόσακος γεμίζει σε ελάχιστο χρόνο με ειδικό αέριο. Αν και ονομάζεται αερόσακος, στην πραγματικότητα δεν περιέχει αέρα.

Αν συζητήσουμε το ένθετο στην τάξη, είναι σημαντικό να τονίσουμε στους μαθητές ότι, ακόμη και στην περίπτωση που ένα αυτοκίνητο είναι εφοδιασμένο με αερόσακους, η χρήση της ζώνης ασφαλείας είναι αναγκαία.

2. Μπορείς να εξηγήσεις πώς γίνεται το παιδί να φτάνει τόσο ψηλά, όταν χοροπηδάει πάνω στο στρώμα της θάλασσας;

Όταν πατάει το παιδί στο στρώμα, συμπιέζει τον αέρα. Επειδή όμως ο αέρας είναι ελαστικός, το παιδί «τινάζεται» προς τα πάνω.



Και κάτι ακόμη...

Ο αέρας σώζει ζωές

Πολλές φορές, σε κάποια σκηνή μιας κινηματογραφικής ταινίας, βλέπουμε τον ήρωα να πέφτει από ένα ψηλό κτήριο. Στα πρώτα χρόνια του κινηματογράφου οι σκηνές αυτές γυρίζονταν με κούκλες. Τα πλάνα ήταν μακρινά και δε φαίνονταν πάντα αληθινά. Σήμερα μπορούν να παίξουν στις σκηνές αυτές ηθοποιοί χωρίς να κινδυνεύουν να τραυματιστούν. Στο σημείο που πέφτουν τοποθετείται ένα τεράστιο στρώμα με αέρα. Η ίδια τεχνική χρησιμοποιείται και από την πυροσβεστική υπηρεσία, αν κάποιος έχει παγιδευτεί σε ένα ψηλό κτήριο που καίγεται. Και εδώ ο αέρας σώζει τη ζωή των ανθρώπων που κινδυνεύουν.



Και ο αερόσακος στα αυτοκίνητα σώζει ζωές. Σε ένα ατύχημα το αυτοκίνητο παραμορφώνεται και υπάρχει κίνδυνος να τραυματιστούν οι επιβάτες.

Ειδικά όργανα δίνουν εντολή να φουσκώσει ο αερόσακος. Οι επιβάτες εκτός από τη ζώνη ασφαλείας προστατεύονται και από τον φουσκωμένο αερόσακο, ο οποίος στη συνέχεια ξεφουσκώνει, για να μπορούν οι επιβάτες να βγουν γρήγορα από το αυτοκίνητο.

ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΑΠΟ ΤΙ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ Ο ΑΕΡΑΣ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

σύσταση, μίγμα, οξυγόνο, άζωτο, υδρατμοί, διοξείδιο του άνθρακα, καύση

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

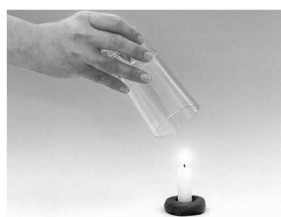
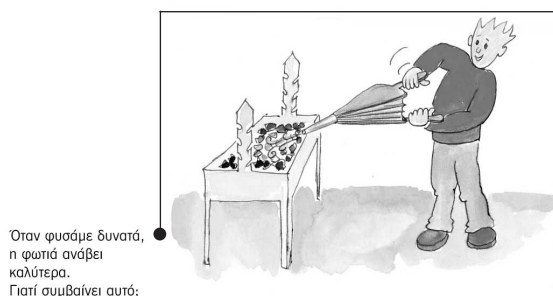
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά την ύπαρξη οξυγόνου και υδρατμών στον αέρα.
- Να συσχετίσουν οι μαθητές την καύση με την ύπαρξη οξυγόνου.
- Να αναφέρουν και να σημειώσουν οι μαθητές τα συστατικά του αέρα.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- κερί
- πηλαστελίνη
- σπέρτα
- ποτήρι
- νερό
- παγάκια
- χαρτόνι

4. ΑΠΟ ΤΙ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ Ο ΑΕΡΑΣ



Παρατήρηση

Όταν σκεπάζω το κερί με το ποτήρι, παρατηρώ ότι μετά από λίγο το κερί σβήνει.

