

Πρόλογος

Η Φυσική δεν είναι απλά ένα σχολικό μάθημα που χρειάζεται συστηματική και συνεχή μελέτη. Πάνω απ' όλα είναι τρόπος ζωής· είναι τρόπος να χαιρόμαστε και να κατανοούμε το θαυμαστό κόσμο που μας περιβάλλει.

Όμως, η καθημερινή εμπειρία μάς δείχνει ότι ένας μεγάλος αριθμός μαθητών/τριών αδυνατούν να συνδυάσουν ακόμα και απλά στοιχεία της καθημερινής τους ζωής με τις αρχές της επιστήμης! Αυτό δεν είναι τυχαίο. Ο όγκος της διδακτέας ύλης, η έλλειψη διδακτικού χρόνου, αλλά και η απουσία του πειράματος –ή η επιφανειακή αξιοποίησή του– από τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, δε βοηθούν στην υιοθέτηση επιστημονικότερων απόψεων από τους μαθητές/τριες. Έτσι, δημιουργείται το εξής παράδοξο: τα παιδιά εξακολουθούν να έχουν τις ίδιες παγιωμένες ιδέες για τα φυσικά φαινόμενα, μόνο που μετά τη διδασκαλία χρησιμοποιούν ένα περισσότερο «επιστημονικό» λεξιλόγιο όταν τις εκφράζουν. Άλλες φορές πάλι, παρά το ότι έχουν κατανοήσει τους φυσικούς νόμους, δεν έχουν την ικανότητα να τους εκφράσουν ή να τους χρησιμοποιήσουν για την ερμηνεία ανάλογων καταστάσεων με εκείνες που διδάχτηκαν.

Γνωρίζοντας, λοιπόν, αυτές τις αδυναμίες, με έναν ευχάριστο, απλό αλλά επιστημονικό τρόπο προσπαθούμε να τα βοηθήσουμε ώστε να κατανοήσουν την ύλη της Ε' Δημοτικού. Η προσωπική μου εμπειρία από τη διδασκαλία της Φυσικής, αλλά και οι απαιτήσεις της σύγχρονης Παιδαγωγικής, μάς έπεισαν ότι η διδασκαλία δεν θα πρέπει να εξαντλείται στην αποστήθιση. Στόχος μας είναι να μάθουμε στα παιδιά «πώς να μαθαίνουν», ώστε να αναζητούν τη γνώση όχι στις έτοιμες απαντήσεις ή λύσεις των ασκήσεων, αλλά σε κάθε στιγμή της ζωής τους.

Ελλάδα Διον. Γαλανοπούλου

Ιούνιος 2007



ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΑΤΟΜΑ - ΜΟΡΙΑ

Τα άτομα συνδυάζονται μεταξύ τους και δημιουργούν πιο σύνθετους σχηματισμούς, τα **μόρια**, που – με τη σειρά τους – συνδέονται με τη δημιουργία του υλικού... κόσμου! Πώς γίνεται αυτό;

Έχει διαπιστωθεί ότι μεταξύ των ατόμων, αλλά και ανάμεσα στα μόρια, αναπτύσσονται δυνάμεις, άλλοτε πιο ισχυρές και άλλοτε περισσότερο... ασθενείς! Όταν οι δυνάμεις αυτές είναι τέτοιες, που δεν επιτρέπουν στα σωματίδια της ύλης να μετακινούνται με ευκολία, αλλά τα... υποχρεώνουν να εκτελούν μικροκινήσεις γύρω από συγκεκριμένες θέσεις, τότε το σώμα είναι **στερεό**, π.χ. ξύλο, πέτρα. Αντίθετα, αν οι εσωτερικές δυνάμεις εξασφαλίζουν μεγαλύτερη ελευθερία κινήσεων στα σωματίδια, ώστε να αλλάζουν συνεχώς θέση ή και να συγκρούονται μεταξύ τους, το σώμα βρίσκεται σε **υγρή** κατάσταση, όπως π.χ. το ξίδι. Τέλος, αν οι συγκεκριμένες δυνάμεις επιτρέπουν στα σωματίδια να διανύουν ακόμα μεγαλύτερες αποστάσεις κατά την τυχαία κίνησή τους, να απομακρύνονται σχετικά ελεύθερα και να πλησιάζουν ξανά μεταξύ τους, τότε, η ύλη βρίσκεται σε **αέρια** κατάσταση όπως ο ατμοσφαιρικός αέρας. Εξαιτίας της δυνατότητας των σωματιδίων τους να ρέουν συνεχώς, τα **υγρά και αέρια σώματα δεν έχουν σταθερό σχήμα** και γι' αυτό ονομάζονται ρευστά



ΥΛΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Γιατί συμβαίνουν όλα αυτά;

Κάθε υλικό σώμα γύρω μας, σε όποια **φυσική κατάσταση** κι αν βρίσκεται (στερεή, υγρή ή αέρια), χρειάζεται το δικό του χώρο. Σκέψου, για παράδειγμα, μια καρέκλα. Θα μπορούσε να υπάρχει στο σπίτι μας, αν δεν είχαμε εξασφαλίσει «χώρο» για να την τοποθετήσουμε; Ασφαλώς, όχι! Και σίγουρα θα έχεις βρεθεί στη δύσκολη θέση να πρέπει να ανακαλύψεις εξόδους... διαφυγής, από ένα σπίτι υπερφορτωμένο με έπιπλα και άλλα αντικείμενα!

Αλλά και τα υγρά σώματα έχουν ανάγκη από το δικό τους χώρο. [...] Όπως όλα τα υγρά, δεν απαιτούσε το δικό του χώρο, δε θα πλημμύριζαν οι δρόμοι, τα υπόγεια, τα καταστήματα. Δε θα «φούσκωναν» τα νερά των ποταμών, ούτε θα έσπαγαν τα φράγματα στο πέρασμά τους...

Όμως, μήπως και με τα αέρια δεν ισχύει το ίδιο; Πόσες φορές δεν προσπαθούμε να φουσκώσουμε ένα μπαλόνι και... λίγο πριν νιώσουμε υπερήφανοι για το μέγεθος του δημιουργήματός μας, μένουμε έκπληκτοι, κρατώντας για... ενθύμιο τα θλιβερά λαστιχένια υπολείμματα;

Καταλήγουμε, λοιπόν, στο συμπέρασμα ότι:



Όλα τα υλικά σώματα, σε όποια φυσική κατάσταση κι αν βρίσκονται – στερεή, υγρή, αέρια – καταλαμβάνουν χώρο. Με άλλα λόγια, κάθε σώμα έχει το δικό του όγκο.





ΜΙΓΜΑΤΑ



Τα μίγματα που δεν έχουν ενιαία (ομοιόμορφη) σύσταση, ονομάζονται ετερογενή. Σε αυτά, μπορούμε να διακρίνουμε τα συστατικά τους, είτε με γυμνό μάτι, είτε με τη βοήθεια μικροσκοπίου. Π.χ. μια σαλάτα, ένας φυσικός χυμός πορτοκαλιού, το νερό με το λάδι στο καντήλι, το λαδόξιδο στο φαγητό, το σοκολατούχο γάλα κ.ά.

Για το λόγο αυτό, κάποιες φορές, χρειάζεται να τα ανακινήσουμε πριν τα καταναλώσουμε, αφού μια ποσότητα του στερεού συστατικού έχει κατακαθίσει στον πυθμένα του δοχείου.



Αντίθετα, τα μίγματα που εμφανίζουν ενιαία σύσταση, λέγονται ομογενή ή διαλύματα.

Στην περίπτωση αυτή, δεν μπορούμε να διακρίνουμε τα συστατικά τους, ακόμη κι αν χρησιμοποιήσουμε μικροσκόπιο. Στα διαλύματα ανήκουν ο ατμοσφαιρικός αέρας, τα κοσμήματα (κράματα διαφόρων μετάλλων), το αλατόνερο, το κρασί, η σόδα, η μπύρα, τα ροφήματα (π.χ. τσάι) κ.ά.

