

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Οι φυσικές επιστήμες και η μεθοδολογία τους

Όλα γύρω μας μεταβάλλονται: το χιόνι λιώνει, τα πετρώματα διαβρώνονται, τα λουλούδια ανθίζουν, οι άνθρωποι αναπτύσσονται, τα αυτοκίνητα κινούνται. Μεταβολές όπως αυτές ονομάζονται **φαινόμενα**. Με την έρευνα και τη μελέτη των μεταβολών που συμβαίνουν στη φύση ασχολούνται οι **φυσικές επιστήμες**: Η φυσική, η χημεία, η βιολογία, η γεωλογία, η μετεωρολογία, περιλαμβάνονται στις φυσικές επιστήμες.

Οι φυσικές επιστήμες είναι αναπόσπαστο κομμάτι του ανθρώπινου πολιτισμού και αναπτύσσονται μαζί με αυτόν. Στη σύγχρονη εποχή οι άνθρωποι περιγράφουν τα φαινόμενα με μια κοινή γλώσσα, που έχουν διαμορφώσει με βάση τη λογική και την εμπειρία τους. Έτσι διαρκώς και σε μεγαλύτερο βαθμό, οι άνθρωποι κατανοούν τους μηχανισμούς λειτουργίας της φύσης, με αποτέλεσμα να μπορούν να προβλέπουν αλλά και να ελέγχουν τις μεταβολές της (φαινόμενα) ώστε να εξυπηρετούν τις ανάγκες της ανθρώπινης κοινωνίας. Παράλληλα, οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για τη μελέτη της φύσης, σε συνδυασμό με το σύνολο της γνώσης που συσσωρεύτηκε ανά τους αιώνες επηρέασαν καθοριστικά τον τρόπο σκέψης στις σύγχρονες κοινωνίες.

**Φυσική, μια θεμελιώδης επιστήμη**

*Γιατί είναι χρήσιμη η μελέτη της φυσικής;*

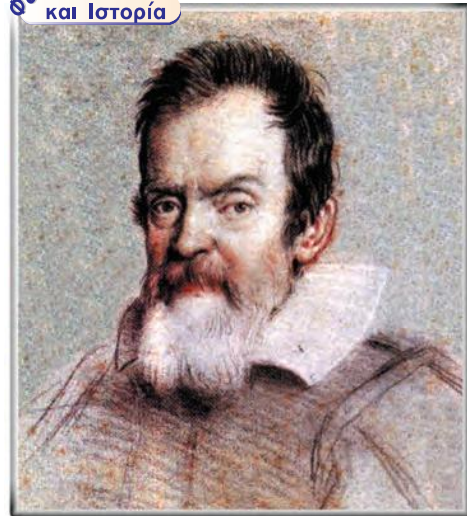
Αν σχεδιάζεις να σπουδάσεις βιολογία, χημεία, αρχιτεκτονική, ιατρική, μουσική, ζωγραφική κ.ά. θα διαπιστώσεις ότι βασικές αρχές της φυσικής θα σε βοηθήσουν να κατανοήσεις πολλά από τα θέματα των σπουδών σου.

Η μελέτη της φυσικής θα σε βοηθήσει για παράδειγμα να καταλάβεις πώς λειτουργούν πολλές από τις συσκευές που χρησιμοποιείς στην καθημερινή σου ζωή, όπως ο φούρνος μικροκυμάτων, η τηλεόραση, το κινητό τηλέφωνο, το ηλεκτρικό ψυγείο, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής κτλ.

Γνωρίζοντας βασικούς νόμους της φυσικής, διαμορφώνεις μια ολοκληρωμένη άποψη για πολλά από τα θέματα που απασχολούν τις σύγχρονες κοινωνίες, όπως τι είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου, πώς δημιουργούνται οι σεισμοί και αν είναι δυνατόν να τους προβλέψουμε, τι είναι η τρύπα του όζοντος, η πυρηνική ενέργεια και ποιες είναι οι ειρηνικές χρήσεις της. Οι νόμοι της Φυσικής θα απαντήσουν στις απορίες πώς σχηματίζεται το



Φυσική  
και Ιστορία



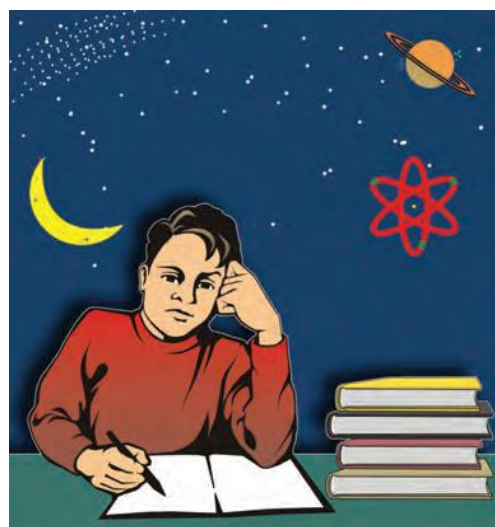
Εικόνα 1.1.

