

Αγαπητέ μαθητή, μαθήτριά.

Συνεχίζεις το "ταξίδι" στο χώρο των Φυσικών Επιστημών.

Θά' ναι ένα «ταξίδι» γεμάτο εμπειρίες,

παρατηρήσεις,

εξερευνήσεις,

εικόνες,

ανακαλύψεις,

προσωπική και ομαδική δράση,

ένα ταξίδι με έντεκα "σταθμούς".

Κάθε "σταθμός" θα μοιάζει διαφορετικός από τον άλλο.

Σιγά - σιγά όμως θα διαπιστώσεις κάτι κοινό:

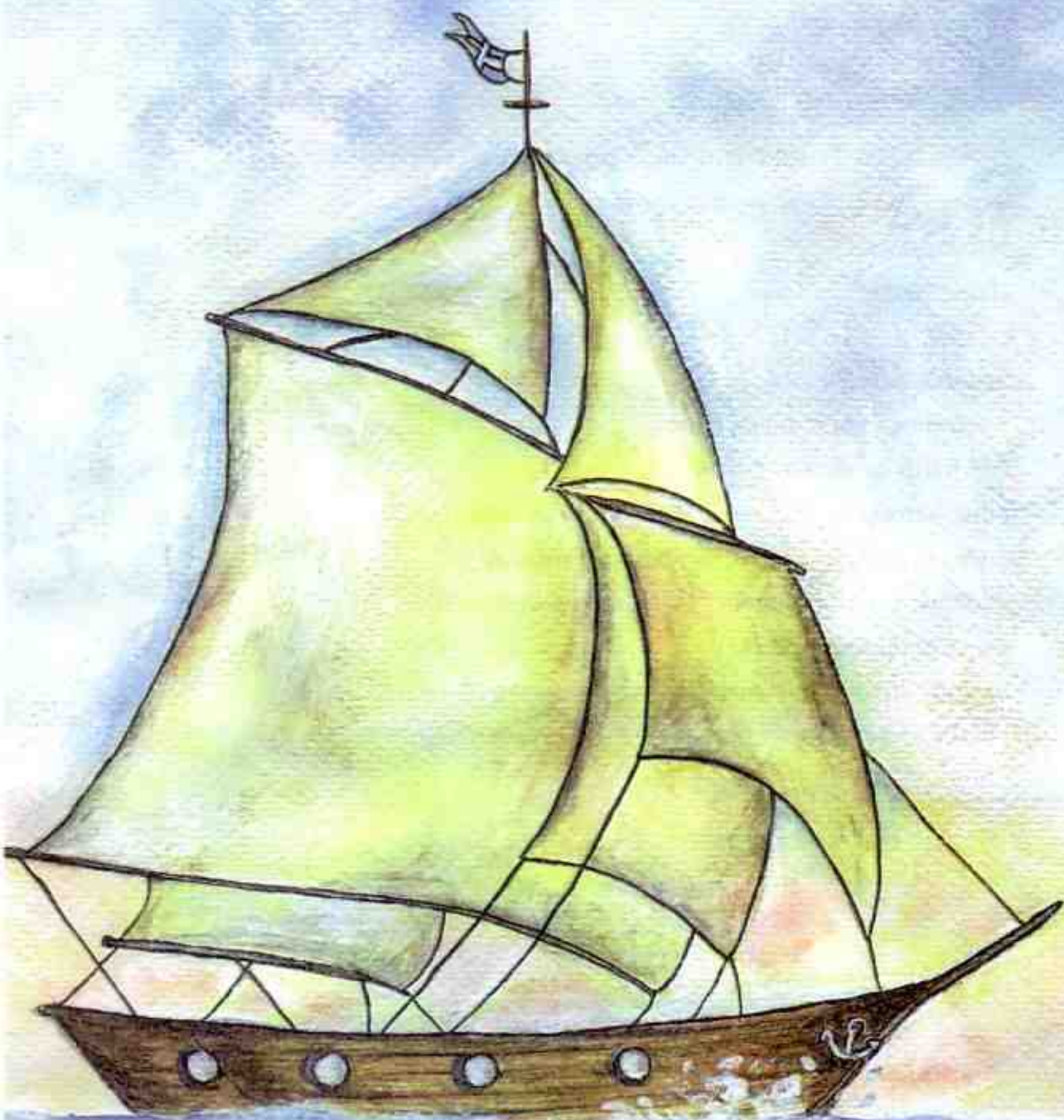
σ' όλους τους "σταθμούς" θα πρωταγωνιστείς εσύ

και οι συμμαθητές σου,

σε κάθε "σταθμό" θ' ανακαλύπτεις τα μυστικά της Φύσης

και θα λύνεις απορίες που ίσως έχεις γι' αυτή.

