



## ΣΤΕΡΕΑ - ΥΓΡΑ - ΑΕΡΙΑ

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ

7 διδακτικές ώρες

### ΕΝΟΤΗΤΕΣ

1. Η φυσική κατάσταση των σωμάτων (20 περίπου λεπτά)
2. Τήξη και πήξη (2 διδακτικές ώρες)
3. Εξάτμιση και υγροποίηση (2 διδακτικές ώρες σε συνεχόμενο δίωρο)
4. Βρασμός (1 διδακτική ώρα)
5. Ο κύκλος του νερού (1 διδακτική ώρα)
6. Με μια ματιά (20 περίπου λεπτά)

### ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

- |                    |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|
| • φυσική κατάσταση | • θερμότητα                          |
| • ιδιότητα         | • θερμοκρασία                        |
| • στερεό           | • εξάτμιση                           |
| • υγρό             | • υγροποίηση (συμπύκνωση/υγροποίηση) |
| • αέριο            | • βρασμός                            |
| • τήξη             | • κύκλος νερού                       |
| • πήξη             |                                      |

### ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Να μελετήσουν οι μαθητές τα φαινόμενα τα σχετικά με την αλληλαγή φυσικής κατάστασης.

### ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να αναφέρουν οι μαθητές τις τρεις φυσικές καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρίσκεται ένα σώμα.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι ο πάγος λιώνει σε συγκεκριμένη θερμοκρασία.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι όση ώρα ο πάγος λιώνει η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι την αλληλαγή φυσικής κατάστασης από στερεή σε υγρή την ονομάζουμε τήξη.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι, για να γίνει ένα σώμα από στερεό υγρό, πρέπει να απορροφήσει ενέργεια.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το νερό στερεοποιείται σε συγκεκριμένη θερμοκρασία.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι όση ώρα το νερό στερεοποιείται η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι την αλληλαγή φυσικής κατάστασης από υγρή σε στερεή την ονομάζουμε πήξη.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι η θερμοκρασία πήξης ενός σώματος είναι ίση με τη θερμοκρασία τήξης του.

- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι, για να γίνει ένα σώμα από υγρό στερεό, πρέπει να «δώσει» ενέργεια.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι ονομάζουμε εξάτμιση την αλληγή της φυσικής κατάστασης από υγρή σε αέρια μιας ποσότητας υγρού από την ελεύθερη επιφάνειά του.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι κατά την εξάτμιση το υγρό απορροφά ενέργεια.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται εξαρτάται από τη θερμοκρασία, τα ρεύματα αέρα, το μέγεθος της επιφάνειας του υγρού, καθώς και από το είδος του υγρού.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι τη μετατροπή της φυσικής κατάστασης από αέρια σε υγρή την ονομάζουμε συμπύκνωση ή υγροποίηση.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι κατά την υγροποίηση το αέριο «δίνει» ενέργεια.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι την αλληγή της φυσικής κατάστασης από υγρή σε αέρια την ονομάζουμε βρασμό όταν αυτή γίνεται σε όλο το υγρό.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι η θερμοκρασία βρασμού του νερού είναι συγκεκριμένη.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι όση ώρα διαρκεί ο βρασμός του νερού η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι η θερμοκρασία βρασμού είναι χαρακτηριστική για κάθε καθαρή ουσία.
- Να διακρίνουν οι μαθητές το φαινόμενο της εξάτμισης από το φαινόμενο του βρασμού.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι το νερό στη φύση μπορεί να βρίσκεται σε στερεή, υγρή ή αέρια φυσική κατάσταση.
- Να περιγράψουν οι μαθητές τον «κύκλο του νερού» στη φύση.
- Να εξηγήσουν οι μαθητές ότι πολλά από τα καιρικά φαινόμενα σχετίζονται με τον «κύκλο του νερού» στη φύση.

## Η ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

- Μία από τις βασικές ιδιότητες των σωμάτων είναι η φυσική τους κατάσταση. Η φυσική κατάσταση μπορεί να είναι στερεή, υγρή ή αέρια.
- Όταν ένα στερεό απορροφά ενέργεια, η θερμοκρασία του αυξάνεται. Σε κάποια συγκεκριμένη θερμοκρασία το στερεό αρχίζει να αλληάζει σταδιακά φυσική κατάσταση και γίνεται υγρό. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται τήξη. Όση ώρα διαρκεί η τήξη και ωστόσο όλη η ποσότητα του στερεού γίνει υγρή, η θερμοκρασία δε μεταβάλλεται παρά την απορρόφηση ενέργειας.
- Όταν ένα υγρό αποβάλλει ενέργεια, η θερμοκρασία του μειώνεται. Σε κάποια συγκεκριμένη θερμοκρασία το υγρό αρχίζει σταδιακά να αλληάζει φυσική κατάσταση και γίνεται στερεό. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται πήξη. Όση ώρα διαρκεί η πήξη και ωστόσο όλη η ποσότητα του υγρού στερεοποιηθεί, η θερμοκρασία δε μεταβάλλεται παρά την αποβολή ενέργειας.
- Η θερμοκρασία πήξης των καθαρών ουσιών είναι ίση με τη θερμοκρασία τήξης τους και χαρακτηριστική για κάθε ουσία.
- Ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία του ένα μέρος του υγρού από την ελεύθερη επιφάνειά του απορροφά ενέργεια και αλληάζει τη φυσική του κατάσταση από υγρή σε αέρια. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται εξάτμιση.
- Η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται εξαρτάται από τη θερμοκρασία, από την ταχύτητα του ανέμου, από το μέγεθος της ελεύθερης επιφάνειας του υγρού και από το είδος του υγρού.
- Όταν ένα υγρό θερμαίνεται, η θερμοκρασία του αυξάνεται. Με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται και η εξάτμιση, η αλληγή δηλαδή φυσικής κατάστασης από υγρή σε αέρια στην ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Σε κάποια συγκεκριμένη θερμοκρασία η αλληγή φυσικής κατάστασης από υγρή σε αέρια αρχίζει να γίνεται σε όλο το υγρό και όχι μόνο στην ελεύθερη επιφάνειά του. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται βρασμός. Όση ώρα διαρκεί ο βρασμός και ωστόσο όλη η ποσότητα του υγρού γίνει αέρια, η θερμοκρασία δε μεταβάλλεται παρά την απορρόφηση ενέργειας.
- Η θερμοκρασία βρασμού των καθαρών ουσιών είναι σταθερή και χαρακτηριστική για κάθε ουσία.
- Η αλληγή φυσικής κατάστασης από αέρια σε υγρή ονομάζεται συμπύκνωση ή υγροποίηση. Κατά τη συμπύκνωση το αέριο αποβάλλει ενέργεια.
- Οι περισσότερες ουσίες στη φύση συναντώνται σε μία φυσική κατάσταση. Μια από τις εξαιρέσεις αποτελεί το νερό, το οποίο συναντάται στη φύση και στις τρεις φυσικές καταστάσεις.
- Το νερό στις θάλασσες, στα ποτάμια και στις λίμνες βρίσκεται σε υγρή φυσική κατάσταση, στην ατμόσφαιρα βρίσκεται σε αέρια φυσική κατάσταση, ενώ στις ψυχρές περιοχές το νερό βρίσκεται και σε στερεή φυσική κατάσταση.
- Στον «κύκλο του νερού» στη φύση, στη διαρκή δηλαδή εξάτμιση και συμπύκνωση του νερού σε διαφορετικά μέρη, οφείλονται πολλά από τα καιρικά φαινόμενα, μεταξύ άλλων η ομίχλη, η βροχή, το χιόνι και το χαλάζι.

## ΣΥΝΘΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ - ΣΥΝΘΕΙΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- Καθώς οι περισσότερες ουσίες στη φύση συναντώνται σε μία φυσική κατάσταση, πολλοί μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν ότι όλα τα σώματα μπορούν να υπάρξουν και στις τρεις φυσικές καταστάσεις ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν. Πολλοί μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν ότι ακόμη και το ατσάλι, για παράδειγμα, μπορεί να βρίσκεται σε αέρια φυσική κατάσταση, αν η θερμοκρασία είναι πάρα πολύ υψηλή.
- Πολλοί μαθητές δυσκολεύονται να διακρίνουν πότε το νερό βρίσκεται σε αέρια και πότε σε υγρή φυσική κατάσταση. Θεωρούν, για παράδειγμα, ότι το «σύννεφο» που σχηματίζεται πάνω από το μπρίκι με το νερό που βράζει είναι νερό σε αέρια φυσική κατάσταση. Η άποψη αυτή είναι λανθασμένη. Το νερό σε αέρια φυσική κατάσταση δε φαίνεται. Αν μπορούμε να «δούμε» το νερό, αυτό σημαίνει ότι βρίσκεται σε υγρή φυσική κατάσταση. Το «σύννεφο», για παράδειγμα,

που σχηματίζεται πάνω από το μπρίκι με νερό που βράζει αποτελείται από μικροσκοπικά σταγονίδια νερού που αιωρούνται στον αέρα.

## ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

### Ενότητα 2

- νερό
- ποτήρι
- παγάκια
- κουταλάκι
- θερμομόμετρο οινόπνεύματος (-10 °C έως 110 °C)
- μπρίκι
- κερί
- πηλαστελίνη
- σοκολάτα κουβερτούρα
- μπισκότα
- κομμάτια κερί χωρίς φυτίλι
- βούτυρο
- πιάτο

### Ενότητα 3

- σταγονόμετρο
- οινόπνευμα
- λήμπα σε ντουί με καλώδιο και φως (επιτραπέζιο φωτιστικό)
- ανεμιστήρας, εναλλακτικά πιστολάκι για τα μαλλιά
- νερό
- ποτήρι
- παγάκια
- χαρτόνι

### Ενότητα 4

- διαφανές πυρίμαχο δοχείο, ειδικό για φλόγα (πείραμα επίδειξης)
- θερμομόμετρο (πείραμα επίδειξης)
- καμινέτο (πείραμα επίδειξης)
- νερό (πείραμα επίδειξης)

### Ενότητα 5

- μπρίκι, εναλλακτικά διαφανές πυρίμαχο δοχείο, ειδικό για φλόγα (πείραμα επίδειξης)
- καμινέτο (πείραμα επίδειξης)
- κομμάτι γυαλί ή μεταλλικό καπάκι κατασρόλης (πείραμα επίδειξης)
- νερό (πείραμα επίδειξης)



## ΣΤΕΡΕΑ - ΥΓΡΑ - ΑΕΡΙΑ

### ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Τα σώματα γύρω μας έχουν διάφορες ιδιότητες. Μερικές από αυτές τις αντιλαμβανόμαστε με τις αισθήσεις μας, ενώ κάποιες άλλες κάνοντας πειράματα. Μια βασική ιδιότητα των σωμάτων την οποία αντιλαμβανόμαστε με τις αισθήσεις μας είναι η φυσική τους κατάσταση. Η ύλη εμφανίζεται στο σύμπαν σε τέσσερις **φυσικές καταστάσεις**: στη **στερεή**, στην **υγρή**, στην **αέρια** και στην **κατάσταση πλάσματος**. Η φυσική κατάσταση ενός σώματος εξαρτάται από τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας στις οποίες αυτό βρίσκεται. Εάν οι συνθήκες αυτές μεταβληθούν, είναι δυνατόν ένα στερεό σώμα να γίνει υγρό και αντίστροφα ή ένα υγρό να γίνει αέριο και αντίστροφα. Διατηρώντας για παράδειγμα σταθερή την πίεση και προσφέροντας διαρκώς θερμότητα σε ένα σώμα που αρχικά βρίσκεται σε στερεή κατάσταση, το σώμα αυτό μετά από κάποιο χρονικό διάστημα θα γίνει υγρό. Αν η προσφορά θερμότητας συνεχιστεί για αρκετό ακόμη χρονικό διάστημα, το σώμα θα γίνει τελικά αέριο. Όλες οι ουσίες μπορούν να μετατραπούν από τη μία φυσική κατάσταση στην άλλη και αντίστροφα.