Γαλιλαίος: Φυσικός που έζησε στην Ιταλία (1564-1642) και θεωρείται από τους θεμελιωτές της επιστημονικής μεθόδου. Με τον Γαλιλαίο αρχίζει μια νέα περίοδος για τις επιστήμες που ονομάστηκε «επιστημονική επανάσταση».



Εικόνα 1.2.

Οι έννοιες και οι νόμοι των φυσικών επιστημών είναι τα θεμέλια για την κατανόηση του φυσικού περιβάλλοντος καθώς και για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων.



Εικόνα 1.3.

Με τη φυσική θα ταξιδέψεις από το άτομο μέχρι τα άκρα του σύμπαντος.



ουράνιο τόξο, γιατί βρέχει, πώς δημιουργούνται οι κεραυνοί και οι αστραπές, γιατί τα αστέρια λάμπουν στον ουρανό ή πώς οι δορυφόροι κινούνται γύρω από τη γη (εικόνα 1.2).

Οι φυσικοί αναζητούν ομοιότητες μεταξύ των φαινομένων που συμβαίνουν στο σύμπαν, προσπαθούν να τα ερμηνεύσουν και πραγματοποιούν πειράματα με τα οποία ελέγχουν αν οι προτεινόμενες ερμηνείες είναι σωστές. Στόχος τους είναι να ανακαλύψουν τους βαθύτερους νόμους που κυβερνούν το φυσικό κόσμο και να τους διατυπώσουν με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια, σαφήνεια και απλότητα. Έτσι, προσπαθούν να περιγράψουν όλα τα φυσικά φαινόμενα με ένα ενιαίο σύνολο εννοιών. Δυο τέτοιες βασικές έννοιες είναι η **ενέργεια** και η **αλληλεπίδραση**, οι οποίες μαζί με την αντίληψη που έχουμε για τη μικροσκοπική **δομή της ύλης**, μας βοηθούν στην πληρέστερη ερμηνεία των φαινομένων.

Η ενέργεια συνδέεται αναπόσπαστα με κάθε μεταβολή. Λέμε ότι ένα σώμα έχει ενέργεια όταν μπορεί να προκαλέσει μεταβολές. Η ενέργεια εμφανίζεται με διάφορες μορφές και διατηρείται στις φυσικές μεταβολές. Για παράδειγμα, όταν ο άνεμος κινεί ένα ιστιοφόρο, μεταφέρεται ενέργεια από τον άνεμο στο ιστιοφόρο. Όση ποσότητα ενέργειας έχασε ο άνεμος ακριβώς τόση κέρδισε το ιστιοφόρο, έτσι ώστε η **συνολική ενέργεια** του ανέμου και του ιστιοφόρου **διατηρείται σταθερή**.

Με τη βοήθεια των αισθήσεων αντιλαμβανόμαστε τα υλικά σώματα που υπάρχουν γύρω μας. Με τη βοήθεια της φυσικής «επεκτείνουμε» τις αισθήσεις μας και διαπιστώσαμε ότι τα σώματα αποτελούνται από ένα πλήθος μικροσκοπικών σωματιδίων. *Πόσα διαφορετικά είδη τέτοιων σωματιδίων υπάρχουν; Ποιες είναι οι ιδιότητές τους; Πώς αλληλεπιδρούν μεταξύ τους;* Ερωτήματα σαν αυτά απασχολούσαν τους φιλόσοφους από την αρχαιότητα. Σήμερα είναι από τα κύρια ερωτήματα στα οποία οι ερευνητές φυσικοί προσπαθούν να δώσουν απαντήσεις (εικόνα 1.3). Γενικά, η φυσική είναι η επιστήμη που μελετά τις ιδιότητες σωμάτων μικρών, όπως τα άτομα και μεγάλων όπως οι γαλαξίες. Μελετά τον χώρο, τον χρόνο, την ύλη και την ενέργεια καθώς και τον τρόπο που αυτά συσχετίζονται.