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Όλοι γνωρίζουμε εμπειρικά ότι η φωτιά ανάβει καλύτερα όταν φυσάμε δυνατά. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα και να αναφέρουν δικές τους σχετικές εμπειρίες. Στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα και προκαλούμε τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες χωρίς να σχολιάσουμε καταγράφουμε στον πίνακα.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την αναγκαιότητα ενός συστατικού του αέρα, του οξυγόνου, για την καύση. Οι μαθητές παρατηρούν ότι, όταν σκεπάζουν το κερί με το ποτήρι, μετά από λίγο η φλόγα σβήνει. Καθώς πολλοί μαθητές έχουν την εσφαλμένη αντίληψη ότι το κερί σβήνει γιατί εξαντλείται ο αέρας, είναι σημαντικό να τους πείσουμε ότι εξαντλείται μόνο ένα από τα συστατικά του αέρα και ότι το ποτήρι εξακολουθεί να περιέχει αέρα. Για να το επιτύχουμε αυτό, βυθίζουμε το ποτήρι, χωρίς να το γυρίσουμε πηγάδι, σε μια δεκάνη γεμάτη νερό. Όταν το ποτήρι βρεθεί κάτω από την επιφάνεια του νερού, το γυρίζουμε πηγάδι. Οι φυσαλίδες που δημιουργούνται πιστοποιούν ότι το ποτήρι εξακολουθεί να περιέχει κάποιο αέριο.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Ρωτάμε τους μαθητές αν γνωρίζουν πώς ονομάζεται το συστατικό του αέρα που είναι απαραίτητο για την καύση. Αν η απάντηση δεν είναι γνωστή στους μαθητές, δίνουμε την πληροφορία ότι το συστατικό αυτό ονομάζεται οξυγόνο.

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν την ύπαρξη υδρατμών στον αέρα. Το ποτήρι πρέπει να είναι απόλυτα στεγνό στο εξωτερικό του μέρος πριν γίνει το πείραμα, επειδή σε διαφορετική περίπτωση οι μαθητές μπορεί να νομίσουν ότι οι σταγόνες υπήρχαν από πριν στο εξωτερικό μέρος του ποτηριού. Η τοποθέτηση του χαρτονιού πάνω στο ποτήρι γίνεται για να μη νομίσουν οι μαθητές ότι οι σταγόνες προέρχονται από το νερό που βρίσκεται μέσα στο ποτήρι.

Εξαγωγή συμπεράσματος

Αποκλείοντας όλες τις άλλες ερμηνείες, οι μαθητές αναφέρουν ότι οι σταγόνες που σχηματίζονται στο εξωτερικό μέρος του ποτηριού προέρχονται από τους υδρατμούς στον αέρα, που υγροποιήθηκαν όταν ήρθαν σε επαφή με την ψυχρή επιφάνεια του ποτηριού.

Μπορούμε στο σημείο αυτό να ρωτήσουμε τους μαθητές αν έχουν κάνει στην καθημερινή τους ζωή παρατηρήσεις παρόμοιες με αυτήν που έκαναν στο πείραμα που προηγήθηκε. Πολλοί μαθητές έχουν προσέξει τον σχηματισμό σταγόνων νερού στα τζάμια του σπιτιού ή του αυτοκινήτου τον χειμώνα, φαινόμενο όμοιο με αυτό που παρατήρησαν στο πείραμα.

Ορισμένοι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν το φαινόμενο της υγροποίησης. Επειδή δεν μπορούν να δουν το νερό σε αέρια κατάσταση, δυσκολεύονται να καταλάβουν πώς εμφανίστηκε ξαφνικά νερό στα τοιχώματα του ποτηριού. Βοηθάμε τους μαθητές, εξηγώντας με απλή λόγια ότι το νερό μπορεί να βρίσκεται σε αέρια κατάσταση, οπότε δε φαίνεται. Αναφέρουμε ότι την αέρια κατάσταση του νερού την ονομάζουμε «υδρατμούς». Μπορούμε επίσης να βοηθήσουμε τους μαθητές αναφερόμενοι στην «υγρασία», έννοια που είναι γνωστή στους περισσότερους μαθητές:

- Λέμε ότι η υγρασία είναι μεγάλη, όταν στον αέρα υπάρχει μεγάλη ποσότητα νερού σε αέρια κατάσταση (μεγάλη ποσότητα υδρατμών σε ορισμένο όγκο αέρα).

Οι μαθητές διαπίστωσαν με τα πειράματά τους δύο από τα συστατικά του αέρα, γνωρίζουν συνεπώς ότι ο αέρας δεν έχει ενιαία σύσταση. Εξηγούμε με απλή λόγια την έννοια «μίγμα» και ζητάμε από τους μαθητές να σημειώσουν στο βιβλίο τους τα συστατικά του αέρα που διαπίστωσαν με τα πειράματά τους.