Καλό Ταξίδι!



Ποιες απορίες (ερωτήματα) για τη Φύση
θα ήθελες να λύσεις κατά τη διάρκεια
αυτού του «ταξιδιού»;



Ίσως βρεις απαντήσεις στα ερωτήματά σου σε κάποιους από
τους έντεκα “σταθμούς” του ταξιδιού σου..

☞ Γύρισε σελίδα για να διαβάσεις τις απορίες άλλων συμμαθητών σου

Πώς δημιουργήθηκε το
ουράνιο τόξο;

Πώς δίνουμε εντολές
στο σώμα μας για να
κινήθει;

Γιατί δεν βλέπουμε
τον αέρα;

Γιατί στο φεγγάρι
δεν υπάρχει βαρύτητα;

Πώς βλέπουμε;

Πόση θερμοκρασία
έχει ο ήλιος;

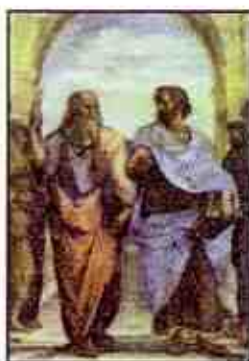
Πώς και γιατί υπάρχουν
σύννεφα στη Γη και όχι
σε άλλους πλανήτες;

Τι είναι και σε τι χρησιμεύει
το αίμα του ανθρώπου;

Η εξέλιξη των επιστημονικών ιδεών

Οι άνθρωποι πάντοτε αναρωτιόνταν για όσα συνέβαιναν γύρω τους. Αρχικά οι διάφορες θρησκείες έδιναν εξηγήσεις που περνούσαν από γενιά σε γενιά μέσα από τους μύθους. Για παράδειγμα, σύμφωνα με τη μυθολογία ο Άτλαντας, γιος του Ουρανού και της Γης, τιμωρήθηκε από το θεό Δία να κρατά στους ώμους του τον Ουρανό στη χώρα των Εσπερίδων.

Γύρω στα 600 π.χ στην Ελλάδα γεννιέται ένας νέος τρόπος σκέψης, η φιλοσοφία.



Ο Αριστοτέλης
και ο Πλάτωνας

Οι πρώτοι Έλληνες φιλόσοφοι πάσχιζαν να ερμηνεύσουν τα φυσικά φαινόμενα με την παρατήρηση και τη μελέτη χωρίς να καταφεύγουν στους μύθους και στην παράδοση.

Έτσι οι φιλόσοφοι έκαναν τα πρώτα βήματα προς τον επιστημονικό τρόπο σκέψης.

Ο Αριστοτέλης (384 - 322 π.Χ.), Έλληνας φιλόσοφος, θεωρούσε τον κόσμο ως σφαίρα που στο κέντρο της αιωρείται η Γη την οποία περιβάλλουν οι ουρανοί. Αυτή η ιδέα αποτέλεσε τη βάση και για τη **γεωκεντρική θεωρία** του Πτολεμαίου (138-180 μ.Χ.).

Ο Πτολεμαίος Έλληνας αστρονόμος, μαθηματικός και γεωγράφος τοποθετεί τη Γη ακίνητη στο κέντρο του ως τότε γνωστού Σύμπαντος, ενώ οι ουρανοί είναι σφαιρικοί και περιστρέφονται γύρω από τη Γη.

Το γεωκεντρικό σύστημα του Πτολεμαίου επικράτησε για 14 αιώνες μέχρι που κατέρρευσε από την **ηλιοκεντρική θεωρία** του Κοπέρνικου, που αποτελεί και τη σύγχρονη άποψη για το πλανητικό μας σύστημα.



Ο Κοπέρνικος

Ο Κοπέρνικος (1473 μ.Χ. - 1543 μ.Χ.), Πολωνός μαθηματικός και αστρονόμος, υποστήριξε ότι η Γη δεν είναι το κέντρο του Σύμπαντος αλλά ένας πλανήτης που περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο.