Αν η προσφορά ενέργειας σε ένα σώμα συνεχιστεί σε θερμοκρασίες που ξεπερνούν τους 2000 °C, τότε τα άτομα που το αποτελούν «σπάνε», δημιουργώντας ένα «μίγμα» ηλεκτρονίων και θετικά φορτισμένων ιόντων, ατόμων δηλαδή που έχουν χάσει ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια. Το σώμα τότε βρίσκεται σε κατάσταση πλάσματος. Λόγω των εξαιρετικά ακραίων συνθηκών που απαιτούνται για να βρεθεί ένα σώμα στην κατάσταση πλάσματος, καταλαβαίνουμε γιατί δεν υπάρχουν σώματα σε αυτήν τη φυσική κατάσταση στις συνθήκες που επικρατούν στην επιφάνεια της γης. Στο σύμπαν όμως η φυσική αυτή κατάσταση κυριαρχεί, καθώς η ύλη στον ήλιο και στα άλλα άστρα, στις κύριες δηλαδή πηγές ενέργειας του σύμπαντος, βρίσκεται σε αυτήν τη φυσική κατάσταση.

Κατά την **αλληγή** της φυσικής κατάστασης ενός σώματος μεταβάλλεται η εσωτερική του ενέργεια<sup>1</sup>. Αυτό μπορεί να γίνει με τη μεταβολή της πίεσης που ασκείται στο σώμα ή με ροή θερμότητας από ή προς το σώμα. Στην ανάπτυξη του κεφαλαίου «θερμοκρασία – θερμότητα» αναφέρθηκε ότι η ροή θερμότητας από ή προς ένα σώμα έχει ως αποτέλεσμα τη μεταβολή της θερμοκρασίας του. Αυτό δεν ισχύει όταν το σώμα αλληγεί φυσική κατάσταση. Όσο διαρκεί η μετατροπή της φυσικής κατάστασης και παρά τη ροή θερμότητας από ή προς το σώμα, η θερμοκρασία παραμένει σταθερή. Η ροή θερμότητας στην περίπτωση αυτή δεν έχει ως αποτέλεσμα τη μεταβολή της θερμοκρασίας, αλλά την αλληγή της φυσικής κατάστασης μέρους του σώματος. Αν για παράδειγμα αρχίσουμε να θερμαίνουμε ένα δοχείο με νερό, η ροή θερμότητας προς το νερό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του. Σε κάποια χαρακτηριστική θερμοκρασία το νερό αρχίζει να βράζει. Σταδιακά μέρος του νερού μετατρέπεται από υγρό σε αέριο. Όση ώρα διαρκεί ο βρασμός και παρά τη ροή θερμότητας προς αυτό, η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Η ροή θερμότητας έχει ως αποτέλεσμα τη μεταβολή της φυσικής κατάστασης μέρους του νερού από υγρή σε αέρια. Όταν γίνει όλη η ποσότητα του νερού αέρια και εφόσον συνεχίζεται η ροή θερμότητας προς αυτό, η θερμοκρασία του αέριου πια νερού, η θερμοκρασία των υδρατμών, θα αρχίσει να αυξάνεται. Εφόσον έχει ολοκληρωθεί η μετατροπή της φυσικής κατάστασης, η ροή θερμότητας έχει πάλι ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας. Η ροή λοιπόν θερμότητας από ή προς ένα σώμα μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη μεταβολή της θερμοκρασίας του ή την αλληγή της φυσικής του κατάστασης. Σε κάθε περίπτωση η ροή θερμότητας έχει ως αποτέ-

<sup>1</sup> βλ. επεξήγηση κεφαλαίου «θερμοκρασία – θερμότητα»

ήεσμα τη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του σώματος. Όταν ένα στερεό απορροφά ενέργεια, η θερμοκρασία του αυξάνεται. Σε κάποια συγκεκριμένη θερμοκρασία το στερεό αρχίζει σταδιακά να αηλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται υγρό. Η μετατροπή της φυσικής κατάστασης από στερεή σε υγρή ονομάζεται **τήξη**. Όση ώρα διαρκεί η τήξη και ωστόσο όλη η ποσότητα του στερεού γίνεται υγρή, η θερμοκρασία δε μεταβάλλεται παρά την απορρόφηση ενέργειας.

Όταν ένα υγρό αποβάλλει ενέργεια, η θερμοκρασία του μειώνεται. Σε κάποια συγκεκριμένη θερμοκρασία το υγρό αρχίζει σταδιακά να αηλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται στερεό. Η μετατροπή της φυσικής κατάστασης από υγρή σε στερεή ονομάζεται **πήξη**. Όση ώρα διαρκεί η πήξη και ωστόσο όλη η ποσότητα του υγρού γίνεται στερεή, η θερμοκρασία δε μεταβάλλεται παρά την αποβολή ενέργειας.

Η θερμοκρασία τήξης των καθαρών ουσιών είναι ίση με τη θερμοκρασία πήξης τους και χαρακτηριστική για κάθε ουσία. Η θερμοκρασία τήξης – πήξης για παράδειγμα του αποσταγμένου νερού σε συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης μιας ατμόσφαιρας είναι 0 °C.

Ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία που επικρατεί, ένα μέρος των υγρών απορροφά ενέργεια και αηλάζει τη φυσική του κατάσταση από υγρή σε αέρια. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται εξάτμιση. Η εξάτμιση πραγματοποιείται μόνο από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται σε ένα δεδομένο χρονικό διάστημα, ο ρυθμός δηλαδή της **εξάτμισης**, εξαρτάται από τη θερμοκρασία, από την ταχύτητα του ανέμου, από το μέγεθος της ελεύθερης επιφάνειας του υγρού, καθώς και από το είδος του υγρού.

Όταν ένα υγρό απορροφά ενέργεια, η θερμοκρασία του αυξάνεται. Με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται και ο ρυθμός της εξάτμισης, ο ρυθμός δηλαδή της αηλαγής φυσικής κατάστασης από υγρή σε αέρια στην ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Σε κάποια συγκεκριμένη θερμοκρασία η αηλαγή φυσικής κατάστασης από υγρή σε αέρια αρχίζει να γίνεται σε όλο τον όγκο του υγρού και όχι μόνο στην ελεύθερη επιφάνειά του. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **βρασμός**. Όση ώρα διαρκεί ο βρασμός και ωστόσο όλη η ποσότητα του υγρού γίνεται αέρια, η θερμοκρασία δε μεταβάλλεται παρά την απορρόφηση ενέργειας. Η θερμοκρασία βρασμού των καθαρών ουσιών είναι σταθερή και χαρακτηριστική για

κάθε ουσία. Η θερμοκρασία βρασμού για παράδειγμα του καθαρού νερού σε συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης μιας ατμόσφαιρας είναι 100 °C.

Η αηλαγή φυσικής κατάστασης από αέρια σε υγρή ονομάζεται **συμπύκνωση** ή υγροποίηση. Κατά τη **συμπύκνωση** το αέριο αποβάλλει ενέργεια.

Καθώς το εύρος μεταβολής της θερμοκρασίας και της ατμοσφαιρικής πίεσης στη φύση είναι σχετικά μικρό, οι περισσότερες ουσίες στη φύση συναντώνται σε μία φυσική κατάσταση. Μια από τις εξαιρέσεις αποτελεί το νερό, του οποίου η θερμοκρασία τήξης – πήξης βρίσκεται μέσα στο εύρος της μεταβολής της θερμοκρασίας στη φύση. Το νερό συναντάται στη φύση και στις τρεις φυσικές καταστάσεις. Το νερό στις θάλασσες, στις λίμνες και στα ποτάμια βρίσκεται σε υγρή φυσική κατάσταση, στην ατμόσφαιρα βρίσκεται σε αέρια φυσική κατάσταση, ενώ όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από τους 0 °C το νερό βρίσκεται σε στερεή φυσική κατάσταση. Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι το νερό σε αέρια φυσική κατάσταση δεν είναι ορατό. Αν μπορούμε να δούμε το νερό, αυτό σημαίνει ότι βρίσκεται σε υγρή φυσική κατάσταση. Το «σύννεφο» για παράδειγμα που σχηματίζεται πάνω από ένα δοχείο με νερό σε υψηλή θερμοκρασία αποτελείται από μικροσκοπικά σταγονίδια νερού που αιωρούνται στον αέρα.

Στον **«κύκλο του νερού»** στη φύση, στη διαρκή δηλαδή εξάτμιση και συμπύκνωση του νερού σε διαφορετικά μέρη, οφείλονται πολλή από τα καιρικά φαινόμενα. Τα σύννεφα σχηματίζονται καθώς το νερό που εξατμίζεται από τη θάλασσα, τις λίμνες και τα ποτάμια συμπυκνώνεται στα πιο ψυχρά στρώματα της ατμόσφαιρας. Όταν η συμπύκνωση γίνεται κοντά στην επιφάνεια της γης, σχηματίζεται ομίχλη. Καθώς τα σύννεφα παρασύρονται από τους ανέμους, μεταφέρονται μεγάλες ποσότητες νερού. Το νερό «πέφτει» πάλι στην επιφάνεια της γης, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν, με τη μορφή βροχής, χιονιού ή χαλαζιού. Το νερό ρέει στο έδαφος και «επιστρέφει» μέσω των ποταμών στις λίμνες και στη θάλασσα. Οι ποσότητες νερού που απορροφώνται από το έδαφος σχηματίζουν τα αποθέματα υπόγειων νερών. Τα υπόγεια νερά, όταν βρουν διέξοδο, αναβλύζουν από το έδαφος σχηματίζοντας πηγές. Το νερό που αναβλύζει από τις πηγές ρέει στο έδαφος, καταλήγοντας πάλι στα ποτάμια, στις λίμνες και στη θάλασσα.

**1. Η ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ**



Το σώμα που φτιάχνουμε είναι διάφορο από τα άλλα. Μερικοί από τους πιο απλά υλικά που χρησιμοποιούμε με τις συνθήκες μας, ενώ οι άλλες είναι υλικά που χρησιμοποιούμε για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε. Την ιδιότητα αυτή τη έχουμε δώσει με τις συνθήκες. Με την βοήθεια των υλικών που έχουμε φτιάξει είναι δυνατό να φτιάξουμε ένα σώμα που έχει διαφορετική ιδιότητα από τα υλικά που χρησιμοποιούμε για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε. Η ιδιότητα αυτή είναι διαφορετική από τα υλικά που χρησιμοποιούμε για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε.



Με βάση τις ιδιότητες των υλικών, που είναι διαφορετικές με τις συνθήκες που φτιάχνουμε το σώμα που φτιάχνουμε. Η ιδιότητα αυτή είναι διαφορετική από τα υλικά που χρησιμοποιούμε για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε. Η ιδιότητα αυτή είναι διαφορετική από τα υλικά που χρησιμοποιούμε για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε.

Σελ. 172

Αλλάζει με τις συνθήκες που επικρατούν. Για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε, χρειαζόμαστε υλικά που έχουν διαφορετικές ιδιότητες. Τα υλικά που χρησιμοποιούμε για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε, είναι διαφορετικά από τα υλικά που χρησιμοποιούμε για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε. Η ιδιότητα αυτή είναι διαφορετική από τα υλικά που χρησιμοποιούμε για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε.