Ωστόσο, υπάρχουν φορές που κάποια μίγματα μάς δίνουν την εντύπωση της ομοιογένειας, ενώ με τη χρήση του μικροσκοπίου, διαπιστώνουμε πως πρόκειται για ετερογενή. Τέτοια παραδείγματα είναι το **αίμα** και το **γάλα!**

Συμπέρασμα:

Η διαλυτότητα μιας συγκεκριμένης ουσίας σε έναν διαλύτη, εξαρτάται από...

- Το είδος και την ποσότητα της ουσίας (κάθε ουσία παρουσιάζει διαφορετική διαλυτότητα στον ίδιο διαλύτη)
- Το είδος και την ποσότητα του διαλύτη
- Τη θερμοκρασία του διαλύματος. Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι με την άνοδο της θερμοκρασίας, η διαλυτότητα των στερεών σωμάτων συνήθως αυξάνεται, ενώ των αερίων, ελαττώνεται.

ΕΝΕΡΓΕΙΑ



3. Η ενέργεια αλλάζει συνεχώς μορφή

Ωστόσο, στην εξέλιξη ενός φαινομένου, δεν εμφανίζεται μόνο μία, αλλά συνήθως, περισσότερες μορφές ενέργειας. Για παράδειγμα, η χημική ενέργεια που έχει αποθηκευτεί στον οργανισμό μας, θα χρησιμοποιηθεί από έναν αθλητή για να κλοτσήσει την μπάλα. Τότε, αυτή θα αποκτήσει κινητική ενέργεια! Κατά τον ίδιο τρόπο, η ηλεκτρική ενέργεια που μεταφέρεται από το ηλεκτρικό ρεύμα στις συσκευές, ενδέχεται να μετατραπεί σε κινητική (σε κάποιον ανεμιστήρα), σε φωτεινή και θερμότητα (σε μια λάμπα) ή μόνο σε θερμότητα (στο μάτι της κουζίνας)...

Η χημική ενέργεια της βενζίνης μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του αυτοκινήτου, ενώ, η ίδια ενέργεια από το πετρέλαιο, μετατρέπεται σε θερμότητα στο σύστημα του καλοριφέρ.

Διαπιστώνουμε, λοιπόν, ότι:



Η εξέλιξη κάθε φαινομένου, ταυτίζεται με τη μετατροπή της ενέργειας από μία μορφή σε άλλη.



ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Στο κεφάλαιο αυτό, θα ασχοληθούμε με το πεπτικό σύστημα. Δηλαδή, θα αναφερθούμε στο σύνολο των οργάνων και των αδένων, που μας βοηθούν στην **πέψη** ή - πιο απλά- στη χώνευση των τροφών!

Με άλλα λόγια, στο πεπτικό σύστημα, γίνεται η επεξεργασία των ουσιών που προσλαμβάνουμε με τις τροφές, αλλά και ο διαχωρισμός τους σε χρήσιμες - οπότε απορροφώνται από το σώμα με τη βοήθεια του αίματος - ή σε άχρηστες, οι οποίες απομακρύνονται με τη μορφή κοπράνων, από τον πρωκτό.

Κάθε όργανο του πεπτικού συστήματος έχει αναλάβει ένα συγκεκριμένο μέρος από τη διαδικασία της πέψης! Έτσι, η στοματική κοιλότητα ευθύνεται για τη μάζηση της τροφής και την ύγρανσή της με το σάλιο! Ο φάρυγγας και ο οισοφάγος φροντίζουν για τη μετακίνησή της προς το στομάχι. Αυτό με τη σειρά του, για την προσωρινή αποθήκευσή της, αλλά και για τη διάσπαση των πολύπλοκων ουσιών σε πιο απλές (χημικές μεταβολές), ενώ, το λεπτό έντερο ολοκληρώνει την επεξεργασία της τροφής και βοηθά στην απορρόφηση των χρήσιμων συστατικών από το αίμα! Τέλος, το παχύ έντερο, συγκεντρώνει τα άχρηστα υπολείμματα και τα αποβάλλει με τα κόπρανα...