Το ηλιοκεντρικό σύστημα του Κοπέρνικου επιβεβαίωσε αργότερα ο Γαλιλαίος (1564 μ.Χ. - 1642 μ.Χ.).

Με τη χρήση του τηλεσκοπίου που κατασκεύασε παρατήρησε ότι η Αφροδίτη περιφερόταν γύρω από τον Ήλιο και συμπέρανε ότι η Γη δεν είναι το κέντρο των ουράνιων κινήσεων.



Ο Γαλιλαίος

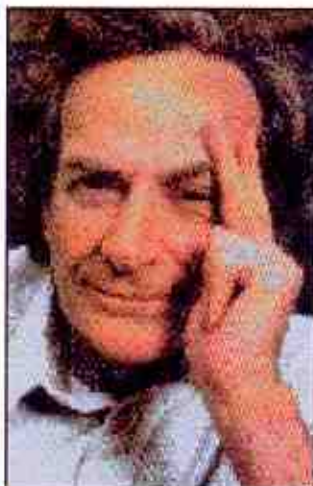
συζητάμε
στην τάξη

- ❑ Για την εξέλιξη των ιδεών στις Φυσικές Επιστήμες.
- ❑ Για τους παράγοντες που συντελούν στην εξέλιξη της Επιστήμης.

Οι έρτεκα «σταθμοί» του «ταξιδιού» σου στο χώρο των Φυσικών Επιστημών

1. Το ανθρώπινο σώμα
το μυικό σύστημα
το αναπνευστικό σύστημα
το κυκλοφορικό σύστημα
2. Η ομιλία και η ακοή
3. Οι καθρέφτες και οι φακοί
4. Η όραση
5. Τα μείγματα και τα διαλύματα
6. Τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα
7. Το νερό και το περιβάλλον
8. Η ενέργεια
9. Η θερμότητα και η θερμοκρασία
10. Ο ηλεκτρισμός
11. Το διάστημα

**Ένας επιστήμονας μιλάει
για τα πρώτα του βήματα στην επιστήμη**



«Τι είναι επιστήμη το έμαθα παιδί ακόμα.

**Την είχα στο αίμα μου από την αρχή και
θέλω να σας πω πώς την απέκτησα»**

*Ρίτσαρντ Φέινμαν (Richard P. Feynman)
Φυσικός, Νόμπελ Φυσικής 1965*

Μου το δίδαξε ο πατέρας μου. Πώς έγινε αυτό; Ο ίδιος δεν ήταν επιστήμονας. Ήταν επιχειρηματίας, διευθυντής πωλήσεων μιας εταιρείας. Διάβαζε όμως επιστήμες και του άρεσαν.

Τα Σαββατοκύριακα πηγαίναμε βόλτα στα δάση. Έτσι μου μάθαινε σιγά - σιγά πολλά πράγματα για τη Φύση. Μια Κυριακή απόγευμα πήγαν όλοι οι πατεράδες τους γιους τους βόλτα στα δάση. Την άλλη μέρα, Δευτέρα, παίζαμε στα χωράφια κι ένα παιδί με ρώτησε:

«Βλέπεις αυτό το πουλί πάνω στα στάχια; Πώς λέγεται;»

Του απάντησα: **«Δεν έχω την παραμικρή ιδέα».**

Τότε μου είπε: **«Είναι κοκκινολαίμης. Ο πατέρας σου δε σου μαθαίνει και πολλά από επιστήμες».**

Γέλασα από μέσα μου, γιατί ο πατέρας μου μού είχε μάθει πως αυτό δεν έχει καμία σημασία για το πουλί.

Μου είχε πει: **«Βλέπεις αυτό το πουλί, είναι κοκκινολαίμης. Γερμανικά λέγεται Halzenflügel και κινέζικα Chung Ling. Ακόμα κι αν ξέρεις όλα αυτά τα ονόματα, δεν ξέρεις τίποτα για το πουλί. Το μόνο που ξέρεις είναι κάτι για τους ανθρώπους, πώς δηλαδή αυτοί λένε το πουλί. Τώρα αυτό (δηλαδή το πουλί) τραγουδάει και μαθαίνει στα μικρά του να πετούν. Πηγαίνει τόσα πολλά μίλια μακριά το καλοκαίρι και κανείς δεν ξέρει πώς βρίσκει το δρόμο και ξαναγυρνάει».**

Σ' αυτούς τους περιπάτους στα δάση έμαθα τόσα πολλά. Στην περίπτωση των πουλιών, σας ανέφερα ήδη τη μετανάστευση αλλά θα σας δώσω άλλο ένα παράδειγμα πουλιών στο δάσος .