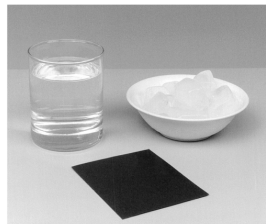


Συμπέρασμα

Το αέριο που είναι απαραίτητο για την καύση είναι το οξυγόνο. Άρα ο αέρας περιέχει οξυγόνο.



Πείραμα



Βάλτε σε ένα ποτήρι νερό και μερικά παγάκια. Σκούπιστε καλά το εξωτερικό μέρος του ποτηριού και σκέπασέ το με ένα χαρτόνι. Τι παρατηρείς μετά από μερικά λεπτά;



Παρατήρηση

Μετά από μερικά λεπτά βλέπω σταγόνες νερού στο εξωτερικό μέρος του ποτηριού.



Συμπέρασμα

Ο αέρας περιέχει υδρατμούς, που υγροποιούνται όταν ο αέρας έρχεται σε επαφή με ψυχρές επιφάνειες.

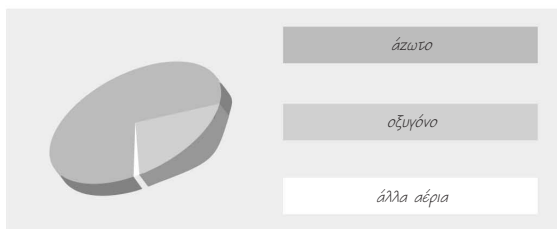
● Ο αέρας είναι ένα μίγμα από διάφορα αέρια. Με τα πειράματά σου διαπίστωες ότι ο αέρας περιέχει:

◆ Οξυγόνο

◆ Υδρατμούς

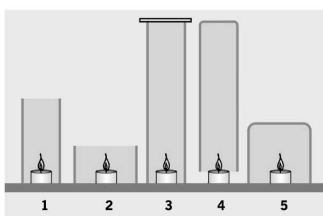
Εκτός από αυτά ο αέρας περιέχει **άζωτο** και διάφορα άλλα αέρια.

Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου σημείωσε στην παρακάτω εικόνα τα αέρια από τα οποία αποτελείται ο αέρας και το ποσοστό του όγκου του αέρα που καταλαμβάνει καθένα από αυτά.



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Ποια από τα κεράκια που βλέπεις στην εικόνα θα σβήσουν και ποια θα συνεχίσουν να καίγονται; Μπορείς να σημειώσεις μία σύντομη εξήγηση για κάθε περίπτωση;



1. Το κερί δε θα σβήσει γιατί το δοχείο είναι ανοικτό.
2. Το κερί δε θα σβήσει γιατί το δοχείο είναι ανοικτό.
3. Το κερί θα σβήσει γιατί το δοχείο είναι κλειστό.
4. Το κερί δε θα σβήσει γιατί το δοχείο είναι ανοικτό.
5. Το κερί θα σβήσει γιατί το δοχείο είναι κλειστό.

2. Ποιο από τα συστατικά του αέρα είναι απαραίτητα για την καύση και για την αναπνοή; Το συστατικό του αέρα που είναι απαραίτητο για την καύση και την αναπνοή είναι το οξυγόνο.

Σελ. 124

Η πειραματική διαπίστωση των υπόλοιπων συστατικών του αέρα δεν είναι δυνατή με χρήση απλών μέσων. Αναφέρουμε τα συστατικά του αέρα, καθώς και το ποσοστό του όγκου του αέρα που καταλαμβάνει κάθε αέριο. Οι μαθητές σημειώνουν τις πληροφορίες αυτές στον προβλεπόμενο χώρο του βιβλίου τους.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν το διάγραμμα και επισημαίνουμε ότι, παρόλο που γίνεται συχνά λόγος για τη σπουδαιότητα του οξυγόνου, η περιεκτικότητά του αέρα σε οξυγόνο είναι σχετικά μικρή.

Η ενότητα ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των υποθέσεων των μαθητών που έχουμε σημειώσει στον πίνακα. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, προτρέποντας τους μαθητές να σχολιάσουν, να συμπληρώσουν και να διορθώσουν, όπου είναι απαραίτητο, τις υποθέσεις τους. Οι μαθητές έχουν συσχετίσει την καύση με την ύπαρξη οξυγόνου, μπορούν συνεπώς να ερμηνεύσουν την εισαγωγική εικόνα: Όταν φυσάμε δυνατά, παρέχουμε περισσότερο οξυγόνο, που είναι απαραίτητο για την καύση.