[...] (11) **Ο μύθος του Τιτάνα Προμηθέα...** Η ικανότητα του ήπατος να αναγεννάται, φαίνεται πως ήταν γνωστή στους αρχαίους Έλληνες! Οι ίδιοι, είχαν πλάσει το μύθο του Προμηθέα, στον οποίο, επιβεβαιώνονται οι σοβαρές γνώσεις που είχαν για τις ιδιότητες αυτού του οργάνου... Ωστόσο, μια άλλη εκδοχή παρουσιάζει τον Προμηθέα να αντιμετωπίζει την οργή του Δία, αμέσως μετά την Τιτανομαχία: ο Τιτάνας, ξεγελώντας με πονηρό τέχνασμα το θεό, τον έκανε να διαλέξει το λίπος και τα κόκαλα του ζώου που θυσίασαν, αφήνοντας έτσι, το πολύτιμο κρέας, για τους ανθρώπους! Τότε, ο Δίας, ντροπιασμένος, πήρε πίσω τη φωτιά από τους ανθρώπους, αλλά ο Προμηθέας την έκλεψε και τους την ξαναέδωσε! Η τιμωρία για την ανυπακοή του ήταν σκληρή: ο αρχηγός των θεών τον έδωσε στον Καύκασο κι έστειλε καθημερινά έναν αετό να του τρώει... το συκώτι! Ο μύθος αναφέρει ότι, από το μαρτύριο αυτό, τον απάλλαξε ο Ηρακλής, όταν τον ελευθέρωσε... τριάντα χρόνια αργότερα!!!

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ



2. Θερμοκρασία - Θερμότητα

Πολύ συχνά συγχέουμε την έννοια της θερμότητας με εκείνη της θερμοκρασίας. Αν και η μία (θερμότητα) προϋποθέτει την άλλη (θερμοκρασία), εντούτοις είναι εντελώς διαφορετικές... Ας δούμε, λοιπόν, τι συμβαίνει:

Από την εμπειρία σου, γνωρίζεις ήδη, ότι αν τοποθετήσουμε την κατσαρόλα πάνω στο ζεστό μάτι της κουζίνας, σε λίγο η θερμοκρασία του φαγητού αυξάνεται και αρχίζει να μαγειρεύεται... Ένα πιάτο με αχνιστή σούπα, αν το αφήσουμε στο τραπέζι, θα διαπιστώσουμε ότι όσο περνά η ώρα, γίνεται όλο και πιο δροσερό. Δηλαδή, με την πάροδο του χρόνου, η θερμοκρασία του μειώνεται. Αλλά, μήπως δε συμβαίνει το ίδιο και με τα τρόφιμα, όταν τα παίρνουμε από το ψυγείο; Βρίσκονται πάντα σε μικρότερη θερμοκρασία από εκείνη που είχαν πριν τα βάλουμε σε αυτό. Πράγματι:





Κάθε φορά που έρχονται σε επαφή δύο σώματα διαφορετικής θερμοκρασιακής κατάστασης, δηλαδή διαφορετικής θερμοκρασίας, τότε, το θερμό σώμα ψύχεται (μειώνεται η θερμοκρασία του), ενώ το ψυχρό σώμα θερμαίνεται (αυξάνεται η θερμοκρασία του). Αυτή η μεταβολή θα πραγματοποιείται μέχρι να αποκτήσουν και τα δύο σώματα την ίδια θερμοκρασία! Δηλαδή, μέχρι να βρεθούν, όπως λέμε, σε **θερμική ισορροπία**.