Αλλάζει στη φυσική κατάσταση των υλικών που χρησιμοποιούμε για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε. Την ιδιότητα αυτή τη έχουμε δώσει με τις συνθήκες. Η ιδιότητα αυτή είναι διαφορετική από τα υλικά που χρησιμοποιούμε για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε. Η ιδιότητα αυτή είναι διαφορετική από τα υλικά που χρησιμοποιούμε για να φτιάξουμε το σώμα που φτιάχνουμε.



Σελ. 173

**ΕΝΟΤΗΤΑ 1: Η ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ**

**ΔΙΑΡΚΕΙΑ:**

20 περίπου λεπτά

**ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:**

φυσική κατάσταση, ιδιότητα, στερεό, υγρό, αέριο, συνθήκες

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:**

- Να προσανατολισθούν και να εστιάσουν οι μαθητές το ενδιαφέρον τους στη μελέτη της φυσικής κατάστασης των σωμάτων.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τις τρεις φυσικές καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρίσκεται ένα σώμα.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι η φυσική κατάσταση των υλικών μπορεί να μεταβληθεί ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν.

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 βοηθάμε τους μαθητές να αναφέρουν διάφορες ιδιότητες των σωμάτων τις οποίες μπορούμε να αντιληφθούμε με τις αισθήσεις μας και άλλες που για να τις διαπιστώσουμε χρειάζεται να κάνουμε πειράματα:

- Ποιες ιδιότητες του τριαντάφυλλου μπορεί να διαπιστώσει το κορίτσι;
- Ποιες αισθήσεις χρησιμοποιεί;
- Ποιες ιδιότητες του παιχνιδιού αντιλαμβάνεται το κορίτσι στη δεύτερη εικόνα;
- Ποιες αισθήσεις χρησιμοποιεί;
- Ποια ιδιότητα του γυαλιού μπορούμε να αντιληφθούμε με την αίσθηση της αφής;
- Ποια ιδιότητα των σωμάτων διαπιστώνουμε με τον μαγνήτη;
- Μπορούμε αυτήν την ιδιότητα να την αντιληφθούμε με τις αισθήσεις μας;
- Πώς μπορούμε να διαπιστώσουμε αν ένα σώμα είναι αγωγός ή μονωτής;

Αν στη διάρκεια της συζήτησης δεν αναφέρουν οι μαθητές τη φυσική κατάσταση ως ιδιότητα των σωμάτων, δείχνουμε τις φωτογραφίες στο κάτω αριστερό μέρος της σελίδας 172 και ρωτάμε:

- Ποια είναι η βασική διαφορά των υλικών που βλέπετε στις εικόνες;

Αφού οι μαθητές αναφέρουν τις τρεις φυσικές καταστάσεις που μπορεί να έχουν τα σώματα, τους ζητάμε να παρατηρήσουν τις εικόνες στη σελίδα 173 και προκαλούμε συζήτηση σχετικά με τις αλλαγές στη φυσική κατάσταση των σωμάτων. Με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για τη συζήτηση αυτή:

- Τι παρατηρείτε στις φωτογραφίες στο επάνω δεξιό μέρος;
- Ποια είναι η φυσική κατάσταση της λάβας;
- Τι συμβαίνει με τη λάβα μερικές μέρες μετά την έκρηξη του ηφαιστείου;



## ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΤΗΞΗ ΚΑΙ ΠΗΞΗ

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες

### ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

φυσική κατάσταση, στερεό, υγρό, θερμότητα, τήξη, πήξη, θερμοκρασία

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι ο πάγος λιώνει σε συγκεκριμένη θερμοκρασία.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι όση ώρα ο πάγος λιώνει η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι την αλληλαγή φυσικής κατάστασης από στερεή σε υγρή την ονομάζουμε τήξη.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι, για να γίνει ένα σώμα από στερεό υγρό, πρέπει να απορροφήσει ενέργεια.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι το νερό στερεοποιείται σε συγκεκριμένη θερμοκρασία.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι όση ώρα το νερό στερεοποιείται η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι την αλληλαγή φυσικής κατάστασης από υγρή σε στερεή την ονομάζουμε πήξη.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι η θερμοκρασία πήξης ενός σώματος είναι ίση με τη θερμοκρασία τήξης του.

### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

#### για κάθε ομάδα

- θερμόμετρο οιονενύματος
- νερό
- παγοθήκη
- κερί
- παγάκια
- κομμάτια κερί χωρίς φυτίλι
- μπισκότα
- ποτήρι
- πηλαστερίνη
- μπρίκι
- σοκολάτα κουβερτούρα
- πιάτο
- κουταλάκι
- βούτυρο

### Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα στο βιβλίο τους και να αναφέρουν τη φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκεται η σοκολάτα. Στη συνέχεια τους ζητάμε να σχολιάσουν την εικόνα και να αναφέρουν τη διαδικασία με την οποία επικαλύπτουμε το κέικ με κουβερτούρα.

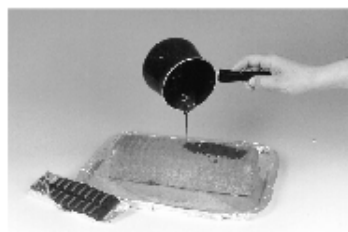
### Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι όσο ο πάγος λιώνει η θερμοκρασία παραμένει σταθερή περίπου στους 2 °C.

Για την επιτυχία του πειράματος είναι σημαντικό οι μαθητές να βάλουν στο ποτήρι ελάχιστο νερό, ώστε να αποκτήσει όλο το νερό σύντομα την ίδια σταθερή θερμοκρασία. Για τον ίδιο λόγο είναι επίσης σημαντικό οι μαθητές να ανακατεύουν πολύ καλά και για αρκετό χρονικό διάστημα με το κουταλάκι πριν από κάθε μέτρηση, ιδιαίτερα δε πριν από την πρώτη μέτρηση. Αν λιώσουν όλα τα παγάκια κατά τη διάρκεια του πειράματος, είναι προφανές ότι οι μαθητές πρέπει να προσθέσουν μερικά στο ποτήρι.

Εξηγούμε στους μαθητές ότι σε ιδανικές συνθήκες, όταν δηλαδή το νερό δεν περιέχει καθόλου άλατα και βρισκόμαστε κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας, η θερμοκρασία στην οποία λιώνει ο πάγος είναι 0 °C. Αν υπάρχει αυτή η δυνατότητα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για το πείραμα αυτό αποσταγμένο νερό και τριμμένο πάγο. Στην περίπτωση αυτή η θερμοκρασία που θα μετρήσουν οι μαθητές θα είναι πιο κοντά στους 0 °C.

## 2. ΤΗΞΗ ΚΑΙ ΠΗΞΗ



Ποιες ήταν οι φυσικές καταστάσεις βρώσιμων υλικών;



**Όργανα - Υλικά**  
κερί  
ποτήρι  
πηλαστερίνη  
κουταλάκι  
θερμόμετρο

Πάρτε λίγο νερό σε ένα ποτήρι και προσθέστε ένα μικρό κομμάτι παγόβουλο. Ανακατέψτε καλά με το κουταλάκι. Μετά, η θερμοκρασία στο ποτήρι κάθε 2 λεπτά. Ανακίνησε το νερό στο ποτήρι 30 sec μετά τη θερμοκρασία. Πινακίδα:

ΜΕΤΑ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
2 λεπτά	2 °C
4 λεπτά	2 °C
6 λεπτά	2 °C
8 λεπτά	2 °C
10 λεπτά	2 °C
12 λεπτά	2 °C
14 λεπτά	2 °C


### Παρατήρηση

Όση ώρα λιώνει ο πάγος η θερμοκρασία είναι σταθερή.



**Πείραμα**

Όργανα - Υλικά  
μικρό  
νερό  
παγάκια  
κουτάλι  
κερί  
πλάστικη  
θερμομύτη



Βάζει στο μπρίκι λίγο νερό και προσθέτει δύο μεγάλα παγάκια. Ανοίχουμε καλά με το κουτάλι. Γράφει όλοι να καταγράψουν τι συμβαίνει στο νερό που έχει περπατήσει πάνω στο νερό με σπιτικά που χρησιμοποιήσαμε στο προηγούμενο πείραμα. Περιμένει ένα κερί στο μπρίκι που η θερμομύτη και σταμάτησε. Κράτησε το μπρίκι πάνω από τη φιάλη που έχουμε και μέτρησε τη θερμοκρασία στο μπρίκι κάθε δύο λεπτά. Αναμείχασε το νερό στη φιάλη με το θερμόμετρο. Τι παρατήρησε;

ΜΕΤΑ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	Παρατήρηση
2 λεπτά	2 °C	<p><i>Όση ώρα λιώνει ο πάγος η θερμοκρασία είναι σταθερή, παρότι το νερό με τον πάγο θερμαίνεται από το κερί. Όταν λιώσει όλος ο πάγος, η θερμοκρασία αρχίζει να αυξάνεται.</i></p>
4 λεπτά	2 °C	
6 λεπτά	2 °C	
8 λεπτά	2 °C	
10 λεπτά	6 °C	
12 λεπτά	8 °C	
14 λεπτά	14 °C	

**Συμπέρασμα**  
*Όταν ένα στερεό παίρνει θερμότητα, κάποια στιγμή αρχίζει να αλλάζει φυσική κατάσταση. Ένα μέρος του γίνεται υγρό. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται τήξη. Όσο διαρκεί η τήξη, η θερμοκρασία είναι σταθερή.*

Συμ. ότι κατά τη διάρκεια του πειράματος οι μαθητές:

- στέκεται «θερμομύτη»
- φοροποιώσαστε
- υγρό
- τήξη
- θερμ. σκευαίο

Σελ. 175

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όταν θερμαίνουμε το νερό με τα παγάκια, ο πάγος λιώνει πιο γρήγορα, η θερμοκρασία όμως όση ώρα λιώνει ο πάγος είναι σταθερή. Διαπιστώνουν επίσης ότι, αφού λιώσει όλος ο πάγος, η θερμοκρασία σταδιακά αυξάνεται.

Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να χρησιμοποιήσουν μικρή ποσότητα νερού και να ανακατεύουν καλά πριν από κάθε μέτρηση, ιδιαίτερα δε πριν από την πρώτη μέτρηση. Επισημαίνουμε επίσης ότι για τη μέτρηση απαιτείται προσοχή. Πρέπει να φροντίσουν ώστε το μικρό δοχείο του θερμομέτρου να βρίσκεται μέσα στο νερό αλλήλ να μην ακουμπά στα τοιχώματα του μπρικιού. Αφού οι μαθητές εκτελέσουν το πείραμα, σημειώνουν την παρατήρησή τους, αναφέροντας τι παρατήρησαν όσο υπήρχε στο μπρίκι πάγος και τι όταν όλος ο πάγος έλιωσε.

**Εξαγωγή συμπεράσματος**

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να γενικεύσουν τις παρατηρήσεις τους στα πειράματα που προηγήθηκαν και να διατυπώσουν το συμπέρασμα. Το συμπέρασμα είναι δύσκολο, γι' αυτό δίνουμε σημαντική βοήθεια στους μαθητές. Εισάγουμε και εξηγούμε τον όρο «τήξη». Με κατάλληλες ερωτήσεις βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι και στα δύο πειράματα έρρεε θερμότητα από το θερμότερο περιβάλλον στο πιο ψυχρό περιεχόμενο του ποτηριού:

- Πότε ονομάζουμε την ενέργεια «θερμότητα»;
- Ποια είναι η ροή θερμότητας;
- Πού ήταν στο πρώτο πείραμα η θερμοκρασία μεγαλύτερη, στο ποτήρι με το νερό και τα παγάκια ή στο περιβάλλον;
- Ποια ήταν λοιπόν η ροή θερμότητας;
- Ποια ήταν η ροή θερμότητας στο δεύτερο πείραμα, όταν τοποθετήσαμε το μπρίκι με το νερό και τα παγάκια πάνω από το αναμμένο κερί;

Οι μαθητές γνωρίζουν ότι όταν ένα σώμα απορροφά θερμότητα η θερμοκρασία του αυξάνεται. Στα πειράματα που προηγήθηκαν όμως παρατήρησαν ότι αυτό δεν ισχύει όταν το σώμα αλλιάζει φυσική κατάσταση. Όση ώρα ο πάγος λιώνει, η θερμοκρασία μένει σταθερή. Όταν όλη η ποσότητα του πάγου λιώσει και εφόσον το νερό συνεχίζει να απορροφά θερμότητα, η θερμοκρασία του αρχίζει να αυξάνεται.