Εμπέδωση – Γενίκευση

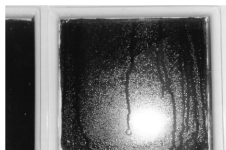
Οι μαθητές καθοούνται να διακρίνουν τα «ανοικτά» από τα «κλειστά» δοχεία. Στα «ανοικτά» δοχεία ο αέρας ανανεώνεται, συνεπώς το κερί δε σβήνει. Αντίθετα στα «κλειστά» δοχεία το κερί σβήνει μόλις εξαντληθεί το οξυγόνο.

Οι μαθητές με βάση όσα έμαθαν στην ενότητα αυτή καθοούνται να σημειώσουν το συστατικό του αέρα το οποίο είναι απαραίτητο για την καύση και την αναπνοή των ανθρώπων και των ζώων.

Η υγραποίηση των υδρατμών στην ψυχρή επιφάνεια των τζαμιών είναι καθημερινή παρατήρηση τον χειμώνα. Οι μαθητές καθοούνται να συνδέσουν την παρατήρηση αυτή με όσα μελέτησαν στην ενότητα αυτή.

3. Πολλές φορές τον χειμώνα, όταν έξω κάνει κρύο, τα τζάμια του σπιτιού θαμπώνουν. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί συμβαίνει αυτό;

Επειδή ο αέρας περιέχει υδρατμούς, που υγραποιούνται στην κρύα επιφάνεια των τζαμιών.



Και κάτι ακόμη...

Οξυγόνο: απαραίτητο για την καύση

Χωρίς οξυγόνο δεν είναι δυνατή η καύση. Όταν σκέπασες με ένα ποτήρι το κερί που καίγεται, είδες ότι η φλόγα έσβησε, μόλις το οξυγόνο εξαντλήθηκε. Στις περισσότερες περιπτώσεις η καύση συντηρείται από το οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα. Αυτό όμως δεν είναι πάντοτε αρκετό.



Οι πύραυλοι εκτός από τα καύσιμα μεταφέρουν και το οξυγόνο που είναι απαραίτητο για την καύση, καθώς στα ψηλά στρώματα της ατμόσφαιρας το οξυγόνο λιγοστεύει.

Στις συσκευές, με τις οποίες κόβουμε τα μέταλλα, χρησιμοποιούμε ως καύσιμο ένα αέριο που καίγεται εύκολα, την ασετιλίνη. Η θερμοκρασία όμως που αναπτύσσεται, όταν καίγεται η ασετιλίνη με το οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα, δεν είναι αρκετά υψηλή. Γι' αυτό διοχετεύουμε στη φλόγα καθαρό οξυγόνο. Με το καθαρό οξυγόνο η θερμοκρασία φτάνει μέχρι τους 3000 °C, το μέταλλο λιώνει και κόβεται.

Για τη συγκόλληση των μετάλλων χρησιμοποιούμε την ίδια συσκευή, την οξυγονοκόλληση. Μπροστά από τη φλόγα τοποθετούμε ένα σύρμα, το οποίο λιώνει λόγω της υψηλής θερμοκρασίας. Όταν το σύρμα κρυώσει, γίνεται πάλι στερεό και ενώνει τα δύο κομμάτια του μετάλλου.



Το μη δίδακτέο ένθετο αναφέρεται στην αναγκαιότητα του οξυγόνου για την καύση. Όταν η καύση είναι αναγκαία εκεί που δεν υπάρχει οξυγόνο ή όταν το οξυγόνο δεν είναι επαρκές για την καύση που επιδιώκουμε, τροφοδοτούμε τη φλόγα με επιπλέον οξυγόνο, που αποθηκεύουμε για τον σκοπό αυτό σε μικρά ή μεγάλα «δοχεία».

Για να είναι δυνατή η αποθήκευση μεγάλης ποσότητας οξυγόνου σε μικρό όγκο, η πίεση στη φιάλη είναι μεγάλη. Ειδικές διατάξεις ρυθμίζουν την πίεση του οξυγόνου καθώς εξέρχεται από τη φιάλη.

Σελ. 125

ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

ρύποι, ατμοσφαιρική ρύπανση

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές με απλά λόγια τα βασικά αίτια της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
- Να εντοπίσουν οι μαθητές διάφορες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
- Να προτείνουν οι μαθητές τρόπους αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

δεν απαιτούνται

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να συγκρίνουν τις δύο εικόνες. Προκαλούμε συζήτηση σχετικά με τη ζωή στην πόλη και στην ύπαιθρο. Οι μαθητές μπορούν να αναφέρουν εμπειρίες από την περιοχή στην οποία ζουν αλλά και από επισκέψεις που έχουν κάνει στην εξοχή (ή αντίστροφα στην πόλη). Η συζήτηση μπορεί να επεκταθεί σε διάφορες παραμέτρους που έχουν σχέση με την ποιότητα ζωής (διασκέδαση, κοινωνική ζωή, ευκαιρίες εργασίας, περιβάλλον, θόρυβος κ.ά.), προτρέπουμε ωστόσο τους μαθητές να αναφερθούν και στο πόσο καθαρός είναι στην πόλη και στην εξοχή ο αέρας που αναπνέουμε.