Πολλοί από εμάς, πιστεύουν ότι η θερμική ισορροπία επιτυγχάνεται επειδή υπάρχει μια αμοιβαία επίδραση μεταξύ των δύο σωμάτων! Θεωρούν, δηλαδή, ότι το ζεστό θερμαίνει το ψυχρό και ταυτόχρονα, το ψυχρό ψύχει το ζεστό. Στην πραγματικότητα δεν ισχύει κάτι τέτοιο, αφού:



Όταν δύο σώματα – διαφορετικής θερμοκρασίας – έρθουν σε επαφή, τότε, ρέει ενέργεια μόνο από το θερμότερο προς το ψυχρότερο και ποτέ αντίστροφα. Η ενέργεια αυτή, ονομάζεται θερμότητα...

Έτσι, η θερμότητα ρέει από το ανοιχτό μάτι της κουζίνας προς το φαγητό, από την αχνιστή σούπα προς τον ψυχρότερο αέρα, από τα τρόφιμα προς το ψυγείο κ.λπ. Με αυτόν τον τρόπο:



Όταν ένα σώμα (π.χ. ωμό φαγητό) παίρνει ενέργεια (δηλ. θερμότητα), η θερμοκρασία του αυξάνεται, ενώ αντίθετα, όταν ένα σώμα (π.χ. η σούπα) δίνει ενέργεια (δηλ. θερμότητα), η θερμοκρασία του μειώνεται... Γενικά, όσο

πιο θερμό είναι ένα σώμα, τόσο περισσότερη ενέργεια έχει!

Στον πίνακα, που ακολουθεί, μπορείς να διαβάσεις τις **ομοιότητες** και τις **διαφορές** μεταξύ των δύο φαινομένων:

ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΣ:

Τόσο η εξάτμιση όσο και ο βρασμός, οδηγούν στη μετατροπή ενός υγρού σώματος σε αέριο.

ΔΙΑΦΟΡΕΣ:

ΕΞΑΤΜΙΣΗ

- Πραγματοποιείται σε κάθε θερμοκρασία που είναι υψηλότερη από αυτήν στην οποία πήζει το υγρό.
- Η εξάτμιση συνεχίζεται ακόμη κι αν μεταβάλλεται η θερμοκρασία του σώματος.
- Στην εξάτμιση, το υγρό μετατρέπεται σε αέριο μόνο από την επιφάνειά του.
- Στην εξάτμιση, το υγρό παραμένει σε ηρεμία.

ΒΡΑΣΜΟΣ

- Πραγματοποιείται μόνο εάν το υγρό φτάσει στην κατάλληλη θερμοκρασία. Δηλαδή, στο σημείο βρασμού.
- Ο βρασμός σταματά αν η θερμοκρασία του σώματος πέσει κάτω από το σημείο βρασμού. Όσο διαρκεί ο βρασμός, η θερμοκρασία του υγρού παραμένει σταθερή.
- Στο βρασμό, το υγρό μετατρέπεται σε αέριο, από όλη του τη μάζα.
- Στο βρασμό, παρατηρούμε συνεχή κίνηση του νερού και σχηματισμό φυσαλίδων.



ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

1γ. Εξήγηση του φαινομένου της ηλεκτρίσης των σωμάτων

Στο εισαγωγικό κεφάλαιο για την ύλη και τον τρόπο που δομείται από τα στοιχειώδη σωματίδια, μάθαμε ότι τα άτομα, στη φυσική τους κατάσταση είναι ηλεκτρικά ουδέτερα, αφού το θετικό φορτίο των πρωτονίων του πυρήνα είναι ίσο με το αρνητικό των ηλεκτρονίων που κινούνται γύρω από αυτόν. Έτσι, για να φορτιστεί (ηλεκτριστεί) ένα σώμα, θα πρέπει να υπερισχύσει το θετικό



ή το αρνητικό φορτίο. Αυτή η διατάραξη της ισορροπίας των ετερόνυμων φορτίων, γίνεται με αποβολή ή πρόσληψη ηλεκτρονίων. Όπως ήδη έχουμε αναφέρει, η συγκρότηση των ατόμων πραγματοποιείται χάρη στις εσωτερικές δυνάμεις μεταξύ των σωματιδίων τους και είναι ιδιαίτερα ισχυρές ανάμεσα στους πυρήνες και τα ηλεκτρόνια. Ωστόσο, τα ηλεκτρόνια που κινούνται σε απομακρυσμένες τροχιές, κάποιες φορές έχουν τη δυνατότητα να ξεφεύγουν από την ελκτική δύναμη του πυρήνα και να μεταπηδούν σε άλλα άτομα! Έτσι, το άτομο που έχει έλλειμμα ηλεκτρονίων,