Η κατανόηση των ενεργειακών μεταβολών κατά τη διάρκεια της τήξης ενός υλικού δεν είναι εύκολη. Αν κρίνουμε ότι οι μαθητές δεν είναι σε θέση να αφομοιώσουν τα παραπάνω, δεν εμβαθύνουμε και περιοριζόμαστε στην καταγραφή του συμπεράσματος, ότι δηλαδή ο πάγος, όταν τήκεται, απορροφά ενέργεια και ότι όση ώρα διαρκεί η τήξη η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Στο σημείο αυτό ολοκληρώνεται η πρώτη διδακτική ώρα για την ενότητα αυτή. Εφόσον στο σχολείο δεν υπάρχει ψυγείο, δίνουμε σε κάποιους μαθητές από ένα θερμόμετρο, για να εκτελέσουν στο σπίτι τους το επόμενο πείραμα και να αναφέρουν την παρατήρησή τους στην τάξη. Οι μαθητές επιστρέφουν την επόμενη μέρα τα θερμόμετρα, τα οποία δίνουμε σε άλλους μαθητές, ώστε ως το επόμενο μάθημα να εκτελέσουν το πείραμα όσο το δυνατόν περισσότεροι μαθητές. Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί κατά τη μεταφορά των θερμομέτρων.

**Προσοχή:** Σε καμία περίπτωση δε δίνουμε στους μαθητές θερμόμετρα υδραργύρου. Για χρήση από τους μαθητές κατάλληλη είναι μόνο τα θερμόμετρα οιονοπνεύματος.



## 212 Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Η δεύτερη διδακτική ώρα ξεκινά με την επαναφορά των βασικών στοιχείων της ώρας που προηγήθηκε.

### Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι, όση ώρα το νερό στερεοποιείται, η θερμοκρασία παραμένει σταθερή. Αν στο σχολείο υπάρχει ψυγείο, το πείραμα μπορεί να γίνει με τη μορφή επίδειξης, αλλιώς ζητάμε από τους μαθητές να εκτελέσουν το πείραμα στο σπίτι τους σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην προηγούμενη σελίδα.

Επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να βγάζουν κάθε φορά την παγοθήκη από την κατάψυξη, για να μετρούν τη θερμοκρασία. Εξηγούμε επίσης ότι πρέπει να κλείνουν την κατάψυξη όση ώρα μετρούν και ότι κατά τη μέτρηση πρέπει να φροντίσουν ώστε το μικρό δοχείο του θερμομέτρου να βρίσκεται μέσα στο νερό. Αν στο πάνω μέρος της παγοθήκης έχει σχηματιστεί «κρούστα» πάγου, ανοίγουμε με ένα πιρούνι ένα μικρό άνοιγμα. Αν πριν περάσουν τα 30 λεπτά έχει στερεοποιηθεί όλο το νερό στην παγοθήκη, σταματούν να μετρούν.

### Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να διατυπώσουν το συμπέρασμα. Το συμπέρασμα είναι δύσκολο, γι' αυτό δίνουμε σημαντική βοήθεια στους μαθητές. Εισάγουμε και εξηγούμε τον όρο «πήξη». Με κατάλληλες ερωτήσεις βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι το νερό στην παγοθήκη έχει υψηλότερη θερμοκρασία από τον αέρα στην κατάψυξη, άρα αποβάλλει ενέργεια στο περιβάλλον. Παρά την αποβολή ενέργειας η θερμοκρασία δεν αλλάζει όσο διαρκεί η πήξη.


### Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές επιβεβαιώνουν, χρησιμοποιώντας υλικά καθημερινής χρήσης, τα συμπεράσματα που διατύπωσαν. Οι μαθητές κάθε ομάδας επιλέγουν αν θα χρησιμοποιήσουν σοκολάτα, κερί ή βούτυρο και περιγράφουν το πείραμα που θα εκτελέσουν.


Μετά την εκτέλεση του πειράματος επιστρέφουν τα όργανα και τα υλικά στη θέση τους και σημειώνουν την παρατήρησή τους. Είναι σημαντικό να αφήσουμε τους μαθητές να εργαστούν αυτόνομα. Παρεμβαίνουμε μόνο βοηθητικά, εφόσον κάποιοι μαθητές ζητήσουν τη βοήθειά μας.

Για τη θέρμανση της σοκολάτας προτείνουμε στους μαθητές να κόψουν την κουβερτούρα σε μικρά κομματάκια και να χρησιμοποιήσουν το μπρίκι. Κατά τη διάρκεια της θέρμανσης επισημαίνουμε στους μαθητές ότι πρέπει να ανακατεύουν συνεχώς τη σοκολάτα, για να μην κολλήσει στον πυθμένα του μπρικιού. Αφού λιώσει η σοκολάτα, μπορούν να τη ρίξουν προσεκτικά στα μπισκότα. Στην περίπτωση αυτή μπορούν οι μαθητές να... γευτούν το αποτέλεσμα του πειράματός τους. Αν οι μαθητές επιλέξουν το βούτυρο ή το κερί για το πείραμα που θα εκτελέσουν, μπορούν να χρησιμοποιήσουν για τη θέρμανσή του το κουτάλι ή το μπρίκι.

Ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν τα στοιχεία στον πίνακα και επισημαίνουμε ότι στις καθαρές ουσίες η θερμοκρασία τήξης είναι ίση με τη θερμοκρασία πήξης. Εξηγούμε επίσης ότι η θερμοκρασία αυτή είναι διαφορετική και χαρακτηριστική για κάθε καθαρή ουσία.



### Πείραμα



Το πείραμα αυτό μπορεί να γίνει εύκολα στο σπίτι σου. Πρέπει μία παγοθήκη με νερό να παγώσει μέσα στην κατάψυξη. Μέχρι τη θερμοκρασία που νερό στην παγοθήκη έχει παγώσει, κάθε 5 λεπτά να μετρούνται:


ΜΕΤΑ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	Παρατήρηση
5 λεπτά	6 °C	<p><i>Όση ώρα το νερό γίνεται σιγά - σιγά πάνος, η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.</i></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
10 λεπτά	2 °C	
15 λεπτά	2 °C	
20 λεπτά	2 °C	
25 λεπτά	2 °C	
30 λεπτά	2 °C	

**Συμπέρασμα**


*Όταν ένα υγρό δίνει θερμότητα, κάποια στιγμή ένα μέρος του αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται στερεό. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται πήξη. Όσο διαρκεί η πήξη, η θερμοκρασία είναι σταθερή.*

Συμπλήρωσε το τετράγωνο καταγράφοντας τις λέξεις: υγρό • στερεό • φυσική κατάσταση • κρύο • πήξη • θερμοκρασία

Σελ. 176



### Πείραμα



**Όργανα - Υλικά**

- Κερί
- Μπισκότα
- Πουλιούδα
- Μπρίκι
- Σοκολάτα κουβερτούρα
- Μπισκότα
- Κουτάλι κερί/κουτάλι
- Μπρίκι

**Περιγραφή**

*Οι μαθητές περιγράφουν το πείραμα που θα επιλέξουν να εκτελέσουν.*

---

---

---

---

**Παρατήρηση**

*Η σοκολάτα (το κερί, το βούτυρο) λιώνει όταν θερμαίνεται και πήζει πάλι αφού μείνει για λίγο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.*

---

---

---

---

ΟΥΣΙΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΗΞΗΣ - ΠΗΞΗΣ
αέθιοπιο	-219 °C
ανθρακικό	-114 °C
υδρογόνο	-39 °C
αποεπιχλωρίνη νερό	0 °C
ζάχαρη	180 °C
μάλιοβιο	327 °C
σίδηρος	801 °C
αργός	1063 °C
αυτός	1083 °C
σίδηρος	1535 °C

Η θερμοκρασία τήξης - πήξης καθαρών ουσιών είναι διαφορετική και χαρακτηριστική για τη συγκεκριμένη ουσία. Στον πίνακα μπορείς να διαβάσεις τη θερμοκρασία τήξης - πήξης μερικών κοινών ουσιών.

Σελ. 177

Εμπέδωση – Γενίκευση

Στην αριστερή στήλη του πίνακα περιγράφονται μετατροπές της φυσικής κατάστασης ορισμένων σωμάτων. Οι μαθητές καλούνται να διακρίνουν τις περιπτώσεις στις οποίες περιγράφεται η τήξη ενός σώματος από εκείνες στις οποίες περιγράφεται η πήξη ενός σώματος.

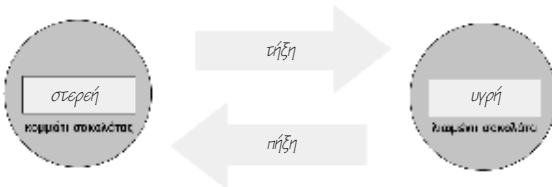


ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Στην πρώτη στήλη του πίνακα περιγράφονται μετατροπές της φυσικής κατάστασης ορισμένων σωμάτων. Στις στήλες που βρίσκονται η περιγραφή της μετατροπής και οι λέξεις «τήξη» και «πήξη», να ελεγχθεί αν η περιγραφή αντιστοιχεί με ένα ✓ στην αντίστοιχη στήλη.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΗΞΗ	ΠΗΞΗ
Βάζουμε λίγο βούτυρο στο τηγάνι, που βρίσκεται στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας.	✓	
Γεμίζουμε μια πλαστική με νερό και την τοποθετούμε στα κατάψυξη.		✓
Οι εργάτες στρώνουν τον δρόμο με λαμαρινή πίσσα και την αφήνουν να κρυώσει.		✓
Αφήνουμε στον ήλιο ένα ποτήρι με παγάκια.	✓	
Η κορμιά βυθίζεται στο ψαγμένο με τη ζεση ή κέρμα που μόλις σπέρθηκε.		✓
Βάζουμε στο μაციό το βούτυρο που έχει λιώσει.		✓

2. Με τρεις κυκλικά βέλτηκια ή κάρτες από χαρτί ή από πλαστικό, να κατασκευαστεί ένα κύκλωμα που να δείχνει τις αντιστροφές για τη μετατροπή από στερεή σε υγρά κατάσταση.



Στην εργασία αυτή οι μαθητές καλούνται να σημειώσουν στα πλαίσια τη φυσική κατάσταση της σοκολάτας και τη φυσική κατάσταση της λιωμένης σοκολάτας. Καλούνται επίσης να σημειώσουν στα βέλη τις ονομασίες για τις αλλαγές της φυσικής κατάστασης από στερεή σε υγρά και από υγρά σε στερεή.

Σελ. 178

Η εργασία αναφέρεται σε εφαρμογή της τήξης και της πήξης των σωμάτων στην καθημερινή ζωή. Οι μαθητές καλούνται να σημειώσουν την ονομασία της μετατροπής της φυσικής κατάστασης του κεριού όταν το ανάβουμε και την ονομασία της μετατροπής της φυσικής του κατάστασης όταν το σβήνουμε.