Αντιμετώπιση

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα με τον πίνακα που δείχνει τις τιμές των ρύπων και αναφέρουμε ότι ο πίνακας αυτός είναι τοποθετημένος στο κέντρο της Αθήνας. Στον πίνακα οι μαθητές διαβάζουν τον όρο «ατμοσφαιρική ρύπανση». Εξηγούμε με απλά λόγια τον όρο αυτό και καθούμε τους μαθητές να παρατηρήσουν τον πίνακα και να αναφέρουν τις ουσίες που αναγράφονται σ' αυτόν. Όλες αυτές οι ουσίες είναι αέρια. Εξηγούμε ότι ρύπανση της ατμόσφαιρας προκαλούν και στερεές ουσίες που αιωρούνται στον αέρα, όπως η αιθάλη, ο αμίαντος, οι ενώσεις του μολύβδου κ.ά. Αναφέρουμε ότι οι ουσίες που προκαλούν ρύπανση της ατμόσφαιρας ονομάζονται ρύποι.

Οι μαθητές παρατηρούν τις εικόνες και σημειώνουν στο βιβλίο τους τις πηγές της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αν οι μαθητές γνωρίζουν άλλες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης, τις σημειώνουν και αυτές στο βιβλίο τους.

5. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ



Η ζωή στην πόλη προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, έχει όμως και πολλά μειονεκτήματα. Παρατήρησε τις εικόνες και συζήτησε την παρατήρησή σου με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριάς σου. Πού είναι ο αέρας που αναπνέουμε πιο καθαρός, στην πόλη ή στην ύπαιθρο;

Αν και γνωρίζουμε τη μεγάλη σημασία του αέρα για τη ζωή μας, τον ρυπαίνουμε συνεχώς. Με διάφορες δραστηριότητές μας δημιουργούνται βλαβερές ουσίες, που καταλήγουν στην ατμόσφαιρα και προκαλούν **ατμοσφαιρική ρύπανση**. Οι ουσίες αυτές μπορεί να είναι αέρια ή στερεά σώματα και ονομάζονται **ρύποι**.



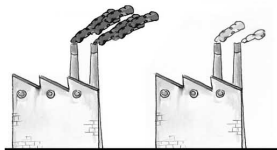
Στις εικόνες βλέπεις μερικές σημαντικές πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ποιες είναι αυτές;



1. Βιομηχανίες
2. Εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
3. Αυτοκίνητα
4. Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Η ποιότητα της ζωής μας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το πόσο καθαρός είναι ο αέρας που αναπνέουμε. Παρατήρησε τις εικόνες και συζήτησε με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριές σου για τους διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να περιορίσουμε την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Στις καμινάδες των εργοστασίων μπορούν να τοποθετηθούν ειδικά φίλτρα.



Τα φίλτρα αυτά κατακρατούν διάφορες ουσίες (ρύπους) και έτσι συμβάλλουν στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Κάποια από τα εργοστάσια της ΔΕΗ χρησιμοποιούν λιγνίτη ή πετρέλαιο ως καύσιμο, ενώ άλλα λειτουργούν χάρη στο νερό που πέφτει ορμητικά από μεγάλο ύψος.



Στα πρώτα δημιουργούνται καυσαέρια που ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα, ενώ στα δεύτερα όχι.

Ένα λεωφορείο μπορεί να μεταφέρει τόσους επιβάτες, όσους μεταφέρουν 20 αυτοκίνητα.



Η ρύπανση της ατμόσφαιρας θα περιοριζόταν σημαντικά αν όλοι χρησιμοποιούσαμε τα μέσα μαζικής μεταφοράς.

Σελ. 127

Η σωστή ρύθμιση του καυστήρα στο σύστημα κεντρικής θέρμανσης είναι πολύ σημαντική.



Όταν ο καυστήρας είναι σωστά ρυθμισμένος, προκαλούνται πολύ λιγότερα καυσαέρια κι έτσι περιορίζεται η ρύπανση της ατμόσφαιρας.



Συμπέρασμα

Στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης συμβάλλουν η τοποθέτηση φίλτρων στις καμινάδες των εργοστασίων, η κατασκευή περισσότερων υδροηλεκτρικών εργοστασίων, η χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς, η ρύθμιση των καυστήρων στα συστήματα κεντρικής θέρμανσης.



ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Γιατί το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι πιο έντονο στις μεγάλες πόλεις απ' ό,τι στα χωριά;

Το πρόβλημα είναι πιο έντονο στις μεγάλες πόλεις, γιατί εκεί είναι συγκεντρωμένες περισσότερες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης, όπως εργοστάσια, αυτοκίνητα, κατοικίες κ.λπ.



2. Εκτός από τις μεγάλες πόλεις σε ποιες άλλες περιοχές νομίζεις ότι υπάρχει πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης;

Μεγάλο πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης αντιμετωπίζουν και οι περιοχές κοντά σε μεγάλα εργοστάσια.

3. Γνωρίζεις άλλα μέτρα με τα οποία μπορούμε να περιορίσουμε την ατμοσφαιρική ρύπανση;

Για να περιορίσουμε την ατμοσφαιρική ρύπανση, μπορούμε επίσης να ρυθμίσουμε σωστά τη μηχανή των αυτοκινήτων μας και να φροντίσουμε να απομακρυνθούν τα μεγάλα εργοστάσια από τις πόλεις.

Σελ. 128

Προκαλούμε συζήτηση σχετικά με τους διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να περιορίσουμε την ατμοσφαιρική ρύπανση. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να συγκρίνουν τις εικόνες.

Οι μαθητές παρατηρούν ότι από την καμινάδα του εργοστασίου δεξιά βγαίνει λιγότερος καπνός απ' ό,τι από το εργοστάσιο αριστερά. Ρωτάμε τους μαθητές αν γνωρίζουν τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να περιοριστεί η ρύπανση που προκαλεί ένα εργοστάσιο. Αν οι μαθητές δεν μπορούν να απαντήσουν, αναφέρουμε ότι η τοποθέτηση φίλτρων βοηθά στην κατακράτηση ρύπων.

Εξηγούμε στους μαθητές ότι η λειτουργία του εργοστασίου της ΔΕΗ, που εικονίζεται αριστερά, στηρίζεται στην καύση λιγνίτη ή πετρελαιο, ενώ αυτό που εικονίζεται δεξιά αξιοποιεί την ενέργεια του νερού που πέφτει ορμητικά. Στη συνέχεια ρωτάμε τους μαθητές:

- Ποιο από τα δύο εργοστάσια νομίζετε ότι ρυπαίνει περισσότερο την ατμόσφαιρα και ποιο λιγότερο;
- Γιατί δεν είναι δυνατό να καλύψουμε όλες τις ανάγκες σε ηλεκτρικό ρεύμα με εργοστάσια σαν αυτό που βλέπετε στη δεξιά εικόνα;

Οι μαθητές παρατηρούν τις εικόνες. Με κατάλληλες ερωτήσεις τους βοηθάμε να κατανοήσουν ότι χρησιμοποιώντας τα μέσα μαζικής μεταφοράς συμβάλλουμε στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης:

- Πόσους περίπου επιβάτες χωρά ένα λεωφορείο, πόσους ένα επιβατικό αυτοκίνητο;
- Πότε η ρύπανση που προκαλούμε είναι μικρότερη, όταν μετακινούμαστε όλοι με το επιβατικό μας αυτοκίνητο ή όταν χρησιμοποιούμε τα μέσα μαζικής μεταφοράς;

Η σύγκριση των εικόνων αυτών είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα, καθώς αναφέρεται στη δυνατότητα καθενός μας να συμβάλει στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Οι μαθητές συγκρίνουν τις εικόνες και παρατηρούν ότι από την καμινάδα του σπιτιού στη δεξιά εικόνα βγαίνουν λιγότεροι καπνοί απ' ό,τι από την καμινάδα του σπιτιού στην αριστερή εικόνα. Με κατάλληλες ερωτήσεις βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία της ρύθμισης του συστήματος κεντρικής θέρμανσης:

- Σε ποιο από τα σπίτια προξενεί μεγαλύτερη ρύπανση το σύστημα κεντρικής θέρμανσης;
- Σε ποιο σπίτι νομίζετε ότι είναι σωστά ρυθμισμένος ο καυστήρας;

Εξαγωγή συμπεράσματος

Οι μαθητές συμπληρώνουν το συμπέρασμα, αναφέροντας τους βασικότερους τρόπους περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Εμπέδωση – Γενίκευση

Η πρώτη εργασία αποτελεί επανάληψη του εισαγωγικού ερεθίσματος. Οι μαθητές γνωρίζουν τις πηγές της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μπορούν να εξηγήσουν γιατί το πρόβλημα στις πόλεις είναι εντονότερο απ' ό,τι στην επαρχία.