εικά, ενώ εκείνο που δέχεται ηλεκτρόνια, εμφανίζει αρνητικό φορτίο. Δηλαδή:

Η ηλεκτρίση (φόρτιση) ενός σώματος, οφείλεται στη μετακίνηση ηλεκτρονίων από το περιβάλλον προς το σώμα ή το αντίστροφο.

Για παράδειγμα, στην περίπτωση που ηλεκτρίζουμε τη γυάλινη ράβδο, τρίβοντάς την με κάποιο μάλλινο ύφασμα, απομακρύνονται από αυτήν ηλεκτρόνια, τα οποία πλησιάζουν το ύφασμα. Έτσι, η ράβδος φορτίζεται θετικά και το ύφασμα αρνητικά.

Όμως, όταν τα συγκεκριμένα σώματα ηλεκτρίζονται, τα φορτία τους παραμένουν στάσιμα, στο σημείο που πρωτοεμφανίζονται.



Τα φαινόμενα που δημιουργούνται από την παρουσία μη κινούμενων φορτίων (π.χ. τριξίμο, σπινθήρας, έλξη ελαφρών αντικειμένων), ονομάζονται στατικός ηλεκτρισμός!

Έτσι, όταν βγάζουμε το μάλλινο πουλόβερ μας, λόγω της τριβής, ηλεκτρίζεται. Το ίδιο συμβαίνει και με το σώμα μας! Αυτή τη μετακίνηση των ηλεκτρονίων, την αντιλαμβανόμαστε καθώς νιώθουμε μικρά τινάγματα. Παρόμοια κατάσταση δημιουργείται και στην περίπτωση που βγαίνουμε από ένα αυτοκίνητο. Η τριβή του σώματός μας στο κάθισμα, δημιουργεί στατικό ηλεκτρισμό και γι' αυτό νιώθουμε ένα τίναγμα, όταν ακουμπάμε την πόρτα του οχήματος!

Φ Ω Σ

Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι...



Σκιά δημιουργείται όταν το φως, που εκπέμπει μια φωτεινή πηγή (π.χ. ο ήλιος), συναντήσει ένα αδιαφανές, κυρίως, αντικείμενο (π.χ. πέτρα). Τότε, εξαιτίας της ευθύγραμμης διάδοσής του σταματά κι έτσι, η περιοχή πίσω από το σώμα είναι σκοτεινή.

Δηλαδή, η σκιά σχηματίζεται σε τέτοια θέση ώστε ανάμεσα σ' αυτήν και τη φωτεινή πηγή να βρίσκεται πάντα το αδιαφανές αντικείμενο. Έτσι, όταν γράφουμε, θα πρέπει να φροντίζουμε, ώστε, αν είμαστε δεξιόχειρες, το φωτιστικό του γραφείου μας να βρίσκεται στα αριστερά μας. Αντίθετα, σε περίπτωση που εργαζόμαστε χρησιμοποιώντας το αριστερό χέρι, η φωτεινή πηγή θα πρέπει να τοποθετείται στα δεξιά μας, ώστε το τετράδιο να μη βρίσκεται στη σκιά του... αδιαφανούς χεριού μας.



Το μέγεθος της σκιάς, εξαρτάται από την απόσταση και τη θέση του αδιαφανούς αντικειμένου, σε σχέση με τη φωτεινή πηγή: Έτσι, όσο πιο κοντά βρίσκονται μεταξύ τους, τόσο πιο μεγάλη είναι η σκιά που δημιουργείται. Αντίθετα, όσο πιο μακριά τα τοποθετούμε, τόσο μικρότερη σκιά σχηματίζεται!