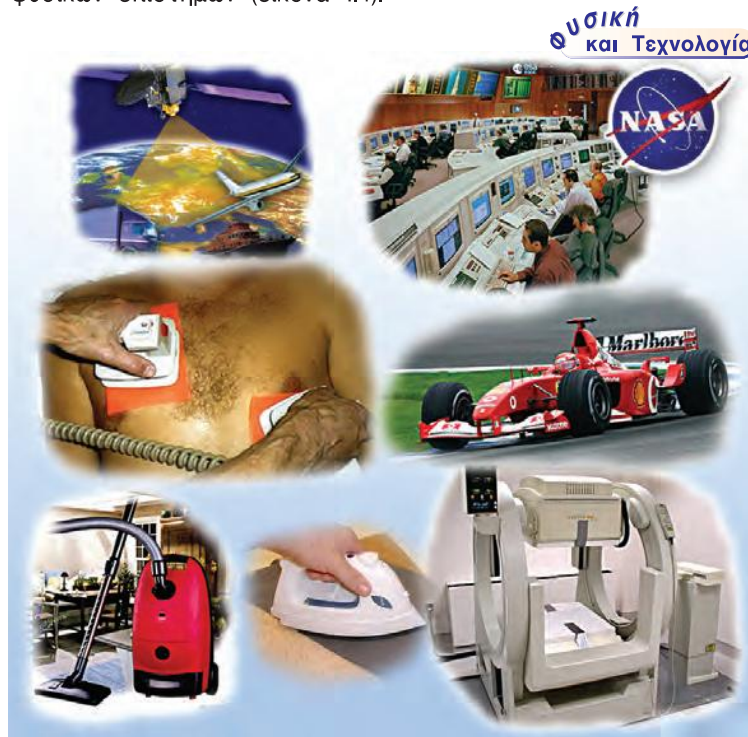
### Η γλώσσα της φυσικής

Τα φαινόμενα που μελετά η φυσική μπορούν να περιγραφούν με τη χρήση κάποιων κοινών, βασικών εννοιών. Όπως για παράδειγμα, ο «χώρος», ο «χρόνος», η «κίνηση» των σωμάτων, οι «αλληλεπιδράσεις» τους κτλ. Αυτές συνθέτουν το λεξιλόγιο της γλώσσας της φυσικής. Οι σχέσεις που συνδέουν τις έννοιες της φυσικής εκφράζονται με τους νόμους της φυσικής. Οι έννοιες και οι νόμοι της φυσικής χρησιμοποιούνται και στις άλλες φυσικές επιστήμες (εικόνα 1.2).

Η μεγάλη εξέλιξη της φυσικής ξεκίνησε τον 17ο αιώνα, με την εισαγωγή του πειράματος στη μεθοδολογία της και τη διατύπωση των νόμων της στη γλώσσα των μαθηματικών, δηλαδή με τη χρήση **εξισώσεων** ή **γραφικών παραστάσεων**. Τα **μαθηματικά** και το **πείραμα** συνετέλεσαν στην **τεράστια ανάπτυξη της φυσικής**.

## Φυσικές επιστήμες και τεχνολογία

Οι φυσικές επιστήμες σχετίζονται με την τεχνολογία. Αν και η τεχνολογία έχει μια αυτοδύναμη ανάπτυξη, αρκετές από τις σημαντικότερες εφαρμογές της προέκυψαν από την εξέλιξη των φυσικών επιστημών. Πολλά επιτεύγματα που χαρακτηρίζουν τον σύγχρονο πολιτισμό, όπως οι ραδιοεπικοινωνίες, οι ηλεκτρονικές εφαρμογές (κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών κ.ά.), η πυρηνική τεχνολογία, τα διαστημικά ταξίδια πραγματοποιήθηκαν χάρη στην ανάπτυξη της φυσικής και γενικότερα των φυσικών επιστημών (εικόνα 1.4).



† Εικόνα 1.4.

### Εφαρμογές της τεχνολογίας

Μπορείς να αναγνωρίσεις τα τεχνολογικά προϊόντα που παριστάνονται στη διπλανή εικόνα; Σε ποιους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας χρησιμοποιούνται; Ποιοι κλάδοι των φυσικών επιστημών συμμετείχαν στην εξέλιξή τους;

## 1.2 Η επιστημονική μέθοδος

Οι φυσικοί **παρατηρούν** προσεκτικά ό,τι συμβαίνει γύρω τους και **ταξινομούν** τις παρατηρήσεις τους, αναζητώντας ομοιότητες μεταξύ των φαινομένων. Δεν περιορίζονται όμως σ' αυτό: εκφράζουν τις παρατηρήσεις τους με τη βοήθεια **μετρήσιμων ποσοτήτων**. Αναζητούν **συσχετίσεις** μεταξύ των ποσοτήτων τις οποίες προσπαθούν να εκφράσουν με τη βοήθεια των μαθηματικών. Στη συνέχεια διατυπώνουν **υποθέσεις** για να **ερμηνεύσουν** τις παραπάνω συσχετίσεις. Με τη βοήθεια του **πειράματος** διαψεύδουν ή επαληθεύουν τις υποθέσεις. Δηλαδή οι φυσικοί, στην προσπάθειά τους να κατανοήσουν τον φυσικό κόσμο, εργάζονται με μια συγκεκριμένη μεθοδολογία που περιλαμβάνει τα παραπάνω βήματα. Η μεθοδολογία αυτή ονομάζεται **επιστημονική μέθοδος**.

Η επιστημονική μέθοδος δεν είναι δημιουργήμα ενός ανθρώπου, αλλά αναπτύχθηκε από πολλούς ερευνητές κατά τη

### Δραστηριότητα

#### Τα βήματα της επιστημονικής μεθόδου και η ελεύθερη πτώση

- Σχίσε ένα φύλλο χαρτί στη μέση.
- Τσαλάκωσε το μισό έτσι ώστε να γίνει μια μικρή μπάλα.
- Κράτησε στο ένα χέρι το μισό φύλλο χαρτί και στο άλλο την μπαλίτσα.
- Άφησέ τα συγχρόνως ελεύθερα από το ίδιο ύψος.
- Τι παρατηρείς και πώς το εξηγείς;
- Πρόβλεψε τι θα συμβεί, αν αφήσεις να πέσουν ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος ένα και τρία κέρματα συνδεδεμένα μαζί.
- Επαλήθευσε την πρόβλεψή σου.