2. Πώς μετατρέφεται ένα κέρινο κερί κατά την ανάβση του; Ποια είναι η κατάσταση του κεριού όταν το σβήνουμε και πώς είναι το σβήσιμο;

*Όταν ανάβουμε το κερί, αυτό αρχίζει να λιώνει. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται τήξη. Όταν το σβήνουμε, μετά από λίγο γίνεται πάλι στερεό. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται πήξη.*



Και κάτι ακόμα...

Τα χυτήρια

Τα μεταλλικά αντικείμενα που χρησιμοποιούμε καθημερινά έχουν τα πιο περίεργα σχήματα. Μια από τις μεθόδους με τις οποίες κατασκευάζονται και δίνουμε μορφή στα μέταλλα είναι η χύτευση.

Η χύτευση γίνεται σε ειδικές εγκαταστάσεις, στο κούτσι. Επειδή πολλές κατασκευάζονται φρεσά και κούτσι από ένα υλικό, που είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες.

Στη συνέχεια θερμαίνουν το μέταλλο, μέχρι να γίνει υγρό και το κόβουν σε κλάσματα, από τα οποία τα αφήνουμε, όταν γίνει πάλι στερεό.

Η χύτευση δε χρησιμοποιείται μόνο για την επεξεργασία των μετάλλων αλλά και για τη μορφοποίηση του γυαλιού, του κεριού και των πλαστικών.



Μη διδακτέο ένθετο με πληροφορίες για τη χύτευση, μέθοδο με την οποία δίνεται σε μέταλλα, σε κράματα, σε γυαλιά και σε πολλά πλαστικά η επιθυμητή μορφή. Με τη χύτευση μπορούμε να δώσουμε στα υλικά αυτά πολύπλοκα σχήματα, που δε θα ήταν δυνατό να επιτευχθούν με άλλη επεξεργασία μορφοποίησης. Κατά τη χύτευση τα υλικά θερμαίνονται και τήκονται. Στη συνέχεια το υγρό μέταλλο, κράμα, γυαλί ή πλαστικό αδειάζεται σε πυρίμαχα καλούπια, όπου σιγά – σιγά στερεοποιείται.

Η μέθοδος ενδείκνυται ιδιαίτερα για τη μαζική παραγωγή αντικειμένων με συγκεκριμένο σχήμα, καθώς στην περίπτωση αυτή αποσβένεται ευκολότερα το κόστος κατασκευής του καλούπιου.

Σελ. 179

## ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΕΞΑΤΜΙΣΗ ΚΑΙ ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗ

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

2 διδακτικές ώρες σε συνεχόμενο δίωρο

### ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

φυσική κατάσταση, υγρό, αέριο, θερμότητα, εξάτμιση, θερμοκρασία, επιφάνεια, συμπύκνωση (υγροποίηση)

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι ονομάζουμε εξάτμιση την αλληλαγή της φυσικής κατάστασης μιας ποσότητας υγρού από την ελεύθερη επιφάνειά του από υγρή σε αέρια.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι κατά την εξάτμιση το υγρό απορροφά ενέργεια.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται εξαρτάται από τη θερμοκρασία, τα ρεύματα αέρα, το μέγεθος της επιφάνειας του υγρού, καθώς και από το είδος του υγρού.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι την αλληλαγή φυσικής κατάστασης από αέρια σε υγρή την ονομάζουμε συμπύκνωση ή υγροποίηση.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι κατά την υγροποίηση το αέριο αποβάλλει ενέργεια.

### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

#### για κάθε ομάδα

- σταγονόμετρο (εναλλακτικά, καλαμάκι)
- ανεμιστήρας (εναλλακτικά, πιστολάκι για τα μαλλιά)
- οινόπνευμα
- ποτήρι
- νερό
- παγάκια
- ράμπα γραφείου
- χαρτόνι

### Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα και θέτουμε την ερώτηση:

- Πότε στεγνώνουν τα μαλλιά πιο γρήγορα μετά το λούσιμο, αν απλά τα σκουπίσουμε με την πετσέτα ή αν τα στεγνώσουμε με το πιστολάκι;

Στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα προκαλώντας τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες χωρίς να τις σχολιάσουμε σημειώνουμε στον πίνακα.

### Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι το οινόπνευμα εξατμίζεται, ότι δηλαδή αλληλαζει σταδιακά φυσική κατάσταση και από υγρό γίνεται αέριο. Όσο μικρότερο όγκο έχει η σταγόνα, τόσο πιο γρήγορα εξατμίζεται το οινόπνευμα. Είναι λοιπόν προτιμότερο να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές σταγονόμετρο, το οποίο μπορούν να προμηθευτούν από το φαρμακείο, καθώς ο όγκος της σταγόνας του σταγονόμετρου είναι πολύ μικρός (~ 0,05 ml). Αν οι μαθητές δεν έχουν προμηθευτεί σταγονόμετρο, μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα καλαμάκι κλείνοντας το ένα του άκρο. Ο όγκος όμως της σταγόνας σε αυτήν την περίπτωση είναι μεγαλύτερος.

### Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, βοηθώντας τους μαθητές να γενικεύσουν την παρατήρησή τους και να διατυπώσουν το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις βοηθητικές λέξεις που δίνονται στο πλαίσιο. Εξηγούμε στους μαθητές ότι το οινόπνευμα δεν «εξαφανίστηκε» απλά μετατράπηκε σταδιακά σε αέριο, το οποίο δεν μπορούμε να δούμε. Εξηγούμε επίσης ότι η αλληλαγή φυσικής κατάστασης γίνεται μόνο στην ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Εισάγουμε τον όρο «εξάτμιση» και αναφέρουμε ότι κατά την αλληλαγή φυσικής κατάστασης από υγρή σε αέρια το υγρό απορροφά ενέργεια.

### 3. ΕΞΑΤΜΙΣΗ ΚΑΙ ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗ

- Το ρελάκι που στεγνώνει μετά το λούσιμο στεγνώνει πιο γρήγορα αν απλά το σκουπίσουμε με τη πετσέτα ή αν το στεγνώσουμε με το πιστολάκι;



#### Πείραμα

Με ένα σταγονόμετρο ρίξε μία σταγόνα οινόπνευμα στο άκρο του καλαμάκι και παρατήρησε τη σταγόνα για μερικά λεπτά.



#### Παρατήρηση

Η σταγόνα από οινόπνευμα γίνεται όλο και πιο μικρή και τελικά «εξαφανίζεται».


#### Συμπέρασμα

Όταν ένα υγρό παίρνει θερμότητα, ένα μέρος από την επιφάνειά του αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται αέριο. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται εξάτμιση.



Σημειώστε με ομιλόγραμμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •υγρό •θερμότητα •φυσική κατάσταση •αέριο •εξάτμιση

**Πείραμα**




Με το σταγονόμετρο ρίξε από μία σταγόνα οινόπνευμα σε κάθε άκρη του θρανίου σου. Πάνω απ' τη μία σταγόνα παιδεύει μια αναμμένη λάμπα. Τι παρατηρείς;

**Παρατήρηση**  
 Η σταγόνα πάνω από την οποία είχα τοποθετήσει τη λάμπα εξατμίστηκε πιο γρήγορα από την άλλη σταγόνα.

---

**Πείραμα**



Με το σταγονόμετρο ρίξε από μία σταγόνα οινόπνευμα σε κάθε άκρη του θρανίου σου. Τοποθέτησε έναν ανεμιστήρα πάνω στο θρανίο σου. Στείε τον αέρα προς τη μία σταγόνα. Τι παρατηρείς;

**Παρατήρηση**  
 Πιο γρήγορα εξατμίστηκε η σταγόνα προς την οποία φυσούσε ο ανεμιστήρας.

Σελ. 181

**Πειραματική αντιμετώπιση**

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται σε ένα χρονικό διάστημα εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Οι μαθητές ρίχνουν στις δύο άκρες του θρανίου τους από μία σταγόνα οινόπνευμα και τοποθετούν πάνω από τη μία σταγόνα μια αναμμένη λάμπα. Είναι σημαντικό οι σταγόνες να έχουν περίπου τον ίδιο όγκο. Και εδώ λοιπόν ενδείκνυται η χρήση σταγονομέτρου, καθώς είναι ευκολότερο να εξασφαλίσουμε με το σταγονόμετρο παρά με το καλάμακι ότι οι σταγόνες θα έχουν τον ίδιο όγκο. Ζητάμε από τους μαθητές να τοποθετήσουν το χέρι τους κοντά στη σταγόνα που βρίσκεται κάτω από τη λάμπα και θέτουμε την ερώτηση:

- Ποιον από τους παράγοντες που επηρεάζουν την εξατίμιση μελετάμε με αυτό το πείραμα;

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται σε ένα χρονικό διάστημα εξαρτάται από την ταχύτητα του ανέμου. Οι οδηγίες είναι σαφείς, δεν αναμένεται οι μαθητές να αντιμετωπίσουν δυσκολίες στην εκτέλεση του πειράματος. Και σε αυτό το πείραμα πρέπει να φροντίσουμε οι σταγόνες να έχουν περίπου τον ίδιο όγκο.

Αντί για ανεμιστήρα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πιστολάκι για τα μαλλιά, πρέπει όμως σε αυτήν την περίπτωση να φροντίσουμε ώστε το πιστολάκι να «βγάζει» κρύο αέρα, καθώς σε διαφορετική περίπτωση οι μαθητές μπορεί να υποθέσουν ότι η σταγόνα εξατμίζεται γρηγορότερα λόγω της διαφορετικής θερμοκρασίας.

Αφού οι μαθητές σημειώσουν την παρατήρησή τους, θέτουμε πάλι την ερώτηση:

- Ποιον από τους παράγοντες που επηρεάζουν την εξατίμιση μελετάμε με αυτό το πείραμα;

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται σε ένα χρονικό διάστημα εξαρτάται από το μέγεθος της ελεύθερης επιφάνειάς του. Οι μαθητές ρίχνουν στις δύο άκρες του θρανίου τους από μία σταγόνα, φροντίζοντας οι σταγόνες να έχουν περίπου τον ίδιο όγκο. Στη συνέχεια με την άκρη του σταγονομέτρου «απλώνουν» τη μία σταγόνα έτσι, ώστε η ελεύθερη επιφάνειά της να είναι μεγαλύτερη από αυτή της άλλης σταγόνας.

Αφού οι μαθητές σημειώσουν την παρατήρησή τους, θέτουμε πάλι την ερώτηση:

- Ποιον από τους παράγοντες που επηρεάζουν την εξατίμιση μελετάμε με αυτό το πείραμα;

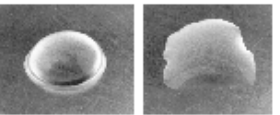
Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται σε ένα χρονικό διάστημα εξαρτάται από το είδος του υγρού.

Αφού οι μαθητές σημειώσουν την παρατήρησή τους, ζητάμε να αναφέρουν και εδώ ποιον παράγοντα εξετάζουμε.

**Εξαγωγή συμπεράσματος**

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

**Πείραμα**




Με το σταγονόμετρο ρίξε από μία σταγόνα οινόπνευμα σε κάθε άκρη του θρανίου σου. Με την άκρη του σταγονομέτρου «έκτασε» τη μία σταγόνα, έτσι ώστε να είναι η επιφάνειά της μεγαλύτερη. Παρατήρησε τις σταγόνες για περίπου 5 λεπτά.

**Παρατήρηση**  
 Η σταγόνα με τη μεγαλύτερη επιφάνεια εξατμίστηκε πιο γρήγορα.

---

**Πείραμα**



Με το σταγονόμετρο ρίξε στη μία άκρη του θρανίου σου μία σταγόνα υγρού και στην άλλη άκρη μία σταγόνα οινόπνευμα. Παρατήρησε και τις δύο σταγόνες για μερικά λεπτά.