Οι απαντήσεις εδώ είναι ενδεικτικές. Οι μαθητές, με βάση τις εμπειρίες τους και τις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή στην οποία κατοικούν, μπορεί να δώσουν διαφορετικές σωστές απαντήσεις.

Μη διδακτέο ένθετο που αναφέρεται στο πρόβλημα του όζοντος. Το πρώτο μέρος του ένθετου αναφέρεται στο πιο γνωστό πρόβλημα, στην «τρύπα του όζοντος».

Το όζον στη στρατόσφαιρα (15-20 χιλιόμετρα πάνω από την επιφάνεια της γης) απορροφά μεγάλο μέρος της επικίνδυνης για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς υπεριώδους ακτινοβολίας. Τη δεκαετία του '90 παρατηρήθηκε μείωση της συγκέντρωσης του όζοντος στη στρατόσφαιρα, κυρίως πάνω από τον Νότιο Πόλο. Η περιοχή αυτή με τη μειωμένη συγκέντρωση σε όζον ονομάστηκε «τρύπα του όζοντος». Η μείωση του όζοντος στη στρατόσφαιρα είχε ως συνέπεια να μην απορροφάται αρκετό μέρος της επικίνδυνης υπεριώδους ακτινοβολίας. Η μείωση του όζοντος στη στρατόσφαιρα οφείλεται στη ρύπανση της ατμόσφαιρας, κυρίως δε στη χρήση χλωροφθορανθράκων, ουσία που χρησιμοποιούνταν παλιότερα ως προωθητικό αέριο στα σπρέι, καθώς και για τη λειτουργία των ψυκτικών μηχανημάτων.

Στο δεύτερο τμήμα του ένθετου επισημαίνονται τα λιγότερο γνωστά προβλήματα που προκύπτουν από την αύξηση της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας σε όζον κοντά στην επιφάνεια της γης.

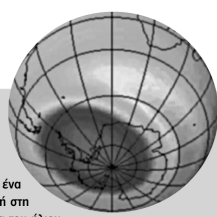
Όσο επικίνδυνη είναι η μείωση της περιεκτικότητας του όζοντος στη στρατόσφαιρα, άλλο τόσο επικίνδυνη είναι η αύξηση της περιεκτικότητας του όζοντος κοντά στην επιφάνεια της γης. Το όζον κοντά στην επιφάνεια της γης δημιουργείται από την αντίδραση οξυγόνου με διάφορες ουσίες που υπάρχουν στα καυσαέρια των αυτοκινήτων και των εργοστασίων. Το όζον είναι δηλητηριώδες αέριο με χαρακτηριστική οσμή, ιδιαίτερα επικίνδυνο όταν το εισπνέουμε.



Και κάτι ακόμη...

Το όζον

Ο αέρας δεν είναι απαραίτητος για τη ζωή μόνον επειδή περιέχει το οξυγόνο που αναπνέουμε. Στα ψηλά στρώματα της ατμόσφαιρας υπάρχει ένα αέριο, το όζον, που έχει και αυτό μεγάλη σημασία για τη ζωή στη γη. Το όζον μας προστατεύει από την επικίνδυνη ακτινοβολία του ήλιου. Πριν από μερικά χρόνια οι επιστήμονες ανακάλυψαν ότι το όζον στα ψηλά στρώματα της ατμόσφαιρας λιγόστευε επικίνδυνα λόγω της ρύπανσης της ατμόσφαιρας στην επιφάνεια της γης. Η μείωση αυτή ήταν ιδιαίτερα σημαντική πάνω από την Ανταρκτική. Οι επιστήμονες ονόμασαν το φαινόμενο «τρύπα του όζοντος». Στην παραπάνω φωτογραφία, που έχει τραβηχτεί από ένα μετεωρολογικό δορυφόρο πάνω από την Ανταρκτική το 1991, μπορείς να δεις τις διαφορετικές ποσότητες όζοντος στην ατμόσφαιρα, οι οποίες συμβολίζονται με διαφορετικά χρώματα. Το μοβ χρώμα αντιστοιχεί σε μικρή ποσότητα, στην «τρύπα του όζοντος». Πολλές κυβερνήσεις σε ολόκληρο τον πλανήτη απαγόρευσαν με νόμους δραστηριότητες που συμβάλλουν στη μείωση του όζοντος. Πρόσφατες μετρήσεις δείχνουν ότι τα μέτρα αυτά αρχίζουν να αποδίδουν. Αν η προσπάθεια συνεχιστεί, πιστεύεται ότι το 2010 θα έχει αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της «τρίπας του όζοντος».