Αντί να μου λέει το όνομά τους ο πατέρας μου μου έλεγε.

«Κοίτα, παρατήρησε ότι το πουλί συνέχεια τσιμπάει τα φτερά του. Γιατί νομίζεις ότι το κάνει;»

Φανταζόμουν ότι τα φτερά του ήταν τσαλακωμένα και προσπαθούσε το πουλί να τα ισιώσει.

Έλεγε: **«Εντάξει πότε τσαλακώνονται ή πώς τσαλακώνονται τα φτερά;».**

Όταν πετάει. Όταν περπατάει είναι εντάξει, αλλά όταν πετάει τσαλακώνονται.

Τότε μου έλεγε:

«Θα έπρεπε να τσιμπάει τα φτερά περισσότερο μετά το πέταγμα, παρά μετά το περπάτημα στο δάσος με ισιωμένα τα φτερά του. Εντάξει ας δούμε τι γίνεται».

Τότε κοιτούσαμε κι απ' ότι καταλάβαινα το πουλί τσιμπούσε τα φτερά του το ίδιο συχνά, αδιάφορα αν μόλις είχε καθίσει ή τριγύριζε πολλή ώρα. Δεν μπορούσα να φανταστώ τη σωστή αιτία.

Ο πατέρας μου τότε μου αποκάλυπτε το λόγο.

Μου έλεγε: **«πώς ήταν γιατί τα πουλιά έχουν ψείρες».**

(Απόσπασμα ομιλίας του
R. Feynman με θέμα "τι είναι Φυσικές Επιστήμες")

Πώς εργάζονται οι επιστήμονες στις Φυσικές Επιστήμες

Η μέθοδος (ο τρόπος) που ακολουθούν οι επιστήμονες στην έρευνά τους λέγεται **επιστημονική μέθοδος**.

Μερικές φορές οι επιστήμονες ανακαλύπτουν κάτι εντελώς τυχαία. Τις περισσότερες όμως φορές για το ερώτημα που τους απασχολεί φτιάχνουν μια **υπόθεση**, δίνουν δηλαδή μια δική τους ερμηνεία. Για να διαψεύσουν ή να επαληθεύσουν την υπόθεσή τους οργανώνουν ένα **σχέδιο (πλάνο)**.

Κατά την εφαρμογή αυτού του σχεδίου οι επιστήμονες κάνουν **πειράματα**, παρατηρούν, καταγράφουν τις **παρατηρήσεις** τους και τα αποτελέσματα των πειραμάτων τους.

Στη συνέχεια επαναλαμβάνουν το πείραμά τους αρκετές φορές, επεξεργάζονται όλες τις παρατηρήσεις και τα αποτελέσματα των πειραμάτων τους και καταλήγουν σ' ένα **συμπέρασμα** που επαληθεύει ή διαψεύδει την υπόθεσή τους.

Γίνετε κι εσείς «μικροί Επιστήμονες».

Στη διάρκεια αυτού του “ταξιδιού” εσύ και οι συμμαθητές σου θα είστε οι “μικροί επιστήμονες”. Για **σχέδιο (πλάνο)** θα έχετε κάθε φορά ένα **φύλλο εργασίας** με οδηγίες για την εξερεύνηση του κάθε “σταθμού”.



Μερικά χαρακτηριστικά ερός καλού «μικρού επιστήμονα»

Περιέργεια

Ένας καλός επιστήμονας αναρωτιέται για ο,τιδήποτε συμβαίνει γύρω του.

Οι ερωτήσεις του μπορεί να είναι:

“Πώς συμβαίνει αυτό;”

“Πού και πώς μπορώ να εφαρμόσω αυτό που ανακάλυψα;”

Οργάνωση

Συγκεντρώνει όλα τα υλικά πριν από κάθε έρευνα. Διαβάζει και ακολουθεί προσεχτικά τις οδηγίες του φύλλου εργασίας. Γράφει πάντα αυτό που παρατηρεί και αυτό που συμπεραίνει.