**Παρατήρηση**  
 Η σταγόνα οινόπνευματος εξατμίστηκε πιο γρήγορα απ' ό,τι η σταγόνα νερού.

---

**Συμπέρασμα**  
 Η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται εξαρτάται από τη θερμοκρασία, τον άνεμο και το μέγεθος της επιφάνειας του υγρού. Διαφορετικά υγρά εξατμίζονται σε διαφορετικό βαθμό στις ίδιες συνθήκες.

• χρησιμοποιώ το σταγονόμετρο για να έχω τον ίδιο όγκο υγρού  
 • οινόπνευμα • νερό • ανεμιστήρας • πιστολάκι • φωνάκια αέρα  
 • εξατμίζω πάλι υγρό • διαφορετικός βαθμός

Σελ. 182



## 216 Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι ένα αέριο όταν ψύχεται, όταν δηλαδή αποβάλλει ενέργεια, ένα μέρος του γίνεται υγρό. Οι μαθητές έχουν εκτελέσει το πείραμα αυτό και στην Ε' Δημοτικού, στο κεφάλαιο «Αέρας», για να διαπιστώσουν την ύπαρξη υδρατμών, νερού σε αέρια φυσική κατάσταση, στον αέρα. Με κατάλληλες ερωτήσεις βοηθάμε τους μαθητές να θυμηθούν και να αναφέρουν τα στατικά του αέρα. Βοηθάμε επίσης τους μαθητές να θυμηθούν ότι τοποθετούμε το χαρτόνι πάνω από το ποτήρι, για να αποκλείσουμε το ενδεχόμενο το νερό στα εξωτερικά τοιχώματα του ποτηριού να προέρχεται από το εσωτερικό του ποτηριού.

### Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν την παρατήρησή τους στο προηγούμενο πείραμα και διατυπώνουν το συμπέρασμα. Εισάγουμε τον όρο «συμπύκνωση» και τον εξηγούμε στους μαθητές. Με κατάλληλες ερωτήσεις βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι κατά τη συμπύκνωση το αέριο αποβάλλει ενέργεια:

- Έχει η επιφάνεια του ποτηριού υψηλότερη ή χαμηλότερη θερμοκρασία από τον αέρα γύρω της;
- Προς τα πού ρέει η θερμότητα;
- Όταν οι υδρατμοί έρχονται σε επαφή με μια κρύα επιφάνεια, απορροφούν ή αποβάλλουν θερμότητα;


### Εμπέδωση – Γενίκευση

Η πρώτη εργασία αποτελεί επανάληψη του εισαγωγικού ερεθίσματος, πρέπει συνεπώς να συζητηθεί στο σχολείο. Οι υποθέσεις που έχουν διατυπώσει οι μαθητές είναι σημειωμένες στον πίνακα. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές σχολιάζουν, συμπληρώνουν, επαναδιατυπώνουν και διορθώνουν τις υποθέσεις που έχουν διατυπώσει στην αρχή του μαθήματος σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό της εξάτμισης.


Η εργασία αναφέρεται στην καθημερινή ζωή. Οι μαθητές καλούνται να επαναλάβουν δύο από τους παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό της εξάτμισης και να αναφέρουν ότι η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται αυξάνεται:

- όταν η θερμοκρασία είναι υψηλότερη
- όταν υπάρχει ρεύμα αέρα.

Η εργασία αναφέρεται σε καθημερινή παρατήρηση των μαθητών, σχετική με τη συμπύκνωση των υδρατμών των χειμώνα στα κρύα τζάμια των σπιτιών ή των αυτοκινήτων. Οι μαθητές καλούνται εδώ να εξηγήσουν την παρατήρησή τους αυτή, επαναλαμβάνοντας το συμπέρασμά τους στο τελευταίο πείραμα της ενότητας.



**Πείραμα**



Κόψε σε ένα ποτήρι νερό και γερνά το πολύ. Σκάλισε καλά το εσωτερικό μέρος του ποτηριού και σκόπισέ το με ένα χαρτόνι. Τι παρατηρείς μετά από μερικά λεπτά;

**Παρατήρηση**

Στα εξωτερικά τοιχώματα του ποτηριού παρατηρώ σταγόνες νερού.


---

**Συμπέρασμα**

Όταν ένα αέριο δίνει θερμότητα, ένα μέρος του αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται υγρό. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται συμπύκνωση.

Συμπύκνωση το συμπέρασμα χρησιμοποιώ τις λέξεις:


• αέριο • θερμότητα • φυσική κατάσταση • υγρό • συμπύκνωση




**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

1. Μι κρεμάς τα εξηγήσεις για τη συμπύκνωση. Η μαλλιά μας πιο γρήγορα, όταν η φυσική θερμότητα βρέχει;
 


*Τα μαλλιά μας στεγνώνουν πιο γρήγορα όταν τα φυσικά ζεστός αέρας, γιατί η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται είναι μεγαλύτερη όταν η θερμοκρασία είναι υψηλότερη και όταν υπάρχει ρεύμα αέρα.*


2. Ίσκι αγάθουμε το ρούχο, για να στεγνώσουν και δεν το αφήνουμε μόνο στη λάμπα;
 

*Τα ρούχα στεγνώνουν πιο γρήγορα στην απλώστρα, γιατί η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται αυξάνεται όταν η επιφάνεια είναι μεγαλύτερη και όταν φυσά.*


3. Γιατί διακονούν τα τζάμια των καρμίνων, όταν έδω κανε κρύο;
 

*Τα τζάμια θαμινώνουν, γιατί στην κρύα επιφάνεια του τζαμιού συμπυκνώνονται οι υδρατμοί που υπάρχουν στον αέρα.*



**ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΒΡΑΣΜΟΣ**

**ΔΙΑΡΚΕΙΑ:**

1 διδακτική ώρα

**ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:**

υγρό, θερμότητα, βρασμός, αέριο, θερμοκρασία

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:**

- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι την αλληλαγή της φυσικής κατάστασης από υγρή σε αέρια όταν αυτή γίνεται σε όλο το υγρό την ονομάζουμε βρασμό.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι η θερμοκρασία βρασμού του νερού είναι συγκεκριμένη.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι όση ώρα διαρκεί ο βρασμός του νερού η θερμοκρασία του νερού παραμένει σταθερή.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι η θερμοκρασία βρασμού είναι χαρακτηριστική για κάθε καθαρή ουσία.
- Να διακρίνουν οι μαθητές το φαινόμενο της εξάτμισης από το φαινόμενο του βρασμού.

**ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:**

**για το πείραμα επίδειξης**

- διαφανές πυρίμαχο δοχείο, ειδικό για φλόγα
- θερμομόετρο οινόπνεύματος
- καμινέτο
- νερό

**Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων**

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν την εικόνα στο βιβλίο τους. Στη συνέχεια θέτουμε το εισαγωγικό ερώτημα προκαλώντας τη διατύπωση υποθέσεων. Σημειώνουμε τις υποθέσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

**Πειραματική αντιμετώπιση**

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι σε μία ορισμένη θερμοκρασία το νερό αρχίζει να βράζει. Διαπιστώνουν επίσης ότι όση ώρα διαρκεί ο βρασμός η θερμοκρασία παραμένει σταθερή παρά την απορρόφηση θερμότητας.

Το πείραμα αυτό είναι επικίνδυνο, γι' αυτό και είναι χαρακτηρισμένο ως πείραμα επίδειξης στο βιβλίο του μαθητή. Αναφέρουμε με έμφαση στους μαθητές ότι είναι επικίνδυνο να επαναλάβουν το πείραμα αυτό στο σπίτι.

Βάζουμε λίγο νερό σε ένα πυρίμαχο δοχείο και σημειώνουμε με ένα μαρκαδόρο τη στάθμη του νερού. Ζητάμε από δύο μαθητές να μετρούν με προσοχή τη θερμοκρασία κάθε δύο λεπτά, φροντίζοντας το θερμομόετρο να μην ακουμπά τα τοιχώματα του δοχείου. Είναι σημαντικό οι μαθητές να παρατηρήσουν, πέρα από το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια του βρασμού η θερμοκρασία παραμένει σταθερή, ότι οι φυσαλίδες σχηματίζονται σε όλη τη μάζα του νερού. Γι' αυτό είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσουμε για την εκτέλεση του πειράματος διάφανο πυρίμαχο δοχείο, ειδικό για φλόγα (Pyroflam). Αφού σβήσουμε το καμινέτο, σημειώνουμε και πάλι τη στάθμη του νερού στο δοχείο.

Εξηγούμε στους μαθητές ότι σε ιδανικές συνθήκες, όταν δηλαδή το νερό δεν περιέχει καθόλου άλατα και βρισκόμαστε κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας, η θερμοκρασία βρασμού είναι 100 °C. Αν υπάρχει η δυνατότητα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για το πείραμα αυτό αποσταγμένο νερό. Στην περίπτωση αυτή η θερμοκρασία που θα μετρήσουν οι μαθητές θα είναι αρκετά κοντά στους 100 °C.

**4. ΒΡΑΣΜΟΣ**



Η βραση είναι το φαινόμενο που συμβαίνει όταν ένα υγρό σε όλη του την έκταση μετατρέπεται από υγρό σε αέριο.

**Πείραμα**



Η βραση είναι το φαινόμενο που συμβαίνει όταν ένα υγρό σε όλη του την έκταση μετατρέπεται από υγρό σε αέριο. Η βραση είναι το φαινόμενο που συμβαίνει όταν ένα υγρό σε όλη του την έκταση μετατρέπεται από υγρό σε αέριο.

ΜΕΤΑ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
2 λεπτά	60 °C
4 λεπτά	98 °C
6 λεπτά	101 °C
8 λεπτά	101 °C
10 λεπτά	101 °C
12 λεπτά	101 °C
14 λεπτά	101 °C

**Παρατήρηση**

Το νερό περίπου στους 100 °C αρχίζει να βράζει. Παρατηρώ ότι σχηματίζονται φυσαλίδες στο νερό. Όση ώρα διαρκεί ο βρασμός η θερμοκρασία παραμένει σταθερή. Η στάθμη του νερού στο δοχείο κατεβαίνει.



Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές διατυπώνουν το συμπέρασμα. Το συμπέρασμα είναι δύσκολο, γι' αυτό δίνουμε σημαντική βοήθεια στους μαθητές. Εισάγουμε και εξηγούμε τον όρο «βρασμός». Με κατάλληλες ερωτήσεις βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι κατά τον βρασμό ρέει θερμότητα προς το νερό που βρίσκεται στο δοχείο:

- Πότε ονομάζουμε την ενέργεια «θερμότητα»;
- Ποια ήταν η ροή θερμότητας όταν τοποθετήσαμε το δοχείο με το νερό πάνω από το αναμμένο καμινέτο;

Οι μαθητές γνωρίζουν ότι, όταν ένα σώμα απορροφά θερμότητα, η θερμοκρασία του αυξάνεται. Στο πείραμα που προηγήθηκε όμως παρατήρησαν ότι αυτό δεν ισχύει όταν το υγρό αλλάζει φυσική κατάσταση.

Η κατανόηση των ενεργειακών μεταβολών κατά τη διάρκεια του βρασμού ενός υγρού δεν είναι εύκολη. Αν κρίνουμε ότι οι μαθητές δεν είναι σε θέση να αφομοιώσουν τα παραπάνω, δεν εμβαθύνουμε και περιοριζόμαστε στην καταγραφή του συμπεράσματος, ότι δηλαδή όση ώρα διαρκεί ο βρασμός η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Ζητάμε από τους μαθητές να σημειώσουν τα δύο φαινόμενα που έχουν γνωρίσει στα οποία ένα μέρος ενός υγρού αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται από υγρό αέριο και προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν τη βασική διαφορά της εξάτμισης από τον βρασμό. Θυμίζουμε στους μαθητές ότι οι φυσαλίδες στο δοχείο με το νερό που έβραζε σχηματιζόνταν σε όλο το υγρό, καθώς και ότι η εξάτμιση εξαρτάται από το μέγεθος της επιφάνειας του υγρού. Βοηθάμε επίσης τους μαθητές να κατανοήσουν ότι τα υγρά εξατμίζονται σε κάθε θερμοκρασία, ενώ ο βρασμός γίνεται σε συγκεκριμένη θερμοκρασία.