Από τον ημερήσιο τύπο, 4 Νοεμβρίου 1997...

Μειώθηκε το όζον

Βοήθησαν οι καταλύτες, τα φίλτρα στα ερπυστήρια και το κλειστό ρεποζιτών βιομηχανιών

Ενδιαφέρον είναι τα μαντάτα των επιστημόνων για την κατάσταση της ατμόσφαιρας του Λευκού Ορίζου. Οι ποσότητες του όζοντος μειώθηκαν στις περισσότερες περιοχές της Αρκτικής από το 1987 ως το 1996.

Ναι, γιατί εξαιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης καταστρέφεται το όζον που βρίσκεται στα ψηλά στρώματα της ατμόσφαιρας, δημιουργείται όμως όζον κοντά στην επιφάνεια της γης. Το όζον στα ψηλά στρώματα της ατμόσφαιρας είναι πολύτιμο, γιατί μας προστατεύει από την επικίνδυνη ακτινοβολία του ήλιου, είναι όμως πολύ βλαβερό, όταν το αναπνέουμε. Γι' αυτό δε θέλουμε να δημιουργείται κοντά στην επιφάνεια της γης.

Έχω μπερδευτεί. Τελικά, το θέλουμε το όζον ή όχι;

Το θέλουμε! Όμως το χρειαζόμαστε στα ψηλά στρώματα της ατμόσφαιρας, για να μας προστατεύει από την ακτινοβολία του ήλιου, όχι κοντά στην επιφάνεια της γης, όπου κινδυνεύουμε, όταν το αναπνέουμε. Όταν περιορίζουμε την ατμοσφαιρική ρύπανση, διατηρείται το όζον εκεί που είναι απαραίτητο και μειώνεται εκεί που είναι επικίνδυνο.

6. ΜΕ ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ



ΑΕΡΑΣ

- ◆ Η γη περιβάλλεται από μία τεράστια ποσότητα αέρα, την ατμόσφαιρα. Ο αέρας είναι άχρωμος, άγευστος και άσπρος. Αέρας υπάρχει στην ατμόσφαιρα, στο νερό και στο έδαφος.



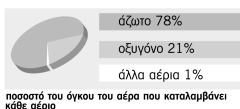
- ◆ Ο αέρας καταλαμβάνει χώρο. Τον χώρο που καταλαμβάνει ο αέρας τον ονομάζουμε όγκο του αέρα.



- ◆ Ο αέρας είναι ελαστικός. Όταν πιέζουμε το έμβολο μιας σύριγγας προς τα μέσα και το αφήνουμε ελεύθερο, το έμβολο «πετάγεται» πάλι προς τα έξω.



- ◆ Ο αέρας είναι ένα μίγμα αερίων. Αποτελείται κυρίως από άζωτο και οξυγόνο. Σε μικρότερη ποσότητα στον αέρα υπάρχουν υδρατμοί, διοξείδιο του άνθρακα και διάφορα άλλα αέρια.



- ◆ Για τη ζωή το σημαντικότερο από τα αέρια, από τα οποία αποτελείται ο αέρας, είναι το οξυγόνο. Με το αναπνευστικό και το κυκλοφορικό σύστημα ο οργανισμός μας εφοδιάζεται συνέχεια με αυτό.

- ◆ Αν και γνωρίζουμε τη μεγάλη σημασία του αέρα για τη ζωή, τον ρυπαίνουμε συνεχώς. Τα εργοστάσια και τα αυτοκίνητα είναι οι κύριες πηγές της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.



- ◆ Το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μπορούμε να το περιορίσουμε με διάφορους τρόπους, με την τοποθέτηση φίλτρων στις καμινάδες των εργοστασίων, με τη ρύθμιση των συστημάτων κεντρικής θέρμανσης, με τη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς.

ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΜΕ ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

20 περίπου λεπτά

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ:

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

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

- ψαλίδι
- κόλληα

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

- Πού υπάρχει αέρας;
- Ποιες ιδιότητες του αέρα γνωρίζετε;
- Ποια είναι τα συστατικά του αέρα;
- Ποιο από τα συστατικά του αέρα είναι απαραίτητο για την αναπνοή ανθρώπων και ζώων;
- Ποιο από τα συστατικά του αέρα είναι απαραίτητο για την καύση;
- Τι γνωρίζετε για την ατμοσφαιρική ρύπανση;
- Ποιες είναι οι κύριες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης;
- Μπορείτε να αναφέρετε μέτρα που συμβάλλουν στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης;

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

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