Εφευρετικότητα και φαντασία

Επινοεί διαφορετικούς τρόπους για τη λύση ενός προβλήματος.

Κάνει **προβλέψεις** (μαντέματα) για το “Τι μπορεί να συμβεί αν...”

Κάνει ερωτήσεις.

“Τι θα συμβεί αν δοκιμάσω αυτό;”

“Τι μπορώ να ερευνήσω ή να ανακαλύψω;”

Υπομονή

Αφιερώνει αρκετό χρόνο για τα πειράματα και τις δραστηριότητες. Σε περίπτωση αποτυχίας δεν εγκαταλείπει τις προσπάθειές του και δοκιμάζει ξανά.

Ευχαρίστηση

Αν δεν μπορεί να δώσει όλες τις απαντήσεις, δεν απογοητεύεται.

Ακόμα και οι πιο μεγάλοι επιστήμονες δεν έχουν ερμηνεύσει τα πάντα. Νιώθουν όμως ευχαρίστηση ν'ασχολούνται με την έρευνα και την αναζήτηση. Υπάρχουν και άλλα φαινόμενα στη Φύση που δεν έχουν ερευνηθεί. Ίσως αυτό γίνει κάποτε από κάποιον που ξεκίνησε να ερευνά τη Φύση ως καλός “μικρός επιστήμονας”...

Πώς θα αναγνωρίζετε τους “σταθμούς” και τα φύλλα εργασίας.

- Στο ξεκίνημα της εξερεύνησης του κάθε “σταθμού” υπάρχουν τα βασικά ερωτήματα. Θα επιστρέψετε εκεί κάθε φορά που θ’ ανακαλύψετε την απάντηση του ερωτήματος. Για παράδειγμα:

Πώς διαδίδεται η θερμότητα;

- Για κάθε “σταθμό” εξερεύνησης υπάρχουν τ’ αντίστοιχα φύλλα εργασίας. Θα τα αναγνωρίζετε από τον αριθμό τους και τον τίτλο τους. Για παράδειγμα:

Φύλλο εργασίας 1

Γνωριμία με την ενέργεια

- Σε κάθε φύλλο εργασίας υπάρχει πάντα μια εισαγωγή, ένας προβληματισμός που καταλήγει σε ένα ερώτημα. Κάθε φορά θα απαντάτε σ’ αυτό εκφράζοντας την προσωπική σας άποψη. Για παράδειγμα:



□ Γράφουμε 3 προτάσεις με τη λέξη «ενέργεια».

- Έχοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά ενός καλού “μικρού επιστήμονα” και δουλεύοντας **ομαδικά** θ’ ακολουθείτε την πορεία του φύλλου εργασίας.
- Τις οδηγίες του φύλλου εργασίας θα τις αναγνωρίζετε με τους παρακάτω ειδικούς κώδικες (εικονίδια).

παρατηρούμε



συμπεραίνουμε



πειραματιζόμαστε



εκφράζουμε τις
απόψεις μας



- Στο τέλος της εξερεύνησης του κάθε “σταθμού”, στο ένθετο με τίτλο **«Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία»** θα καταγράφετε τις **λέξεις «κλειδιά»**

λέξη



Θα διαβάζετε επίσης πληροφορίες για τις εφαρμογές των Φυσικών Επιστημών στην καθημερινή ζωή, στις άλλες επιστήμες και στην τεχνολογία.

Κανόνες ασφάλειας για το “ταξίδι” σας

Οι διαδικασίες που θα ακολουθήσετε σ' όλα τα φύλλα εργασίας είναι **ακίνδυνες**. Χρειάζεται όμως να είστε ιδιαίτερα προσεκτικοί, πειθαρχημένοι και ν' ακολουθείτε κάθε φορά τους παρακάτω κανόνες.



Χρησιμοποιούμε πάντα μπαταρίες στα πειράματα του ηλεκτρισμού.



Όταν κάνουμε πειράματα που είναι απαραίτητη μια φλόγα κεριού ή γκαζάκι ζητάμε τη βοήθεια του δασκάλου ή της δασκάλας μας.



Πριν ξεκινήσουμε διαβάζουμε όλες τις οδηγίες και τις ακολουθούμε προσεκτικά.



Είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί όταν χρησιμοποιούμε γυάλινα σκεύη.