Ζητάμε από τους μαθητές να διαβάσουν τα στοιχεία στον πίνακα και επισημαίνουμε ότι στις καθαρές ουσίες η θερμοκρασία βρασμού είναι διαφορετική και χαρακτηριστική για κάθε ουσία. Οι μαθητές έχουν συνδέσει το φαινόμενο του βρασμού με υψηλές θερμοκρασίες. Μελετώντας προσεκτικά τον πίνακα διαπιστώνουν ότι η θερμοκρασία βρασμού κάποιων ουσιών, για παράδειγμα η θερμοκρασία βρασμού του οξυγόνου, μπορεί να βρίσκεται ακόμη και κάτω από τους 0 °C.

Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με την αναδρομή στις υποθέσεις που οι μαθητές έχουν διατυπώσει στην αρχή του μαθήματος και που έχουμε σημειώσει στον πίνακα.

**Εμπέδωση – Γενίκευση**

Η εργασία είναι αντίστοιχη της πρώτης εργασίας της ενότητας 2. Στην αριστερή στήλη του πίνακα περιγράφονται μετατροπές της φυσικής κατάστασης ορισμένων σωμάτων. Οι μαθητές καλούνται να διακρίνουν τις περιπτώσεις στις οποίες περιγράφεται η εξάτμιση ενός σώματος από εκείνες στις οποίες περιγράφεται ο βρασμός ενός σώματος.

Η εργασία είναι αντίστοιχη της δεύτερης εργασίας της ενότητας 2. Οι μαθητές καλούνται να σημειώσουν στα πλαίσια τη φυσική κατάσταση του νερού και τη φυσική κατάσταση των υδρατμών. Καλούνται επίσης να σημειώσουν στα βέλη τις ονομασίες για τις αλλαγές της φυσικής κατάστασης. Για την αλλαγή της φυσικής κατάστασης από υγρή σε αέρια οι μαθητές πρέπει να σημειώσουν τόσο την εξάτμιση όσο και τον βρασμό, για να είναι η απάντησή τους πλήρης.

**Συμπέρασμα**  
 Όταν θερμαίνουμε ένα υγρό, σε κάποια θερμοκρασία αυτό αρχίζει να αλλάζει φυσική κατάσταση και από υγρό γίνεται αέριο. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται βρασμός. Όσο διαρκεί ο βρασμός, η θερμοκρασία μένει σταθερή.

Στην τάξη το συμπέρασμα κρύβεται πίσω από τις λέξεις:  
 • υγρό • θερμότητα • βρασμός • αέριο • θερμότητα

Ένας γυαλίσι μπουκάλι είναι γεμάτος με νερό. Το νερό είναι καθαρό και από καθαρό γυαλίνο δοχείο.



• Εξάτμιση



• Βρασμός

Ευχαριστώ με τη βοήθεια η απ' δοχείου του νερού η βραστή διαρκεί με 50α αυτών των υδρατμών.

Η αλλαγή φυσικής κατάστασης στην εξάτμιση γίνεται μόνο στην επιφάνεια του υγρού, ενώ στον βρασμό σε όλο το υγρό. Η εξάτμιση γίνεται σε κάθε θερμοκρασία, ενώ ο βρασμός σε συγκεκριμένη θερμοκρασία.

ΟΥΣΙΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΒΡΑΣΜΟΥ
οξυγόνο	-183 °C
οξυαιεριο	78 °C
αποσταγμένο νερό	100 °C
υδρόχλωρος	357 °C
αίμα	1413 °C
μέλυρος	1740 °C
αυγός	2567 °C
οξείρος	2750 °C
αυγός	2807 °C

Η θερμοκρασία βρασμού κάθε καθαρού υγρού είναι διαφορετική και χαρακτηριστική για τη συγκεκριμένη ουσία. Στον πίνακα μπορείς να διαβάσεις τη θερμοκρασία βρασμού μερικών καθαρών υγρών.

Σελ. 185

**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

1. Στην πρώτη στήλη του πίνακα περιγράφεται μετατροπές της φυσικής κατάστασης ορισμένων σωμάτων. Σε ποιες περιπτώσεις περιγράφεται η εξάτμιση ενός σώματος και σε ποιες ο βρασμός; Μπορείς να απαντήσεις πριν κανάμε τις εργασίες μας; ✓ στις αντίστοιχη στήλη.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΞΑΤΜΙΣΗ	ΒΡΑΣΜΟΣ
Η κυρία στοιάζει τη σούπα στην κατσαρόλα που βράζει στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας.		✓
Αφαιρούμε τα βρεγμένα πόδια στον ήλιο, για να στεγνώσουν.	✓	
Ο κύριος πήρε το γάλα του κοτόπουλου τη φράση όμως το παρασέσω. Άφησε το μπρίκι με το γάλα πάνω από ένα λαμπά στο καμινέτο.		✓
Το παιδί βράζει από τη βελανός, αλλά δε σκουπίζει. Σπυλάνει στον ήλιο, για να στεγνώσει.	✓	

2. Μπορείς να σημειώσεις στα πλαίσια τη φυσική κατάσταση του νερού και των υδρατμών και στα βέλη τις ονομασίες για τις μετατροπές που φαινόταν καθόλου;



Σελ. 186

## ΕΝΟΤΗΤΑ 5: Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

### ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

### ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

νερό, στερεό, υγρό, αέριο, εξάτμιση, συμπύκνωση, κύκλος του νερού, σύννεφα, ομίχλη, βροχή, χιόνι, χαλάζι

### ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι το νερό στη φύση μπορεί να βρίσκεται σε στερεή, υγρή ή αέρια φυσική κατάσταση.
- Να περιγράψουν οι μαθητές τον «κύκλο του νερού» στη φύση.
- Να εξηγήσουν οι μαθητές ότι πολλά από τα καιρικά φαινόμενα σχετίζονται με τον «κύκλο του νερού» στη φύση.

### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

#### για τα πειράματα επίδειξης

- διαφανές πυρίμαχο δοχείο, ειδικό για φλόγα (εναλλακτικά, μπρίκι)
- καμινέτο
- κομμάτι γυαλί (εναλλακτικά, μεταλλικό καπάκι κατασρόλης)
- νερό

### 5. Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ






Το νερό στη φύση βρίσκεται πάντα στην ίδια φυσική κατάσταση.

#### Πείραμα

Η διαδικασία ή ο δρόμος που ερμηνεύει νερό από ένα βρεστό. Πάνω απ' ό,τι βρεστό με το νερό έχει η ένα κομμάτι γυαλί, όπως βλέπετε στην εικόνα ή ένα με αλλοίο καπάκι.

Τι παρατηρείς;

**Παρατήρηση**

Στο γυαλί σχηματίζονται σταγονίδια νερού, που στάζουν στο δοχείο.

---



---



#### Συμπέρασμα

Όταν το νερό θερμαίνεται, εξατμίζεται, σχηματίζονται δηλαδή υδρατμοί. Πάνω σε κρύες επιφάνειες οι υδρατμοί συμπυκνώνονται, γι' αυτό στο γυαλί παρατηρούμε σταγονίδια νερού.

### Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες στο βιβλίο τους και στη συνέχεια διαβάζουμε το εισαγωγικό ερώτημα. Σημειώνουμε τις απαντήσεις των μαθητών στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

### Πειραματική αντιμετώπιση

Το πείραμα αυτό είναι επικίνδυνο, γι' αυτό και είναι χαρακτηρισμένο ως πείραμα επίδειξης στο βιβλίο του μαθητή. Αναφέρουμε με έμφαση στους μαθητές ότι είναι επικίνδυνο να επαναλάβουν το πείραμα αυτό στο σπίτι.

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν ότι οι υδρατμοί συμπυκνώνονται στο γυαλί ή στο μεταλλικό καπάκι και στάζουν πάλι στο δοχείο.

Θερμαίνουμε το νερό στο δοχείο για να είναι πιο έντονος ο ρυθμός της εξάτμισης, καλή είναι όμως να φροντίσουμε να μη βράσει το νερό, καθώς αυτό που επιδιώκουμε είναι να συσχετίσουν οι μαθητές την παρατήρησή τους στο πείραμα αυτό με την εξάτμιση και τη συμπύκνωση του νερού στη φύση, όταν παρακάτω θα μελετήσουν τα στάδια του «κύκλου του νερού».

Οι μαθητές, αφού ολοκληρωθεί το πείραμα, σημειώνουν την παρατήρησή τους στον προβλεπόμενο χώρο στο βιβλίο τους.

### Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές γενικεύουν την παρατήρησή τους στο προηγούμενο πείραμα και διατυπώνουν το συμπέρασμα.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν το σκίτσο με τον «κύκλο του νερού». Στη συνέχεια επικεντρώνουμε την προσοχή των μαθητών στα τμήματα του σκίτσου και στις αντίστοιχες φωτογραφίες και προκαλούμε συζήτηση, βοηθώντας τους να κατανοήσουν τι συμβαίνει σε κάθε στάδιο του «κύκλου του νερού». Με κατάλληλες ερωτήσεις κατευθύνουμε τη συζήτηση των μαθητών, βοηθώντας τους να συσχετίσουν τα δύο πρώτα στάδια του «κύκλου του νερού» με την παρατήρησή τους στο προηγούμενο πείραμα:

- Πού υπάρχει νερό στη φύση σε υγρή φυσική κατάσταση;
- Τι συμβαίνει με το νερό στην επιφάνεια των λιμνών, των θαλασσών και των ποταμών όταν αυτό θερμαίνεται από τον ήλιο;
- Στα ψηλά στρώματα της ατμόσφαιρας η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη απ' ό,τι κοντά στην επιφάνεια της γης. Τι νομίζετε ότι συμβαίνει εκεί με τους υδρατμούς;
- Τι συμβαίνει όταν η θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια της γης είναι χαμηλή;
- Πώς ονομάζουμε τα σύννεφα όταν αυτά σχηματίζονται κοντά στην επιφάνεια της γης;
- Τι συμβαίνει με τα σύννεφα όταν φυσά άνεμος;
- Με ποιες διαφορετικές μορφές «πέφτει» το νερό πάνω στη γη;
- «Πέφτει» το νερό στα ίδια σημεία της γης με εκείνα στα οποία εξατμίστηκε;
- Το νερό με τη μορφή βροχής, χιονιού ή χαλαζιού πέφτει πάνω στη γη. Μένει το νερό εκεί που «έπεσε»;
- Πώς φτάνει το νερό πάνω στις θάλασσες, στις λίμνες και στα ποτάμια;

Στο σκίτσο με ονομασία «Ο κύκλος του νερού» στη σελίδα 21 έχουμε με τη βοήθεια ή των βιβλίων σου με τη διάφορα στάδια στον «κύκλο» του νερού και απεικόνισε. Σίγουρα είσαι κιόλας με λίγο κόπο. Τι συμβαίνει σε καθένα από αυτά.

Το νερό στις λίμνες, τα ποτάμια και τις θάλασσες εξατμίζεται καθώς θερμαίνεται από τον ήλιο.

Στη συνέχεια οι υδρατμοί συμπυκνώνονται και σχηματίζουν σύννεφα. Όταν η συμπύκνωση γίνεται κοντά στην επιφάνεια της γης, δημιουργείται ομίχλη.

Τα σύννεφα γίνονται όλο και πιο πυκνά και μεταφέρονται από τον άνεμο σε διάφορες περιοχές.

Σελ. 188

Μέσα από τη συζήτηση βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι το νερό στα σύννεφα βρίσκεται σε υγρή φυσική κατάσταση και όχι σε αέρια, όπως λησθεμένα πολλοί μαθητές πιστεύουν (βλέπε συνήθεις εναλλακτικές αντιλήψεις). Εξηγούμε στους μαθητές ότι το νερό σε αέρια φυσική κατάσταση δεν μπορούμε να το δούμε, διαπιστώνουμε την ύπαρξή του μόνο όταν αυτό συμπυκνώνεται.

Μετά την ολοκλήρωση της συζήτησης οι μαθητές σημειώνουν με συντομία στον προβλεπόμενο χώρο στο βιβλίο τους ένα σύντομο σχόλιο για κάθε στάδιο. Ζητάμε στη συνέχεια από τους μαθητές να σχολιάσουν την ονομασία «κύκλος του νερού».

Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με τον σχολιασμό των απαντήσεων που οι μαθητές έχουν δώσει στο εισαγωγικό ερώτημα. Αν οι μαθητές δεν έχουν στην αρχή του μαθήματος αναφέρει ότι στη φύση υπάρχει νερό και σε αέρια φυσική κατάσταση, συμπληρώνουν τις απαντήσεις που έδωσαν στο εισαγωγικό ερώτημα με βάση όσα έμαθαν στην ενότητα αυτή.

**Εμπέδωση – Γενίκευση**

Στην εργασία αυτή οι μαθητές καθλούνται να σημειώσουν κάτω από κάθε εικόνα τη φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκεται το νερό.

Επαναληπτική εργασία με τη μορφή σταυρολέξου.

**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

1. Παρατήρησε τις εικόνες. Μπορείς να σημειώσεις κάτω από κάθε εικόνα τη φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκεται το νερό:


στερή υγρή στερή

2. Άκου το σταυρόλεξο:

1. Βαθιά σε υγρό που οι υδρατμοί συμπυκνώνονται, δημιουργείται ο ...  
 2. Το σε ... συμπυκνώνει κόνια, κοντά ή τις επιφάνεια της γης, δημιουργείται ο ...  
 3. Πέφτει σε υγρή ...  
 4. Με ... σχηματίζονται από πάγο που λήπτουν από τη ...  
 5. Με ... στην επιφάνεια του νερού από υδατό σε αέρια φυσική κατάσταση.  
 6. Νερό σε αέρια φυσική κατάσταση.

$$\begin{array}{c}
 \sigma \quad \pi \\
 \begin{array}{l}
 1 \quad \Sigma \gamma \lambda \nu \epsilon \phi \lambda \alpha \\
 \Delta \quad \Xi \\
 \rho \quad * \chi \alpha \lambda \alpha \lambda \alpha \lambda \alpha \\
 \tau \quad \mu \\
 \mu \quad * \chi \lambda \alpha \lambda \alpha \\
 \theta \quad \Sigma \\
 2 \quad \lambda \mu \lambda \alpha \lambda \alpha
 \end{array}
 \end{array}$$


Σελ. 189




**Και κάτι ακόμη...**

Η επίδραση του καιρού στη ζωή μας

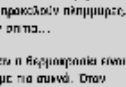
Ο καιρός επηρεάζει σημαντικά τη ζωή μας. Οι καθημερινές ασχολίες, οι επαγγελματίες δραστηριότητες ακόμα και η διάθεση μας εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις καιρικές συνθήκες. Όταν ο καιρός είναι καλός, είμαστε ευτυχισμένοι και χαρούμενοι. Μπορούμε να πάμε βόλτα ή εκδρομή, να περπατήσουμε, να παίξουμε έξω με τους φίλους μας.




Οι άνθρωποι που δουλεύουν σε εξωτερικούς χώρους, στα χωράφια, στον δρόμο, στις οικοδομές κάνουν τη δουλειά τους πιο εύκολα, πιο άνετα και με μεγαλύτερη παραγωγή, όταν οι καιρικές συνθήκες είναι καλές.



Και για τη γεωργία είναι σημαντικό, ο καιρός. Για τη φύτευση σπόρων και των φυτών είναι απαραίτητο η ατμοσφαιρική του λίξη, αλλά και η βροχή. Η πολύ δυνατή βροχή όμως, τα κρύα, τα καλοκαίρια μπορεί να προκαλέσουν σημαντικά προβλήματα στις γεωργικές καλλιέργειες.



Οι κακές καιρικές συνθήκες δεν προκαλούν προβλήματα μόνο στις καλλιέργειες. Όταν φυσάει δυνατός άνεμος, δεν παύει να χυθεί, όταν έρθει πυκνή ομίχλη, δεν πετούν τα αεροπλάνα, όταν χιονίζει έντονα, διακομμαίνεται σημαντικά προβλήματα στην κυκλοφορία των αυτοκινήτων. Οι βροχές και πυκνάς βροχές προκαλούν πλημμύρες, οι τυφώνες ξεριζώνουν δέντρα και γκρεμίζουν σπίτια...



Άκρως και η υγεία μας επηρεάζεται από τον καιρό. Όταν η θερμοκρασία είναι πολύ υψηλή, όταν ο καιρός είναι καυτός, αρρωσταίνουμε πιο συχνά. Όταν πολύ η θερμοκρασία είναι για μεγάλο χρονικό διάστημα υπερβολικά υψηλή, κινδυνεύουμε άσθμα και μπορεί να αντιμετωπίσουμε απεικονιστικά προβλήματα.

Το πώς σημαντικός είναι ο καιρός για τη καθημερινή μας ζωή φαίνεται και από το γεγονός ότι η πρόγνωση του καιρού παρουσιάζεται σε κάθε έκδοση εκδόσεων και δημοσιεύεται καθημερινά στις εφημερίδες. Γνωρίζοντας από πριν τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν, προγραμματίζουμε καλύτερα τις δραστηριότητές μας και... ελπίζουμε να περπάτημα καλύτερα μαζί μας αργότερα.

Μη διδακτέο ένθετο με διαθεματικό χαρακτήρα. Το ένθετο αναφέρεται στα καιρικά φαινόμενα και στην επίδρασή τους στις καθημερινές μας δραστηριότητες. Στο ένθετο γίνεται επίσης αναφορά στη σπουδαιότητα της πρόγνωσης του καιρού, που μας δίνει τη δυνατότητα να προγραμματίζουμε καλύτερα τις δραστηριότητές μας, ακόμα και να προφυλασσόμαστε πολλές φορές από πιθανούς κινδύνους.

Το ένθετο μπορεί να αποτελέσει ερέθισμα για ευρύτερη αναφορά στα καιρικά φαινόμενα, εφόσον υπάρχει διαθέσιμος χρόνος. Μπορούμε για παράδειγμα να ζητήσουμε από τους μαθητές να συγκεντρώνουν επί μία εβδομάδα όλα τα αποκόμματα από τον τύπο τα σχετικά με τον καιρό και να κατασκευάσουν με αυτά αφίσες, που θα παρουσιάσουν στην τάξη.

## 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
- κόλλημα

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

- Ποιο φαινόμενο ονομάζουμε τήξη;
- Τι παρατηρούμε σχετικά με τη θερμοκρασία του σώματος όσο αυτό τήκεται;
- Ποιο φαινόμενο ονομάζουμε πήξη;
- Τι παρατηρούμε σχετικά με τη θερμοκρασία του σώματος όσο διαρκεί η πήξη;
- Ποιο φαινόμενο ονομάζουμε εξάτμιση;
- Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται;
- Ποιο φαινόμενο ονομάζουμε βρασμό;
- Τι παρατηρούμε σχετικά με τη θερμοκρασία του υγρού όσο αυτό βράζει;
- Ποια είναι η βασική διαφορά μεταξύ του βρασμού και της εξάτμισης;
- Ποιο φαινόμενο ονομάζουμε συμπύκνωση;
- Μπορείτε να περιγράψετε με λίγα λόγια τον «κύκλο του νερού» στη φύση;

Στη συζήτηση στην τάξη ο ρόλος μας είναι συντονιστικός. Προσπαθούμε να αφήσουμε την πρωτοβουλία στους μαθητές. Παρεμβαίνουμε μόνο όταν είναι απαραίτητο, 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 χάνουν συχνά τα φύλλα, είναι σημαντικό να τα κολλήσουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Επιμένουμε να φέρουν από το σπίτι για τον σκοπό αυτό κόλλημα και ψαλίδι, έχουμε ωστόσο φροντίσει να είναι διαθέσιμα στην τάξη μερικά ψαλίδια και κόλλημα για τους λιγότερο «συνεπείς» μαθητές. Προτού όμως τους διαθέσουμε τα υλικά που απαιτούνται, τους υπενθυμίζουμε ότι πρέπει να φροντίσουν μόνοι τους γι' αυτά την επόμενη φορά.

## 6. ΜΕ ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ

### ΣΤΕΡΕΑ, ΥΓΡΑ, ΑΕΡΙΑ

◆ Η φυσική κατάσταση ενός σώματος είναι μία από τις ιδιότητές του. Οι φυσικές καταστάσεις είναι τρεις: η στερεά, η υγρή και η αέρια.



◆ Όταν ένα στερεό παίρνει θερμότητα, κάποια στιγμή ένα μέρος του αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται υγρό. Το φαινόμενο ονομάζεται τήξη. Όσο ώρα διαρκεί η τήξη, η θερμοκρασία δεν αλλάζει.



◆ Αντίθετα, όταν ένα υγρό δίνει θερμότητα, κάποια στιγμή ένα μέρος του αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται στερεό. Το φαινόμενο ονομάζεται πήξη. Όσο ώρα διαρκεί η πήξη, η θερμοκρασία δεν αλλάζει. Η θερμοκρασία τήξης και πήξης ενός υλικού είναι η ίδια.



◆ Όταν ένα υγρό παίρνει θερμότητα, ένα μέρος του αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται αέριο. Το φαινόμενο ονομάζεται εξάτμιση.



◆ Η ποσότητα του υγρού που εξατμίζεται εξαρτάται από τη θερμοκρασία, τον άνεμο και το μέγεθος της επιφάνειας του υγρού. Διαφορετικά υγρά εξατμίζονται σε διαφορετικές βαθμίδες στις ίδιες συνθήκες.

◆ Όταν θερμαίνουμε ένα υγρό, σε κάποια θερμοκρασία αυτό αρχίζει να βράζει. Όσο διαρκεί ο βρασμός, ένα μέρος του υγρού αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται αέριο.



◆ Στην εξάτμιση η μετατροπή από την υγρή στην αέρια φυσική κατάσταση γίνεται μόνο από την επιφάνεια του υγρού, ενώ αντίθετα στον βρασμό η μετατροπή γίνεται σε όλο το υγρό.

◆ Όταν ένα αέριο δίνει θερμότητα, ένα μέρος του αλλάζει φυσική κατάσταση και γίνεται υγρό. Το φαινόμενο ονομάζεται συμπύκνωση.



◆ Το νερό υπάρχει στη φύση και στις τρεις φυσικές καταστάσεις. Ένα μέρος του νερού στις βόλτσες, στις λίμνες και στα ποτάμια εξατμίζεται. Οι υδρατμοί στην ατμόσφαιρα συμπυκνώνονται δημιουργώντας τα σύννεφα. Όταν η συμπύκνωση των υδρατμών γίνεται κοντά στην επιφάνεια της γης, δημιουργείται η ομίχλη. Τα σύννεφα μεταφέρονται από τον άνεμο σε διάφορα μέρη. Ανέλθοντα με τις συνθήκες που επικρατούν το νερό πέφτει στη γη σαν βροχή, χιόνι ή χαλάζι.