Δεν δοκιμάζουμε ποτέ τη γεύση ουσιών.

Στο τέλος κάθε δραστηριότητας καθαρίζουμε το θρανίο μας και τακτοποιούμε τα υλικά στη θέση τους.



Πλένουμε καλά τα χέρια μας μετά από κάθε πειραματική διαδικασία.

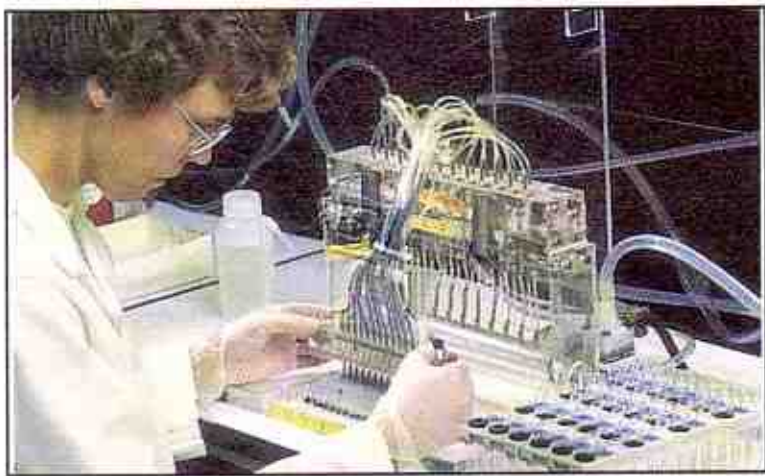


Πώς εργάζονται οι επιστήμονες των Φυσικών Επιστημών

Οι επιστήμονες

Κάνουν παρατηρήσεις

Χρησιμοποιούν όλες τις αισθήσεις, **παρατηρούν προσεχτικά** τα αντικείμενα και τα φαινόμενα και καταγράφουν αυτές τις παρατηρήσεις τους.



Κάνουν ταξινομήσεις

Χρησιμοποιούν κοινές ιδιότητες των σωμάτων ή των φαινομένων και τα χωρίζουν (διακρίνουν) σε κατηγορίες. Παραδείγματος χάρη, κατατάσσουν τα σώματα σε στερεά, υγρά και αέρια.

Κάνουν μετρήσεις και πειράματα

Με ειδικά όργανα (π.χ. θερμομέτρα, ογκομετρικούς σωλήνες, δυναμόμετρα) μετρούν διάφορα φυσικά μεγέθη (αντίστοιχα τη θερμοκρασία, τον όγκο και τη δύναμη).

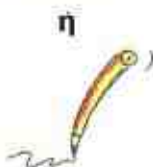


Πώς θα εργάζεστε σαν «μικροί επιστήμονες» στο «ταξίδι» της εξερεύνησης

Βλέποντας στο φύλλο εργασίας έναν από τους κώδικες (εικονίδια) αναγνωρίζουμε ότι:



Θα παρατηρείτε προσεχτικά είτε ένα πείραμα, είτε μια εικόνα, είτε ένα υλικό που υπάρχει στο θρανίο σας. Στη συνέχεια **θα καταγράφετε** τις παρατηρήσεις σας. Για παράδειγμα, θα παρατηρείτε προσεχτικά ένα φυτό και θα γράφετε τα μέρη από τα οποία αποτελείται.



δραστηριότητα

Όταν βλέπετε αυτό το εικονίδιο θα εκτελείτε μια δραστηριότητα που μπορεί να είναι είτε μια κατασκευή είτε μια **ταξινόμηση** κ.ά.

Για παράδειγμα:

Να ταξινομήσετε τα σώματα σε δύο κατηγορίες ανάλογα με το αν περνάει ή όχι το φως μέσα απ' αυτά.

πειραματιζόμαστε



Θα κάνετε **πειράματα** εργαζόμενοι σε ομάδες και αρκετές φορές θα κάνετε **μετρήσεις**. Για κάθε πείραμα υπάρχουν δυο στήλες. Η μια στήλη αναφέρεται στα υλικά. Θα την αναγνωρίζετε από τα ✓ που υπάρχουν μπροστά από κάθε λέξη και η οποία αναφέρεται στα υλικά. Η άλλη στήλη, αφορά τις ενέργειες που πρέπει να κάνετε στο πείραμα. Θα τις αναγνωρίζετε από το σύμβολο «χεράκι». ✎

Στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχουν εικόνες που θα σας βοηθούν στην εκτέλεση του πειράματος.

Οι επιστήμονες

Κάνουν προβλέψεις

Χρησιμοποιούν τις παρατηρήσεις τους ή προηγούμενες ανακαλύψεις και κάνουν προβλέψεις για το "Τι θα συμβεί αν...". Οι προβλέψεις επαληθεύονται ή διαψεύδονται με πειράματα.

Καταλήγουν σε συμπεράσματα

Επαναλαμβάνουν αρκετές φορές το ίδιο πείραμα. Με βάση τις παρατηρήσεις και τα δεδομένα βγάζουν ένα συμπέρασμα που επαληθεύει ή όχι την αρχική τους υπόθεση. Αν αυτό γίνει αποδεκτό από τους άλλους επιστήμονες τότε αυτό το συμπέρασμα είναι και ένας **νόμος** ή μια **θεωρία** των Φυσικών Επιστημών.

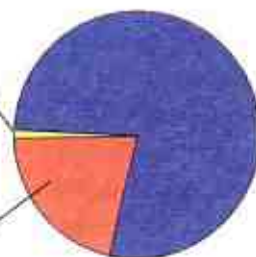
Επικοινωνούν με άλλους επιστήμονες

Από τα δεδομένα κατασκευάζουν **διαγράμματα** **πίνακες** κ.α. Για παράδειγμα:

Τα συστατικά του αέρα είναι:

1% άλλα αέρια
δηλαδή
(διοξείδιο του
άνθρακα,
ευγενή αέρια,
υδρατμοί)

21% οξυγόνο



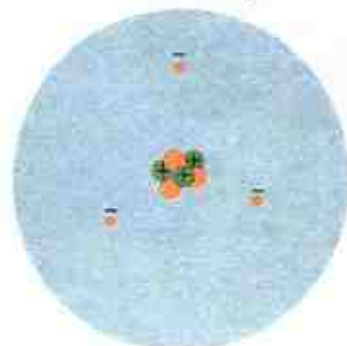
78% άζωτο

Γράφουν άρθρα τα οποία δημοσιεύουν σε επιστημονικά περιοδικά ή παρουσιάζουν σε συνέδρια.

Κατασκευάζουν μοντέλα

Κατασκευάζουν **μοντέλα** για ν' αναπαραστήσουν κάτι που δεν φαίνεται με το γυμνό μάτι.

Μοντέλο ατόμου



κάνουμε
προβλέψεις

ελέγχουμε τις
προβλέψεις

συζητάμε
στην τάξη

συμπεραίνουμε



δραστηριότητα

κατασκευάζουμε
το δικό μας
μοντέλο



Θα κάνετε **προβλέψεις** για το "Τι θα συμβεί αν..".

Για παράδειγμα: «Βράζουμε νερό σ' ένα ποτήρι. Τι θα συμβεί αν προσθέσουμε αλάτι στο νερό;» Θα κάνουμε την πρόβλεψη και στη συνέχεια θα την ελέγξουμε. Ο έλεγχος της πρόβλεψης γίνεται σ' ένα από τα βήματα του πειράματος. Τα βήματα θα τα αναγνωρίζετε από τη λέξη **Βήμα**.

Θα συζητάτε πρώτα στην ομάδα σας και μετά με όλη την τάξη για τα αποτελέσματα των ερευνών σας.

Μετά τη συζήτηση θα βγάζετε ένα γενικό **συμπέρασμα**.

Θα κατασκευάζετε πίνακες, διαγράμματα ή θα καταγράφετε τις παρατηρήσεις σας με ένα σχέδιο.

Θα κατασκευάζετε αφίσες με τίτλο το θέμα της έρευνάς σας με σκοπό να **επικοινωνήσετε** ή να **ανακοινώσετε** τα αποτελέσματα των ερευνών σας στους άλλους μαθητές του σχολείου σας.

Θα κατασκευάζετε μοντέλα με απλά υλικά π.χ. το μοντέλο του αυτιού σας για να ανακαλύψετε τη λειτουργία της ακοής.

Θα αναπαριστάνετε με το σώμα σας ένα φαινόμενο ή μια διαδικασία π.χ. τον τρόπο με τον οποίο τρέφονται τα φυτά.